



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA - Servizio Infrastrutture, Mobilità Sostenibile, Patrimonio ed Edilizia

IL DIRIGENTE: Dott.Ing. Valerio Bussei

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesca Guatteri

PROGETTAZIONE:



Via del Porto 1
40122 - Bologna

COORDINAMENTO STUDI AMBIENTALI
Ing. Gildo Tomassetti*

RELAZIONE PAESAGGISTICA E VINCA
Arch. Camilla Alessi

STUDIO IMPATTO ACUSTICO
Dott.ssa Francesca Rametta*

TEAM DI PROGETTO
Ing. Francesco Mazza
Dott. Per. Ind. Juri Albertazzi*
Ing. Irene Bugamelli
Dott. Lorenzo Diani
Geol. Valeriano Franchi
Dott. Fabio Montigiani
Ing. Giacomo Nonino
Geom. Andrea Barbieri
(*tecnico acustico competente ai sensi
della Legge quadro sull'inquinamento acustico
n° 447 del 1995)

ELABORATO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SIA - QUADRO AMBIENTALE

PROGETTO DEFINITIVO

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
PD	IA	RT01	2	1

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
00	PDIART01_21_5010	5010	Relazione	A4

5					
4					
3					
2					
1	EMISSIONE IN RISCONTRO ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE IN FASE DI PAUR	30.09.2021	IB FR VF CA	G.Tomassetti	G.Tomassetti
0	EMISSIONE	15.12.2020	F.Rametta	G.Tomassetti	F.Mazza
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	4-1
4.1	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	4-2
4.1.1	Quadro di riferimento normativo e della pianificazione di settore.....	4-3
4.1.2	Lo stato di qualità dell'aria nello scenario attuale.....	4-10
4.1.3	Lo stato attuale di qualità dell'aria desunto dai dati monitorati a livello urbano.....	4-10
4.1.4	Emissioni di inquinanti atmosferici nello scenario attuale.....	4-16
4.1.5	Analisi degli effetti attesi nella fase di esercizio	4-18
4.1.6	Effetti in fase di cantiere.....	4-22
4.1.6.1	Emissioni di inquinanti atmosferici nella fase di cantiere (scenario di progetto A).....	4-23
4.1.6.2	Misure mitigative.....	4-27
4.2	RUMORE.....	4-29
4.2.1	PREMESSA	4-29
4.2.2	Riferimenti normativi	4-29
4.2.3	il software utilizzato per le verifiche acustiche	4-37
4.2.4	Caratterizzazione acustica dello scenario ante-operam.....	4-38
4.2.4.1	I rilievi fonometrici.....	4-38
4.2.4.2	I rilievi di traffico.....	4-53
4.2.4.3	La Taratura del Modello di Simulazione.....	4-61
4.2.5	I LIVELLI ACUSTICI CALCOLATI PER I DIVERSI SCENARI.....	63
4.2.5.1	I flussi di traffico nello scenario futuro	63
4.2.5.2	I livelli acustici calcolati per lo scenario ante operam	69
4.2.5.3	I Livelli acustici calcolati per lo scenario futuro.....	81
4.2.6	I livelli acustici calcolati per lo scenario di cantiere.....	4-96
4.2.7	Sintesi e Conclusioni.....	4-98
4.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	4-101
4.3.1	Geologia e geomorfologia	4-101
4.3.2	SUBSIDENZA	4-116
4.3.3	ASPETTI SISMICI.....	4-117
4.3.3.1	Quadro Sismogenetico	4-118
4.3.3.2	Pericolosità sismica.....	4-118
4.3.4	ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI.....	4-123
4.3.5	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	4-125
4.4	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	4-128
4.4.1	IDROGRAFIA SUPERFICIALE – ANALISI DELLO STATO DI FATTO	4-128
4.4.2	PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO	4-130
4.4.3	ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI.....	4-135
4.4.3.1	Mitigazioni in fase di cantierizzazione	4-137
4.4.3.2	Opere mitigative in fase di esercizio	4-137
a)	Scelte progettuali per la risoluzione delle interferenze con il reticolo	

	idrografico secondario e minore.....	4-137
b)	Scelte progettuali per il drenaggio e la gestione delle acque di piattaforma	4-139
4.4.4	IDROGEOLOGIA	4-140
4.4.4.1	Idrogeologia locale	4-145
4.4.4.2	Pozzi ad uso acquedottistico	4-151
4.4.4.3	Risorgive	4-155
4.4.5	ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI.....	4-160
4.5	VERDE, PAESAGGIO E ECOSISTEMI	4-163
4.5.1	Riferimenti normativi	4-163
4.5.2	Caratterizzazione dello stato attuale	4-165
4.5.2.1	Paesaggio e patrimonio culturale.....	4-184
4.5.2.2	Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi)..	4-192
4.5.2.3	Agricoltura	4-197
4.5.2.4	Archeologia	4-198
4.5.2.5	Considerazioni conclusive sullo stato attuale.....	4-200
4.5.3	Analisi degli effetti attesi nella fase di esercizio	4-201
4.5.3.1	Elementi descrittivi del progetto	4-202
4.5.3.2	Impatti potenziali su Paesaggio e patrimonio culturale	4-204
4.5.3.3	Impatti potenziali su Biodiversità (Ecosistemi, Vegetazione, Fauna).	4-210
4.5.3.4	Impatti potenziali sul sistema rurale agricolo.....	4-216
4.5.3.5	Impatti potenziali sulla componente Archeologia	4-217
4.5.4	Effetti in fase di cantiere	4-218
4.5.4.1	Paesaggio ed aspetti storico culturali ed archeologici	4-218
4.5.4.2	Biodiversità (Ecosistemi, Vegetazione, Fauna)	4-220
4.5.5	Elementi di mitigazione	4-222
4.5.6	Paesaggio e patrimonio culturale, agricoltura e biodiversità.....	4-231

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Come specificato in premessa in questa parte del SIA viene riportata la valutazione degli impatti significativi sull'ambiente (QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE), nelle sue componenti principali suscettibili di ricevere effetti negativi dalla realizzazione dell'opera, con riferimento a:

- inquinamento atmosferico;
- inquinamento acustico;
- suolo, sottosuolo;
- acque superficiali e sotterranee;
- paesaggio e patrimonio culturale, agricoltura biodiversità (vegetazione, fauna, ecosistemi).

Oltre che rispetto alle condizioni di esercizio dell'opera l'impatto viene valutato con riferimento anche alla fase di cantiere e vengono di conseguenza indicate anche i possibili interventi di mitigazione e compensazione dell'intervento proposto, non solo rispetto agli impatti finali dello stesso, ma anche con riferimento alla fase di costruzione dell'opera.

Chiude il Capitolo un paragrafo relativa alla proposta di Piano di Monitoraggio dell'intervento la cui funzione è proprio quella di fornire elementi oggettivi di valutazione dell'impatto dell'opera sia in fase esercizio che di costruzione, confrontandoli con i valori rilevati ante Operam.

4.1 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il presente capitolo è finalizzato a fornire elementi di compatibilità ambientale in riferimento all'inquinamento atmosferico relativamente alla realizzazione di una variante alla SP467R nel comune di Reggio Emilia tra le frazioni di Fogliano e Due Maestà.

La strada, extraurbana avente lunghezza pari a km 3,250 si configura con lo scopo di sgravare l'abitato di Fogliano dal traffico di attraversamento da e per Reggio Emilia e il suo sistema di tangenziali nonché alleggerire la rotonda Martiri di Cervarolo che manifesta condizioni di saturazione, nella condizione attuale.

La proposta progettuale (Alternativa A), risultata la migliore delle alternative di tracciato analizzate (cfr elaborato PDIART03_20_5010 Valutazione delle alternative progettuali), si sviluppa in direzione nord-sud connettendosi con Via A. Frank a sud per proseguire e connettersi con la tangenziale a nord. Il tracciato è quindi parallelo ed in prossimità della linea ferroviaria (lato ovest).

Lo studio della componente atmosfera si presenta alquanto complesso, in relazione principalmente ai tempi di elaborazione dello studio stesso, non compatibili con i lunghi tempi di rilievo che sarebbero necessari per una caratterizzazione completa ed esauriente della situazione, ed all'elevato numero di variabili che occorrerebbe considerare, rendendo così difficile l'elaborazione e la comprensione dei risultati ottenuti.

Gli inquinanti analizzati sono quelli tipici delle aree urbane, particolarmente critici in quanto presenti in quantità significative o in quanto maggiormente nocivi, considerati dalla normativa più recente in materia. In particolare si tratta di: Ossidi di Azoto (NO_x) e Particolato Fine (PM₁₀ e PM_{2.5}).

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per la specifica componente ambientale sono i seguenti:

- Scenario attuale rappresenta lo scenario ante operam
- Scenario tendenziale rappresenta lo scenario senza intervento all'orizzonte temporale del progetto
- scenario futuro di progetto rappresenta lo scenario post operam e realizzato considerando le alternative e le previsioni relative alla variante della SP467R

La qualità dell'aria nello scenario attuale nell'area di analisi è stata caratterizzata sulla base della zonizzazione provinciale e dei dati ottenuti tramite la rete di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria della provincia di Reggio Emilia.

Nello scenario futuro conseguente alla realizzazione del progetto, si avranno variazioni dei flussi di traffico dovute alla realizzazione della nuova arteria stradale oggetto di analisi.

Le emissioni da sorgenti mobili (traffico stradale) presenti in un opportuno intorno dell'ambito di analisi, sono state calcolate tramite il modello TREFIC, che segue la metodologia determinata dal Progetto CORINAIR, che è parte integrante del più ampio programma CORINE (COoRdination-INformation-Environment) della UE. Nell'ambito di tale progetto sono state definite e catalogate sia le sorgenti di emissione che i relativi fattori di emissione.

Le simulazioni sono state effettuate utilizzando i dati di traffico derivanti dalle stime relative agli scenari considerati, effettuate dagli scriventi nell'ambito dello Studio del Traffico relativo al Progetto in esame.

L'ambito spaziale di studio è stato definito coincidente con un'area comprendente il tracciato della nuova strada oggetto di studio, le vie di traffico adiacenti nonché la viabilità principale in un intorno più ampio.

La zona così identificata permette di analizzare le conseguenze in termini di inquinamento atmosferico, nello specifico in termini di emissioni di inquinanti, determinate dalle modifiche apportate alla rete stradale previste dal progetto.

In allegato al SIA (cfr PDIART02_21_5010 Allegati SIA) è riportata l'analisi di dispersione degli inquinanti (NOx, PM2.5 e PM10) associate al progetto, sviluppato dalla società ARIANET per conto di AIRIS srl.

4.1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

L'uscita del D.lgs. n. 351 del 4 agosto 1999 ha mutato profondamente il quadro normativo in materia di inquinamento atmosferico. Il decreto di attuazione alla direttiva europea 96/62/CE stabilisce nuovi criteri di riferimento per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria.

Il decreto, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi ai singoli inquinanti, e, più in generale, tutta la parte strettamente applicativa. L'uscita di questi decreti applicativi è, a sua volta, subordinata, all'emanazione delle cosiddette direttive "figlie" della 96/62/CE da parte dell'UE.

L'uscita del DM 60/2002 contribuisce ulteriormente alla determinazione del quadro di gestione della qualità dell'aria: tale decreto ha recepito le Direttive 2000/69/CE e 30/1999/CE ed è il primo dei decreti attuativi previsti dal D.Lgs 351/99.

Le nuove disposizioni introdotte rivedono ed aggiornano i valori limite di qualità dell'aria sia sotto l'aspetto quantitativo, modificando i valori numerici di soglia, sia sotto l'aspetto qualitativo stabilendo nuove tipologie di valori limite per definire in modo sempre più preciso lo stato di qualità dell'aria.

Un aspetto nuovo introdotto negli standard europei recepiti con il DM 60/2002 è l'introduzione di un margine di tolleranza su ciascun valore limite (specifico per ciascun inquinante ed espresso in percentuale del limite stesso) che permette un adeguamento temporale ai requisiti del decreto stesso. Il margine di tolleranza viene progressivamente ridotto di anno in anno secondo una percentuale costante fino ad un valore pari a 0% per il termine prefissato di raggiungimento del limite.

Il valore limite è fisso ed invariato; il margine di tolleranza viene introdotto allo scopo di pianificare gli interventi di adeguamento e perciò non ha effetto sul valore limite.

Il 17/07/2018 è entrato in vigore il DLgs 81 del 30/05/2018 in conformità con la direttiva UE 2016/2284. Tale Decreto, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE prevede un percorso di riduzione progressiva delle emissioni di biossido di zolfo, ossidi di azoto, voc non metanici, ammoniaca e particolato fine (PM2.5) su due orizzonti temporali (periodo 2020-2029 e dal 2030) rispetto ad un anno preso come riferimento ossia il 2005. Rispetto alle previsioni del D.Lgs. 171/04, il nuovo decreto focalizza la sua attenzione anche sul PM2.5 rispetto al quale il decreto previgente non stabiliva alcun tetto massimo. Il percorso di riduzione

avverrà attraverso l'elaborazione di inventari e proiezioni nazionali da inviare con cadenza predefinita alla Commissione Europea. Altro obiettivo è quello di attivare il monitoraggio delle emissioni di una serie di sostanze per cui non sono previsti obblighi di riduzione delle emissioni. In questo modo si cerca di raggiungere livelli di qualità dell'aria in linea con l'OMS e con gli obiettivi della UE in materia di biodiversità ed ecosistemi.

E' stata inoltre recepita la direttiva 2008/50/CE, attraverso il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, il quale aggiorna i valori limite, le soglie di informazione e allarme e i valori obiettivo precedentemente stabiliti dal DM 60/2002.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori limite di riferimento fissati dalla normativa vigente per i principali inquinanti a livello urbano.

Tab. 4.1.1 - Valori limite (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XI)

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di zolfo			
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile		(1)
1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	(1)
Biossido di azoto *			
1 ora	200 µg/m ³ di NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010.	1 gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
Benzene *			
Anno civile	5,0 µg/m ³	5.0 µg/m ³ (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1 gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m ³ , fino a raggiungere lo 0 % il 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
Monossido di carbonio			
Media massima giornaliera	10 mg/m ³		(1)

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
calcolata su 8 ore (2)			
Piombo			
Anno civile	0,5 µg/m ³ (3)		(1) (3)
PM10			
1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2005	(1)
Anno civile	40 µg/m ³	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010	(1)
PM2,5			
FASE 1			
Anno civile	25 µg/m ³	20 % l'11 giugno 2008, con una riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, fino a raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2015	1 gennaio 2015
Fase 2 (4)			
Anno civile	(4)		1 gennaio 2020

(1) Già in vigore dal 1 gennaio 2005.

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1 gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1 gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m. rispetto a tali fonti industriali.

(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'art.22 comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il conseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

**Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'art. 9 comma 10 i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.*

Tab. 4.1.2 - Livelli critici per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XI)

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1°ottobre – 31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo			
	20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno
Ossidi di azoto			
	30 µg/m ³ NOx		Nessuno

Tab. 4.1.3 - Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XII)

Inquinante	Soglia di allarme (1)
Biossido di zolfo	500 µg/m ³
Biossido di azoto	400 µg/m ³

(1) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

Tab. 4.1.4 - Soglie di informazione e allarme per l'ozono (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XII)

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m ³
Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m ³

In riferimento ai piani di risanamento della qualità dell'aria, questi devono essere definiti secondo i criteri elaborati e descritti nel DM 261 del 01/10/02 nel quale sono disciplinate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento. Prende il via, quindi, tutta una nuova serie di attività, volte non solo alla conoscenza del territorio, ma prevalentemente al risanamento e al mantenimento di migliori condizioni di qualità dell'aria, affidate in Emilia Romagna alla Provincia.

Infatti, oltre a quanto già previsto all'art. 122 della LR 3/99, le "Linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico di cui agli art. 121 e 122 della LR 3/99" approvate con deliberazione della Giunta Regionale n. 804 del 15.5.2001 ribadiscono, tra l'altro, le competenze in capo alle province sia per quanto concerne l'individuazione delle zone sia per quanto concerne l'adozione dei piani esecutivi contenenti le azioni.

Con apposita circolare, inoltre, la Regione Emilia Romagna approva gli "Indirizzi per l'approvazione dei piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria" che danno le necessarie indicazioni alle Province circa la natura dei procedimenti di pianificazione in materia di inquinamento atmosferico nonché individua e definisce la loro procedura di approvazione. Alla luce della circolare regionale i Piani provinciali di risanamento atmosferico hanno una natura

giuridica di piani settoriali ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 20/2000, qualora le scelte e le azioni di piano comportino una valenza territoriale.

Infine, l'Assemblea Legislativa della regione Emilia-Romagna, con deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017, ha approvato il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020), entrato in vigore dal 21 aprile 2017.

Si osservi che il PAIR non contiene norme specifiche riguardanti la realizzazione di nuove infrastrutture stradali. In ogni caso, nella successiva fase di progettazione, saranno seguite le NTA del PAIR, pertinenti; in particolare le NTA del PAIR 2020 all'art. 20 Saldo zero prevedono che:

- La Valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa a progetti ubicati in aree di superamento si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure idonee a mitigare o compensare l'effetto delle emissioni introdotte, con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo, così come specificato al paragrafo 9.7.1 del Piano.
- Il proponente del progetto, sottoposto alle procedure di VIA, ha l'obbligo di presentare una relazione relativa alle conseguenze in termini di emissioni per gli inquinanti PM10 ed NOx del progetto presentato.

Il paragrafo 9.7.1 della Relazione generale specifica che la qualità dell'aria si intende "peggiorata" quando si stima un incremento, nell'area considerata, delle concentrazioni degli inquinanti valutati, eventualmente anche attraverso modellistica, rispetto agli scenari tendenziali per i quali è opportuno considerare come scenari di riferimento quelli utilizzati all'interno del PAIR;

In coerenza con gli obiettivi perseguiti dal PAIR, gli inquinanti da considerare sono il PM10 e l'NOx, i cui valori limite e livelli critici sono dettagliati all'Allegato XI del D. Lgs n. 155/2010.

La valutazione degli effetti degli interventi sulla qualità dell'aria comprende tutte le misure idonee a compensare e/o mitigare l'effetto delle emissioni introdotte.

Nelle aree di superamento e a rischio di superamento, riportate in allegato 2-A, nell'ambito dei procedimenti di VIA dovranno essere proposte e adottate nel provvedimento conclusivo le misure idonee a mitigare o compensare l'effetto delle emissioni introdotte con la finalità di aggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo.

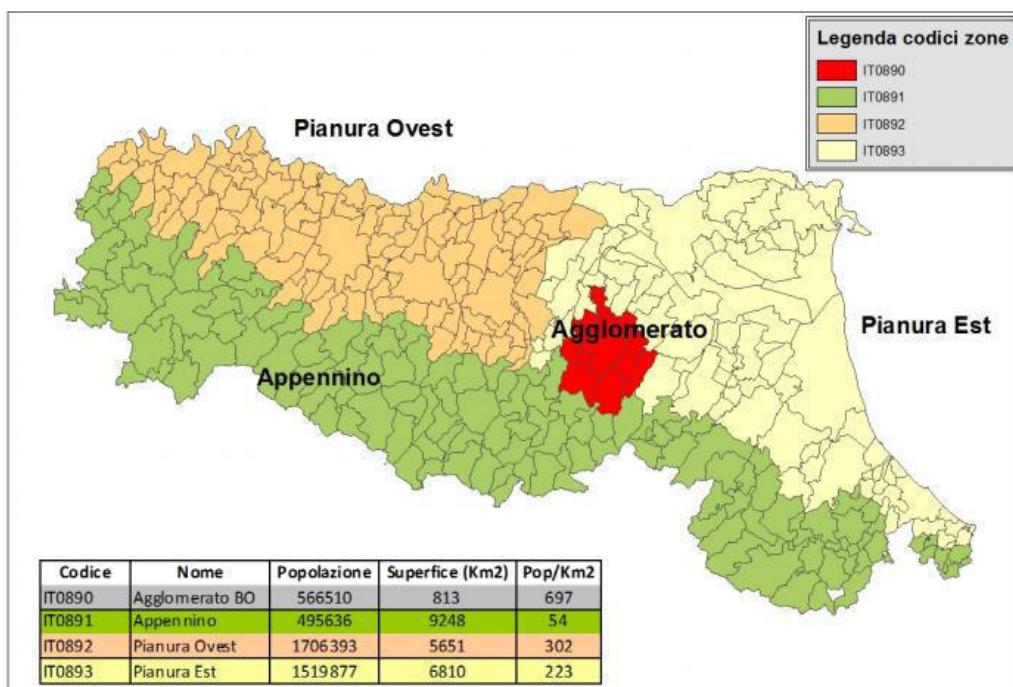
Per "ridotto al minimo" s'intende il fatto che siano state adottate tutte le possibili misure di mitigazione che comportano la minimizzazione dell'impatto sulla qualità dell'aria. Le eventuali misure di compensazione dovranno essere prescritte tenuto conto anche della sostenibilità economica.

La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 344 del 14 marzo 2011 ha approvato la cartografia delle aree di superamento dei valori limite di PM10 e NO2, individuate ai fini della richiesta alla Commissione Europea di deroga al rispetto dei valori limite nei termini previsti dalle norme in vigore. La cartografia delle aree di superamento è stata successivamente integrata con valutazioni di carattere modellistico, ai fini di individuare le aree di superamento, su base comunale, dei valori limite del PM10 e NO2 con riferimento all'anno 2009 (ALLEGATO 2 - A), e

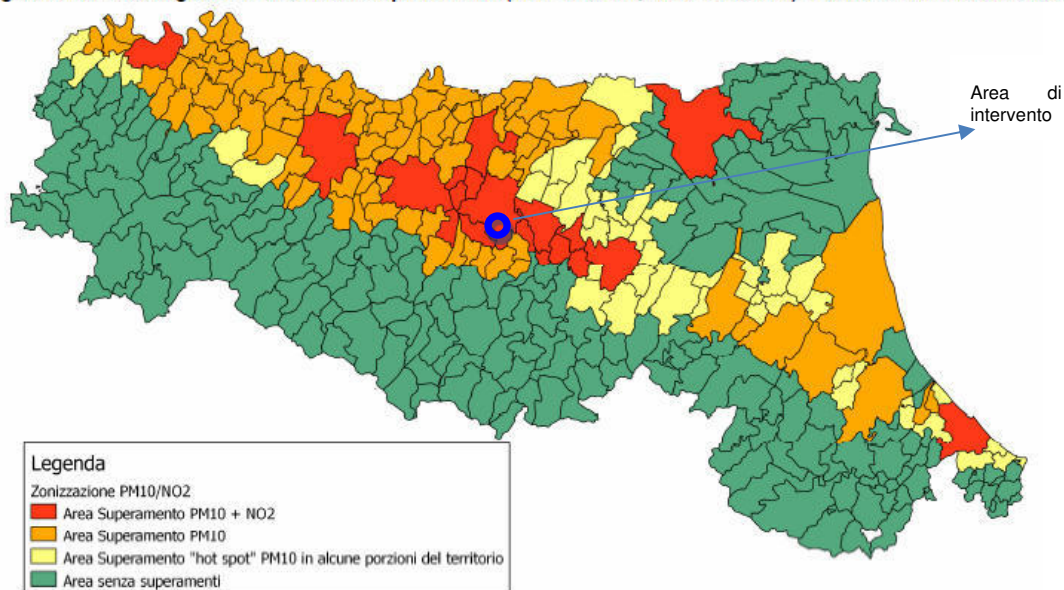
approvata con DAL 51/201129 e DGR 362/201230). Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale ed il Piano deve pertanto prevedere criteri di localizzazione e condizioni di esercizio delle attività e delle sorgenti emmissive ivi localizzate al fine di rientrare negli standard di qualità dell'aria. In attuazione del D.lgs. 155/2010, articoli 3 e 4, la Regione Emilia-Romagna ha inoltre approvato, con DGR n. 2001 del 27 dicembre 2011, la nuova zonizzazione del territorio, classificando le diverse aree secondo i livelli di qualità dell'aria, e la revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale, ottimizzando la distribuzione delle stazioni e dei sensori, in modo da evitare la ridondanza delle centraline e assicurare nel contempo una copertura significativa su tutto il territorio.

La zonizzazione regionale individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi e tre macroaree caratterizzate da uno stato di qualità dell'aria omogeneo (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest) identificate sulla base dei valori rilevati dalla rete di monitoraggio, dell'orografia del territorio e della meteorologia (ALLEGATO 2 - B)

Allegato 2 - B - Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010



Allegato 2 - A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009



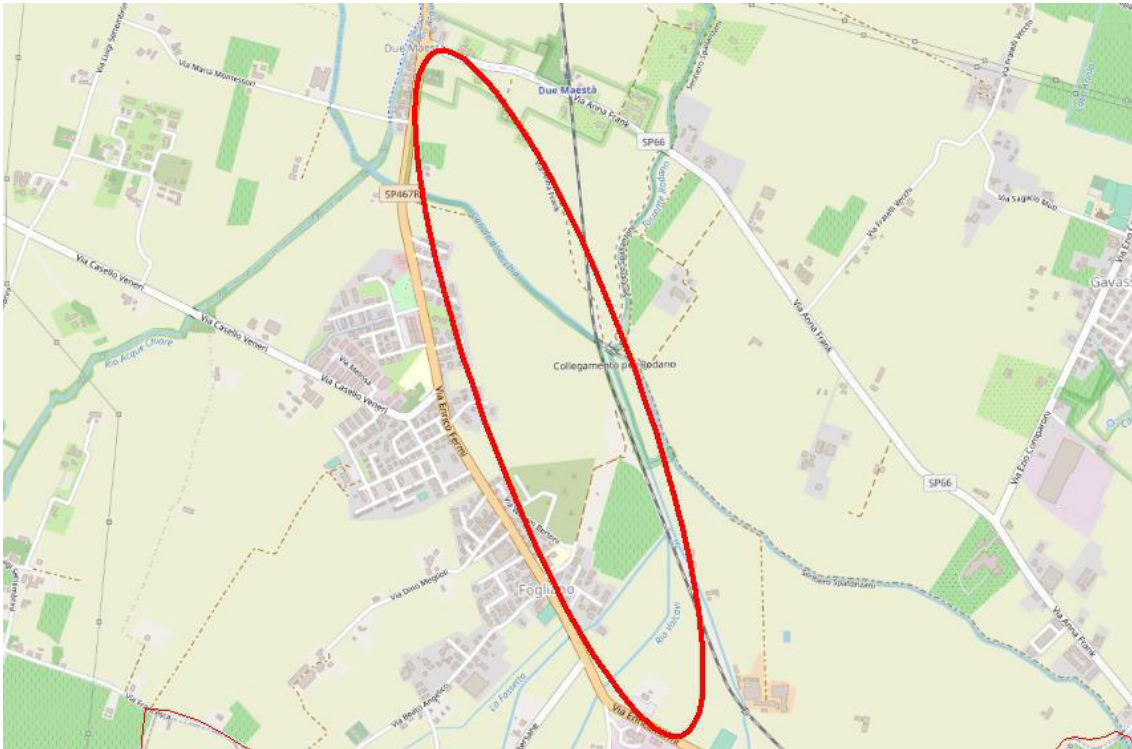
Come si desume dalle immagini precedenti, l'area oggetto di studio, ricade nella pianura Ovest e nelle aree di superamento per il PM10 e NO2

In conclusione, in riferimento alla zonizzazione, l'ambito di progetto si trova all'interno della Pianura Ovest, in particolare risulta all'interno delle zone di superamento dei valori limite della qualità dell'aria per PM10 e NO₂/NO_x.

4.1.2 LO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA NELLO SCENARIO ATTUALE

La fonte principale di inquinamento atmosferico nell'area di intervento è costituita dal traffico veicolare. In particolare, il contributo più significativo è quello dato dai veicoli transitanti sul sistema viario costituito dalla SP 467 e la SP 66.

Img. 4.1.1 - Area di intervento per la futura realizzazione della Variante.



Nel caso oggetto di studio, la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area di intervento nella situazione ante-operam è stata compiuta indirettamente desumendo le caratteristiche di inquinamento presenti mediamente nell'ambito di analisi dalla zonizzazione del territorio provinciale, dai rilievi delle centraline della rete provinciale di rilevamento, con particolare riferimento al territorio del Comune di Reggio Emilia, riportati nel "Rapporto annuale sulla qualità dell'aria – Anno 2019".

In aggiunta, sono state stimate le emissioni di inquinanti dovute alle principali sorgenti presenti nell'area in esame nello scenario attuale. In particolare, gli inquinanti di cui sono state calcolate le emissioni nel presente studio sono NO_x , PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$.

4.1.3 LO STATO ATTUALE DI QUALITÀ DELL'ARIA DESUNTO DAI DATI MONITORATI A LIVELLO URBANO

Al 31/12/2019 la rete di monitoraggio di Reggio Emilia è costituita da 5 stazioni tra le quali 2 all'interno dell'area urbana del capoluogo e 3 sparse nell'intorno della provincia (fra parentesi è indicato l'anno di acquisto dello strumento):

V.le Timavo (RE):

- API300E (2010) per monossido di carbonio
- API200E (2010) per ossidi di azoto
- CHROMATOTEC AIR TOXIC (2009) per benzene, toluene, etilbenzene e xileni.
- FAI SWAM 5a (2005) per PM10

San Lazzaro (RE):

- API200E (2010) per ossidi di azoto
- TE49i (2010) per ozono
- FAI SWAM 5a dual channel (2007) per PM10 e PM2.5
- Sensori meteo per pressione, umidità, temperatura, radiazione solare, direzione e velocità vento.

Castellarano:

- API200E (2010) per ossidi di azoto
- API400E (2010) per ozono
- FAI SWAM 5a (2011) per PM10
- FAI SWAM 5a (2009) per PM2.5

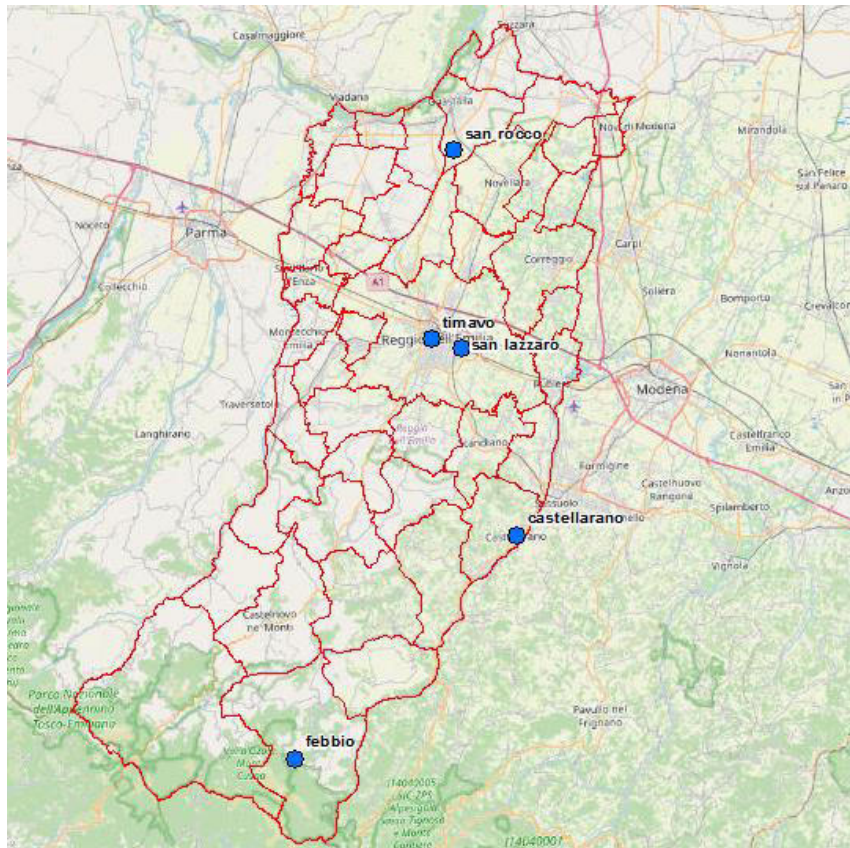
San Rocco:

- API200E (2010) per ossidi di azoto
- API400E (2010) per ozono
- FAI SWAM 5a (2011) per PM10
- FAI SWAM 5a (2007) per PM2.5

Febbio:

- API200AU (2004) per ossidi di azoto
- API400E (2004) per ozono
- FAI SWAM 5a (2011) per PM10

Img. 4.1.2 - Distribuzione sul territorio provinciale delle postazioni di misura fisse della rete regionale – Situazione al 2019.



Tra le stazioni, daremo maggiore attenzione a quelle di Viale Timavo e quella di San Lazzaro essendo localizzate in aree caratterizzate da emissioni atmosferiche derivanti principalmente da traffico veicolare, rappresentative quindi dei livelli di inquinamento medi caratteristici dell'area in cui passerà il tracciato della nuova viabilità di progetto.

Nel seguito vengono riportati i dati rilevati nelle centraline relativamente a: biossido di azoto (NO₂), polveri fini (PM10) e PM2.5 in quanto risultano essere gli inquinanti maggiormente critici.

Le analisi sono effettuate in relazione ai valori limite e relativi margini di tolleranza previsti dalla normativa DM 02.04.02, n. 60.

Il valore limite orario per la protezione della salute umana, previsto dal DM 60/02, è pari a 200 µg/m³, da non superare più di 18 volte per anno civile, mentre il valore limite annuale è pari a 40 µg/m³ (valori limite D.Lgs. 155 del 13/08/2010).

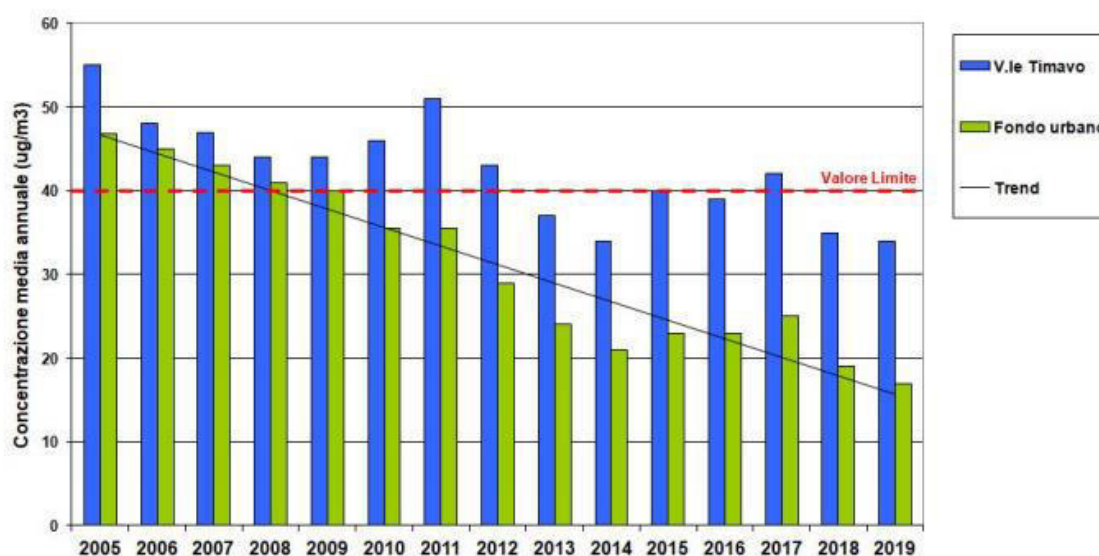
Per il **biossido d'azoto** viene definito anche un valore soglia di 400 µg/m³, misurato su tre ore consecutive, in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² oppure in un'intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Per questo inquinante il verificarsi di eventi acuti legati al superamento del valore limite (200 µg/m³) espressi come media oraria, è quasi del tutto scomparso. Anche i valori medi di concentrazione si sono significativamente ridotti negli ultimi anni, anche nelle stazioni da traffico.

Per l'anno 2019 non si sono verificati superamenti né del valore limite orario di 200 µg/m³ né della soglia di allarme. Sono stati quindi registrati valori molto più contenuti di biossido d'azoto, sia nei mesi invernali che in generale in tutto il corso dell'anno. I valori più critici si riscontrano ovviamente nel trimestre invernale, e nella sola centralina di Viale Timavo, nel quale le concentrazioni medie mensili di viale Timavo superano i 40 µg/m³

Considerando tutte le stazioni si può affermare che negli ultimi anni abbiamo assistito ad un trend di forte calo delle concentrazioni di ossidi di azoto.

Img. 4.1.3 - Concentrazioni medie annuali (µg/m³) dal 2005 al 2019.



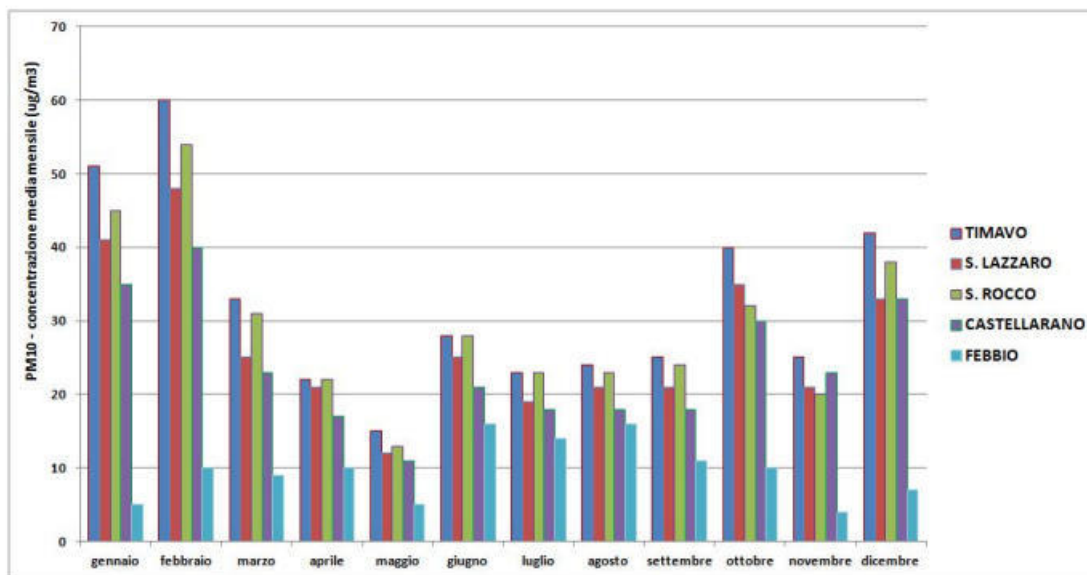
La stazione “Timavo” presenta sempre i valori di media annuale più elevati e in ogni caso spesso superiori al valore limite annuale. C’è da sottolineare comunque che nell’ultimo biennio, si è registrato un calo del valore associato all’indicatore.

In definitiva Il limite annuale di NO₂ è stato rispettato. In nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario.

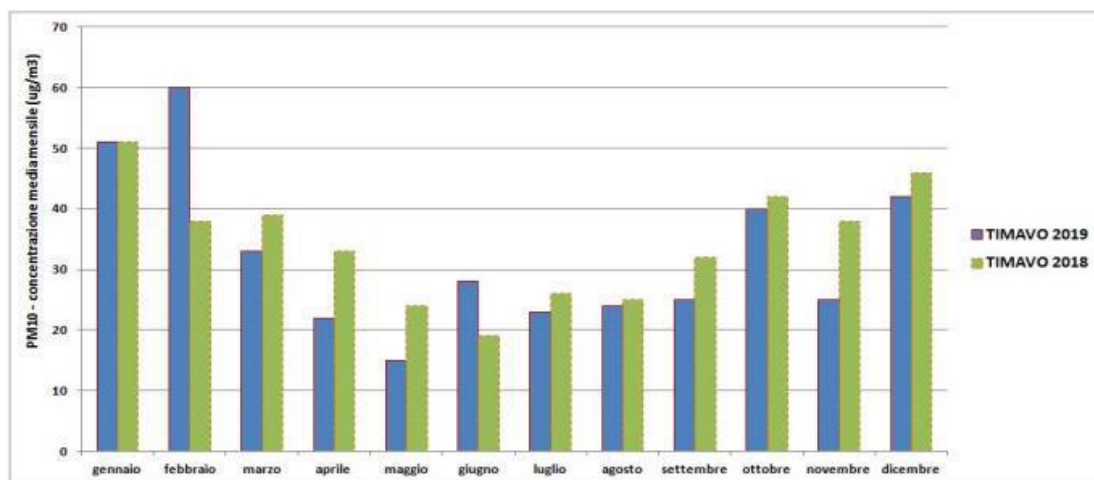
Per quanto riguarda il **PM₁₀**, Il D.Lgs. 155 del 13/08/2010 prevede come valore limite di 50 µg/m³ nelle 24 h, da non superare più di 35 volte per anno civile, e un valore limite annuale di 40 µg/m³.

Nella figura seguente viene mostrato il trend delle concentrazioni medie mensili nelle stazioni di fondo e messo a confronto con quelle rilevate nella stazione da traffico di Timavo.

Img. 4.1.4 - PM₁₀ Concentrazioni medie mensili, anno 2019.

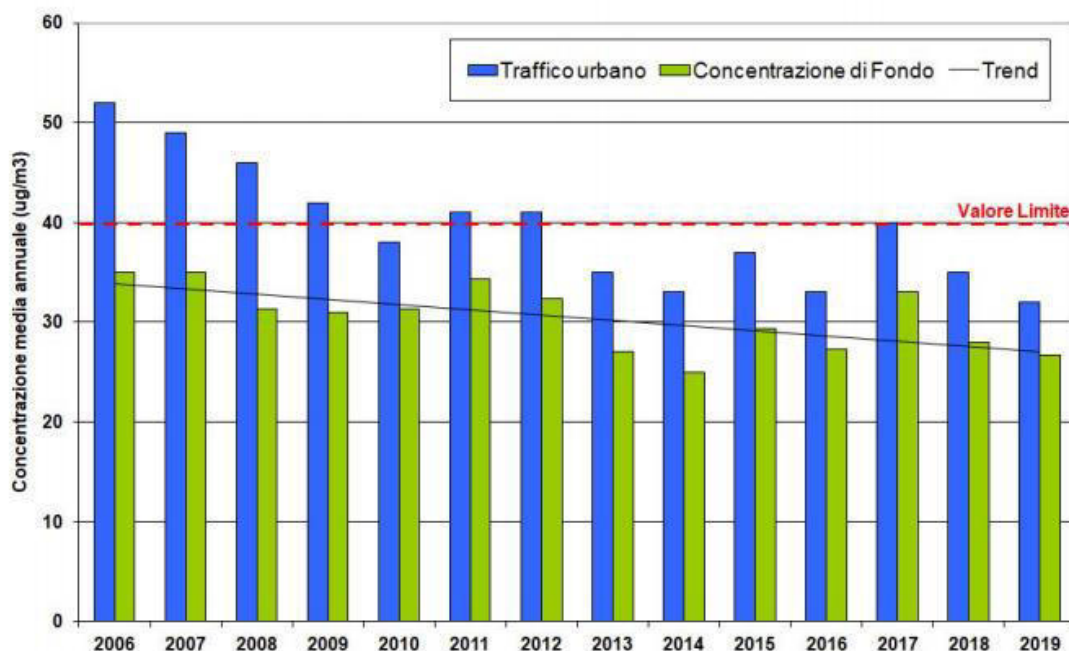


Img. 4.1.5 - Variazione concentrazioni mensili di PM₁₀ 2019 vs 2018 in V.le Timavo.



Dalle elaborazioni si osserva come il mese di gennaio sia risultato particolarmente critico con concentrazioni molto elevate sia rispetto all'anno precedente che rispetto al mese di gennaio 2019. Gli altri mesi sono risultati essere sostanzialmente simili rispetto all'anno precedente e nel complesso il 2019 mostra una lieve diminuzione (-2%) della concentrazione media annuale.

Img. 4.1.6 - Trend storico della concentrazione media annuale di PM10 in stazioni di fondo e di traffico urbano (V.le Timavo).



Considerando il trend nella serie 2006-2019, notiamo come l'indicatore PM10 stia diminuendo nelle sue concentrazioni. Dal 2013 infatti non si segnalano più superamenti del limite normativo, pur rimanendo piuttosto alto nei suoi valori.

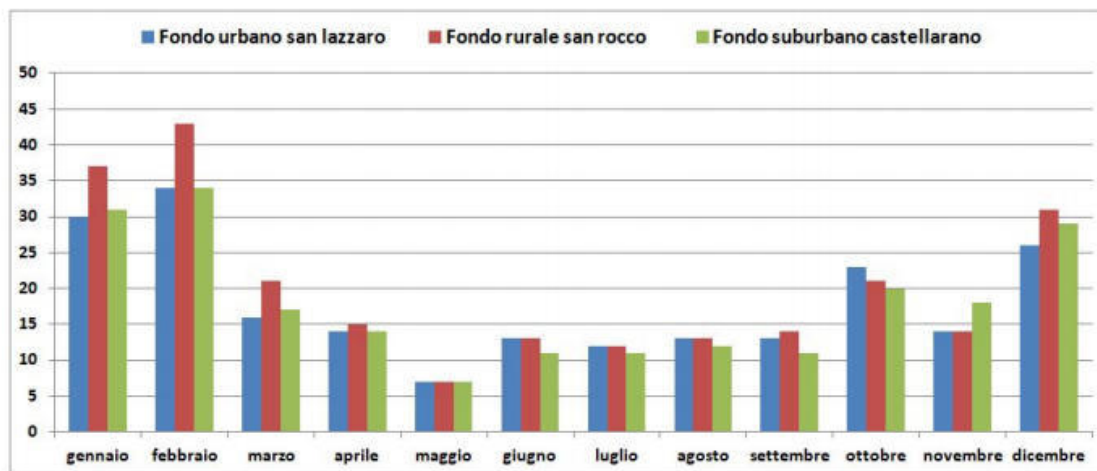
Dai dati è comunque riscontrabile che, per questo inquinante, se il rispetto del limite previsto dalla norma per il "Valore medio annuale", non sembra rivestire aspetto di criticità, il rispetto del numero dei superamenti consentiti per il "Valore medio giornaliero", riveste sicuramente un aspetto di criticità.

I mesi in cui si è registrato il maggior numero di giorni con condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti, soprattutto gennaio e febbraio, hanno infatti influito sul superamento del limite giornaliero, che nel 2019 è stato superato per oltre 35 giorni nella stazione di V.le Timavo (53) di Reggio Emilia e San Rocco di Guastalla (41). Tale aspetto evidenzia la natura secondaria di questo inquinante di area vasta.

Relativamente al particolato ultrafine PM2.5, i limiti normativi (D.Lgs. 155 13/08/2010) immettono un valore Limite pari a 25 µg/m3 come media annua

Le stazioni della rete provinciale dotate di analizzatori per il PM2.5 durante il 2019 erano san Lazzaro (fondo urbano), San Rocco (fondo rurale) e Castellarano (fondo suburbano). Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso queste stazioni nel corso del 2019.

Img. 4.1.7 - Andamento delle medie mensili del PM2.5 nel 2019 (ug/m3).

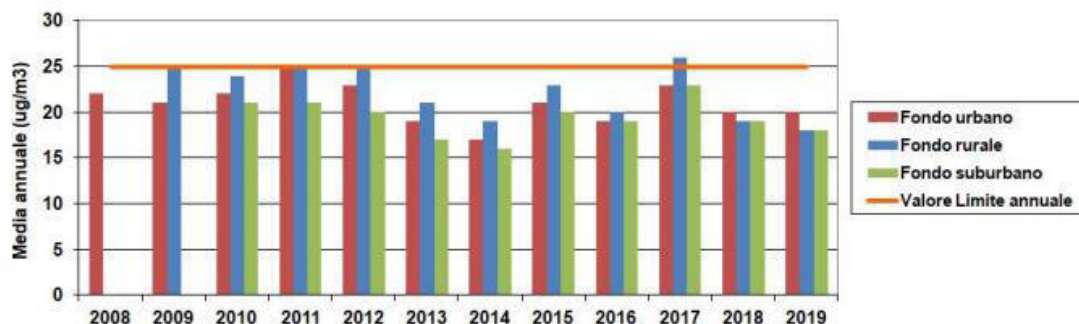


Si osserva come i valori riscontrati nell'area territoriale della "bassa" siano tendenzialmente superiori a quelli rilevati in città: questo a conferma che prevalgono i meccanismi di formazione secondaria e di trasporto

E' fondamentale ricordare che il particolato fine (PM10 e PM2.5) 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 diretta, ma anche quella dei precursori, che attraverso processi di reazione/ricombinazione ne favoriscono la formazione. La parte primaria è riconducibile principalmente alle emissioni dirette del traffico, al risollevarimento indotto sia dal traffico che dagli eventi meteorologici, ad alcune emissioni industriali e alle emissioni da combustione per il riscaldamento civile. Per quanto riguarda la parte secondaria è necessario distinguere innanzitutto tra secondario organico (circa 15% sul 23 PM10 e circa 20% sul PM2.5) e secondario inorganico (30-40% della massa totale di PM10 e PM2.5), riconducibili essenzialmente a ossidi di azoto, di zolfo ed ammoniaca, provenienti principalmente da traffico, industria e allevamenti/agricoltura rispettivamente.

Le valutazioni in merito all'andamento delle concentrazioni per questo inquinante sono analoghe a quanto riportato per il PM10 di cui, in ogni caso, questo inquinante costituisce una componente fondamentale. Dai dati e dai grafici quindi qui riportati, è evidente che i valori di PM2.5 sono rientrati pienamente entro il limite di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inteso come media annuale, mentre il 2017 era stato l'unico anno in cui si è verificato il mancato rispetto di tale limite normativo da quando è iniziata la rilevazione di questo inquinante.

Img. 4.1.8 - Concentrazione media annuale e rispetto del VL del PM2.5



Quindi per questo inquinante, il rispetto del limite previsto dalla norma per il “Valore medio annuale” al 2015 (25 µg/m³) (fase1) non sembra rivestire elemento di criticità, mentre potrebbe rivestire aspetto di criticità il rispetto del limite previsto per il “Valore medio annuale” al 2020 (attualmente ipotizzato dal D.Lgs. 155/10 a 20 µg/m³) (fase 2).

In conclusione, la situazione atmosferica relativa all'area oggetto di studio, per gli inquinanti analizzati (NO₂/NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}) non risulta nel complesso interessata da fenomeni significativi di concentrazione di inquinanti, ma particolari condizioni meteo-climatiche sfavorevoli potrebbero comportare un superamento dei limiti normativi.

4.1.4 EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI NELLO SCENARIO ATTUALE

La quantificazione delle emissioni di inquinanti nell'ambito dell'analisi è partita, per lo scenario attuale, da una caratterizzazione delle principali sorgenti di inquinamento atmosferico presenti nell'area di intervento.

Come già specificato nell'introduzione metodologica, il traffico rappresenta una delle sorgenti più significative se non la più rilevante, di inquinanti atmosferici a livello urbano. Tale considerazione, in aggiunta alla carenza di dati specifici che quantifichino nel dettaglio il contributo delle altre sorgenti presenti in ambito urbano, ha fatto sì che le sorgenti considerate nelle simulazioni di emissioni di inquinanti facciano riferimento diretto al solo traffico stradale.

L'area di studio comprende le principali vie di traffico adiacenti, in particolare l'SP66 e la SP 467.

La determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale nella situazione attuale è stata effettuata a partire dal dato dell'ora di punta stimato, nello specifico Studio del traffico, elaborato dagli scriventi; per ottenere il flusso giornaliero e la percentuale di veicoli pesanti per tutti gli archi stradali considerati, sono state considerate le curve giornaliere di distribuzione sulle 24 ore del traffico ricavate per tipologia di strada dai rilievi effettuati.

Le velocità di marcia assegnate ad ogni tratto stradale sono quelle ricavate dalle simulazioni effettuate nello specifico capitolo sulla mobilità. Il parco di veicoli circolanti considerato è stato ricavato dai dati ACI.

Lo sviluppo di metodologie di stima delle emissioni inquinanti è oggetto del programma europeo CORINAIR, risalente, nella sua prima versione, al 1985. Il comparto del progetto relativo al traffico sviluppa e mantiene aggiornata, sulla base delle nuove informazioni messe a disposizione dalla ricerca, una metodologia per la stima delle emissioni a partire dai fattori d'emissione (“Emission Factors” - EF), valori di emissione per unità di percorrenza, dei singoli

veicoli appartenenti a categorie codificate. Tale metodologia, è inclusa in un programma informatico, denominato COPERT, concepito per calcolare emissioni da traffico aggregate a livello nazionale. Il programma COPERT è stato diffuso nella sua prima versione nel 1989, aggiornato nel 1991 in concomitanza con l'inventario delle emissioni CORINAIR '90 e pubblicato in versione 2 (COPERT II) nel corso del 1997. La quarta versione del programma (COPERT IV) è stata ufficialmente diffusa nel corso del 2006. Infine nell'ottobre del 2016 si è giunti alla versione del COPERT V.

Ai fini delle quantificazioni delle emissioni da traffico si è fatto uso del modello TREFIC. Il programma TREFIC, implementa metodologie ufficiali di calcolo dei fattori di emissione in un "frame" di calcolo a "step", in grado di determinare, per tratto stradale, emissioni aggregate su qualsiasi base temporale, e di produrre in automatico file di input per esecuzione di simulazioni modellistiche: quale ad esempio il modello ARIA Impact.

Il programma si basa sulla metodologia COPERT V di calcolo degli EF dei veicoli stradali, considerando alcune caratteristiche specifiche, tra cui:

- tipologia di veicolo,
- consumo di carburante,
- velocità media di percorrenza,
- tipologia di strada.

Il programma TREFIC è sostanzialmente costituito da un ciclo di lettura e trattamento informazioni per ogni arco stradale considerato. L'input è costituito da quattro gruppi di file, relativi a:

- grafo stradale, con informazioni, per ciascun segmento di arco del grafo, circa la lunghezza, i volumi di traffico di riferimento, ecc.; a tal proposito è stato utilizzato un grafo per scenario; la primitiva geometrica è di tipo lineare e il formato shp file, opportunamente georeferenziato e progettato secondo gli standard richiesti da TREFIC. Lo shape file di input è stato creato attraverso il Software GIS ArcMap di ESRI. Per i volumi di traffico, partendo dai risultati del modello di traffico dalla assegnazione alla rete dei veicoli circolanti nell'ora di punta su ogni arco (veicoli leggeri e pesanti e relative velocità), è stato ricavato per l'ora media del giorno ferialo per ogni arco della rete, utilizzando le curve orarie ricavate da rilievi, il numero di veicoli leggeri e pesanti e la velocità.
- modulazioni temporali, attraverso tabelle dei coefficienti moltiplicativi dei volumi di traffico, delle velocità medie di percorrenza e della temperatura ambiente, che danno la misura delle variazioni delle emissioni nel tempo;
- parco veicoli circolanti, nelle categorie COPERT V, suddiviso per tipologia di strada; per gli scenari di progetto (tendenziale e futuro), il parco circolante utilizzato è il parco futuro PAIR, mentre nello scenario attuale è stato utilizzato il parco attuale PAIR. In tutti i casi, sono stati rispettati gli standard richiesti da TREFIC. I parchi auto utilizzati fanno quindi riferimento a periodi temporali specifici per ogni scenario analizzato, come opportunamente specificato nelle tabelle a seguire;
- EF, attraverso opportune tabelle di implementazione della metodologia COPERT V

La tabella seguente mostra i principali fattori di caratterizzazione della rete stradale e delle emissioni di inquinanti nello scenario attuale. In tale scenario è stato utilizzato il Parco Attuale PAIR.

Si sottolinea quindi che i dati relativi a Lunghezza rete stradale, N° veicoli per km e velocità media dei veicoli, sono stati desunti tramite software GIS e a partire dall'assegnazione alla rete del modello di traffico. I valori sulle emissioni in atmosfera sono invece il risultato delle elaborazioni effettuate dal software TREFIC e a partire dai dati descritti sopra (shp file grafo stradale, parco auto circolante, fattori di emissione).

Tab. 4.1.5 - Fattori di caratterizzazione della rete stradale ed emissioni di inquinanti nello scenario attuale

SCENARIO	ATTUALE
Parco veicolare	PAIR 2020 attuale
Veicoli tot * km (hp)	245.782
Velocità media pesata (hp)	38,55
Emissioni totali NOx (kg/ h media giorno)	7,93
Emissioni totali PM10 (kg/ h media giorno)	3,14
Emissioni totali PM2.5 (kg/ h media giorno)	1,06

Le criticità, come è possibile dedurre dai valori derivanti dal modello, derivano principalmente dagli inquinanti NOx a cui sono maggiormente esposti gli abitanti dell'abitato di Fogliano, interamente attraversato dalla SP 467.

4.1.5 ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI NELLA FASE DI ESERCIZIO

Nel presente paragrafo si considera la stima delle emissioni di inquinanti nella situazione futura, che prevede la realizzazione dell'intervento.

Analogamente a quanto fatto per lo scenario attuale, sono state stimate le emissioni inquinanti dovute alle principali sorgenti presenti nell'area, considerando le sole sorgenti mobili, ossia il traffico veicolare in transito sulla rete adiacente all'area oggetto di studio.

Per gli scenari futuri esaminati sono stati assunti quali indicatori della qualità dell'aria gli stessi inquinanti considerati per lo scenario attuale, ossia NO_x, PM10, PM2.5.

Le principali sorgenti di emissioni di inquinanti in atmosfera sono sostanzialmente riconducibili, anche per lo scenario futuro, al traffico veicolare presente sulla viabilità nell'intorno del comparto. Le sorgenti di inquinamento atmosferico mobili, ovvero da traffico veicolare, fanno riferimento, per lo scenario futuro, alla rete stradale futura, comprendente le modifiche per essa previste con la realizzazione della nuova strada.

Per quanto riguarda le sorgenti costituite dal traffico veicolare, la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici è avvenuta anche per questo scenario seguendo la metodologia COPERT V, utilizzando, come per lo scenario attuale, il software TREFIC, sulla base dei volumi di traffico elaborati per gli specifici scenari.

Per quanto riguarda i fattori di emissione legati ai flussi veicolari circolanti, In considerazione che l'orizzonte temporale dello scenario di progetto è lo stesso del PUMS, e che coerentemente al PUMS è stata considerato un aumento di domanda, visto che il PAIR ritiene opportuno considerare come scenari di riferimento quelli utilizzati all'interno del PAIR, è stato considerato, per tutti gli scenari futuri, il parco circolante futuro PAIR.

Le emissioni di NO_x, PM10 e PM2.5 nello scenario futuro sono state valutate seguendo la stessa metodologia utilizzata per le analisi della situazione attuale illustrate in precedenza.

La tabella seguente mostra i principali fattori di caratterizzazione della rete stradale e le emissioni di inquinanti nei vari scenari futuri analizzati.

Tab. 4.1.6 - Fattori di caratterizzazione della rete stradale ed emissioni di inquinanti nello scenario tendenziale e di progetto.

SCENARIO	TENDENZIALE	PROGETTO
Fattori di emissione	PAIR FUTURO	PAIR FUTURO
Veicoli tot * km (hp)	251.855	263.588
Velocità media pesata sui veicoli (hp)	40,4	42,3
Emissioni totali NOx (kg/ h media giorno)	3,75	3,36
Emissioni totali PM10 (kg/ h media giorno)	2,04	2,07
Emissioni totali PM2.5 (kg/ h media giorno)	0,66	0,65

Tab. 4.1.7 - Fattori di caratterizzazione della rete stradale e differenze, valori assoluti, tra scenari.

DIFFERENZA SCENARI	tendenziale-attuale	progetto-attuale	progetto-tendenziale
Veicoli tot * km (hp)	6073,00	17806,00	11733,00
Emissioni totali NOx (kg/ h media giorno)	-4,18	-4,56	-0,38
Emissioni totali PM10 (kg/ h media giorno)	-1,10	-1,07	0,03
Emissioni totali PM2.5 (kg/ h media giorno)	-0,39	-0,41	-0,02

Tab. 4.1.8 - Fattori di caratterizzazione della rete stradale e differenze, valori percentuali, tra scenari.

DIFFERENZA SCENARI PERCENTUALE	tendenziale-attuale	progetto-attuale	progetto-tendenziale
Veicoli tot * km (hp)	2,47%	7,24%	4,66%
Emissioni totali NOx (kg/ h media giorno)	-52,75%	-57,57%	-10,19%
Emissioni totali PM10 (kg/ h media giorno)	-34,93%	-34,10%	1,27%
Emissioni totali PM2.5 (kg/ h media giorno)	-37,17%	-38,76%	-2,52%

In termini di emissioni sono evidenti riduzioni rispetto alla situazione attuale dal 34% del PM10 al 58% per NOx. I miglioramenti sono dovuti principalmente al rinnovo del parco auto previsto dal PAIR 2020 a 10 anni.

Si evidenzia che vi sono miglioramenti delle emissioni complessive nell'ambito di studio anche rispetto allo scenario tendenziale

Obiettivo dell'intervento è determinare uno spostamento del traffico dalla SP467 alla nuova viabilità. La SP 467 è caratterizzata dalla presenza di numerose abitazioni a bordo strada, mentre la nuova viabilità è in territorio rurale con scarsa presenza di edifici residenziali.

Come desumibile dallo studio del traffico la tangenziale ha l'effetto di allontanare le emissioni da traffico dal centro abitato, riducendo pertanto le criticità in termini di popolazione esposta, in particolare per NO2.

Si evidenzia che l'Alternativa A è quella che funziona decisamente meglio delle altre sia in termini di riduzione dei flussi veicolari sul tracciato storico della SP467 che attraversa i centri abitati, sia

in termini di inquinanti emessi in atmosfera, sia in termini di popolazione esposta agli inquinanti atmosferici. Si rimanda all'elaborato PDIART03_20_5010 Valutazione delle alternative progettuali l'analisi per il calcolo dei residenti esposti agli inquinanti atmosferici esaminati, le alternative proposte e le differenze tra di esse.

Per quanto riguarda invece le attività modellistiche per l'analisi di dispersione delle emissioni inquinanti in atmosfera, queste sono state valutate e descritte nella relazione "Studi d'impatto ampliamento della tangenziale di Reggio Emilia", elaborato da ARIANET per conto di AIRIS e riportato, in forma integrale, negli allegati al SIA (si veda PDIART02_21_5010 Allegati SIA). Analizzando gli inquinanti NOx PM2.5 e PM10, i livelli massimi di impatto generati dalla rete stradale risultano essere poco significativi rispetto ai limiti imposti dalla normativa per NO2, PM2.5 e PM10. Nello scenario peggiore i livelli di concentrazione generate dal traffico stradale sono di 1 ordine di grandezza inferiori ai limiti di legge. Le simulazioni per lo scenario base e quello futuro non considerano l'inquinamento diffuso generato dalle altre sorgenti e per questo motivo è necessario tenerne conto valutando i livelli di concentrazioni di fondo, per ogni inquinante, stimati nella zona a sud di Reggio Emilia da ARPA Emilia-Romagna. Nel 2019, anno più recente per la valutazione di qualità dell'aria regionale prima della pandemia (<https://www.arpae.it/it/il-territorio/reggio-emilia/report-a-reggio-emilia/aria/report-annuali-reggio-emilia/rapporto-annuale-qa-reggio-emilia-2019/view>) che ha provocato una profonda variazione dei livelli di concentrazione complessivi, il biossido di azoto di fondo nella zona a sud di Reggio Emilia si aggira tra i 10 e i 20 µg/m³, il PM2.5 tra i 15 e i 20 µg/m³ mentre il PM10 tra i 20 e i 30 µg/m³. Combinando i livelli di concentrazione di fondo con gli impatti generati dalla rete stradale in entrambi gli scenari non si segnalano criticità.

In conclusione, si può affermare che la nuova configurazione della rete stradale non peggiora la qualità dell'aria esistente simulata nello scenario base e i limiti di legge imposti dalla normativa non vengono mai superati. Il progetto prevede la realizzazione di aree verdi con alberi e arbusti per complessivi per circa 20 ha (di quali la metà aventi funzione specifica di compensazione per l'incidenza del SIC) con la piantumazione di circa 70.000 essenze tra arboree e arbustive e 3.000 arboree anche come misura di mitigazione delle emissioni inquinanti. La tabella seguente riporta il riepilogo delle aree interessate dal progetto e delle aree utilizzate per **LE OPERE DI MITIGAZIONE E LE OPERE DI COMPENSAZIONE**

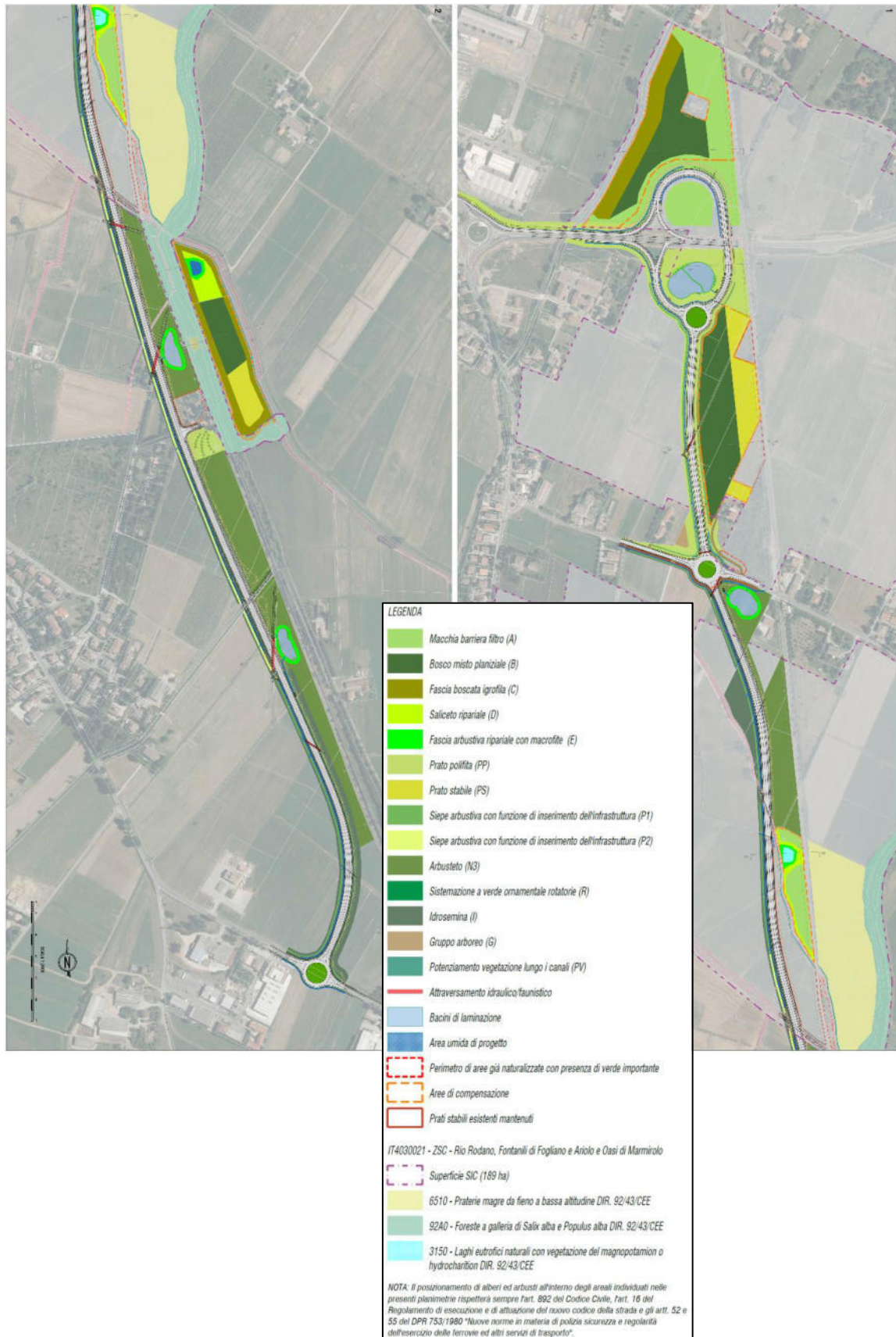
Tab. 4.1.9 - Aree di mitigazione e compensazione previste dal progetto definitivo

	ha	
ESPROPRI TOTALI	33,63	
Di cui:	TOTALI	INTERNE AREA ZSC
Corpo stradale+fossi di guardia+Aree interne svincoli	9,73	4,99
Bacini di laminazione	0,89	0,61*
Campo base+cantieri operativi	1,32	0,68*
Aree deposito terre	2,23	0,76**
AREE DI COMPENSAZIONE	10,18	
AREE DI MITIGAZIONE	15,01	
Di cui mantenuti a prato stabile	1,48	

* I Bacini di laminazione interni a ZSC e il Campo base e i cantieri operativi, sono già conteggiati in quanto ubicati all'interno delle aree di svincolo

** La tabella evidenzia come le aree "sottratte" alla ZSC siano compensate nel progetto con un rapporto 2:1; nel calcolo non sono considerate le aree di deposito terre in quanto l'occupazione di queste ultime è temporanea, e vengono comunque ripristinate nel progetto delle mitigazioni.

Img. 4.1.9 - Planimetria delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'infrastruttura .



In virtù di quanto osservato si nota quindi come l'intervento in esame non rappresenta un elemento di criticità dal punto di vista della qualità dell'aria nell'ambito di studio e considerando l'entità degli interventi di mitigazione si può ritenere coerente con gli obiettivi di riduzione del PAIR 2020.

4.1.6 EFFETTI IN FASE DI CANTIERE

Il cantiere ha una durata di 600 giorni naturali e consecutivi comprensivi della riduzione della produttività, pari al 21,67%.

- Le principali lavorazioni sono rappresentate da :
- Scotico del piano campagna esistente per uno spessore di 30cm;
- Bonifica del piano di posa dei rilevati mediante stabilizzazione a calce in sito spinta a 40cm di profondità;
- Realizzazione dei rilevati con materiali provenienti da cava;
- Realizzazione di opere d'arte maggiori e minori;
- Realizzazione del sistema di smaltimento e gestione delle acque di piattaforma;
- Installazione degli impianti di illuminazione;
- Realizzazione di opere a verde per compensazione ambientale;

Per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la predisposizione di n.1 cantiere base e di n.2 cantieri operativi, oltre ad aree di stoccaggio provvisorio dei terreni provenienti dalle operazioni di scotico.

Il cantiere base sarà localizzato nell'area interessata dalle lavorazioni per la realizzazione dello svincolo e sarà quindi facilmente accessibile dalla Tangenziale Sud esistente. Si prevede di sfruttare il tracciato delle future rampe per l'ingresso/uscita dall'area di cantiere e di sfruttare la viabilità ferroviaria in affiancamento al ponte esistente per collegare l'area del campo base con quella del campo operativo 1 e dell'area di stoccaggio del terreno di scotico. Il campo base sarà collegato alle aree delle lavorazioni, senza la necessità di impegnare la viabilità pubblica.

Tutte le aree in cui dovranno essere svolte le principali lavorazioni saranno accessibili o dall'area del campo base, oppure dalla "Rotatoria 3", con il vantaggio che non saranno impegnate le viabilità pubbliche per il transito dei mezzi di cantiere.

Il cantiere operativo 1 sarà localizzato nei pressi del campo base, sul lato opposto rispetto alla tangenziale esistente. Il Cantiere operativo servirà soprattutto per la realizzazione del nuovo "Scavalco Tangenziale Sud" e sarà localizzato in adiacenza anche alle aree destinate al deposito del terreno vegetale proveniente dallo scotico del piano campagna che sarà successivamente reimpiegato per la copertura vegetale dei rilevati di progetto.

Il cantiere operativo 2, che copre una superficie di circa 7.200 mq, sarà localizzato all'altro capo dell'area di intervento, nei pressi della "Rotatoria 3"; saranno presenti, le aree di stoccaggio/deposito materiali e delle aree di parcheggio. Sarà previsto anche un impianto di lavaggio ruote, necessario nel caso in cui i mezzi di cantiere dovessero raggiungere la viabilità pubblica direttamente dalla rotatoria 3.

In considerazione della tipologia dell'opera in progetto, l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri attribuibile essenzialmente ai seguenti fattori:

- sollevamento di polveri originate dalle attività di movimenti terra, dalle attività di demolizione e dal transito dei mezzi sulla viabilità di cantiere, in particolare nei tratti non pavimentati
- gas di scarico dei motori dei mezzi d'opera e dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei materiali.

La principale fonte di emissione di polveri è rappresentata dalle attività di movimentazione di materiali terrosi connesse con la realizzazione dei rilevati. Il progetto prevede l'utilizzo di calce per la stabilizzazione del piano di posa dei rilevati stradali, si precisa tuttavia che la stabilizzazione a calce sarà effettuata con l'utilizzo di calce tipo "UNIROAD SPTM", una calce per la stabilizzazione delle terre a polverosità confinata (vedasi Relazione di cantierizzazione PDCNRT01_20_5010).

Sulla base di quanto esposto, le lavorazioni connesse al trattamento a calce verranno assimilate alle normali operazioni di costruzione del rilevato.

4.1.6.1 Emissioni di inquinanti atmosferici nella fase di cantiere (scenario di progetto A)

Le analisi per la determinazione dei principali inquinanti atmosferici prodotti dalla fase di cantierizzazione, sono partite dai dati forniti dai progettisti, in particolare sono stati utilizzate le stime dei transiti giornalieri dei mezzi per gli approvvigionamenti interni ed esterni al cantiere.

In sintesi, verranno movimentati un massimo di 66.882 mc di materiali in 400 giorni lavorativi, che, sulla base dei dati forniti dai progettisti, corrispondono a 17 mesi giorno in entrata al cantiere e 17 mezzi giorno che movimentano il materiale nel cantiere.

Sulla base di tali dati, sono state effettuate due modellizzazioni: una tramite il programma TREFIC, già ampiamente descritto, per i percorsi da e per il cantiere, nell'ambito di studio; l'altra attraverso i fattori di emissione proposti nell'AP-42, per i percorsi interni lungo la pista di cantiere.

In questo modo, si è potuto determinare sia l'inquinamento derivante principalmente dalla combustione endotermica dei motori, sia l'inquinamento derivante dal sollevamento delle polveri per le attività di carico e trasporto materiali.

Di seguito viene mostrata un'immagine del grafo utilizzato per i modelli di calcolo, rappresentativo del percorso effettuato dai mezzi di conferimento e prelievo di materiale; in rosso le piste interne del cantiere1/cantiere base e cantiere 2.

Img. 4.1.10 - grafo stradale della viabilità di accesso al cantiere



La tabella seguente, invece, mostra i principali fattori di caratterizzazione della rete di cantiere e delle emissioni di inquinanti nello scenario di progetto A – fase di cantierizzazione.

I valori sulle emissioni in atmosfera sono il risultato delle elaborazioni effettuate dal software TREFIC e a partire dai dati descritti sopra (shp file grafo stradale di accesso al cantiere, parco circolante, fattori di emissione).

Tab. 4.1.10 - Fattori di caratterizzazione ed emissioni di inquinanti nello scenario di progetto A in fase di cantierizzazione

Mezzi tot * km giorno	103
Emissioni totali NOx (kg/ giorno)	0.27
Emissioni totali PM10 (kg/ giorno)	0.12
Emissioni totali PM2.5 (kg/ giorno)	0.04
Emissioni totali CO ₂ (kg/ giorno)	78.54

Per la valutazione delle polveri emesse e sollevate dal transito lungo la pista di cantiere, che come descritto è la stessa strada in costruzione, si è utilizzata la l'AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) pubblicata dalla US-EPA che rappresenta una serie di "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" pubblicato dalla Provincia di Firenze e dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambiente della Toscana (ARPAT).

In particolare, sono state stimate le emissioni relative alle seguenti attività:

- sollevamento polveri per carico materiale
- sollevamento polveri dovuto al transito di mezzi su piste di cantiere

Si specifica che i dati relativi ai mezzi circolanti e alle quantità estratte sono stati forniti dai progettisti (vedi tabella successiva).

Tab. 4.1.11 - Stima mezzi circolanti per tipologia di materiale (fonte POLITECNICA Scarl)

	APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI			CONFERIMENTI ESTERNI	MOVIMENTAZIONI INTERNE	
	Trasporto di materiali per la formazione di rilevati, riempimenti, misti stabilizzati	Trasporto di materiali per conglomerati bituminosi	Trasporto di materiali per conglomerati cementizi	Trasporto di materiale a discarica	Movimentazione interna all'area di cantiere	
Quantità trasportate (mc)	54.438	9.074	15.876	1.592	66.882	
Periodo di esecuzione (giorni)	400	60	300	400	400	
Periodo di esecuzione (mesi)	13	2	10	13	13	
Capacità di trasporto dei mezzi (mc)	15	15	15	15	15	
Ore di lavoro /giorno	8	8	8	8	8	
Giorni lavorativi al mese	20	20	20	20	20	TOTALI
Mezzi transitanti al giorno	14	15	5	0,4	17	34,0
Mezzi transitanti in un ora	1,7	1,9	0,7	0,0	2,1	4,3

In particolare, sono stati utilizzati i dati di input riportati in tabella.

Tab. 4.1.12 - Parametri di calcolo delle emissioni da lavorazioni di carico/trasporto materiali

Parametro	Unità di misura	Scenario cantiere	Fonti
Densità materiale trasportato	Mg/m ³	1.5	(dati linee guida)
Materiale trasportato/giorno	m ³	167	(dati progettisti)
Mg trasportati/giorno	Mg/giorno	251	(dati progettisti)
transiti/giorno pista non asfaltata	n	17	(dati progettisti)
pista cantiere	km	3	(dati progettisti)
macchine operatrici	n	2	(dati progettisti)
% silt (s)		7.1	AP 42
Peso medio veicolo (W)	Mg	28	(dati linee guida)
Silt Loading (sL)	g/m ²	3.0	(dati linee guida)

Sollevamento polveri per attività di carico

Tale operazione può corrispondere al SCC 3-05-010-37 Truck loading Overburden cui è assegnato un fattore di emissione pari a:

$$EF = 7.5 * 10^{-3} \text{ kg/Mg}$$

L'emissione totale, in base al quantitativo caricato al giorno, risulta quindi pari a:

$$E = 1.9 \text{ kg/giorno}$$

Sollevamento polveri da strada non asfaltata

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto dal paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP 42:

$$EF \text{ (kg/km)} = k * (s/12)^a * (W/3)^b$$

Considerando i parametri k, a, b relativi al PM10, pari a rispettivamente 0.423, 0.9 e 0.45, si ottiene:

$$E = 36.8 \text{ kg/giorno.}$$

La tabella sottostante riassume i valori di emissione calcolati per l'inquinante PM10.

Tab. 4.1.13 - Emissioni PM10 scenario di progetto A – fase di cantierizzazione

Attività	Emissioni in kg/giorno
Carico	1.9
Trasporto	36.8
Totale	38.6

4.1.6.2 Misure mitigative

Per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere è stata prevista l'installazione di n.2 impianti lavaggi ruote:

- In prossimità dell'ingresso sulla Tangenziale Sud dei mezzi d'opera in uscita dall'area di svincolo di progetto (su asse di progetto 1-E);
- In prossimità della rotatoria 3 di progetto su via E.Fermi (SP467), in uscita dal Cantiere Operativo n.2;

Saranno inoltre predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

In totale, quindi, si prevede di bagnare i piazzali e le piste di cantiere per circa 168 giorni all'anno.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. I tratti di strada interessatisi estenderanno per circa 500 metri dall'ingresso dei cantieri nelle due direzioni.

In corrispondenza di alcune aree di lavorazione potranno essere predisposte specifiche recinzioni di cantiere con teli antipolvere con funzione di impedire la diffusione delle polveri all'esterno delle aree di cantiere (microforate). Per semplicità le recinzioni saranno costituite da reti in tessuto sintetico montate su paletti metallici direttamente infilati nel terreno o ancorati su appositi blocchi in cls.

Si ritiene pertanto che, relativamente alla diffusione di inquinanti in atmosfera in fase di cantiere, non si prevedono situazioni di criticità, in considerazione dei seguenti fattori:

- i cantieri, la cui ubicazione corrisponde alle stesse aree impegnate dal tracciato stradale e alle aree corrispondente al cantiere base e ai 2 cantieri operativi ubicati in ambito rurale;
- all'interno delle aree di cantiere non si prevede la presenza di impianti tecnologici ad elevato impatto sulla componente atmosfera;
- la viabilità di accesso ai cantieri non attraversa zone con elevate densità abitative, essendo presenti pochissimi ricettori lungo la suddetta viabilità.

Per limitare comunque tale, seppur ridotto impatto, si ritiene sufficiente, pertanto, l'adozione di corrette procedure di gestione ambientale del cantiere, quali:

- la bagnatura delle piste di cantiere, in particolare in concomitanza dei periodi di minore piovosità, e dei cumuli di materiali di deposito;
- l'installazione di 2 impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dai cantieri;
- la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- l'utilizzo di mezzi ed attrezzature di cantiere a più basse emissioni inquinanti e sottoposti a regolari operazioni di manutenzione;
- il rispetto di una velocità dei mezzi modesta e comunque adeguata alla situazione reale dei piani di transito nelle zone di lavorazione.

Si può concludere dunque, che l'area interessata dall'intervento, sviluppandosi in zone per lo più agricole e naturali con scarsa presenza di edificato residenziale, non risulta particolarmente sensibile agli effetti che potrebbero essere indotti dalle attività di cantiere e dal traffico veicolare sulla componente atmosfera.

4.2 RUMORE

4.2.1 PREMESSA

L'analisi che segue è riguardo la valutazione dell'impatto acustico relativo al Progetto definitivo del nuovo asse viario di collegamento tra le località di Fogliano, Due Maestà ed il raccordo all'esistente SP114¹.

Lo studio dell'inquinamento acustico ha come scopo, una volta analizzato il clima acustico attuale, la definizione del clima acustico previsionale e quindi la verifica della compatibilità acustica futura delle opere oggetto di verifica, in riferimento alla presenza di specifiche sorgenti di rumore, esistenti e di progetto. Tale analisi è finalizzata al conseguimento di una valutazione dell'impatto acustico dell'opera in grado di determinare preliminarmente gli eventuali elementi di criticità, costituendo così un importante elemento di indirizzo progettuale per la tutela dei recettori sensibili.

La caratterizzazione delle sorgenti ante operam, presenti nell'ambito di analisi è stata effettuata mediante indagine acustica strumentale e contemporanea esecuzione dei rilievi di traffico. La situazione acustica è stata poi analizzata in base agli scenari di riferimento tramite simulazioni modellistiche adottando una serie di ricettori posizionati in corrispondenza di aree o edifici in grado di restituire elementi descrittivi e di verifica particolarmente significativi, soprattutto in riferimento alle previste modificazioni che coinvolgeranno l'ambito di analisi.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per l'analisi acustica sono i seguenti:

- stato della componente nello scenario ante operam;
- stato della componente nello scenario futuro tendenziale.
- stato della componente nello scenario futuro di progetto scenario A.

È inoltre stata effettuata una valutazione dello stato della componente nello scenario futuro di cantiere, sulla base delle informazioni disponibili in merito alla fase realizzativa dell'opera.

La presente verifica viene attuata ai sensi dell'art. 8 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995 e seguendo i criteri indicati all'art. 3 della DGR Emilia Romagna 673/2004. Oltre a ciò, va specificato che per la definizione dello scenario territoriale ed ambientale di analisi, si è proceduto ad un approfondimento dei dati disponibili nell'areale di intervento.

Va specificato infine che nel corso del presente studio le procedure e la strumentazione utilizzate sono conformi alle norme vigenti, o in assenza di queste, risultano validate nell'ambito di esperienze nazionali o internazionali.

4.2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95 che "... stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91.

¹Il paragrafo riporta in maniera pressoché integrale i contenuti dello Studio di Impatto Acustico (elaborato PDACRT01_21_5010 Documentazione Impatto Acustico). Le schede complete dei rilievi di traffico e di rumore eseguite sono invece riportate nel documento PDACRT02_20_5010 Allegati Documentazione Impatto Acustico.

La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico – operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa.

Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento quelli fondamentali ai fini dello studio in esame sono elencati di seguito:

- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- D.M. del 31/10/1997 contenente la “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”;
- D.P.R. n. 459 del 18/11/1998 contenente il “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”.

Fra gli altri strumenti normativi nazionali occorre inoltre citare i seguenti:

- DM 29 novembre 2000 “Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, ai sensi dell’art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 – Legge Quadro sull’inquinamento acustico”
- DM 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- DPCM 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

Per quanto riguarda i limiti acustici, mentre il D.P.C.M. 1/3/91 si limitava a fissare dei limiti massimi di immissione livello sonoro per specifiche zone, il D.P.C.M. del 14/11/1997 stabilisce i valori dei quattro diversi limiti, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d’uso introdotti dalla Legge Quadro 447/95. In particolare si tratta dei *valori limite di emissione* (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora), dei *valori di attenzione* (valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l’ambiente) e dei *valori di qualità*, (valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo)²; i *valori di immissione* (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno) sono stati distinti in *assoluti* e *differenziali*³.

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella seguente tabella.

²I valori di attenzione e qualità rappresentano un fondamentale strumento a disposizione dell’amministrazione locale in quanto i primi segnalano le soglie oltre le quali è indispensabile predisporre e attuare i Piani di Risanamento mentre i secondi sono i valori da conseguire tramite il risanamento.

³Per criterio differenziale si intende, ai sensi dell’art.2 comma 3 lett.b della Legge quadro 447/95: “...la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo...” questa differenza è stata stabilita nell’art.4 del DPCM 14.11.97, in:”... 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno all’interno degli ambienti abitativi...”.

Tab. 4.2.1 - Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		<i>Leq,TRD (dBA)</i> <i>diurno(06,00-22,00)</i>	<i>Leq,TRN (dBA)</i> <i>notturno(22,00-06,00)</i>
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

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 ha introdotto l'obbligo per i comuni di classificazione del proprio territorio in zone omogenee, allo scopo di fissare dei limiti massimi di rumorosità ambientale. La classificazione acustica del territorio diventa lo strumento di pianificazione principale sotto il profilo acustico.

Per quel che concerne l'ambito locale la Regione Emilia Romagna si è provvista di una legge propria a riguardo dello specifico settore. A tale riguardo è infatti stata promulgata la Legge Regionale n. 15 del 9/5/2001 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", in attuazione dell'art. 4 della suddetta Legge Quadro 447/1995; la legge regionale detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

Il provvedimento regionale si inserisce negli adempimenti della legge quadro nazionale in materia di inquinamento acustico, la quale, benché ancora incompiuta, individua nelle Regioni i soggetti che hanno il compito di definire i criteri per la suddivisione dei territori comunali a seconda delle soglie di rumore e per la redazione dei piani di risanamento acustico. La finalità principale del corpo normativo regionale è dunque proprio quello di definire le linee procedurali per la redazione dei piani di classificazione acustica dei territori comunali (zonizzazioni) e di dettare le tempistiche per le loro attuazioni. Tra i compiti della Regione sono inoltre compresi la definizione dei criteri per la redazione dei Piani comunali di risanamento acustico che dovranno essere adottati qualora non sia possibile rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica.

L'organo legislativo locale ha perciò emanato un ulteriore dispositivo normativo; in attuazione dell'articolo 2 della legge regionale n. 15 è infatti stata pubblicata la delibera di Giunta Regionale 2053/2001 del 9/10/2'01, per l'individuazione dei criteri e delle condizioni per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale.

I criteri per la classificazione acustica introdotti dalla delibera comprendono sia il territorio urbanizzato rispetto allo stato di fatto che quello urbanizzabile, con riferimento agli aspetti di disciplina di uso del suolo e delle trasformazioni urbanistiche non ancora attuate. La Legge dispone infatti, agli articoli 4 e 17, che i Comuni verifichino la coerenza degli strumenti urbanistici vigenti e delle loro previsioni con la classificazione acustica del l'intero territorio.

Al momento della formazione di tale classificazione acustica il Comune provvede ad assumere un quadro conoscitivo finalizzato all'individuazione delle caratteristiche urbanistiche e funzionali delle diverse parti del territorio con riferimento:

- all'uso reale del suolo, per il territorio urbanizzato (stato di fatto);
- alla vigente disciplina di destinazione d'uso del suolo, per il territorio urbanizzabile (stato

di progetto).

A tal fine, la metodologia proposta si basa sull'individuazione di Unità Territoriali Omogenee (UTO) sulle quali si effettuano le diverse valutazioni.

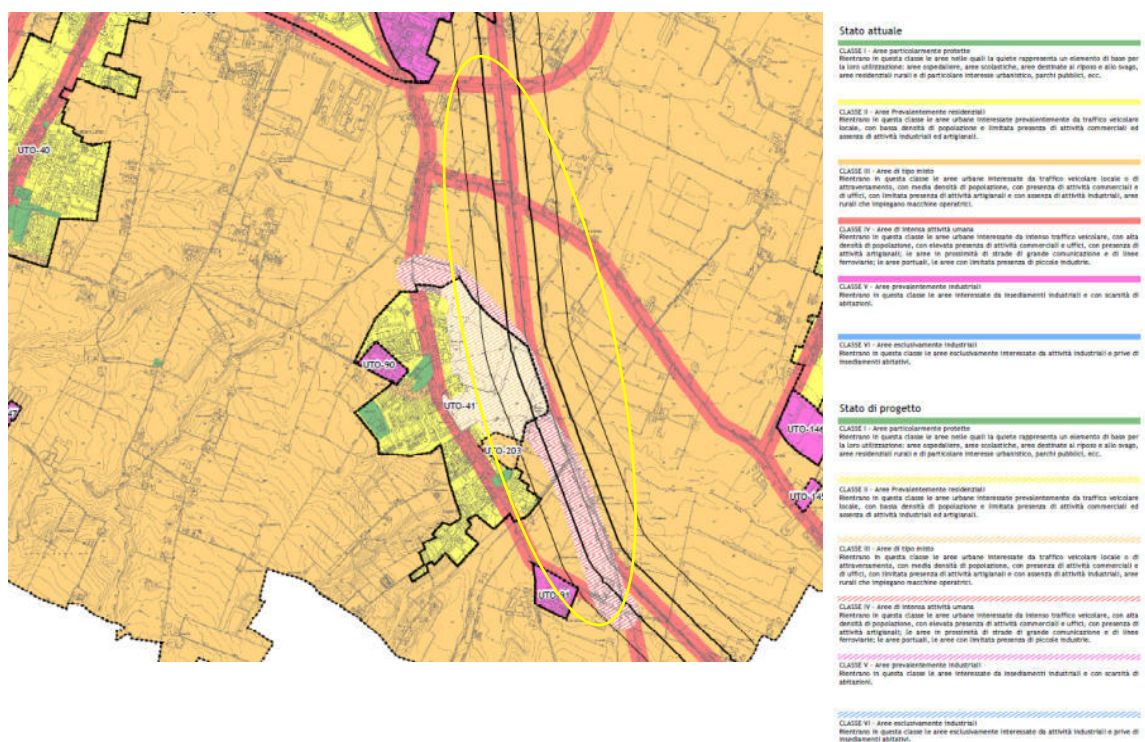
Fra gli altri strumenti normativi regionali occorre inoltre citare i seguenti:

- Del. Giunta RER n. 2004/673 del 14 aprile 2004 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”
- Del. Giunta RER n. 2002/45 del 21 gennaio 2002 “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”.

La Zonizzazione Acustica Comunale di Reggio Emilia è stata adottata dal Consiglio Comunale nel 2009 ed approvata nel 2011. La versione attualmente vigente è quella relativa alla prima variante generale, approvata con deliberazione del Consiglio Comunale nr. 127 del 20.10.2014 .

La figura seguente mostra un estratto del Piano di Classificazione Acustica vigente del Comune di Reggio Emilia, relativo all'ambito di intervento.

Img. 4.2.1 - Estratto Classificazione Acustica comunale vigente



Nell'ambito di studio sono presenti due prime classi acustiche, una in corrispondenza della scuola primaria Tricolore ed una in corrispondenza della Fondazione Ente Veneri. Gli ulteriori recettori sensibili presenti nell'intorno territoriale si riferiscono ad edifici residenziali che si estendono sino a 4 piani.

L'introduzione della strada di progetto nel territorio comporta una modifica al Piano di Classificazione Acustica comunale. La figura seguente riporta la proposta di Variante a tale Piano.

Il DPR n. 142 citato in precedenza, fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza stradale, entro le quali il rumore generato dall'infrastruttura stradale va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. Al di fuori delle fasce di pertinenza, le emissioni generate dal traffico delle suddette arterie stradali concorrono al raggiungimento dei valori limite stabiliti dal DPCM 14 novembre 1997.

Analogamente il DPR n. 459 fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza ferroviaria, entro le quali il rumore generato dall'infrastruttura ferroviaria va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. Al di fuori delle fasce di pertinenza, le emissioni generate dal traffico delle suddette arterie ferroviarie concorrono al raggiungimento dei valori limite stabiliti dal DPCM 14 novembre 1997.

Ai sensi del DPR n. 142, l'arteria stradale oggetto di verifica risulta classificata come strada di tipo C1 con un'unica fascia di 250 metri per lato all'interno della quale la rumorosità dell'arteria stessa deve rispettare limiti pari a 65 dBA diurni e 55 dBA notturni (tabella 1 del DPR n. 142).

I ricettori direttamente interessati dalla strada di progetto e considerati nello studio sono tutti localizzati all'interno della fascia di pertinenza della stessa Tangenziale. Alcuni di essi però ricadono anche nella fascia di pertinenza ferroviari che corre parallela alla nuova infrastruttura.

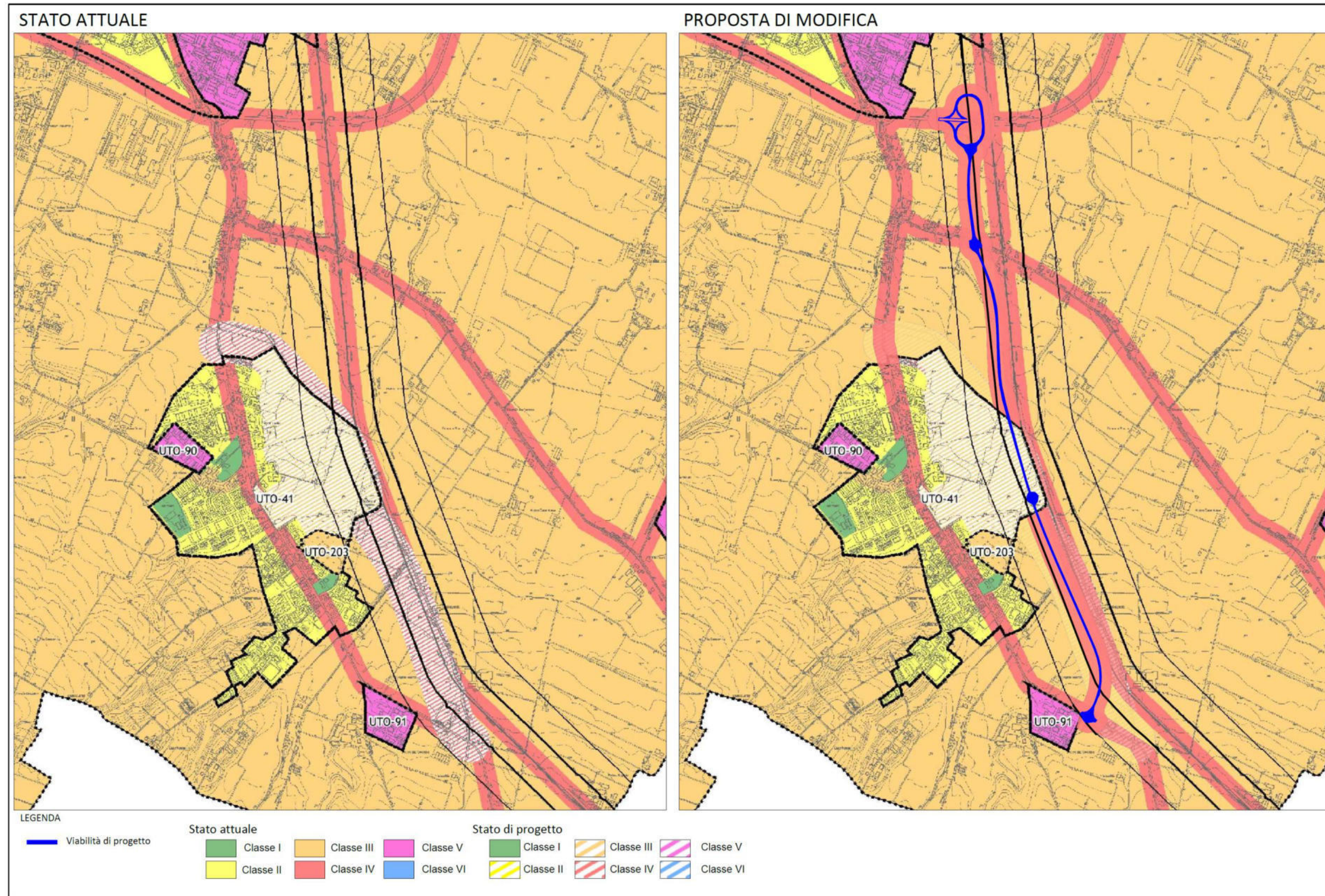
Sulla base di quanto previsto dal DM 29.11.2000, nel caso di sovrapposizione di due o più fasce di pertinenza, il valore limite è quello più elevato fra quelli associati ad ogni fascia di pertinenza. Al raggiungimento del limite così individuato concorrono tutte le infrastrutture a fasce sovrapposte. In tal caso, per ogni sorgente il limite all'interno della propria fascia di pertinenza viene ricalcolato sottraendo al limite definito dai relativi decreti una stessa quantità determinata in base al numero di fasce sovrapposte e al valore limite di ognuna. Di questo si è tenuto conto nella determinazione dei valori limite che l'arteria oggetto di verifica deve rispettare.

Nell'immagine successiva si riporta quindi individuazione delle diverse infrastrutture lineari presenti nell'area compresa la Nuova Tangenziale, ricavata in funzione delle indicazioni presenti nella Tavola Z2 - Allegato 1 Classificazione funzionale delle strade ai fini della determinazione delle fasce di pertinenza di cui al D.P.R. 142/2004 del vigente piano di classificazione acustica.

Img. 4.2.2 - Foto aerea degli ambiti/recettori caratterizzati



Img. 4.2.3 - Proposta di Variante alla Classificazione Acustica comunale

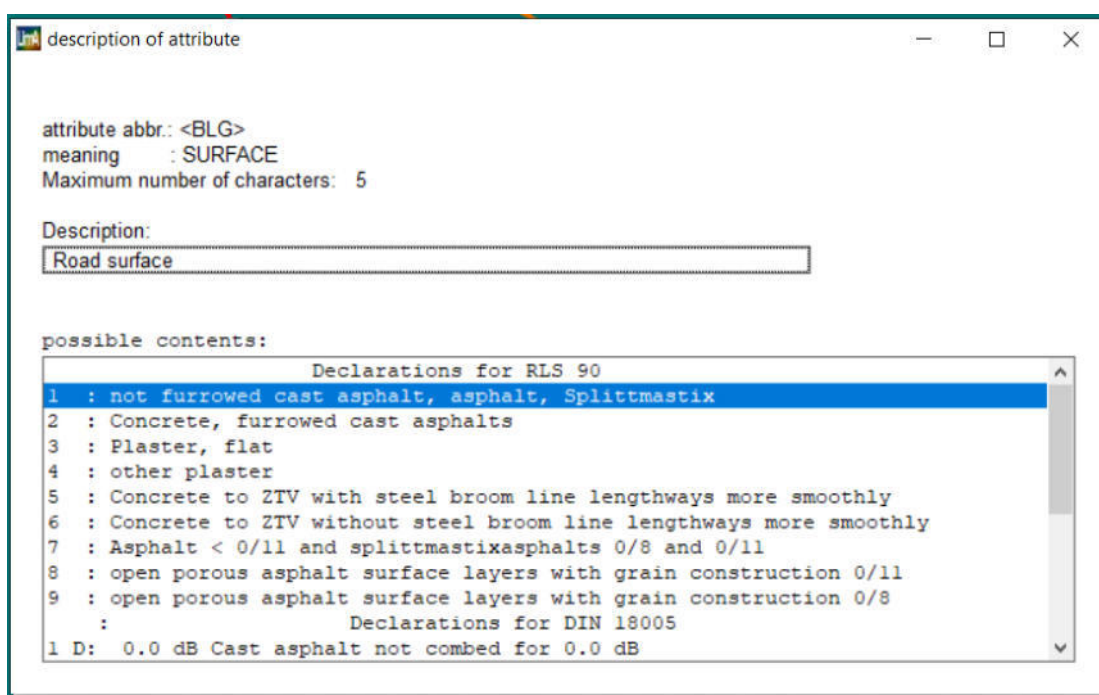


4.2.3 IL SOFTWARE UTILIZZATO PER LE VERIFICHE ACUSTICHE

Per le verifiche acustiche tramite modello matematico è stato utilizzato il modello previsionale di calcolo LIMA⁴. Il programma, sviluppato in Germania da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund; il software consente di costruire gli scenari acustici di riferimento rendendo così confrontabili i livelli sonori calcolati con i limiti di zona relativi ai periodi di riferimento diurno e notturno.

Il calcolo dell'immissione acustica in LIMA avviene tramite il cosiddetto 'metodo delle proiezioni', mentre il calcolo della propagazione può essere effettuato utilizzando diversi algoritmi. Nel caso specifico, per le sorgenti stradali è stato utilizzato il modello tedesco RLS90 e per le sorgenti ferroviarie il modello tedesco SCHALL 03.

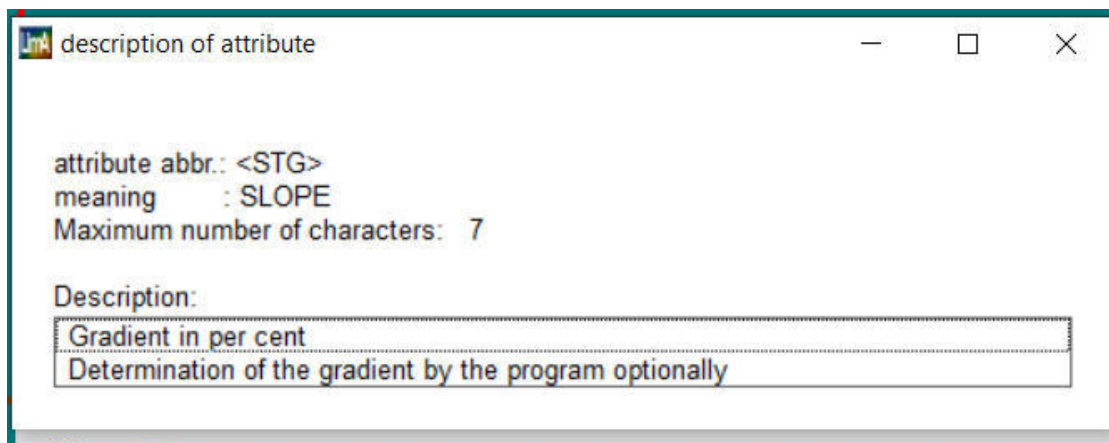
Per quanto riguarda le sorgenti stradali, ad ogni strada viene assegnata una tipologia di manto stradale seguenti opzioni:



Nel caso in esame il valore assegnato, confermato dalla taratura, è uguale a 1.

Un altro parametro è la pendenza, che viene calcolata automaticamente dal software in base alle coordinate degli estremi del tratto stradale.

⁴ Il modello attualmente è utilizzato a livello europeo presso numerosi dipartimenti regionali per la difesa dell'Ambiente (Baviera, del Baden-Württemberg, del Brandeburgo, dell'Assia, ecc..) e municipalità per la previsione ed il controllo dell'inquinamento acustico (Berlino, Bonn, Francoforte, Amburgo, Colonia, Birmingham, Linz, ecc...).



I flussi di traffico per ogni singolo tratto, suddivisi in leggeri e pesanti nei due periodi diurno e notturno, così come le velocità delle categorie di veicoli nei due periodi normativi, sono visibili negli shape file allegati al presente documento.

Per quanto riguarda le sorgenti ferroviarie, ad ogni tratta viene assegnata una tipologia di manto stradale seguenti opzioni:

In LIMA vengono inoltre create le varie tipologie di treni a cui è possibile assegnare una velocità massima, una lunghezza media dei convogli ed una % di freni a disco (parametro che ha molta influenza sulla rumorosità); nel caso in oggetto sono state utilizzate le seguenti tipologia di treni, ricavati dalla taratura dei convogli descritta nel seguito del presente documento:

Tipologia	Velocità massima	Lunghezza media	% freni a disco
Passeggeri (regionali)	130	200	50
Merci	130	300	0

Il ground factor utilizzato è 0,5 e sono state considerate le riflessioni degli edifici fino al terzo ordine.

4.2.4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ANTE-OPERAM

4.2.4.1 I rilievi fonometrici

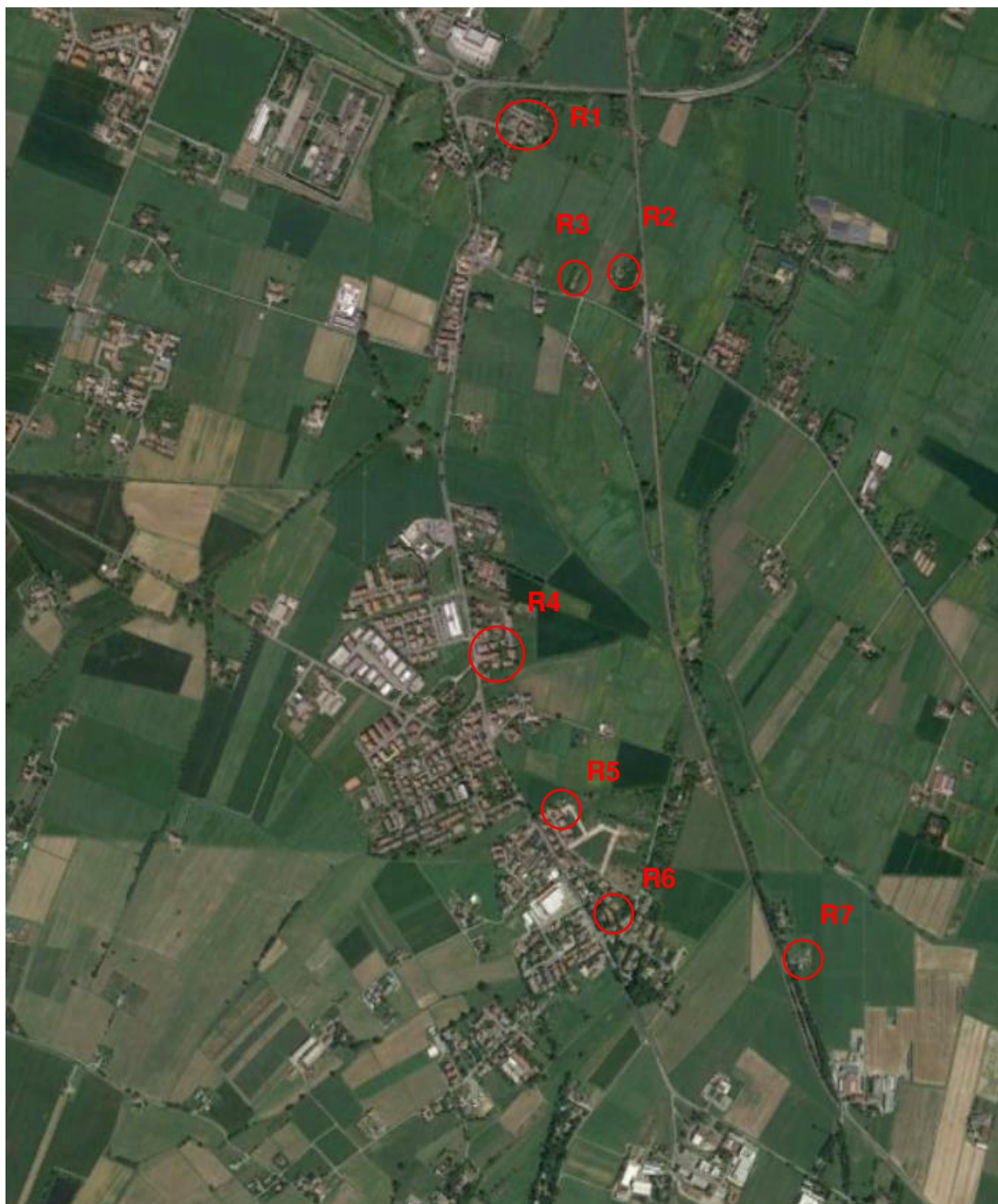
I ricettori sensibili potenzialmente influenzabili dalla realizzazione dell'intervento oggetto di studio sono riconducibili ad edifici situati nelle vicinanze dell'infrastruttura di progetto. Il clima acustico dei suddetti ricettori risulta già fortemente influenzato dai transiti correlati agli assi viari presenti nelle immediate vicinanze e citati in precedenza.

Tramite un'analisi preliminare, svolta sia in campo che su cartografia, sono stati individuati distinti ambiti utili a effettuare un'accurata caratterizzazione acustica del contesto territoriale. Tali ambiti risultano essere caratterizzati dalla presenza di recettori ritenuti particolarmente

significativi per l'analisi fonometrica. In corrispondenza dei suddetti recettori (denominati R1,R2, ecc) sono state localizzate le postazioni di rilievo fonometrico.

Su tali ambiti sono state svolte rilevazioni fonometriche utili alla caratterizzazione dello stato attuale e a un'accurata taratura del modello di simulazione. La valutazione e verifica dei limiti su tali recettori e sui restanti recettori potenzialmente impattati è stata svolta mediante modello di simulazione.

Img. 4.2.4 - Foto aerea degli ambiti/recettori caratterizzati



Di seguito si riporta una sintetica descrizione degli ambiti/recettori utili alla caratterizzazione acustica dell'areale:

- R1 – Con la denominazione R1 si indica un nucleo di edifici residenziali situato al civico 24 di via Archimede. I suddetti edifici si sviluppano sino a due piani fuori terra e sono localizzati a ovest dell'area in cui sorgerà il tracciato di progetto. La caratterizzazione dell'ambito specifico ha permesso di tarare la tangenziale di Reggio Emilia posta a nord e caratterizzare questo nucleo residenziale potenzialmente impattato dal tratto nord dell'infrastruttura di progetto.



- R2 – Con la denominazione R2 si indica un edificio residenziale situati al civico 22 di via Anna Frank. Il suddetto edificio si sviluppa sino a tre piani fuori terra ed è localizzato a est dell'area in cui sorgerà il nuovo tracciato di progetto. La caratterizzazione dell'ambito specifico ha permesso di tarare via Anna Frank posta a sud e caratterizzare questo recettore residenziale potenzialmente impattato dal tratto centrale dell'infrastruttura di progetto.



- R3– Con la denominazione R3 si indica un edificio residenziale situato al civico 20 di via Anna Frank. Il suddetto edificio si sviluppa sino a due piani fuori terra ed è localizzato a ovest dell'area in cui sorgerà il nuovo tracciato di progetto. La caratterizzazione dell'ambito specifico ha permesso di tarare via Anna Frank posta a sud e caratterizzare questo recettore residenziale potenzialmente impattato dal tratto centrale dell'infrastruttura di progetto.



- R4– Con la denominazione R4 si indica un nucleo di edifici residenziali situato nell’intorno del civico 6 di via Fermi. I suddetti edifici si sviluppano sino a quattro piani fuori terra e sono localizzati a ovest dell’area in cui sorgerà il tracciato di progetto. La caratterizzazione dell’ambito specifico ha permesso di tarare la SS467 “via Enrico Fermi” e caratterizzare questo nucleo residenziale che dovrebbe risentire dei benefici dovuti alla realizzazione dell’infrastruttura di progetto.



- R5– Con la denominazione R5 si indica un nucleo di edifici residenziali situato nell’intorno del civico 24 di via Bertoni. I suddetti edifici si sviluppano sino a tre piani fuori terra e sono localizzati a ovest dell’area in cui sorgerà il tracciato di progetto. La caratterizzazione dell’ambito specifico ha permesso di tarare la SS467 “via Enrico Fermi” e caratterizzare questo nucleo residenziale potenzialmente impattato da un braccetto di collegamento all’infrastruttura di progetto.



- R6– Con la denominazione R6 si indica la scuola Primaria Tricolore situata al civico 38 di via Fermi. Il suddetto edificio si sviluppa sino a due piani fuori terra ed è localizzato a ovest dell’area in cui sorgerà il nuovo tracciato di progetto. La caratterizzazione dell’ambito specifico ha permesso di tarare la SS467 “via Enrico Fermi” posta a ovest e caratterizzare questo recettore sensibile (scuola) potenzialmente impattato dal tratto sud

dell'infrastruttura di progetto.



- R7– Con la denominazione R7 si indica un edificio residenziale situato in via Lodola. Il suddetto edificio si sviluppa sino a due piani fuori terra ed è localizzato a est dell'area in cui sorgerà il nuovo tracciato di progetto. La caratterizzazione dell'ambito specifico ha permesso di tarare la linea ferroviaria che corre a est della futura infrastruttura di progetto e caratterizzare questo nucleo residenziale potenzialmente impattato dall'intervento.



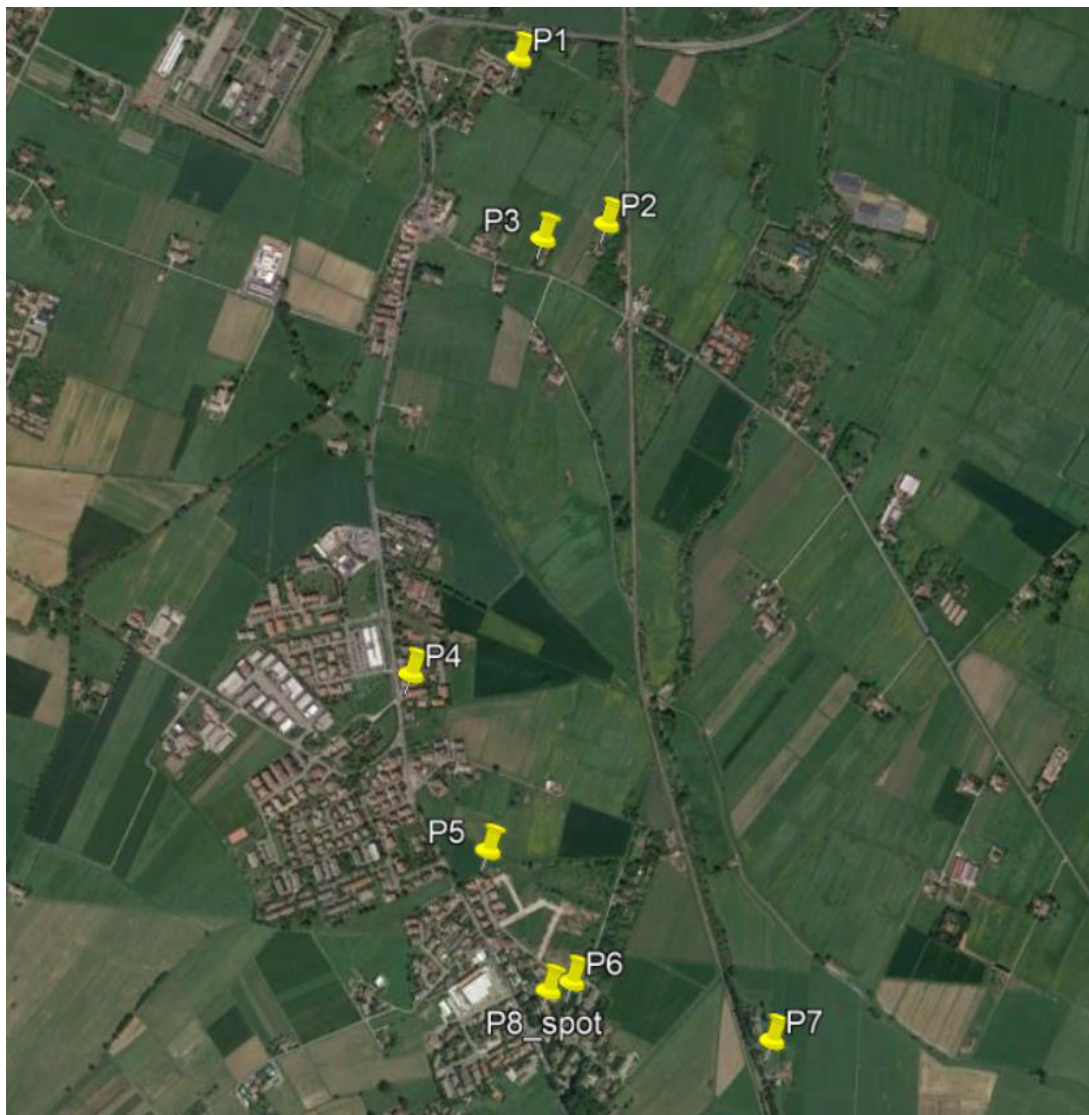
Le misure fonometriche finalizzate alla caratterizzazione acustica del territorio sono state eseguite tre le giornate di martedì 20 e lunedì 26 ottobre 2020.

Le verifiche svolte sono state eseguite in 8 postazioni di rilievo, 7 misure di lunga durata (1 misura settimanale, 5 misure di 24 ore e 1 di 9 ore) e una misura spot (20 minuti), in corrispondenza degli ambiti ritenuti maggiormente critici.

La strumentazione, della Bruel & Kjaer, utilizzata per i rilievi è rappresentata da catene di misura di I classe costituite da fonometri integratori e analizzatori di spettro mod. 2250 e mod 2260. Il calibratore utilizzato è un Larson Davis mod CAL200. L'analisi in frequenza è stata condotta in banda di 1/3 di ottava, modalità che permette il riconoscimento e la valutazione delle eventuali componenti tonali e impulsive del rumore.

Nella seguente immagine si riporta la collocazione geografica delle postazioni di rilievo:

Img. 4.2.5 - Localizzazione postazioni di rilievo



Durante i rilievi fonometrici sono stati verificati i parametri meteo con la finalità di segnalare eventuali precipitazioni o situazioni di alta ventosità. Si ricorda infatti che nell'Allegato B del DM 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* è previsto che *"Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s"*.

Contemporaneamente alla misura di lunga durata in corrispondenza della postazione P4 è stata installata una Stazione Meteo Vantage Vue della Davis Instruments (www.davisnet.com). Nella seguente tabella è stata riportata una sintesi dei parametri meteo-climatici rilevati che potenzialmente potrebbero incidere sui rilievi fonometrici al fine di valutare l'effettiva validità dei rilievi acustici.

Stazione Meteo Vantage Vue



Tab. 4.2.2 - Parametri meteo-climatici misurati dal 20/10 al 26/10/2020

Martedì 20/10/2020			
Parametro misurato	Valore massimo	Valore minimo	Valore medio
Velocità vento	-	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	2.4 m/s
Temperatura	16.7 °C	9,4 °C	12.8°C
Umidità	87 %	-	
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-		
Precipitazioni	0,2 (Kg/m2)		
Direzione principale del vento	SW		

Mercoledì 21/10/2019			
Parametro misurato	Valore massimo	Valore minimo	Valore medio
Velocità vento	-	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	2.7 m/s
Temperatura	19,9°C	9,3 °C	14.2°C
Umidità	89 %	-	
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-		
Precipitazioni	0 (Kg/m2)		
Direzione principale del vento	SW		

Giovedì 22/10/2019			
Parametro misurato	Valore massimo	Valore minimo	Valore medio
Velocità vento	-	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	2.7 m/s
Temperatura	19.6°C	10.5°C	14.3°C
Umidità	86%	-	
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-		
Precipitazioni	0(Kg/m2)		
Direzione principale del vento	WSW		

Venerdì 23/10/2019			
Parametro misurato	Valore massimo	Valore minimo	Valore medio
Velocità vento	-	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	2.7 m/s
Temperatura	13.6°C	12.3 °C	13°C
Umidità	95 %	-	
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-		
Precipitazioni	0,6 (Kg/m2)		
Direzione principale del vento	ESE		

Sabato 24/10/2019			
Parametro misurato	Valore massimo	Valore minimo	Valore medio
Velocità vento	-	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	2.7 m/s
Temperatura	20.2°C	10.9 °C	14.56°C
Umidità	95 %	-	
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-		
Precipitazioni	0,2 (Kg/m2)		
Direzione principale del vento	SSV		

Lunedì 26/10/2019			
Parametro misurato	Valore massimo	Valore minimo	Valore medio
Velocità vento	-	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	2.7 m/s
Temperatura	20.7°C	14 °C	16.6°C
Umidità	92 %	-	
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-		
Precipitazioni	4,2 (Kg/m2)		
Direzione principale del vento	SE		

Durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti dei 5 m/s per quello che riguarda la velocità del vento⁵.

Di seguito si riporta una breve descrizione dei punti di misura.

Postazione P1 - In tale postazione di rilievo è stata svolta una misura di lunga durata (24 h). Il fonometro è stato ancorato ad una scala fissa localizzata all'interno del giardino dell'edificio residenziale precedentemente individuato con la denominazione R1. Il fonometro risulta collocato ad una distanza di circa 3 metri dalla facciata est dell'edificio. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c. Contemporaneamente alla misura fonometrica è stata svolta una ripresa video così da caratterizzare i transiti sulla tangenziale sud-est di Reggio Emilia localizzata alla distanza di circa 110 metri dalla postazione di rilievo.



Postazione P2 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24 h). Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della tettoia della rimessa posta a nord

⁵ Secondo quanto previsto nell'Allegato B del DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

dell'edificio residenziale individuato in precedenza con la denominazione R2. Il fonometro risulta collocato ad una distanza di 12 metri dalla facciata ovest dell'edificio. L'unità fonometrica risulta collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c. Contemporaneamente alla misura fonometrica è stata svolta una ripresa video così da caratterizzare i transiti su via Anna Frank localizzata alla distanza di circa 110 metri dalla postazione di rilievo.



Postazione P3 – In tale postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24 h). Il fonometro è stato ancorato ad un albero distante circa 6 metri dalla facciata dell'edificio residenziale precedentemente identificato con la denominazione R3. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul piano stradale. Contemporaneamente alla misura fonometrica è stata svolta una ripresa video così da caratterizzare i transiti su via Anna Frank localizzata alla distanza di circa 27 metri dalla postazione di rilievo.



Postazione P4 – In tale postazione è stata svolta una misura di lunga durata (7 giorni). Il fonometro è stato collocato in corrispondenza dell'affaccio balconato al primo piano della facciata ovest dell'edificio residenziale denominato R4. Il fonometro è stato collocato alla distanza di circa 13 metri dall'asse viario di via Fermi. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c. Come specificato anche in precedenza, in questa stessa postazione è stata installata anche la centralina meteo per il monitoraggio dei parametri climatici.

Contemporaneamente alla misura fonometrica sono stati svolti conteggi dei flussi di traffico su via Fermi tramite radar doppler.



Postazione P5 – In tale postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Il fonometro è stato collocato in corrispondenza della recinzione di confine nord dell’edificio residenziale denominato R5. Il fonometro è stato collocato alla distanza di circa 9 metri dalla facciata dell’edificio. L’unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c.



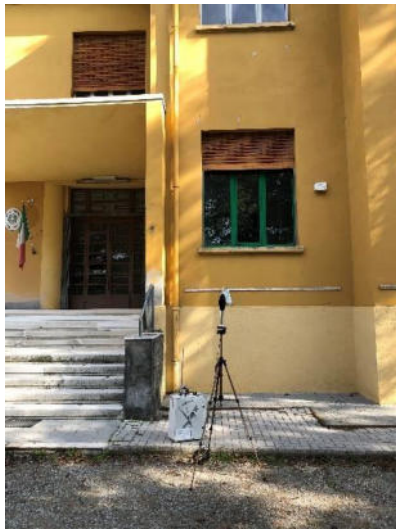
Postazione P6 – In tale postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Il fonometro è stato collocato in corrispondenza di un albero localizzato all’interno del giardino della Scuola Primari Tricolore, denominata R6. Il fonometro è stato collocato alla distanza di circa 20 metri dalla facciata dell’edificio. L’unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c.



Postazione P7 – In tale postazione è stata svolta una misura di lunga durata (9h). Il fonometro è stato collocato in corrispondenza di un palo della linea telefonica localizzato all'interno del giardino dell'edificio residenziale denominato R7. Il fonometro è stato collocato alla distanza di circa 46 metri dalla facciata dell'edificio. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c. Questa postazione ha permesso di caratterizzare nel dettaglio gli apporti di rumore correlati ai transiti ferroviari sulla linea posta alla distanza di circa 38 metri dalla postazione.



Postazione P8 – In tale postazione è stata svolta una misura di breve durata (20 minuti). Il fonometro è stato collocato frontalmente alla Scuola Primaria Tricolore, denominata R6. Il fonometro è stato collocato alla distanza di 4 metri dalla facciata ovest dell'edificio e circa 38 metri dall'asse stradale di via Fermi. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 1.5 metri sul p.c. Durante l'intera durata della misura sono stati conteggiati i flussi viari transitati su via Fermi e via Campana (posta a sud della postazione) tramite operatore sul posto. Questa postazione ha permesso una caratterizzazione nel dettaglio degli apporti derivanti dalle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area in corrispondenza del recettore R6



I rilievi strumentali hanno avuto la finalità monitorare la rumorosità in corrispondenza dei ricettori individuati.

Le misure svolte tramite analisi acustica temporale hanno permesso di rendere immediatamente confrontabile la rumorosità in riferimento ai limiti di zona per i periodi temporali diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00), come previsto dalle norme vigenti. In questo senso il dato fornisce un primo importante elemento di descrizione del clima acustico.

Nella Tabella seguente sono state riassunte le informazioni generali relative alla campagna di rilievo fonometrico⁶. In allegato sono stati riportati i report di misura certificanti i dati tecnici completi dei rilievi.

Tab. 4.2.3 - Risultati dei rilievi fonometrici

Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo misura	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P1 TRD	Valore totale	4 m	22/10/2020 14:00	16:00:00	84,9	32,7	50,6	46,7	41,8	52,5
P1 TRD	Valore epurato	4 m	22/10/2020 14:00	15:26:13	81,7	32,7	50,5	46,6	41,8	49,9
P1 TRN	Valore totale	4 m	22/10/2020 22:00	08:00:00	76,9	18,2	44,8	36,9	21,5	46,0
P1 TRN	Valore epurato	4 m	22/10/2020 22:00	07:42:33	71,1	18,2	44,7	36,9	21,4	45,4
P2 TRD	Valore totale	4 m	26/10/2020 11:29	10:30:50	100,8	28,4	53,6	48,3	37,1	57,0
P2 TRD	Valore epurato	4 m	26/10/2020 12:08	09:43:45	76,5	28,4	52,7	48,0	36,7	52,5
P2 TRN	Valore totale	4 m	26/10/2020 22:00	07:35:41	77,0	19,3	43,8	32,1	21,1	46,6

⁶ I valori acustici anche se riportati con il decimale possono essere arrotondati, secondo le convenzionali procedure, allo 0.5 dBA superiore.

Post. Mis.	Tipologia dato	h fon. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo misura	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P2 TRN	Valore epurato	4 m	26/10/2020 22:00	07:31:59	69,7	19,3	43,6	32,0	21,1	42,0
P3 TRD	Valore totale	4 m	26/10/2020 12:22	15:14:58	90,3	34,7	63,8	57,8	45,1	60,0
P3 TRN	Valore totale	4 m	26/10/2020 22:00	08:00:00	73,1	20,8	51,0	37,5	25,9	50,2
P4 TRD	Valore totale	4 m	20/10/2020 15:00	16:00:00	89,7	34,3	72,4	67,9	52,7	69,2
P4 TRD	Valore epurato	4 m	20/10/2020 15:00	15:50:42	88,1	34,3	72,4	67,9	52,7	69,1
P4 TRN	Valore totale	4 m	20/10/2020 22:00	08:00:00	87,8	21,9	65,9	44,1	25,8	61,9
P4 TRN	Valore epurato	4 m	20/10/2020 22:00	07:56:31	86,1	21,9	65,9	44,0	25,8	61,9
P4 TRD	Valore totale	4 m	21/10/2020 15:00	16:00:00	97,6	36,3	72,3	67,7	53,6	69,3
P4 TRD	Valore epurato	4 m	21/10/2020 15:00	15:51:51	91,8	36,3	72,3	67,7	53,6	69,1
P4 TRN	Valore totale	4 m	21/10/2020 22:00	08:00:00	90,0	21,5	66,8	45,1	25,9	62,6
P4 TRN	Valore epurato	4 m	21/10/2020 22:00	07:56:30	83,5	21,5	66,7	45,0	25,9	62,5
P4 TRD	Valore totale	4 m	22/10/2020 15:00	16:00:00	103,8	30,1	72,2	67,8	52,9	69,3
P4 TRD	Valore epurato	4 m	22/10/2020 15:00	15:50:42	93,4	30,1	72,2	67,8	52,9	69,0
P4 TRN	Valore totale	4 m	22/10/2020 22:00	08:00:00	84,7	20,0	65,9	42,3	22,2	61,8
P4 TRD	Valore totale	4 m	23/10/2020 15:00	16:00:00	91,2	30,4	72,4	67,8	51,2	69,0
P4 TRD	Valore epurato	4 m	23/10/2020 15:00	15:51:51	91,1	30,4	72,4	67,7	51,2	68,9
P4 TRN	Valore totale	4 m	23/10/2020 22:00	08:00:00	91,8	20,0	68,7	47,9	24,8	63,8
P4 TRN	Valore epurato	4 m	23/10/2020 22:00	07:57:40	83,7	20,0	68,6	47,8	24,8	63,7
P4 TRD	Valore totale	4 m	24/10/2020 15:00	16:00:00	92,8	23,5	71,2	64,9	40,7	67,3
P4 TRD	Valore epurato	4 m	24/10/2020 15:00	15:44:15	89,6	23,5	71,2	64,9	40,6	67,2

Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo misura	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P4 TRN	Valore totale	4 m	24/10/2020 22:00	09:00:00	81,3	20,9	67,8	46,6	24,6	62,6
P4 TRN	Valore epurato	4 m	24/10/2020 22:00	07:59:33	81,3	20,9	67,8	46,6	24,6	62,6
P4 TRD	Valore totale	4 m	25/10/2020 15:00	16:00:00	100,5	24,9	71,4	66,1	47,6	68,3
P4 TRD	Valore epurato	4 m	25/10/2020 15:00	15:43:41	99,9	24,9	71,4	66,1	47,4	68,1
P4 TRN	Valore totale	4 m	25/10/2020 22:00	08:00:00	85,5	19,2	66,5	45,3	25,0	61,9
P4 TRD	Valore totale	4 m	26/10/2020 15:00	16:00:00	100,5	32,8	72,6	67,7	50,3	69,3
P4 TRD	Valore epurato	4 m	26/10/2020 15:00	15:34:21	94,0	32,8	72,5	67,7	50,1	69,1
P4 TRN	Valore totale	4 m	26/10/2020 22:00	08:00:00	85,5	18,9	63,6	38,3	21,7	60,8
P5 TRD	Valore totale	4 m	21/10/2020 13:19	15:01:16	87,3	35,6	61,9	57,5	46,7	58,7
P5 TRD	Valore epurato	4 m	21/10/2020 13:19	14:44:30	81,1	35,6	61,9	57,5	46,8	58,5
P5 TRN	Valore totale	4 m	21/10/2020 22:00	08:00:00	71,1	23,8	56,1	41,9	27,8	52,1
P6 TRD	Valore totale	4 m	20/10/2020 12:17	16:00:00	85,3	32,7	56,5	49,5	42,0	54,0
P6 TRD	Valore epurato	4 m	20/10/2020 12:17	14:49:11	77,9	32,7	55,9	49,4	41,9	53,0
P6 TRN	Valore totale	4 m	20/10/2020 22:00	08:00:00	63,9	24,2	49,2	39,6	28,1	45,6
P7 TRD	Valore totale	4 m	22/10/2020 12:47	08:57:05	86,2	30,3	54,5	43,3	35,6	59,3
P7 TRD	Valore epurato da transiti dei treni	4 m	22/10/2020 12:47	08:37:32	80,3	30,3	53,2	43,1	35,6	48,9
Rumore Ferroviario diurno (23 Treni)						LAeq 58,9 dBA				
P8 spot	Valore totale	1,5 m	21/10/2020 12:30	00:20:00	69,6	40,7	61,8	58,3	51,2	59,0

Come specificato anche in precedenza, durante la misura di breve durata sono stati rilevati i flussi sull'asse stradale di via Fermi e sull'asse di via Campana. Nella seguente tabella si riportano i flussi veicolari rilevati tramite operatore sul posto durante il di rilievo.

Tab. 4.2.4 - Flussi veicolari contemporanei a P8 spot

Strada	Data e ora	valori 20'		valori 1h	
		leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
Via Fermi	21/10/2020 12:30	460	41	1840	164
Via Campana	21/10/2020 12:30	12	0	48	0

4.2.4.2 I rilievi di traffico

L'analisi riprende i contenuti nello studio, commissionato a Polinomia S.r.l. dalla Provincia di Reggio Emilia in accordo con il Comune di Reggio Emilia, nel quale è stata fatta una valutazione trasportistica dei flussi di traffico per la variante di Fogliano. Per una trattazione estesa si rinvia allo Studio completo allegato al SIA.

Lo studio partendo da una ricognizione sull'assetto dell'attuale rete stradale e sulla base di dati relativi ai flussi veicolari, ottenuti da una specifica campagna di monitoraggio, è pervenuto alla ricostruzione dello stato di fatto del traffico sulla rete e all'implementazione di un modello di simulazione dinamica di tutta la rete oggetto di analisi, attraverso il quale sono stati desunti i flussi di traffico nello scenario di progetto.

Al fine di caratterizzare lo stato attuale del traffico sulla rete stradale, sono stati effettuati dei rilievi di traffico sulle viabilità principale situata nell'intorno dell'intervento di progetto.

I rilievi eseguiti su sede stradale sono stati condotti mediante dispositivi automatici, nello specifico si è trattato di radar doppler Compact 1000 JR prodotti dalla SISAS Srl, sono inoltre state utilizzate e telecamere AXIS modello M1124-E al fine di svolgere un controllo sui dati raccolti.

Rilievi radar

I radar doppler sono stati installati ai lati della carreggiata in prossimità della segnaletica verticale; il monitoraggio ha avuto una durata settimanale per la sezione T1 dal 20 al 27 ottobre e di 24 ore per la sezione T2 nei giorni tra i 26 e il 27 ottobre.

La foto aerea dell'immagine seguente mostra la localizzazione delle sezioni di rilievo che sono:

- T1 – Via E. Fermi, sezione a doppio senso di marcia;
- T2 – Via A. Frank, sezione a doppio senso di marcia;

Img. 4.2.6 - Localizzazione sezione T1 di rilievo



Img. 4.2.7 - Localizzazione sezione T2 di rilievo



La tabella che segue riporta una sintesi dei flussi veicolari rilevati nei periodi di riferimento per le analisi acustiche, periodo diurno tra le ore 6:00 e le ore 22:00 e per il periodo notturno dalle 22:00 alle 6:00.

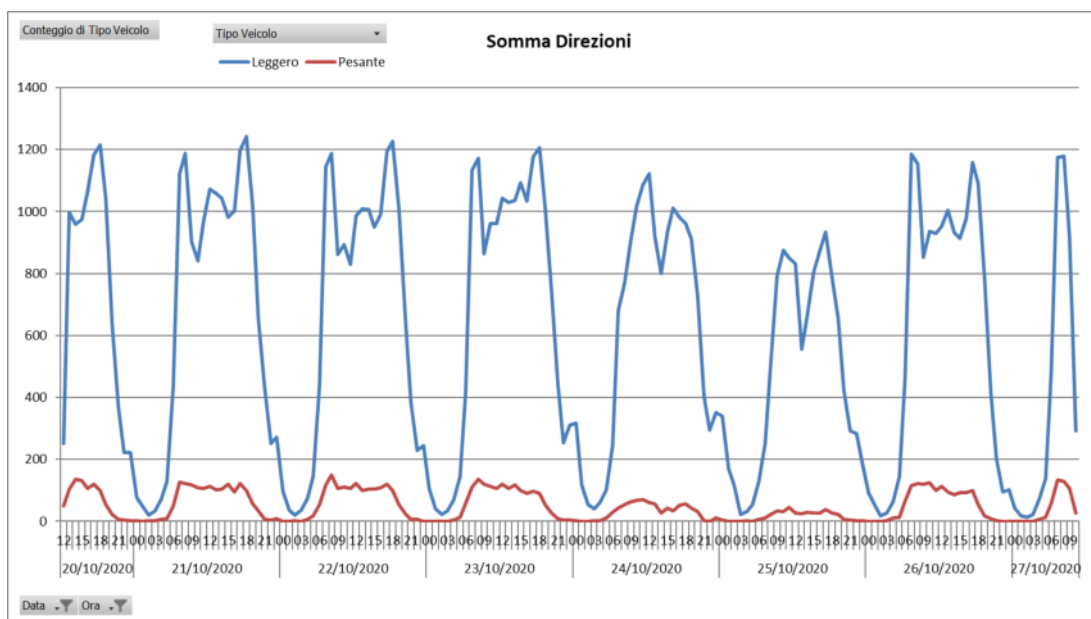
Tab. 4.2.5 - Flussi veicolari nel periodo diurno e in quello notturno per la situazione rilevata

Giorno Medio sul settimanale								
Sez	Strada	Dir	Periodo diurno ore 6-22 v/h			Periodo notturno ore 22-6 v/h		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
T1	SP n.467 via Enrico Fermi		13.666	1.164	14.830	982	30	1.012
Giornaliero								
Sez	Strada	Dir	Periodo diurno ore 6-22 v/h			Periodo notturno ore 22-6 v/h		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
T2	Via Anna Frank		6.098	128	6.226	176	1	177

Fonte: rilievi Airis 2020

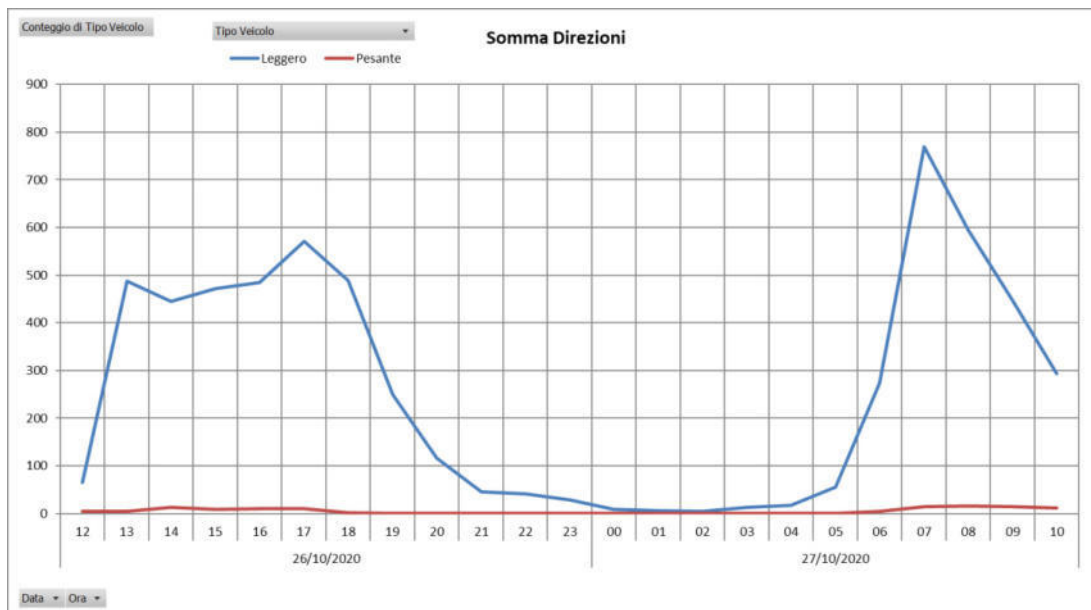
Il grafico che segue presenta la distribuzione dei flussi veicolari leggeri e pesanti come somma delle due direzioni della sezione T1 sulla SP n.467 durante tutta la campagna di monitoraggio.

Grf. 4.1 - Distribuzione oraria dei flussi leggeri e pesanti come somma delle direzioni, rilevati sulla sezione T1 della SP n.467 via Enrico Fermi



Il grafico che segue presenta i flussi veicolari rilevati sulla sezione T2 di via Anna Frank.

Grf. 4.2 - Distribuzione oraria dei flussi leggeri e pesanti come somma delle direzioni, rilevati sulla sezione T2 di via Anna Frank



Per la taratura del modello acustico si sono svolte le seguenti analisi sintetiche sui flussi veicolari degli assi stradali di: via A. Frank ed SP114, nelle ore particolarmente significative 15:00-16:00, 23:00-00:00, con la distinzione per:

1. direzione di percorrenza;
2. quantificazione e classificazione di mezzi leggeri e pesanti;
3. Report dei risultati ottenuti ogni 15 minuti

Tab. 4.2.6 - Analisi flusso veicolare via A. Frank (direzione EST-OVEST)

TRATTO STRADALE	ORARIO	DIREZIONE	MEZZI LEGGERI	MEZZI PESANTI
via A. Frank	15:00-15:15	EST	59	5
		OVEST	38	7
	15:15-15:30	EST	52	4
		OVEST	62	6
	15:30-15:45	EST	60	4
		OVEST	82	9
	15:45-16:00	EST	74	2
		OVEST	54	9
	23:00-23:15	EST	1	/
		OVEST	2	/
	23:15-23:30	EST	4	/
		OVEST	8	/
	2330-23:45	EST	4	/
		OVEST	4	/
	23:45-24:00	EST	4	/
		OVEST	3	/

Tab. 4.2.7 - Analisi flusso veicolare asse viario SP114 (direzione EST-OVEST)

TRATTO STRADALE	ORARIO	DIREZIONE	MEZZI LEGGERI	MEZZI PESANTI
TANGENZIALE	15:00-15:15	EST	110	10
		OVEST	105	12
	15:15-15:30	EST	127	10
		OVEST	126	6
	15:30-15:45	EST	112	17
		OVEST	124	7
	15:45-16:00	EST	137	11
		OVEST	131	6
	23:00-23:15	EST	19	/
		OVEST	33	/
	23:15-23:30	EST	16	/
		OVEST	16	/
	23:30-23:45	EST	21	/
		OVEST	27	/
	23:45-24:00	EST	24	/
		OVEST	11	/

In allegato si riportano le schede di rilievo per la sezione T1 e T2.

Rilievi telecamere

Per una analisi di maggiore dettaglio la campagna di rilevazione fonometrica è stata associata a rilevazione video in corrispondenza dell'asse stradale di via Anna Frank e della tangenziale SP114. La registrazione video ha permesso di ottenere una perfetta correlazione univoca tra i flussi veicolari e i rilievi fonometrici attribuendo asse stradale il corretto numero di transiti. La telecamera, infatti, è stata impostata con una funzione di rilevamento di movimento e dotata di infrarosso per poter filmare anche durante il periodo notturno il passaggio dei veicoli.

Le postazioni video utilizzate sono state le seguenti:

- PV. 1 – Via A. Frank, la telecamera è stata posizionata ad un'altezza di circa 4m su un palo nell'immediate vicinanze dell'asse stradale;
- PV. 2 - Asse stradale SP114, la telecamera è stata posizionata sul cavalcavia sovrastante l'asse stradale, in modo da ottenere un'inquadratura dell'asse globale e priva di ostacoli.

Nelle immagini si riportano le foto relative alle due postazioni di rilevazione video.

Img. 4.2.8 - Postazioni di rilevazione video via A. Frank



Img. 4.2.9 - Postazioni di rilevazione video asse stradale SP114



Le riprese video hanno permesso una corretta post elaborazione e hanno avuto il fine ultimo di attribuire ad ogni asse stradale il corretto numero di transiti in fase di modellazione acustica.

Sulla base delle analisi svolte non sono emerse ulteriori sorgenti in grado di impattare in maniera significativa sui ricettori individuati, oltre a quelle costituite dalla viabilità stradale e dalla viabilità ferroviaria rilevata in corrispondenza della postazione P7 come indicato in precedenza. Di seguito si riporta una tabella con il flusso di traffico ferroviario contemporaneo al rilievo in corrispondenza della postazione P7.

Tab. 4.2.8 - Flussi ferroviari contemporanei a P7

Postazione	Data e ora	Num. treni transitati	LAeq dBA
P7 TRD	22/10/2020 12:47	23	58,9

I risultati dei rilievi fonometrici hanno permesso una dettagliata caratterizzazione dello scenario attuale e garantito una accurata taratura del modello di simulazione previsionale, utilizzato per la verifica di compatibilità acustica.

4.2.4.3 La Taratura del Modello di Simulazione

I risultati dei rilievi fonometrici hanno permesso una dettagliata caratterizzazione dello scenario attuale e garantito una accurata taratura del modello di simulazione previsionale, utilizzato per la verifica di compatibilità acustica.

Una volta ricostruita tridimensionalmente la morfologia dell'area in esame, è stata effettuata una cosiddetta "taratura" del modello così costruito all'interno del software LIMA: i livelli acustici relativi al periodo diurno e notturno, ottenuti fornendo in ingresso al modello i flussi di traffico stradale rilevati, sono stati confrontati con quelli ottenuti durante la campagna di monitoraggio acustico contemporanea ai rilevamenti di traffico.

In linea con quanto previsto dalla metodologia indicata nell'appendice 1 della norma UNI 11143 parte 1 (Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità), la taratura del modello acustico è stata effettuata calibrando in una prima fase le misure sorgente-orientate, ovvero P7 per il rumore ferroviario e P3, P4, P6, P8 per il rumore stradale.

In una seconda fase sono state tarate le rimanenti misure, per le quali non è stato possibile incorporare i contributi stradale e ferroviario.

Il software Lima non dispone di parametri correttivi specifici da utilizzare in sede di taratura: la rispondenza del modello si basa infatti su una corretta definizione del territorio e delle caratteristiche delle sorgenti. È possibile agire su parametri che non sono noti in quanto non rilevati, ad esempio le velocità di marcia dei veicoli/convogli o le condizioni del manto stradale. Nel caso specifico si è agito sulle velocità di marcia, quando necessario e se non rilevate.

La tabella seguente mostra il risultato delle verifiche effettuate ai fini della taratura del modello di simulazione.

Tab. 4.2.9 - Esito della taratura del modello di simulazione – sorgente ferroviaria

Postazione	Tipologia misura	Durata misura (ore)	N. convogli	Rilievi	Simulazioni	Differenza
P7	Rumore Ferroviario TOTALE	9	24	59,4	59,8	0,4
	Rumore Ferroviario PASSEGGERI	9	12	53,9	54,7	0,8
	Rumore Ferroviario MERCI	9	13	58,0	58,4	0,4

Tab. 4.2.10 - Esito della taratura del modello di simulazione – sorgenti stradali

Postazioni	Rilievi		Contributo stradale		Differenza	
	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
P1	58,9	50,8	60,1	51,4	1,2	0,6
P2	69,3	64,0	70,3	64,9	1,0	0,9
P3	52,3	46,9	53,2	47,3	0,9	0,4
P4	59,0		60,4		1,4	

Tab. 4.2.11 - Esito della taratura del modello di simulazione -tutte le sorgenti

Postazioni	Rilievi		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		Differenza	
	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
P1	49,9	48,1	50,2	45,4	46,0	45,4	51,6	48,4	1,7	0,3
P2	53,8	50,5	50,0	40,8	51,5	50,9	53,9	51,3	0,1	0,8
P3	58,9	50,8	60,1	51,4	41,5	40,9	60,1	51,8	1,2	1,0
P4	69,3	64,0	70,3	64,9	38,3	37,7	70,3	64,9	1,0	0,9
P5	58,4	54,9	58,7	54,9	42,8	42,2	58,8	55,1	0,4	0,2
P6	52,3	46,9	53,2	46,9	44,5	43,9	53,7	48,7	1,4	1,8
P7	59,4		46,3		59,7	58,6	59,9		0,5	
P8	59,0		60,4		27,0	26,4	60,4		1,4	

La tabella precedente mostra una buona approssimazione dei rilievi da parte del modello di simulazione per tutte le misure effettuate.

4.2.5 I LIVELLI ACUSTICI CALCOLATI PER I DIVERSI SCENARI

4.2.5.1 I flussi di traffico nello scenario futuro

Le simulazioni dei livelli sonori in corrispondenza dei ricettori ritenuti rappresentativi degli effetti legati alla realizzazione dell'opera, è stata effettuata a partire dalle elaborazioni di traffico predisposte dalla Società Polinomia Srl su incarico della Provincia di Reggio Emilia⁷⁷⁷.

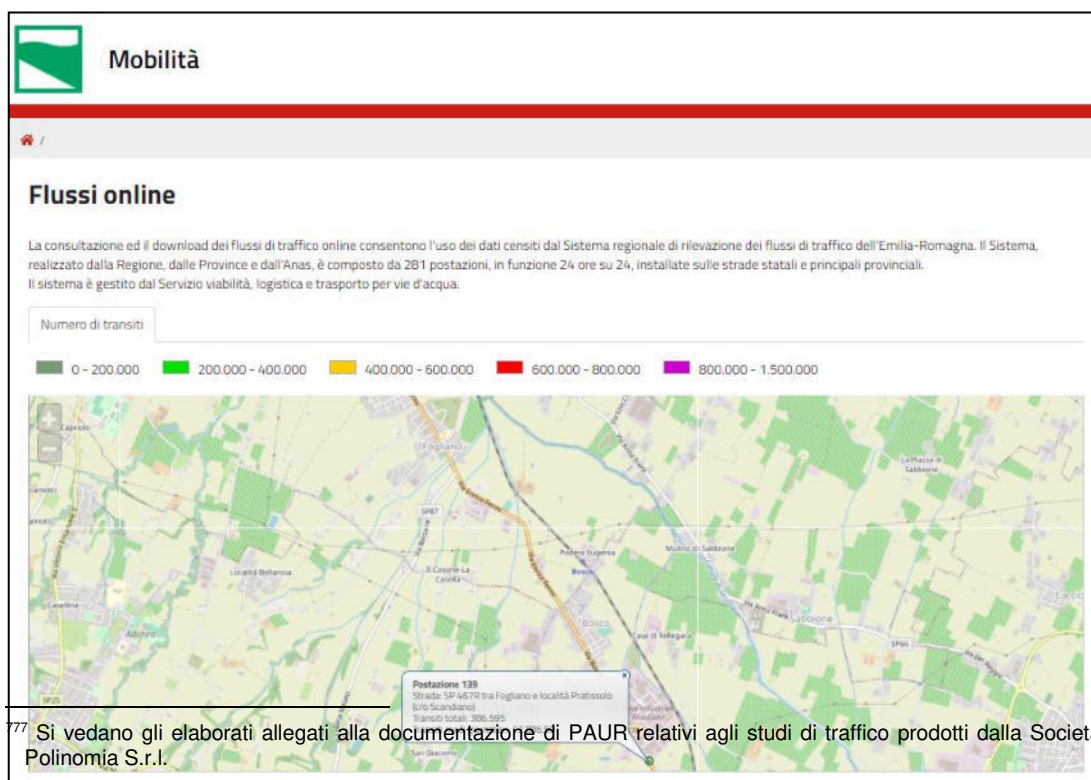
Partendo dalle simulazioni di traffico dell'ora di punta della mattina, è stato possibile calcolare i flussi di traffico veicolare nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Per procedere come appena indicato, a integrazione dei dati rilevati nel mese di ottobre 2020, è stata affiancata un'elaborazione sui flussi veicolari provenienti dal sistema di monitoraggio MTS della regione Emilia- Romagna, riferiti al mese di ottobre 2019, periodo nel quale non era ancora presente la pandemia da Covid-19 e non erano in vigore limitazioni al movimento delle persone sul territorio nazionale e locale.

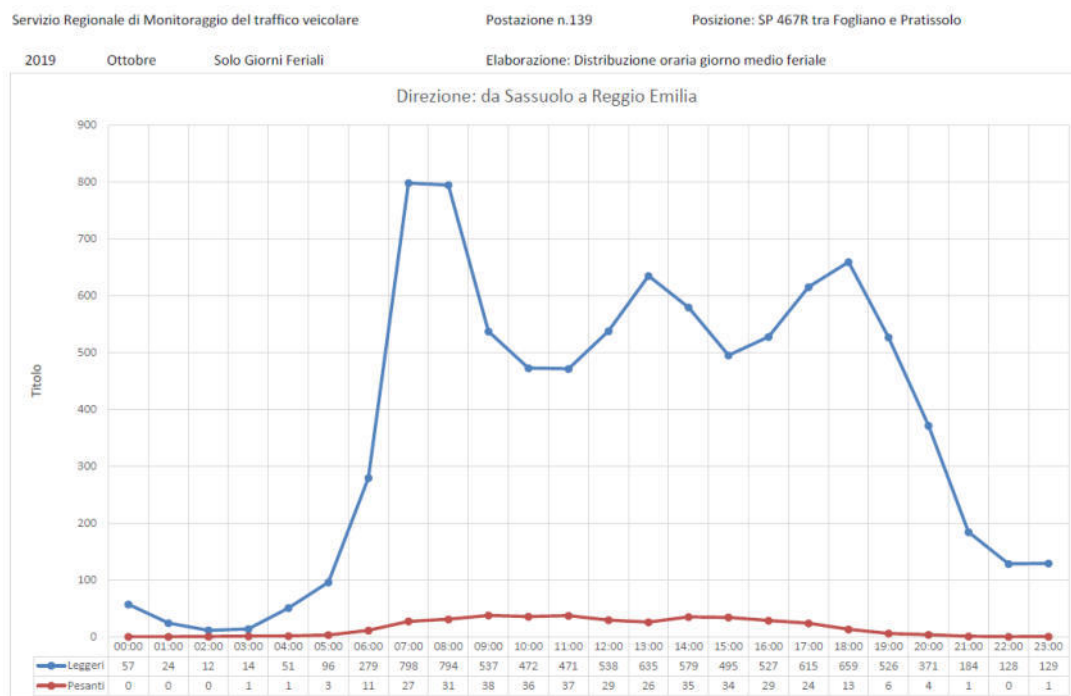
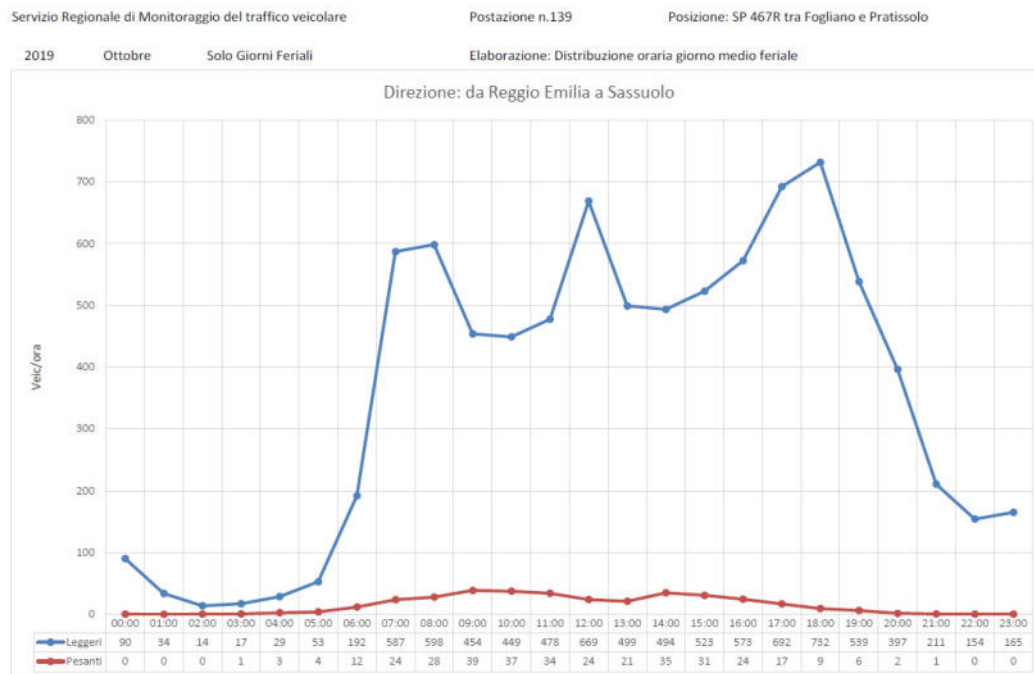
Questa seconda elaborazione, dei dati regionali riferiti al periodo pre-Covid-19 ha permesso di non sottostimare durante la fase di espansione dall'ora di punta, i flussi veicolari nei periodi di riferimento. Il calcolo dei coefficienti di espansione è stato svolto per i soli giorni feriali.

L'immagine che segue presenta la postazione n.139 della rete di monitoraggio del traffico veicolare della regione Emilia-Romagna.

Img. 4.2.10 - Portale web di accesso ai dati del servizio di monitoraggio regionale del traffico veicolare: Individuazione postazione n. 139



Graf. 4.3 - Distribuzione oraria traffico SP467R (Fonte elaborazioni AIRIS su dati MTS regionale)



Le elaborazioni di espansione, come premesso, hanno considerato come dati di input i diversi scenario di traffico prodotti dalla società Polinomia Srl⁸.

Nello specifico si è trattato di produrre degli scenari di traffico riferiti ai due periodi della giornata, rappresentati dal periodo diurno (6-22) e dal periodo notturno(22-6) partendo dagli scenari di traffico riferiti all'ora di punta della mattina.

Tab. 4.2.12 - Coefficienti di espansione da ora di punta del mattino

	Leg	Pes
HP-DIU	13.1	12.4
HP NOT	0.8	0.3

Gli scenari oggetto di espansione dall'ora di punta ai periodi di riferimento sono stati i seguenti:

- Scenario SDF (stato di fatto);
- Scenario Zero, di non intervento (tendenziale);
- Scenario di Progetto A;

Le tabelle che seguono riportano i flussi veicolari in corrispondenza delle sezioni di controllo per lo scenario stato di fatto e per gli scenari di progetto. L'individuazione dei diversi rami fa riferimento alle immagini successive relative al grafo di rete dello scenario dello stato di fatto in colore nero mentre in colore rosso è identificato il grafo dello scenario di progetto A; lo scenario Zero o di non interventi presenta le stesse caratteristiche.

Tab. 4.2.13 - Flussi veicolari nel periodo diurno e in quello notturno per lo Scenario SDF

Sez	Strada	Dir	Periodo diurno ore 6-22 v/h			Periodo notturno ore 22-6 v/h		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
C1	SP n.467 via Enrico Fermi	2 dir	16.775	773	17.548	1.082	17	1.099
C2	Via Anna Frank	2 dir	8.229	240	8.469	238	1	239
C3	Tangenziale N	2 dir	-	-	-	-	-	-
C4	Tangenziale S	2 dir	-	-	-	-	-	-

⁸ Si vedano elaborati:

PDXXRT01_21_5010 Valutazione trasportistica delle alternative di tracciato;

PDXXRT07_20_5010 Relazione controdeduzioni richieste di integrazione

Tab. 4.2.14 - Flussi veicolari nel periodo diurno e in quello notturno per lo Scenario Zero di non intervento

Sez	Strada	Dir	Periodo diurno ore 6-22 v/h			Periodo notturno ore 22-6 v/h		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
C1	SP n.467 via Enrico Fermi	2 dir	17.245	921	18.166	1.113	20	1.133
C2	Via Anna Frank	2 dir	8.188	216	8.404	237	1	238
C3	Tangenziale N	2 dir	-	-	-	-	-	-
C4	Tangenziale S	2 dir	-	-	-	-	-	-

Tab. 4.2.15 - Flussi veicolari nel periodo diurno e in quello notturno per lo Scenario Zero di non intervento

Sez	Strada	Dir	Periodo diurno ore 6-22 v/h			Periodo notturno ore 22-6 v/h		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
C1	SP n.467 via Enrico Fermi	2 dir	7.936	282	8.218	512	6	518
C2	Via Anna Frank	2 dir	7.942	216	8.158	230	1	231
C3	Tangenziale N	2 dir	16.931	1.092	18.023	1.092	25	1.117
C4	Tangenziale S	2 dir	9.400	810	10.210	607	18	625

Per il traffico ferroviario si è invece fatto riferimento ai dati di massimo traffico indicati da ARPAE a proposito dei transiti in corrispondenza della linea Reggio Emilia – Sassuolo, ovvero:

Tab. 4.2.16 - Flussi ferroviari nel periodo diurno e in quello notturno utilizzati nelle simulazioni

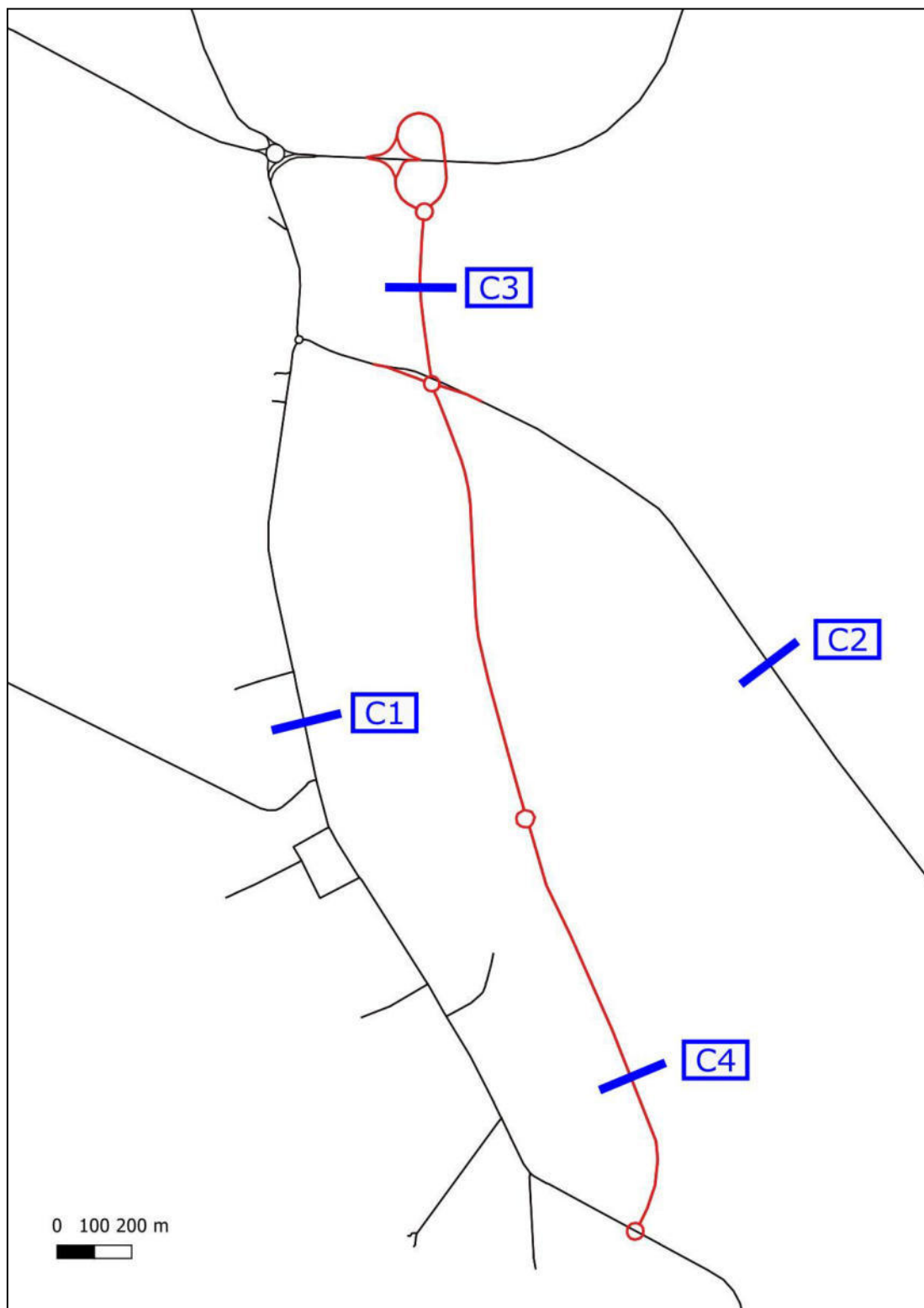
Tipologia treni	Periodo diurno	Periodo notturno
Passeggeri	18	
Merci	12	12

Img. 4.2.11 - Grafo di rete per lo scenario dello stato di fatto, di non intervento e della proposta di progetto A



L'immagine che segue presenta le sezioni di controllo introdotte sui nuovi archi di progetto al fine di verificare i flussi veicolari nel periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto A.

Img. 4.2.12 - Localizzazione delle sezioni di controllo



4.2.5.2 I livelli acustici calcolati per lo scenario ante operam

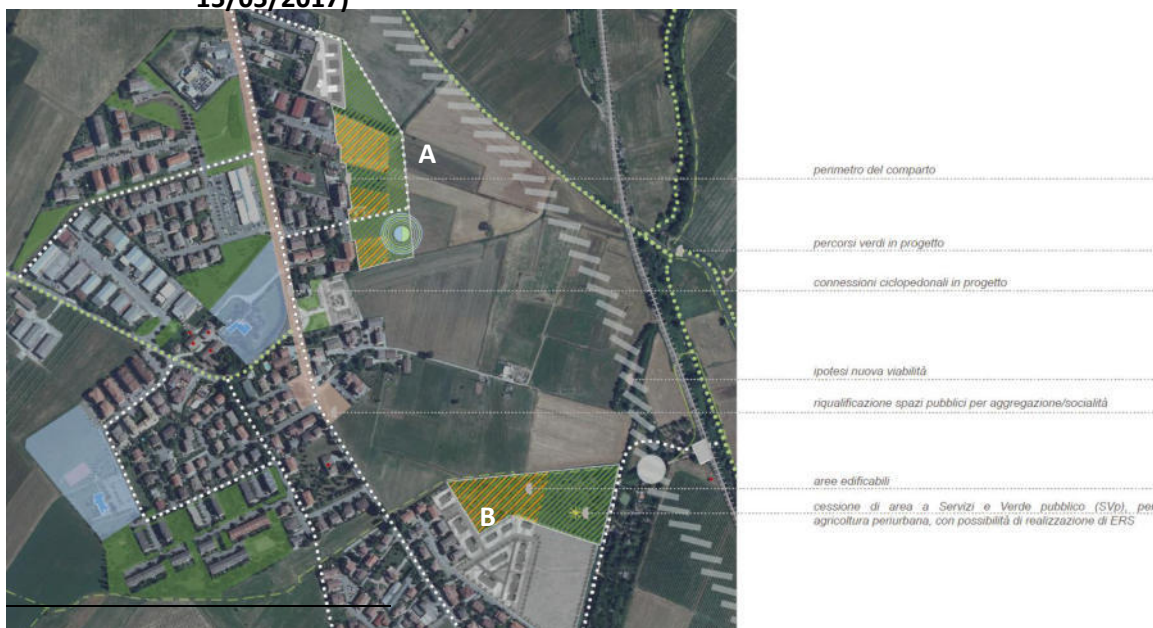
Il clima acustico nella situazione ante-operam è stato caratterizzato mediante il calcolo dei livelli acustici in corrispondenza dei ricettori sensibili, collocati in corrispondenza degli edifici esistenti a carattere residenziale prospicienti il tratto di infrastruttura oggetto di analisi, nonché su quelli prospicienti la viabilità che beneficia di un alleggerimento dei flussi veicolari grazie alla realizzazione dell'arteria stradale di progetto. Tutti i ricettori sono stati posizionati a diverse altezze corrispondenti ai diversi piani dei relativi edifici.

In aggiunta a questi sono stati considerati ulteriori bersagli in corrispondenza delle aree inserite nella pianificazione locale quali future previsioni di nuovi insediamenti, per l'individuazione dei quali si è fatto riferimento alla variante al Piano Strutturale Comunale (PSC) e Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE) per la riclassificazione urbanistica di aree ricomprese in ambiti urbanizzabili del PSC vigente o per le quali il RUE prospetta interventi di trasformazione (cosiddetta variante in riduzione), approvata con deliberazione di Consiglio Comunale I.D. n° 71 del 15/05/2017⁹.

Facendo riferimento in particolare alla tavola P4.1c Ambiti di nuovo insediamento Schede di ambito Proposta di controdeduzione (ed in particolare all'estratto nell'immagine successiva relativo all'ambito ANS 7 Fogliano) sono stati posti ulteriori bersagli:

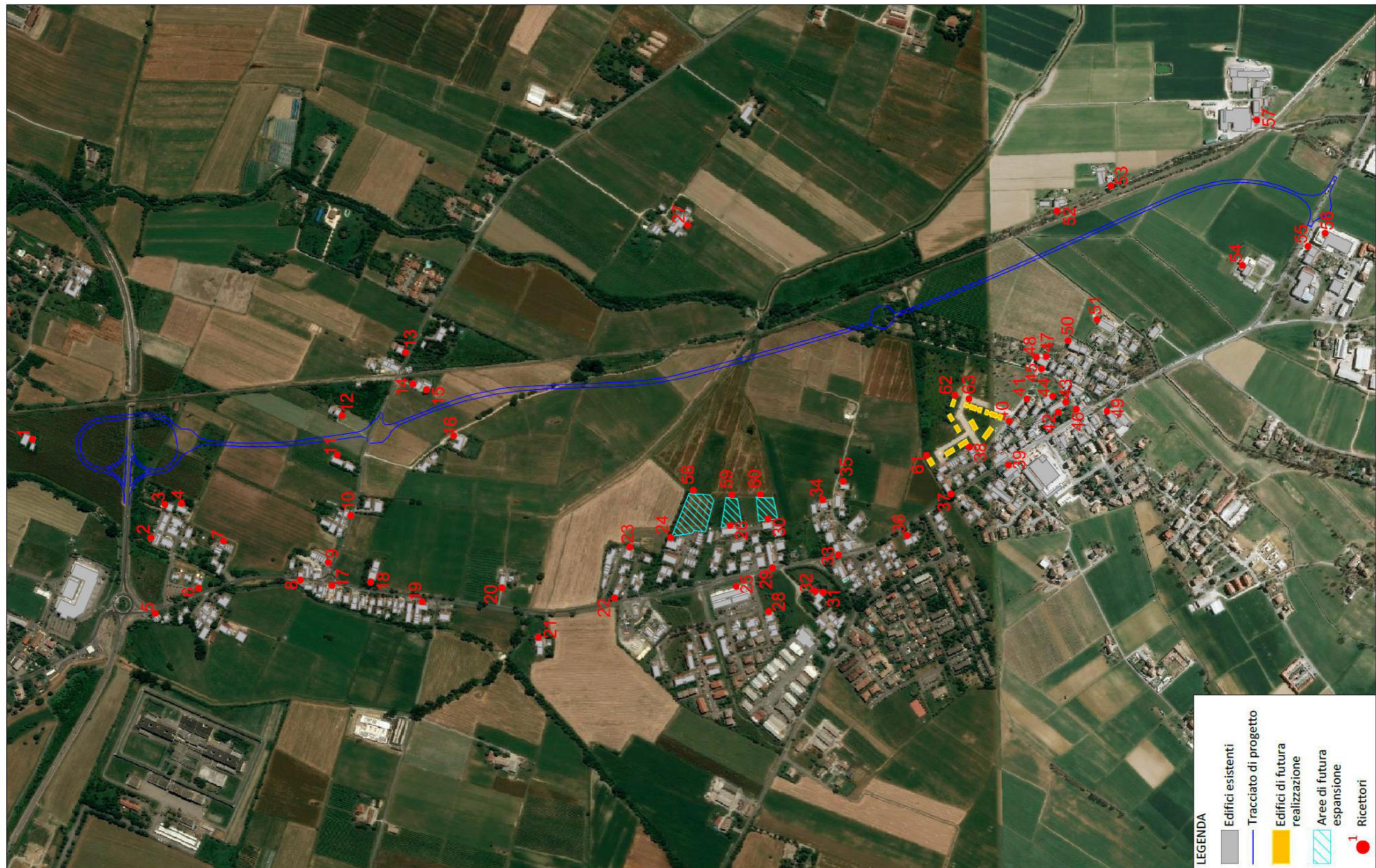
- A) Sul perimetro esterno delle aree di espansione ad un'altezza di 4 m. dal p.c.
- B) in corrispondenza dei diversi piani degli edifici così come individuati nel planivolumetrico del PP di iniziativa privata dell'Area di trasformazione ambientale Ta-18 Fogliano di Via W. Bertoni Approvato con Delibera di Consiglio n. 16236/236 del 13/09/2011; il comparto fa parte della U.T.O. 203 di cui alla TAV. Z4 Sud del Piano di Classificazione acustica approvato.

Img. 4.2.13 - Estratto Tav. P4.1c Variante cd in Riduzione del PSC (approvata 15/05/2017)



⁹ La variante è entrata in vigore il 28/06/2017 a seguito di pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna (BURER) del 28/06/2017 n° 182.

Img. 4.2.14 - Ricettori utilizzati per le verifiche acustiche



Come premesso, è stata effettuata una analisi puntuale tesa ad evidenziare i livelli acustici allo stato ante-operam in corrispondenza di una serie di ricettori posizionati su edifici esistenti nell'intorno del tracciato in esame, in base ai criteri precedentemente definiti, ad altezze diverse corrispondenti ai diversi piani degli edifici stessi. Tali ricettori hanno lo scopo di valutare le variazioni di clima acustico indotte dall'inserimento del progetto nel territorio.

L'analisi puntuale consente di valutare con sufficiente precisione le condizioni acustiche presenti nei ricettori maggiormente significativi, ai fini delle verifiche di compatibilità con i limiti di norma, e successivamente consente un confronto diretto con i risultati ottenuti per i diversi scenari.

I livelli acustici calcolati sui ricettori per la situazione ante-operam, sono riportati nella tabella seguente.

I criteri che sono stati utilizzati per tenere conto della concorsualità tra più infrastrutture sono conformi ai principi enunciati nella Delibera SNPA doc.68/CF, del 15 marzo 2016 nel cap. 3.1.4) Definizione del concetto di concorsualità tra infrastrutture di trasporto.

Tab. 4.2.17 - Livelli acustici calcolati sui ricettori – ante-operam

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	115	60	50			70	60	48,1	38,3	47,8	48,7	50,9	49,0	-	-			-	-
1	1	115	60	50			70	60	48,9	39,1	49,0	49,8	51,9	50,2	-	-			-	-
2	PT	124	60	50					53,2	42,9	35,0	35,9	53,2	43,7	-	-				
2	1	124	60	50					54,3	44,1	37,9	38,7	54,4	45,2	-	-				
2	2	124	60	50					55,4	45,2	42,7	43,5	55,6	47,5	-	-				
3	PT	78	60	50					54,7	44,9	45,0	45,9	55,1	48,4	-	-				
3	1	78	60	50					55,3	45,6	45,2	46,1	55,7	48,8	-	-				
4	PT	87	60	50					48,0	38,1	45,5	46,4	50,0	47,0	-	-				
4	1	87	60	50					50,8	40,8	45,7	46,6	51,9	47,6	-	-				
5	PT	307	65	55					68,6	58,2	40,4	41,2	68,6	58,3	3,6	3,3				
5	1	307	65	55					68,4	58,0	40,4	41,3	68,4	58,1	3,4	3,1				
6	PT	269	65	55					64,2	53,9	26,6	27,5	64,2	53,9	-	-				
6	1	269	65	55					65,4	55,0	34,2	35,1	65,4	55,1	0,4	0,1				
7	PT	217	60	50					50,6	40,3	43,5	44,3	51,3	45,8	-	-				
7	1	217	60	50					54,1	43,8	43,6	44,5	54,5	47,2	-	-				
8	PT	310	65	55					70,1	59,8	22,5	23,3	70,1	59,8	5,1	4,8				
8	1	310	65	55					70,0	59,7	25,7	26,5	70,0	59,7	5,0	4,7				
8	2	310	65	55					69,4	59,1	34,1	34,9	69,4	59,1	4,4	4,1				
9	PT	283	65	55					60,7	49,7	35,6	36,5	60,7	49,9	-	-				
9	1	283	65	55					61,0	50,1	36,2	37,1	61,0	50,3	-	-				
9	2	283	65	55					61,0	50,1	37,5	38,3	61,0	50,4	-	-				
10	PT	173	65	55	70	60			64,7	51,1	37,9	38,8	64,7	51,3	-	-	-	-		
10	1	173	65	55	70	60			65,1	51,5	39,1	39,9	65,1	51,8	-	-	-	-		
11	PT	39	60	50	70	60	65	55	49,1	36,1	47,0	47,9	51,2	48,2			-	-	-	-
11	1	39	60	50	70	60	65	55	49,9	36,8	47,4	48,3	51,8	48,6			-	-	-	-
11	2	39	60	50	70	60	65	55	50,7	37,7	47,8	48,7	52,5	49,0			-	-	-	-
12	PT	45	60	50	65	55	70	60	49,0	36,1	44,4	45,2	50,3	45,7			-	-	-	-
12	1	45	60	50	65	55	70	60	49,7	36,9	45,6	46,4	51,1	46,9			-	-	-	-
13	PT	151	65	55	70	60	70	60	56,1	42,8	46,4	47,3	56,5	48,6			-	-	-	-

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
13	1	151	65	55	70	60	70	60	61,0	47,7	49,1	50,0	61,2	52,0			-	-	-	-
14	PT	53	65	55	70	60	70	60	49,7	36,6	56,8	57,7	57,6	57,7			-	-	-	-
14	1	53	65	55	70	60	70	60	50,9	38,2	59,1	59,9	59,7	60,0			-	-	-	-
15	PT	50	65	55	70	60	70	60	46,1	34,2	37,4	38,3	46,6	39,7			-	-	-	-
15	1	50	60	50	70	60	70	60	47,1	35,0	42,3	43,2	48,4	43,8			-	-	-	-
16	PT	73	60	50			65	55	44,9	32,8	46,6	47,5	48,8	47,6	-	-			-	-
16	1	73	60	50			65	55	45,2	33,2	47,0	47,9	49,2	48,0	-	-			-	-
17	PT	358	65	55					66,9	56,4	20,2	21,0	66,9	56,4	1,9	1,4				
17	1	358	65	55					67,8	57,3	21,3	22,1	67,8	57,3	2,8	2,3				
17	2	358	65	55					67,7	57,2	22,5	23,4	67,7	57,2	2,7	2,2				
18	PT	310	65	55					61,1	50,6	25,8	26,6	61,1	50,6	-	-				
18	1	310	65	55					63,0	52,6	33,9	34,7	63,0	52,7	-	-				
19	PT	449	65	55					50,2	39,9	40,0	40,8	50,6	43,4	-	-				
19	1	449	65	55					52,9	42,5	40,0	40,9	53,1	44,8	-	-				
19	2	449	65	55					57,0	46,6	40,1	40,9	57,1	47,7	-	-				
20	PT	436	60	50					56,1	45,7	25,6	26,5	56,1	45,7	-	-				
20	1	436	60	50					56,9	46,5	32,8	33,7	56,9	46,7	-	-				
21	PT	608	60	50					52,7	42,3	38,6	39,5	52,9	44,1	-	-				
21	1	608	60	50					53,7	43,3	38,7	39,5	53,9	44,8	-	-				
22	PT	489	65	55					61,4	51,0	27,2	28,0	61,4	51,0	-	-				
22	1	489	65	55					64,4	53,9	34,3	35,2	64,4	54,0	-	-				
23	PT	396	55	45					40,0	29,3	41,4	42,3	43,8	42,5	-	-				
23	1	396	55	45					41,1	30,5	41,5	42,4	44,3	42,6	-	-				
24	PT	383	55	45					35,9	23,7	41,9	42,7	42,8	42,8	-	-				
24	1	383	55	45					36,4	24,4	42,0	42,8	43,0	42,9	-	-				
24	2	383	55	45					37,4	25,9	42,1	43,0	43,4	43,1	-	-				
25	PT	530	65	55					60,9	50,9	38,6	39,4	60,9	51,2	-	-				
25	1	530	65	55					62,8	52,8	39,1	40,0	62,8	53,0	-	-				
26	PT	391	55	45					37,0	25,9	41,5	42,3	42,8	42,4	-	-				
26	1	391	55	45					37,5	26,4	41,6	42,4	43,0	42,5	-	-				

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
26	2	391	55	45					38,2	27,2	41,7	42,5	43,3	42,6	-	-				
26	3	391	55	45					39,0	28,2	41,8	42,6	43,6	42,8	-	-				
27	PT	342	55	45					37,1	26,7	44,2	45,0	44,9	45,1	-	0,1				
27	1	342	55	45					38,1	27,4	45,4	46,2	46,1	46,3	-	1,3				
28	PT	631	55	45					52,9	42,9	38,2	39,0	53,0	44,4	-	-				
28	1	631	55	45					53,4	43,4	38,3	39,1	53,5	44,7	-	-				
28	2	631	55	45					54,2	44,2	38,4	39,2	54,3	45,4	-	0,4				
29	PT	506	65	55					66,6	56,7	21,8	22,7	66,6	56,7	1,6	1,7				
29	1	506	65	55					67,6	57,7	25,3	26,1	67,6	57,7	2,6	2,7				
29	2	506	65	55					67,5	57,6	32,5	33,3	67,5	57,6	2,5	2,6				
30	PT	405	55	45					39,0	28,4	41,4	42,2	43,4	42,4	-	-				
30	1	405	55	45					39,4	28,7	41,5	42,3	43,5	42,5	-	-				
30	2	405	55	45					39,8	29,2	41,6	42,4	43,8	42,6	-	-				
30	3	405	55	45					40,8	30,3	41,7	42,5	44,3	42,8	-	-				
31	PT	595	50	-					57,0	46,9	38,3	39,2	57,1	47,6	7,1	-				
31	1	595	50	-					58,9	48,8	38,6	39,4	58,9	49,2	8,9	-				
32	PT	591	50	-					56,0	45,9	38,6	39,4	56,1	46,8	6,1	-				
32	1	591	50	-					58,5	48,4	38,6	39,5	58,5	48,9	8,5	-				
33	PT	506	65	55					68,6	58,3	25,9	26,8	68,6	58,3	3,6	3,3				
33	1	506	65	55					68,8	58,5	27,9	28,8	68,8	58,5	3,8	3,5				
33	2	506	65	55					68,3	58,0	32,5	33,4	68,3	58,0	3,3	3,0				
34	PT	386	55	45					36,7	25,8	41,7	42,6	42,9	42,7	-	-				
34	1	386	55	45					39,8	29,2	41,8	42,7	43,9	42,9	-	-				
35	PT	353	55	45					40,0	29,6	42,2	43,0	44,2	43,2	-	-				
35	1	353	55	45					41,0	30,6	42,3	43,2	44,7	43,4	-	-				
36	PT	510	65	55					48,3	37,7	39,6	40,5	48,9	42,3	-	-				
36	1	510	65	55					50,3	39,9	39,7	40,5	50,7	43,2	-	-				
36	2	510	65	55					52,0	41,6	39,8	40,6	52,2	44,1	-	-				
37	PT	422	65	55					66,6	56,4	26,4	27,3	66,6	56,4	1,6	1,4				
37	1	422	65	55					67,2	57,0	28,3	29,1	67,2	57,0	2,2	2,0				

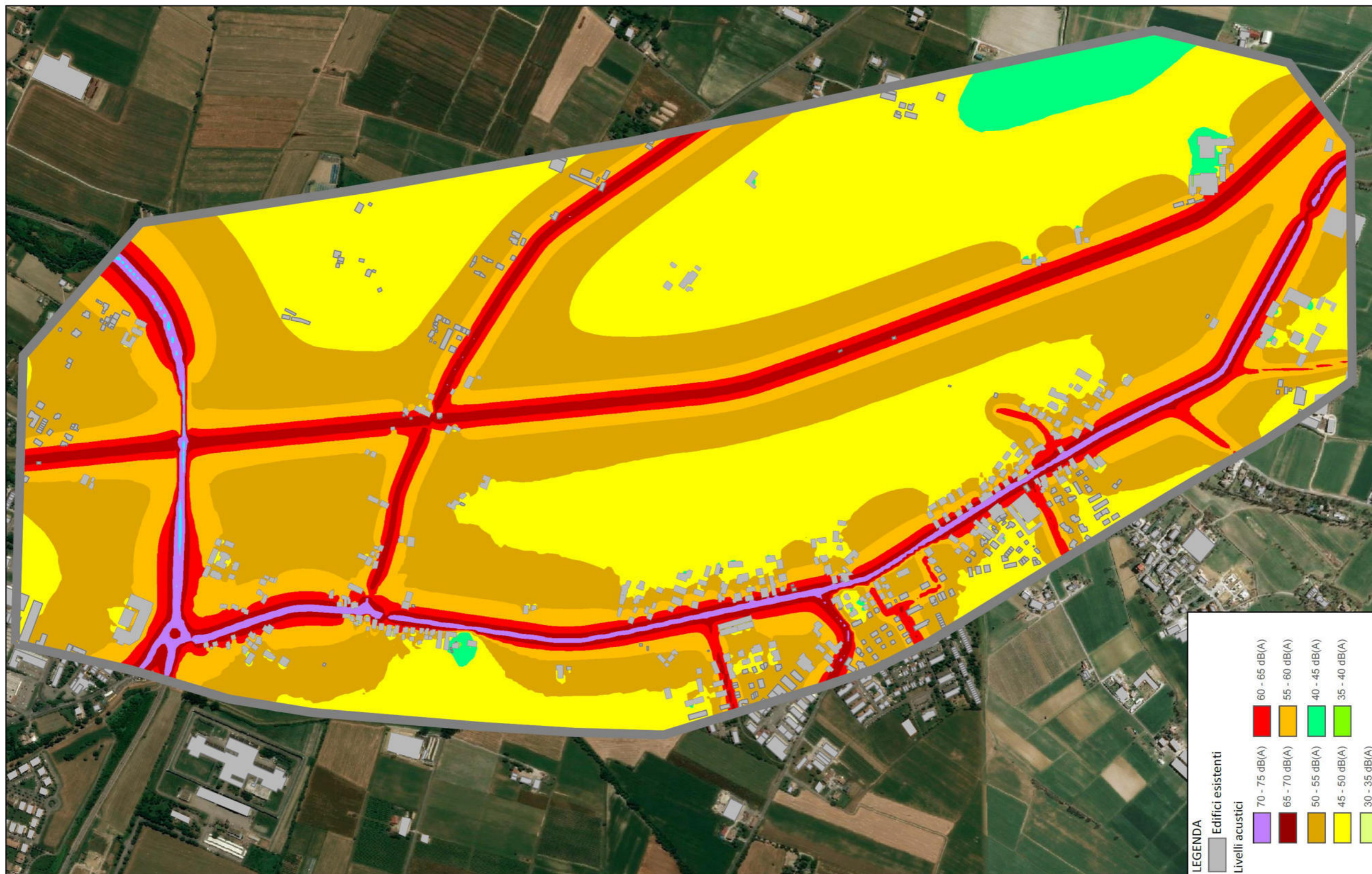
Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
37	2	422	65	55					67,1	56,9	34,3	35,1	67,1	56,9	2,1	1,9				
38	PT	358	55	45					40,5	30,3	42,0	42,9	44,3	43,1	-	-				
38	1	358	55	45					41,6	31,5	42,1	43,0	44,9	43,3	-	-				
38	2	358	55	45					43,4	33,3	42,2	43,1	45,8	43,5	-	-				
39	PT	442	65	55					63,8	53,5	36,2	37,0	63,8	53,6	-	-				
39	1	442	65	55					65,7	55,4	39,4	40,3	65,7	55,6	0,7	0,6				
39	2	442	65	55					65,9	55,7	40,9	41,7	65,9	55,9	0,9	0,9				
40	PT	338	55	45					42,6	32,2	42,5	43,4	45,5	43,7	-	-				
40	1	338	55	45					43,4	33,1	42,6	43,5	46,0	43,8	-	-				
40	2	338	55	45					44,6	34,3	42,7	43,6	46,8	44,1	-	-				
41	PT	308	55	45					45,0	34,5	43,1	44,0	47,1	44,4	-	-				
41	1	308	55	45					45,8	35,3	43,3	44,2	47,8	44,7	-	-				
41	2	308	55	45					47,0	36,6	43,4	44,3	48,6	45,0	-	-				
42	PT	352	50	-					56,8	46,7	23,3	24,2	56,8	46,7	6,8	-				
42	1	352	50	-					58,3	48,2	26,5	27,4	58,3	48,2	8,3	-				
42	2	352	50	-					59,6	49,6	35,0	35,8	59,6	49,7	9,6	-				
43	PT	344	50	-					55,9	45,7	39,3	40,2	56,0	46,7	6,0	-				
43	1	344	50	-					57,5	47,2	40,6	41,4	57,5	48,2	7,5	-				
43	2	344	50	-					58,4	48,1	41,1	42,0	58,4	49,1	8,4	-				
44	PT	322	50	-					50,2	39,8	41,2	42,1	50,7	44,1	0,7	-				
44	1	322	50	-					51,7	41,3	42,2	43,1	52,1	45,3	2,1	-				
44	2	322	50	-					53,6	43,3	42,7	43,5	53,9	46,4	3,9	-				
45	PT	245	50	-					47,2	36,5	42,4	43,3	48,4	44,1	-	-				
45	1	245	50	-					48,4	37,8	43,0	43,9	49,5	44,8	-	-				
45	2	245	50	-					52,7	42,4	43,3	44,2	53,1	46,4	3,1	-				
46	PT	365	65	55					63,3	52,9	38,2	39,1	63,3	53,0	-	-				
46	1	365	65	55					63,9	53,6	40,1	41,0	63,9	53,8	-	-				
47	PT	233	55	45					56,7	46,0	35,7	36,6	56,7	46,5	1,7	1,5				
47	1	233	55	45					57,6	47,0	37,9	38,8	57,6	47,6	2,6	2,6				
48	PT	224	55	45					47,6	37,0	44,8	45,7	49,4	46,2	-	1,2				

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
48	1	224	55	45					49,4	38,8	45,0	45,8	50,7	46,6	-	1,6				
49	PT	413	65	55					60,2	50,4	41,2	42,0	60,2	51,0	-	-				
49	1	413	65	55					62,1	52,3	41,4	42,3	62,1	52,7	-	-				
49	2	413	65	55					63,1	53,4	41,5	42,4	63,2	53,7	-	-				
50	PT	217	55	45					37,4	26,7	45,0	45,8	45,7	45,9	-	0,9				
50	1	217	55	45					38,6	28,0	45,1	46,0	46,0	46,1	-	1,1				
51	PT	198	55	45					35,4	24,7	45,5	46,4	45,9	46,4	-	1,4				
51	1	198	55	45					37,2	26,7	45,7	46,6	46,3	46,6	-	1,6				
52	PT	86	60	50				70	60	41,6	31,7	57,7	58,6	57,8	-	-			-	-
52	1	86	60	50				70	60	41,8	32,0	59,7	60,6	59,8	-	-			-	0,6
52	2	86	60	50				70	60	42,1	32,3	60,6	61,4	60,6	-	-			-	1,4
53	PT	89	60	50				70	60	43,2	33,3	55,7	56,6	56,0	-	-			-	-
53	1	89	60	50				70	60	43,4	33,5	57,0	57,9	57,2	-	-			-	-
53	2	89	60	50				70	60	43,9	33,8	58,2	59,1	58,4	-	-			-	-
54	PT	202	60	50					43,5	33,7	44,8	45,7	47,2	45,9	-	-				
54	1	202	60	50					43,8	34,0	45,0	45,8	47,4	46,1	-	-				
54	2	202	60	50					44,4	34,6	45,2	46,0	47,8	46,3	-	-				
55	PT	48	70	60					59,9	50,0	43,7	44,5	60,0	51,1	-	-				
55	1	48	70	60					61,7	51,9	43,8	44,7	61,8	52,6	-	-				
55	2	48	70	60					62,7	52,8	44,0	44,8	62,8	53,5	-	-				
56	PT	43	70	60					55,9	46,0	43,3	44,2	56,1	48,2	-	-				
56	1	43	70	60					57,4	47,5	43,5	44,3	57,5	49,2	-	-				
56	2	43	70	60					58,5	48,6	43,6	44,5	58,6	50,0	-	-				
57	PT	154	60	50				70	60	47,3	37,4	57,7	58,5	58,0	-	-			-	-
57	1	154	60	50				70	60	47,1	37,2	59,4	60,3	59,7	-	-			-	0,3
57	2	154	60	50				70	60	47,3	37,4	60,6	61,5	60,8	-	-			-	1,5

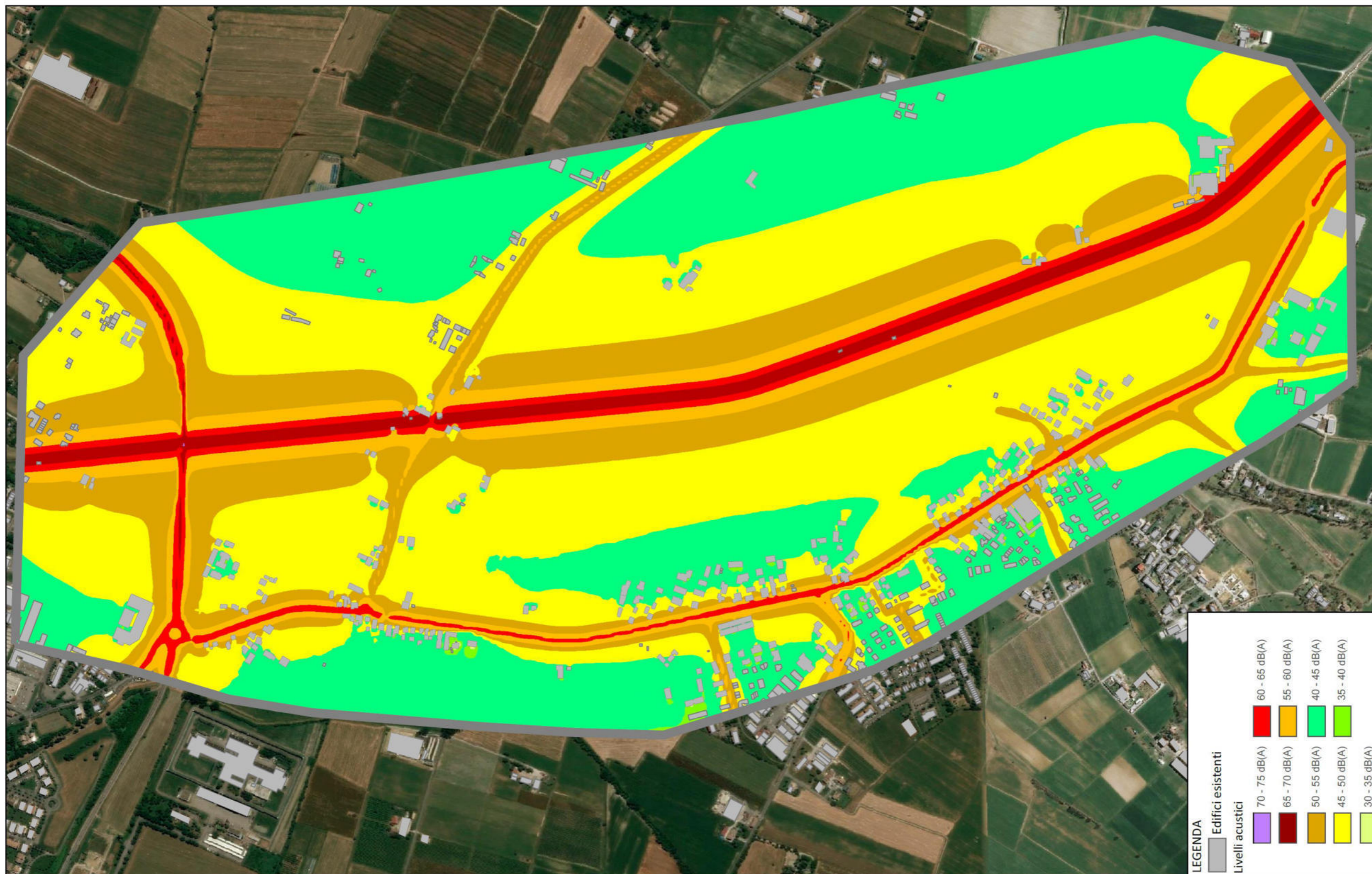
Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge una situazione di superamento dei limiti su un numero contenuto di ricettori, con criticità di entità media pari a 4 dBA nel periodo diurno e 2 dBA in quello notturno e punte massime di pari a 9,6 dBA nel periodo diurno (in corrispondenza delle I classi) e 4,8 dBA in quello notturno.

Oltre ai livelli acustici sui ricettori, per lo scenario ante-operam sono state calcolate due mappe acustiche orizzontali ad un'altezza pari a 4 m sul p.c., con la finalità di comprendere meglio l'andamento dei livelli acustici nell'area di intervento. Tali mappe sono visualizzate nelle figure seguenti.

Img. 4.2.15 - Mappa acustica calcolata per lo scenario ante operam a 4 m sul p.c. – periodo diurno



Img. 4.2.16 - Mappa acustica calcolata per lo scenario ante operam a 4 m sul p.c. – periodo notturno



4.2.5.3 I Livelli acustici calcolati per lo scenario futuro

Il clima acustico nello scenario futuro è stato caratterizzato valutando, mediante l'uso del modello di simulazione LIMA, il livello sonoro a ridosso degli stessi ricettori sensibili già analizzati nello scenario ante-operam. In aggiunta, come già detto in precedenza, sono stati inseriti ricettori ad un'altezza di 4m nella zona di espansione residenziale in progetto compresa tra via Fermi e la nuova infrastruttura, e sugli edifici di progetto nella U.T.O. 203 di via W.Bertoni. Sono stati analizzati due scenari:

- Scenario Zero, di non intervento (tendenziale);
- Scenario di Progetto A;

Si specifica che, come riportato nel paragrafo relativo ai riferimenti normativi, il limite acustico diverso da 70 dBA diurno e 60 dBA notturni per la nuova infrastruttura, è dovuto alla presenza di altre infrastrutture concorsuali.

Le tabelle seguenti riportano i livelli acustici calcolati sui ricettori dei due scenari.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori nello scenario di progetto A, emerge una situazione di superamento dei limiti più contenuta rispetto allo scenario ante operam, con criticità di entità media pari a 3,1 dBA nel periodo diurno e 1,4 dBA in quello notturno e punte massime di pari a 7,6 dBA nel periodo diurno (in corrispondenza delle I classi) e 3,5 dBA in quello notturno.

La tabella precedente mostra inoltre come nello scenario di progetto A, alcuni superamenti presenti nella situazione ante-operam, vengano eliminati (ricettori 5, 6, 17, 29, 37, 39), alcuni ridotti (ricettori 8, 31, 32, 33, 42, 43, 44) altri rimangano sostanzialmente invariati.

Ciò è dovuto in gran parte all'alleggerimento dei flussi di traffico sulla SP467R, che percorreranno in alternativa la nuova infrastruttura stradale, la quale attraversa un territorio a bassa urbanizzazione con scarsa presenza di edifici a destinazione residenziale.

I limitati incrementi di superamenti già esistenti nello scenario ante operam che emergono sui ricettori 47 e 48 non sono dovuti tanto alla nuova tangenziale quanto all'aumento dei flussi su via Campana, sulla quale graviteranno in parte i comparti di futura realizzazione. Tale dinamica appare chiara dal confronto fra scenario di progetto e scenario tendenziale, dove l'incremento è già ampiamente visibile.

Oltre ai livelli acustici sui ricettori, anche per gli scenari futuri tendenziale e di progetto A sono state calcolate due mappe acustiche orizzontali ad un'altezza pari a 4 m sul p.c., con la finalità di comprendere meglio l'andamento dei livelli acustici nell'area di intervento. Tali mappe sono visualizzate nelle figure seguenti. La tabella seguente mostra il risultato delle verifiche acustiche sui ricettori sotto le condizioni appena esposte.

Tab. 4.2.18 - Livelli acustici calcolati sui ricettori – scenario tendenziale

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria		differenza contributo stradale complessivo tendenziale-ante operam	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	115	60	50			70	60	47,5	37,7	47,8	48,7	50,7	49,0	-	-			-	-	-0,5	-0,6
1	1	115	60	50			70	60	48,4	38,6	49,0	49,9	51,7	50,2	-	-			-	-	-0,5	-0,5
2	PT	124	60	50					53,2	42,9	35,0	35,9	53,3	43,7	-	-					0,1	-0,1
2	1	124	60	50					54,4	44,1	37,9	38,7	54,5	45,2	-	-					0,1	0,0
2	1	124	60	50					55,5	45,2	42,7	43,5	55,7	47,5	-	-					0,1	0,0
3	PT	78	60	50					54,7	45,0	45,1	45,9	55,2	48,5	-	-					0,1	0,0
3	1	78	60	50					55,5	45,7	45,4	46,2	55,9	49,0	-	-					0,2	0,2
4	PT	87	60	50					50,1	40,1	45,6	46,5	51,4	47,4	-	-					2,1	2,0
4	1	87	60	50					52,7	42,8	45,8	46,7	53,5	48,2	-	-					2,0	2,0
5	PT	307	65	55					68,8	58,3	40,4	41,2	68,8	58,4	3,8	3,4					0,2	0,1
5	1	307	65	55					68,6	58,1	40,4	41,3	68,6	58,2	3,6	3,2					0,2	0,1
6	PT	269	65	55					64,5	54,0	26,6	27,5	64,5	54,0	-	-					0,3	0,1
6	1	269	65	55					65,5	55,1	34,2	35,1	65,5	55,1	0,5	0,1					0,2	0,0
7	PT	217	60	50					51,4	41,0	43,5	44,4	52,0	46,0	-	-					0,8	0,7
7	1	217	60	50					54,5	44,2	43,7	44,5	54,9	47,3	-	-					0,4	0,3
8	PT	310	65	55					70,3	59,9	22,6	23,4	70,3	59,9	5,3	4,9					0,2	0,1
8	1	310	65	55					70,1	59,7	25,8	26,6	70,1	59,7	5,1	4,7					0,1	0,1
8	2	310	65	55					69,5	59,1	34,1	35,0	69,5	59,1	4,5	4,1					0,1	0,1
9	PT	283	65	55					60,7	49,6	35,5	36,4	60,7	49,8	-	-					0,0	0,0
9	1	283	65	55					61,0	50,1	36,2	37,0	61,0	50,3	-	-					0,0	0,0
9	2	283	65	55					61,1	50,2	37,9	38,8	61,1	50,5	-	-					0,0	0,0
10	PT	173	65	55	70	60			64,5	51,2	38,0	38,9	64,5	51,4	-	-	-	-			-0,1	0,1
10	1	173	65	55	70	60			64,8	51,4	39,3	40,1	64,8	51,7	-	-	-	-			-0,3	-0,1
11	PT	39	60	50	70	60	65	55	49,1	36,3	47,2	48,1	51,3	48,3			-	-	-	-	0,0	0,2
11	1	39	60	50	70	60	65	55	49,9	37,0	47,6	48,4	51,9	48,7			-	-	-	-	0,0	0,1
11	2	39	60	50	70	60	65	55	50,8	38,0	48,0	48,9	52,7	49,2			-	-	-	-	0,1	0,4
12	PT	45	60	50	65	55	70	60	48,7	35,9	44,5	45,3	50,0	45,8			-	-	-	-	-0,3	-0,2
12	1	45	60	50	65	55	70	60	49,4	36,7	45,7	46,6	51,0	47,0			-	-	-	-	-0,3	-0,2
13	PT	151	65	55	70	60	70	60	56,6	43,5	46,3	47,2	56,9	48,7			-	-	-	-	0,5	0,7
13	1	151	65	55	70	60	70	60	61,2	48,1	49,1	50,0	61,4	52,2			-	-	-	-	0,2	0,5
14	PT	53	65	55	70	60	70	60	49,9	37,1	56,8	57,7	57,6	57,7			-	-	-	-	0,2	0,4

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria		differenza contributo stradale complessivo tendenziale-ante operam	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
14	1	53	65	55	70	60	70	60	50,8	38,1	59,2	60,0	59,8	60,0			-	-	-	-	-0,2	-0,2
15	PT	50	65	55	70	60	70	60	46,4	34,6	37,7	38,6	46,9	40,0			-	-	-	-	0,3	0,5
15	1	50	60	50	70	60	70	60	47,2	35,5	42,8	43,7	48,6	44,3			-	-	-	-	0,1	0,4
16	PT	73	60	50			65	55	45,3	33,7	46,7	47,5	49,1	47,7	-	-			-	-	0,5	0,9
16	1	73	60	50			65	55	46,1	34,3	47,0	47,9	49,6	48,1	-	-			-	-	0,9	1,2
17	PT	358	65	55					67,0	56,4	20,4	21,2	67,0	56,4	2,0	1,4					0,1	0,0
17	1	358	65	55					67,9	57,3	21,5	22,4	67,9	57,3	2,9	2,3					0,1	0,1
17	2	358	65	55					67,9	57,3	22,8	23,6	67,9	57,3	2,9	2,3					0,1	0,1
18	PT	310	65	55					61,2	50,7	25,8	26,7	61,2	50,7	-	-					0,2	0,1
18	1	310	65	55					63,2	52,7	33,9	34,8	63,2	52,8	-	-					0,2	0,1
19	PT	449	65	55					50,5	40,1	40,1	40,9	50,8	43,5	-	-					0,3	0,2
19	1	449	65	55					53,1	42,7	40,1	41,0	53,3	44,9	-	-					0,3	0,2
19	2	449	65	55					57,3	46,9	40,2	41,0	57,4	47,9	-	-					0,3	0,3
20	PT	436	60	50					56,4	46,0	25,7	26,5	56,4	46,0	-	-					0,3	0,3
20	1	436	60	50					57,2	46,8	33,1	33,9	57,2	47,0	-	-					0,3	0,3
21	PT	608	60	50					53,0	42,6	38,6	39,5	53,1	44,3	-	-					0,3	0,3
21	1	608	60	50					54,0	43,6	38,7	39,6	54,1	45,0	-	-					0,3	0,3
22	PT	489	65	55					61,7	51,3	27,1	27,9	61,7	51,3	-	-					0,3	0,3
22	1	489	65	55					64,6	54,2	34,1	35,0	64,6	54,3	-	-					0,3	0,3
23	PT	396	55	45					41,9	31,4	41,4	42,3	44,7	42,6	-	-					1,9	2,1
23	1	396	55	45					44,2	33,7	41,5	42,3	46,0	42,9	-	-					3,0	3,2
24	PT	383	55	45					35,5	23,7	41,9	42,8	42,8	42,8	-	-					-0,4	0,0
24	1	383	55	45					36,4	24,9	42,0	42,9	43,1	42,9	-	-					0,0	0,4
24	2	383	55	45					38,2	27,1	42,2	43,0	43,6	43,1	-	-					0,9	1,3
25	PT	530	65	55					61,4	51,2	38,6	39,5	61,4	51,4	-	-					0,5	0,3
25	1	530	65	55					63,3	53,1	39,1	40,0	63,3	53,3	-	-					0,5	0,3
26	PT	391	55	45					37,1	26,2	41,6	42,4	42,9	42,5	-	-					0,1	0,3
26	1	391	55	45					37,8	27,0	41,7	42,5	43,2	42,7	-	-					0,4	0,6
26	2	391	55	45					38,7	28,0	41,8	42,6	43,5	42,8	-	-					0,5	0,7
26	3	391	55	45					39,6	28,9	41,9	42,7	43,9	42,9	-	-					0,5	0,6
27	PT	342	55	45					34,6	24,1	44,1	45,0	44,6	45,0	-	0,0					-2,5	-2,6
27	1	342	55	45					35,7	25,1	45,2	46,1	45,7	46,1	-	1,1					-2,4	-2,3

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria		differenza contributo stradale complessivo tendenziale-ante operam	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
28	PT	631	55	45					53,2	43,1	38,2	39,1	53,4	44,5	-	-					0,3	0,2
28	1	631	55	45					53,8	43,6	38,3	39,2	53,9	44,9	-	-					0,4	0,2
28	2	631	55	45					54,6	44,4	38,4	39,2	54,7	45,6	-	0,6					0,3	0,2
29	PT	506	65	55					67,1	57,0	22,0	22,8	67,1	57,0	2,1	2,0					0,5	0,3
29	1	506	65	55					68,0	57,9	25,5	26,3	68,0	57,9	3,0	2,9					0,4	0,2
29	2	506	65	55					67,9	57,8	32,8	33,7	67,9	57,8	2,9	2,8					0,4	0,2
30	PT	405	55	45					39,3	28,8	41,5	42,4	43,6	42,5	-	-					0,3	0,4
30	1	405	55	45					39,9	29,4	41,6	42,5	43,8	42,7	-	-					0,5	0,6
30	2	405	55	45					40,8	30,3	41,7	42,6	44,3	42,8	-	-					1,0	1,1
30	3	405	55	45					45,7	35,4	41,8	42,7	47,2	43,4	-	-					4,9	5,1
31	PT	595	50	-					56,8	46,9	38,3	39,2	56,9	47,6	6,9	-					-0,2	0,0
31	1	595	50	-					58,8	48,8	38,6	39,4	58,8	49,3	8,8	-					-0,1	0,1
32	PT	591	50	-					56,2	46,1	38,6	39,4	56,2	46,9	6,2	-					0,1	0,1
32	1	591	50	-					58,4	48,4	38,6	39,5	58,5	48,9	8,5	-					0,0	0,1
33	PT	506	65	55					69,0	58,6	26,0	26,9	69,0	58,6	4,0	3,6					0,4	0,3
33	1	506	65	55					69,2	58,8	28,1	28,9	69,2	58,8	4,2	3,8					0,4	0,3
33	2	506	65	55					68,7	58,3	32,6	33,5	68,7	58,3	3,7	3,3					0,4	0,3
34	PT	386	55	45					39,0	28,4	41,8	42,7	43,6	42,8	-	-					2,3	2,7
34	1	386	55	45					48,9	38,6	41,9	42,8	49,7	44,2	-	-					9,1	9,4
35	PT	353	55	45					40,9	30,5	42,3	43,2	44,7	43,4	-	-					0,8	0,9
35	1	353	55	45					42,2	31,9	42,4	43,3	45,3	43,6	-	-					1,3	1,3
36	PT	510	65	55					48,0	37,8	39,6	40,5	48,6	42,4	-	-					-0,3	0,1
36	1	510	65	55					50,0	39,9	39,7	40,6	50,4	43,2	-	-					-0,3	0,0
36	2	510	65	55					51,8	41,6	39,8	40,6	52,0	44,1	-	-					-0,2	0,0
37	PT	422	65	55					66,8	56,6	26,6	27,5	66,8	56,6	1,8	1,6					0,2	0,2
37	1	422	65	55					67,3	57,1	28,5	29,3	67,3	57,1	2,3	2,1					0,1	0,1
37	2	422	65	55					67,2	57,0	34,7	35,5	67,2	57,0	2,2	2,0					0,0	0,1
38	PT	358	55	45					43,3	33,1	38,6	39,4	44,6	40,4	-	-					2,8	2,9
38	1	358	55	45					44,8	34,6	39,9	40,7	46,0	41,7	-	-					3,1	3,1
38	2	358	55	45					46,6	36,4	41,9	42,7	47,8	43,6	-	-					3,2	3,1
39	PT	442	65	55					64,0	53,8	36,5	37,3	64,0	53,9	-	-					0,2	0,2
39	1	442	65	55					65,9	55,7	39,7	40,5	65,9	55,8	0,9	0,8					0,2	0,2

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria		differenza contributo stradale complessivo tendenziale-ante operam	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
39	2	442	65	55					66,1	55,9	40,9	41,8	66,1	56,1	1,1	1,1					0,2	0,2
40	PT	338	55	45					43,6	33,1	42,3	43,1	46,0	43,5	-	-					1,1	0,9
40	1	338	55	45					44,7	34,3	42,5	43,4	46,8	43,9	-	-					1,3	1,2
40	2	338	55	45					45,7	35,3	42,6	43,5	47,5	44,1	-	-					1,2	1,0
41	PT	308	55	45					46,2	35,2	43,1	43,9	47,9	44,5	-	-					1,2	0,7
41	1	308	55	45					47,0	36,0	43,2	44,1	48,5	44,7	-	-					1,2	0,7
41	2	308	55	45					49,6	38,9	43,3	44,2	50,5	45,3	-	0,3					2,6	2,4
42	PT	352	50	-					57,2	47,0	23,1	24,0	57,2	47,0	7,2	-					0,4	0,3
42	1	352	50	-					58,7	48,5	26,2	27,1	58,7	48,5	8,7	-					0,4	0,3
42	2	352	50	-					60,0	49,8	34,4	35,3	60,0	49,9	10,0	-					0,4	0,2
43	PT	344	50	-					56,6	45,8	39,4	40,2	56,7	46,9	6,7	-					0,8	0,2
43	1	344	50	-					58,3	47,4	40,6	41,5	58,4	48,4	8,4	-					0,8	0,2
43	2	344	50	-					59,1	48,4	41,2	42,0	59,2	49,3	9,2	-					0,8	0,3
44	PT	322	50	-					51,3	40,2	41,2	42,1	51,7	44,2	1,7	-					1,1	0,4
44	1	322	50	-					52,7	41,6	42,2	43,0	53,1	45,4	3,1	-					1,1	0,3
44	2	322	50	-					54,4	43,4	42,7	43,6	54,7	46,5	4,7	-					0,8	0,1
45	PT	245	50	-					48,3	36,8	42,4	43,3	49,3	44,1	-	-					1,1	0,3
45	1	245	50	-					49,6	38,1	43,0	43,9	50,4	44,9	0,4	-					1,2	0,3
45	2	245	50	-					52,8	41,8	43,3	44,2	53,3	46,1	3,3	-					0,2	-0,6
46	PT	365	65	55					64,2	53,1	38,3	39,1	64,2	53,3	-	-					0,9	0,3
46	1	365	65	55					64,6	53,8	40,1	40,9	64,6	54,0	-	-					0,7	0,2
47	PT	233	55	45					57,8	46,4	36,0	36,8	57,8	46,9	2,8	1,9					1,1	0,4
47	1	233	55	45					58,5	47,1	38,1	39,0	58,5	47,7	3,5	2,7					0,9	0,1
48	PT	224	55	45					48,1	37,1	44,8	45,7	49,8	46,2	-	1,2					0,6	0,1
48	1	224	55	45					49,9	38,9	44,9	45,7	51,1	46,5	-	1,5					0,5	0,0
49	PT	413	65	55					60,5	50,6	41,1	42,0	60,5	51,2	-	-					0,3	0,2
49	1	413	65	55					62,4	52,5	41,4	42,3	62,4	52,9	-	-					0,3	0,1
49	2	413	65	55					63,5	53,6	41,6	42,4	63,5	53,9	-	-					0,3	0,2
50	PT	217	55	45					40,3	29,5	45,0	45,8	46,2	45,9	-	0,9					2,9	2,9
50	1	217	55	45					41,7	31,0	45,1	45,9	46,7	46,0	-	1,0					3,1	3,1
51	PT	198	55	45					40,1	29,7	45,5	46,4	46,6	46,5	-	1,5					4,8	5,0
51	1	198	55	45					48,4	38,3	45,7	46,6	50,2	47,2	-	2,2					11,2	11,6

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti Classificazione acustica		Limiti fasce stradali		Limiti fascia ferroviaria		Contributo stradale		Contributo ferroviario		Rumore complessivo		superamenti Classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fascia ferroviaria		differenza contributo stradale complessivo tendenziale-ante operam	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
52	PT	86	60	50			70	60	39,7	29,6	57,8	58,6	57,8	58,6	-	-			-	-	-1,9	-2,1
52	1	86	60	50			70	60	41,1	31,1	59,8	60,7	59,9	60,7	-	-			-	0,7	-0,7	-0,9
52	2	86	60	50			70	60	42,4	32,3	60,7	61,5	60,7	61,5	-	-			-	1,5	0,2	0,0
53	PT	89	60	50			70	60	41,1	31,0	55,7	56,6	55,9	56,6	-	-			-	-	-2,1	-2,3
53	1	89	60	50			70	60	42,4	32,3	57,0	57,9	57,2	57,9	-	-			-	-	-1,0	-1,2
53	2	89	60	50			70	60	43,5	33,4	58,3	59,2	58,4	59,2	-	-			-	-	-0,4	-0,4
54	PT	202	60	50					44,1	34,1	45,0	45,8	47,6	46,1	-	-					0,6	0,4
54	1	202	60	50					44,4	34,5	45,2	46,0	47,8	46,3	-	-					0,6	0,5
54	2	202	60	50					45,6	35,6	45,3	46,2	48,5	46,6	-	-					1,2	1,0
55	PT	48	70	60					60,3	50,2	43,8	44,7	60,4	51,3	-	-					0,4	0,3
55	1	48	70	60					62,2	52,1	44,0	44,9	62,3	52,9	-	-					0,4	0,3
55	2	48	70	60					63,1	53,0	44,2	45,0	63,1	53,7	-	-					0,4	0,2
56	PT	43	70	60					55,8	45,7	43,5	44,3	56,0	48,1	-	-					-0,1	-0,3
56	1	43	70	60					57,6	47,5	43,7	44,5	57,7	49,3	-	-					0,2	0,0
56	2	43	70	60					58,8	48,7	43,8	44,7	58,9	50,1	-	-					0,3	0,1
57	PT	154	60	50			70	60	47,5	37,5	57,7	58,6	58,1	58,6	-	-			-	-	0,3	0,1
57	1	154	60	50			70	60	47,9	37,9	59,5	60,4	59,8	60,4	-	-			-	0,4	0,8	0,7
57	2	154	60	50			70	60	48,4	38,3	60,7	61,6	60,9	61,6	-	-			-	1,6	1,1	1,0
58	1	280							45,8	35,4	43,4	44,3	47,8	44,8								
59	1	317							46,2	35,9	42,9	43,7	47,9	44,4								
60	1	329							47,6	37,3	42,7	43,6	48,8	44,5								
61	PT	332							45,2	34,9	44,0	44,9	47,6	45,3								
61	1	332							46,0	35,7	44,1	45,0	48,1	45,5								
61	2	332							49,5	39,2	44,2	45,1	50,6	46,1								
62	PT	235							44,5	34,1	44,8	45,7	47,6	46,0								
63	PT	259							43,1	32,6	45,4	46,2	47,4	46,4								
63	1	259							44,1	33,6	45,4	46,3	47,8	46,5								

Tab. 4.2.19 - Livelli acustici calcolati sui ricettori – scenario di progetto A

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti classificazione acustica		Limiti altra viabilità		Limiti fasce ferroviarie		Limiti fasce nuova Tangenziale con concorsualità		contributo stradale complessivo		solo contributo nuova Tangenziale		contributo stradale esclusa nuova Tangenziale		contributo ferroviario		rumore residuo nuova Tangenziale		contributo stradale complessivo + ferroviario		superamenti classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fasce ferroviarie		superamenti fasce nuova Tangenziale		differenza contributo stradale complessivo progetto-ante operam		differenza contributo stradale complessivo progetto-tendenziale	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	115	60	50			70	60	68,8	58,8	50,0	40,2	44,1	33,9	48,7	39,0	47,8	48,7	51,3	49,1	52,0	49,2	-	-			-	-	-	-	1,9	1,9	2,5	2,5
1	1	115	60	50			70	60	68,8	58,8	51,0	41,2	45,6	35,4	49,5	39,8	49,0	49,9	52,3	50,3	53,1	50,4	-	-			-	-	-	-	2,1	2,1	2,6	2,6
2	PT	124	60	50					65	55	53,8	43,9	48,2	38,4	52,4	42,4	35,0	35,9	52,5	43,3	53,9	44,5	-	-			-	-	-	-	0,7	1,0	0,6	1,0
2	1	124	60	50					65	55	54,7	44,8	49,3	39,4	53,2	43,3	37,9	38,7	53,3	44,6	54,8	45,7	-	-			-	-	-	-	0,4	0,7	0,3	0,7
2	1	124	60	50					65	55	56,0	46,1	53,7	43,6	52,2	42,5	42,7	43,5	52,6	46,1	56,2	48,0									0,7	0,9	0,5	0,9
3	PT	78	60	50					65	55	58,1	48,3	53,7	43,6	56,1	46,5	45,1	45,9	56,4	49,2	58,3	50,3	-	-			-	-	-	-	3,4	3,4	3,4	3,4
3	1	78	60	50					65	55	58,9	49,1	54,6	44,6	56,8	47,2	45,4	46,2	57,1	49,8	59,1	50,9	-	-			-	-	-	-	3,6	3,6	3,4	3,4
4	PT	87	60	50					65	55	55,8	45,9	54,4	44,4	50,4	40,7	45,6	46,5	51,6	47,5	56,2	49,2	-	-			-	-	-	-	7,8	7,9	5,7	5,8
4	1	87	60	50					65	55	57,3	47,4	54,9	44,9	53,5	43,8	45,8	46,7	54,2	48,5	57,6	50,1	-	-			-	-	-	-	6,5	6,6	4,6	4,7
5	PT	307	65	55							65,2	55,1	41,0	31,0	65,2	55,1	40,4	41,2	65,2	55,3	65,2	55,3	0,2	0,3							-3,4	-3,1	-3,6	-3,2
5	1	307	65	55							65,0	54,9	41,5	31,5	65,0	54,9	40,4	41,3	65,0	55,1	65,0	55,1	0,0	0,1							-3,4	-3,1	-3,6	-3,2
6	PT	269	65	55							61,3	51,2	27,8	17,9	61,3	51,2	26,6	27,5	61,3	51,2	61,3	51,2	-	-							-3,0	-2,7	-3,2	-2,9
6	1	269	65	55							62,3	52,2	32,8	22,9	62,3	52,2	34,2	35,1	62,3	52,3	62,3	52,3	-	-							-3,1	-2,8	-3,2	-2,9
7	PT	217	60	50					65	55	52,9	43,0	49,4	39,6	50,2	40,3	43,5	44,4	51,0	45,8	53,3	46,7	-	-			-	-	-	-	2,3	2,7	1,5	2,0
7	1	217	60	50					65	55	54,3	44,4	49,6	39,8	52,5	42,5	43,7	44,5	53,0	46,6	54,6	47,5	-	-			-	-	-	-	0,2	0,5	-0,2	0,2
8	PT	310	65	55							66,9	57,0	25,7	15,8	66,9	57,0	22,6	23,4	66,9	57,0	66,9	57,0	1,9	2,0							-3,2	-2,9	-3,4	-3,0
8	1	310	65	55							66,7	56,8	27,7	17,8	66,7	56,8	25,8	26,6	66,7	56,8	66,7	56,8	1,7	1,8							-3,3	-2,9	-3,4	-3,0
8	2	310	65	55							66,1	56,1	31,7	21,8	66,1	56,1	34,1	35,0	66,1	56,2	66,1	56,2	1,1	1,2							-3,3	-2,9	-3,4	-3,0
9	PT	283	65	55							57,4	47,1	46,1	36,2	57,1	46,7	35,5	36,4	57,1	47,1	57,4	47,5	-	-							-3,3	-2,6	-3,3	-2,5
9	1	283	65	55							57,8	47,5	46,2	36,3	57,5	47,2	36,2	37,0	57,5	47,6	57,8	47,9	-	-							-3,2	-2,5	-3,2	-2,6
9	2	283	65	55							57,9	47,6	46,3	36,4	57,5	47,3	37,9	38,8	57,6	47,8	57,9	48,1	-	-							-3,2	-2,5	-3,2	-2,6
10	PT	173	65	55	70	60			65	55	58,1	46,3	46,0	35,6	57,8	45,9	38,0	38,9	57,9	46,7	58,1	47,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,6	-4,8	-6,4	-4,9
10	1	173	65	55	70	60			65	55	58,4	46,6	46,7	36,4	58,1	46,1	39,3	40,1	58,1	47,1	58,4	47,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,7	-4,9	-6,4	-4,9
11	PT	39	60	50	70	60	65	55	62,9	52,9	60,6	50,8	60,5	50,7	44,2	32,8	47,2	48,1	49,0	48,2	60,8	52,6			-	-	-	-	-	-	11,5	14,7	11,5	14,5
11	1	39	60	50	70	60	65	55	62,9	52,9	61,7	51,9	61,7	51,8	44,9	33,3	47,6	48,4	49,4	48,6	61,9	53,5			-	-	-	-	-	-	11,8	15,1	11,9	14,9
11	2	39	60	50	70	60	65	55	62,9	52,9	62,9	53,0	62,8	53,0	46,0	33,6	48,0	48,9	50,1	49,0	63,0	54,4			-	-	-	-	-	-	12,1	15,4	12,0	15,0
12	PT	45	60	50	65	55	70	60	62,9	52,9	59,1	49,1	58,9	49,0	44,4	32,2	44,5	45,3	47,4	45,5	59,2	50,6			-	-	-	-	-	-	10,1	13,0	10,4	13,2
12	1	45	60	50	65	55	70	60	62,9	52,9	60,1	50,2	60,0	50,1	45,1	32,8	45,7	46,6	48,4	46,8	60,3	51,7			-	-	-	-	-	-	10,4	13,3	10,7	13,5
13	PT	151	65	55	70	60	70	60	61,4	51,4	57,2	44,3	43,5	33,2	57,0	43,9	46,3	47,2	57,3	48,8	57,5	49,0			-	-	-	-	-	-	1,1	1,5	0,6	0,7
13	1	151	65	55	70	60	70	60	61,4	51,4	61,4	48,6	49,1	38,7	61,2	48,1	49,1	50,0	61,4	52,2	61,7	52,4			-	-	-	-	-	-	0,5	0,9	0,3	0,4
14	PT	53	65	55	70	60	70	60	61,4	51,4	53,2	42,4	51,4	41,3	48,6	36,1	56,8	57,7	57,4	57,7	58,4	57,8			-	-	-	-	-	-	3,6	5,8	3,4	5,4
14	1	53	65	55	70	60	70	60	61,4	51,4	54,6	43,8	52,9	42,7	49,6	37,1	59,2	60,0	59,7	60,0	60,5	60,1			-	-	-	-	-	-	3,6	5,6	3,8	5,7
15	PT	50	65	55	70	60	70	60	61,4	51,4	58,3	48,0	58,1	47,8	44,4	33,0	37,7	38,6	45,2	39,6	58,3	48,4			-	-	-	-	-	-	12,2	13,8	12,0	13,4
15	1	50	60	50	70	60	70	60	61,4	51,4	59,2	48,8	59,0	48,7	45,3	34,1	42,8	43,7	47,2	44,1	59,3	50,0			-	-	-	-	-	-	12,1	13,8	12,0	13,4
16	PT	73	60	50					65	55	56,0	45,7	55,7	45,4	44,1	33,1	46,7	47,5	48,6	47,7	56,5	49,7	-	-			-	-	-	-	11,1	12,9	10,7	12,0
16	1	73	60	50					65	55	56,6	46,3	56,3	46,0	44,9	33,6	47,0	47,9	49,1	48,1	57,1	50,2	-	-			-	-	-	-	11,4	13,1	10,5	11,9

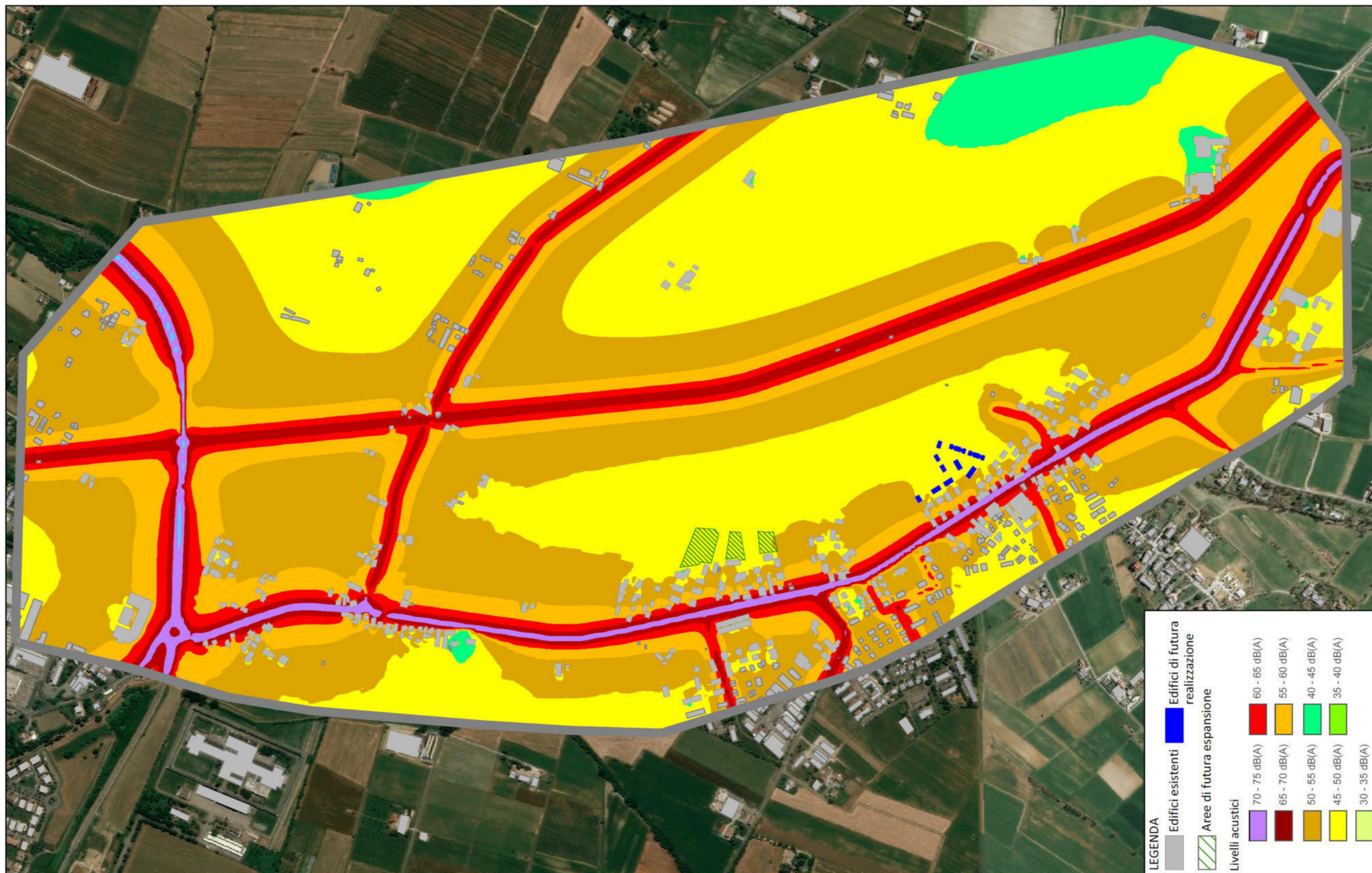
Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti classificazione acustica		Limiti altra viabilità		Limiti fasce ferroviarie		Limiti fasce nuova Tangenziale con concorsualità		contributo stradale complessivo		solo contributo nuova Tangenziale		contributo stradale esclusa nuova Tangenziale		contributo ferroviario		rumore residuo nuova Tangenziale		contributo stradale complessivo + ferroviario		superamenti classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fasce ferroviarie		superamenti fasce nuova Tangenziale		differenza contributo stradale complessivo progetto-ante operam		differenza contributo stradale complessivo progetto-tendenziale	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
17	PT	358	65	55							64,0	53,8	39,1	28,9	64,0	53,7	20,4	21,2	64,0	53,7	64,0	53,8	-	-							-2,9	-2,7	-3,0	-2,7
17	1	358	65	55							64,8	54,6	40,8	30,8	64,8	54,6	21,5	22,4	64,8	54,6	64,8	54,6	-	-							-3,0	-2,7	-3,1	-2,7
17	2	358	65	55							64,8	54,6	41,4	31,4	64,7	54,5	22,8	23,6	64,8	54,5	64,8	54,6	-	-							-3,0	-2,6	-3,1	-2,7
18	PT	310	65	55							58,7	48,8	28,2	18,1	58,7	48,8	25,8	26,7	58,7	48,8	58,7	48,8	-	-							-2,3	-1,8	-2,5	-1,9
18	1	310	65	55							60,7	50,8	34,0	24,0	60,7	50,8	33,9	34,8	60,7	50,9	60,7	50,9	-	-							-2,3	-1,8	-2,5	-1,9
19	PT	449	65	55							47,7	37,9	29,5	19,4	47,6	37,8	40,1	40,9	48,3	42,6	48,4	42,7	-	-							-2,6	-2,0	-2,8	-2,2
19	1	449	65	55							50,0	40,3	33,2	23,1	49,9	40,2	40,1	41,0	50,4	43,6	50,5	43,6	-	-							-2,8	-2,2	-3,1	-2,5
19	2	449	65	55							53,8	44,0	38,7	28,6	53,6	43,9	40,2	41,0	53,8	45,7	53,9	45,8	-	-							-3,3	-2,6	-3,5	-2,9
20	PT	436	60	50							53,9	44,2	26,7	16,5	53,9	44,2	25,7	26,5	53,9	44,2	53,9	44,2	-	-							-2,2	-1,5	-2,5	-1,8
20	1	436	60	50							54,7	45,0	32,9	22,7	54,7	45,0	33,1	33,9	54,7	45,3	54,7	45,3	-	-							-2,2	-1,5	-2,5	-1,8
21	PT	608	60	50							50,6	40,9	38,1	28,0	50,3	40,6	38,6	39,5	50,6	43,1	50,9	43,2	-	-							-2,1	-1,4	-2,4	-1,7
21	1	608	60	50							51,7	42,0	40,1	29,9	51,4	41,7	38,7	39,6	51,6	43,8	51,9	43,9	-	-							-2,0	-1,3	-2,3	-1,6
22	PT	489	65	55							61,0	51,3	33,1	23,2	61,0	51,3	27,1	27,9	61,0	51,3	61,0	51,3	-	-							-0,4	0,3	-0,7	0,0
22	1	489	65	55							63,0	53,3	35,1	25,1	63,0	53,2	34,1	35,0	63,0	53,3	63,0	53,3	-	-							-1,4	-0,7	-1,7	-1,0
23	PT	396	55	45							47,0	36,7	46,3	36,0	38,9	28,8	41,4	42,3	43,3	42,4	48,1	43,3	-	-							7,0	7,4	5,1	5,4
23	1	396	55	45							47,5	37,3	46,4	36,1	41,2	31,4	41,5	42,3	44,4	42,7	48,5	43,5	-	-							6,4	6,8	3,4	3,6
24	PT	383	55	45							47,1	36,7	46,9	36,6	34,2	22,6	41,9	42,8	42,6	42,8	48,2	43,7	-	-							11,3	13,1	11,7	13,1
24	1	383	55	45							47,2	36,9	47,0	36,7	34,9	23,4	42,0	42,9	42,8	42,9	48,4	43,8	-	-							10,9	12,4	10,9	12,0
24	2	383	55	45							47,4	37,1	47,1	36,8	36,2	25,3	42,2	43,0	43,1	43,1	48,6	44,0	-	-							10,0	11,2	9,2	9,9
25	PT	530	65	55							57,8	48,2	42,7	32,4	57,7	48,1	38,6	39,5	57,8	48,6	57,9	48,7	-	-							-3,0	-2,7	-3,6	-3,0
25	1	530	65	55							59,7	50,1	43,5	33,2	59,6	50,0	39,1	40,0	59,6	50,4	59,7	50,5	-	-							-3,1	-2,7	-3,6	-3,0
26	PT	391	55	45							46,6	36,2	46,3	36,0	34,8	24,0	41,6	42,4	42,4	42,5	47,8	43,4	-	-							9,6	10,3	9,5	10,0
26	1	391	55	45							46,7	36,4	46,4	36,1	35,4	24,8	41,7	42,5	42,6	42,6	47,9	43,5	-	-							9,3	10,0	8,9	9,4
26	2	391	55	45							46,9	36,5	46,5	36,2	36,1	25,7	41,8	42,6	42,8	42,7	48,0	43,6	-	-							8,7	9,3	8,2	8,6
26	3	391	55	45							47,0	36,7	46,6	36,3	36,9	26,5	41,9	42,7	43,1	42,8	48,2	43,7	-	-							8,0	8,5	7,5	7,8
27	PT	342	55	45							45,9	35,6	45,7	35,4	32,2	22,1	44,1	45,0	44,4	45,0	48,1	45,4	-	0,4							8,8	8,9	11,3	11,5
27	1	342	55	45							46,9	36,6	46,7	36,4	33,4	23,1	45,2	46,1	45,5	46,1	49,1	46,5	-	1,5							8,8	9,2	11,2	11,5
28	PT	631	55	45							50,3	40,6	40,4	30,1	49,8	40,2	38,2	39,1	50,1	42,7	50,5	42,9	-	-							-2,6	-2,2	-3,0	-2,4
28	1	631	55	45							50,9	41,2	41,5	31,2	50,3	40,8	38,3	39,2	50,6	43,0	51,1	43,3	-	-							-2,5	-2,1	-2,9	-2,4
28	2	631	55	45							51,8	42,2	42,1	31,7	51,3	41,8	38,4	39,2	51,5	43,7	52,0	44,0	-	-							-2,4	-2,0	-2,8	-2,2
29	PT	506	65	55							63,2	53,6	22,8	12,4	63,2	53,6	22,0	22,8	63,2	53,6	63,2	53,6	-	-							-3,4	-3,1	-3,9	-3,4
29	1	506	65	55							64,1	54,5	25,3	14,9	64,1	54,5	25,5	26,3	64,1	54,5	64,1	54,5	-	-							-3,5	-3,2	-3,9	-3,4
29	2	506	65	55							64,0	54,4	31,3	21,0	64,0	54,4	32,8	33,7	64,0	54,5	64,0	54,5	-	-							-3,5	-3,2	-3,9	-3,4
30	PT	405	55	45							46,6	36,3	46,2	35,8	36,5	26,3	41,5	42,4	42,7	42,5	47,8	43,3	-	-							7,6	7,9	7,3	7,5
30	1	405	55	45							46,8	36,4	46,3	35,9	37,0	26,9	41,6	42,5	42,9	42,6	47,9	43,4	-	-							7,4	7,7	6,9	7,1
30	2	405	55	45							46,9	36,6	46,4	36,0	37,8	27,7	41,7	42,6	43,2	42,7	48,1	43,5	-	-							7,1	7,4	6,2	6,3
30	3	405	55	45							48,0	37,8	46,6	36,2	42,5	32,8	41,8	42,7	45,2	43,1	48,9	43,9	-	-							7,2	7,6	2,3	2,5
31	PT	595	50	-							54,8	45,6	41,7	31,3	54,6	45,4	38,3	39,2	54,7	46,4	54,9	46,5	4,9	-							-2,3	-1,3	-2,1	-1,3

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti classificazione acustica		Limiti altra viabilità		Limiti fasce ferroviarie		Limiti fasce nuova Tangenziale con concorsualità		contributo stradale complessivo		solo contributo nuova Tangenziale		contributo stradale esclusa nuova Tangenziale		contributo ferroviario		rumore residuo nuova Tangenziale		contributo stradale complessivo + ferroviario		superamenti classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fasce ferroviarie		superamenti fasce nuova Tangenziale		differenza contributo stradale complessivo progetto-ante operam		differenza contributo stradale complessivo progetto-tendenziale			
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N		
31	1	595	50	-							56,5	47,3	42,4	32,0	56,3	47,2	38,6	39,4	56,4	47,8	56,6	47,9	6,6	-									-2,4	-1,5	-2,3	-1,5
32	PT	591	50	-							53,6	44,1	42,2	31,9	53,2	43,9	38,6	39,4	53,4	45,2	53,7	45,4	3,7	-									-2,5	-1,8	-2,6	-2,0
32	1	591	50	-							56,0	46,8	42,4	32,1	55,8	46,6	38,6	39,5	55,9	47,4	56,1	47,5	6,1	-									-2,4	-1,6	-2,4	-1,7
33	PT	506	65	55							65,9	56,2	22,8	12,4	65,9	56,2	26,0	26,9	65,9	56,2	65,9	56,2	0,9	1,2									-2,7	-2,1	-3,1	-2,4
33	1	506	65	55							66,1	56,4	25,3	14,9	66,1	56,4	28,1	28,9	66,1	56,4	66,1	56,4	1,1	1,4									-2,7	-2,1	-3,1	-2,4
33	2	506	65	55							65,6	55,9	31,3	21,0	65,6	55,9	32,6	33,5	65,6	55,9	65,6	55,9	0,6	0,9									-2,7	-2,1	-3,1	-2,4
34	PT	386	55	45							46,6	36,3	46,2	35,9	36,2	26,0	41,8	42,7	42,9	42,8	47,9	43,6	-	-									10,0	10,5	7,7	7,9
34	1	386	55	45							48,9	38,9	46,4	36,0	45,4	35,8	41,9	42,8	47,0	43,6	49,7	44,3	-	-									9,1	9,7	0,0	0,3
35	PT	353	55	45							47,4	37,1	46,9	36,5	37,9	27,9	42,3	43,2	43,7	43,3	48,5	44,1	-	-									7,3	7,5	6,5	6,6
35	1	353	55	45							47,6	37,3	47,0	36,6	39,1	29,2	42,4	43,3	44,1	43,5	48,8	44,3	-	-									6,7	6,8	5,4	5,5
36	PT	510	65	55							46,1	36,5	24,7	14,4	46,1	36,4	39,6	40,5	47,0	41,9	47,0	41,9	-	-									-2,2	-1,3	-1,9	-1,3
36	1	510	65	55							48,3	38,7	26,3	16,0	48,3	38,7	39,7	40,6	48,8	42,7	48,9	42,7	-	-									-2,0	-1,2	-1,8	-1,2
36	2	510	65	55							50,0	40,4	28,2	17,9	49,9	40,3	39,8	40,6	50,3	43,5	50,4	43,5	-	-									-2,0	-1,2	-1,8	-1,3
37	PT	422	65	55							62,9	53,4	27,7	17,4	62,9	53,4	26,6	27,5	62,9	53,4	62,9	53,5	-	-									-3,7	-2,9	-3,9	-3,1
37	1	422	65	55							63,4	54,0	29,3	19,0	63,4	54,0	28,5	29,3	63,4	54,0	63,4	54,0	-	-									-3,8	-3,0	-3,9	-3,1
37	2	422	65	55							63,3	53,8	32,9	22,5	63,3	53,8	34,7	35,5	63,3	53,9	63,3	53,9	-	-									-3,8	-3,1	-3,9	-3,1
38	PT	358	55	45							44,4	34,4	42,6	32,4	39,7	30,1	38,6	39,4	42,2	39,9	45,4	40,6	-	-									4,0	4,1	1,1	1,3
38	1	358	55	45							45,8	35,7	43,9	33,6	41,2	31,6	39,9	40,7	43,6	41,2	46,8	41,9	-	-									4,1	4,3	1,0	1,1
38	2	358	55	45							47,9	37,8	46,1	35,8	43,1	33,5	41,9	42,7	45,5	43,2	48,8	43,9	-	-									4,5	4,5	1,3	1,4
39	PT	442	65	55							60,1	50,7	39,6	29,3	60,1	50,6	36,5	37,3	60,1	50,8	60,1	50,8	-	-									-3,6	-2,9	-3,8	-3,1
39	1	442	65	55							62,0	52,6	42,7	32,4	62,0	52,5	39,7	40,5	62,0	52,8	62,0	52,8	-	-									-3,7	-2,9	-3,8	-3,1
39	2	442	65	55							62,3	52,8	44,9	34,5	62,2	52,8	40,9	41,8	62,3	53,1	62,3	53,2	-	-									-3,6	-2,8	-3,8	-3,1
40	PT	338	55	45							46,9	36,6	45,4	35,1	41,4	31,2	42,3	43,1	44,9	43,4	48,2	44,0	-	-									4,3	4,4	3,2	3,5
40	1	338	55	45							47,7	37,5	46,2	35,9	42,4	32,2	42,5	43,4	45,4	43,7	48,9	44,4	-	-									4,3	4,4	3,0	3,2
40	2	338	55	45							48,1	37,8	46,3	36,0	43,3	33,2	42,6	43,5	46,0	43,9	49,2	44,5	-	-									3,5	3,6	2,3	2,5
41	PT	308	55	45							48,8	38,3	46,3	36,0	45,3	34,3	43,1	43,9	47,3	44,4	49,9	45,0	-	-									3,9	3,8	2,7	3,1
41	1	308	55	45							49,4	38,8	46,7	36,4	46,1	35,1	43,2	44,1	47,9	44,6	50,3	45,2	-	0,2									3,6	3,5	2,4	2,8
41	2	308	55	45							50,7	40,2	47,2	36,9	48,0	37,4	43,3	44,2	49,3	45,0	51,4	45,6	-	0,6									3,6	3,6	1,1	1,3
42	PT	352	50	-							53,2	43,8	25,4	15,1	53,2	43,8	23,1	24,0	53,2	43,8	53,2	43,9	3,2	-									-3,6	-2,9	-4,0	-3,2
42	1	352	50	-							54,7	45,3	27,9	17,6	54,7	45,3	26,2	27,1	54,7	45,4	54,7	45,4	4,7	-									-3,6	-2,9	-4,0	-3,2
42	2	352	50	-							56,1	46,7	34,4	24,1	56,0	46,6	34,4	35,3	56,1	46,9	56,1	47,0	6,1	-									-3,6	-2,9	-4,0	-3,1
43	PT	344	50	-							55,1	44,2	40,0	29,7	54,9	44,1	39,4	40,2	55,0	45,6	55,2	45,7	5,2	-									-0,8	-1,4	-1,6	-1,6
43	1	344	50	-							56,9	46,0	42,3	32,0	56,7	45,8	40,6	41,5	56,9	47,2	57,0	47,3	7,0	-									-0,6	-1,2	-1,4	-1,4
43	2	344	50	-							57,5	46,8	43,2	33,0	57,4	46,6	41,2	42,0	57,5	47,9	57,6	48,0	7,6	-									-0,8	-1,4	-1,6	-1,6
44	PT	322	50	-							51,0	39,9	41,4	31,1	50,5	39,2	41,2	42,1	51,0	43,9	51,4	44,1	1,4	-									0,8	0,0	-0,3	-0,4
44	1	322	50	-							52,4	41,3	43,1	32,9	51,9	40,6	42,2	43,0	52,3	45,0	52,8	45,3	2,8	-									0,7	0,0	-0,3	-0,3
44	2	322	50	-							54,3	43,3	47,0	36,7	53,4	42,2	42,7	43,6	53,7	46,0	54,6	46,4	4,6	-									0,7	0,0	-0,1	-0,1
45	PT	245	50	-							50,3	39,2	45,9	35,6	48,3	36,7	42,4	43,3	49,3	44,1	50,9	44,7	0,9	-									3,1	2,7	2,0	2,4

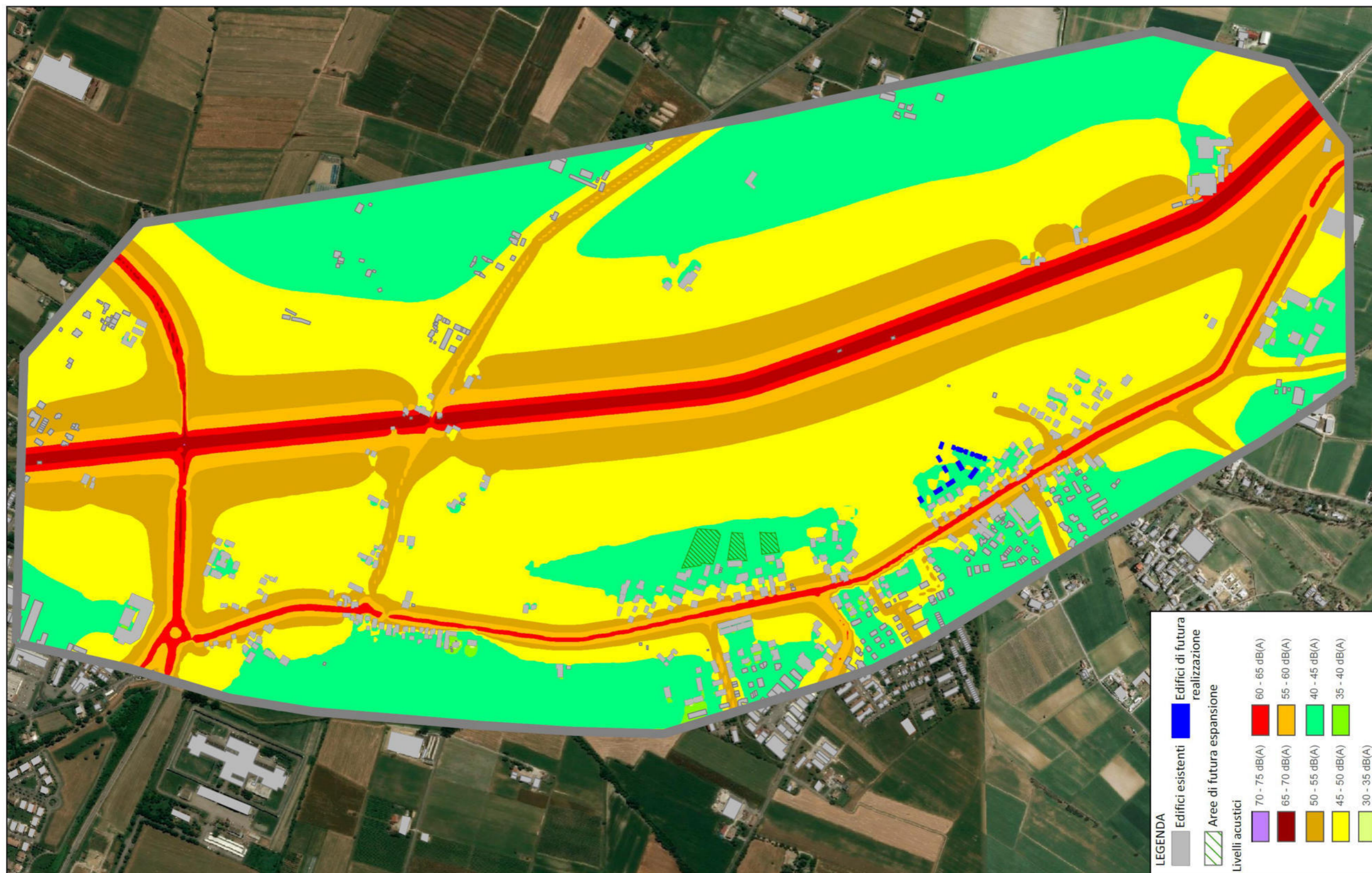
Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti classificazione acustica		Limiti altra viabilità		Limiti fasce ferroviarie		Limiti fasce nuova Tangenziale con concorsualità		contributo stradale complessivo		solo contributo nuova Tangenziale		contributo stradale esclusa nuova Tangenziale		contributo ferroviario		rumore residuo nuova Tangenziale		contributo stradale complessivo + ferroviario		superamenti classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fasce ferroviarie		superamenti fasce nuova Tangenziale		differenza contributo stradale complessivo progetto-ante operam		differenza contributo stradale complessivo progetto-tendenziale	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
45	1	245	50	-							51,3	40,2	46,5	36,2	49,5	37,9	43,0	43,9	50,4	44,8	51,9	45,4	1,9	-							2,9	2,4	1,7	2,1
45	2	245	50	-							53,1	42,2	47,0	36,7	51,8	40,7	43,3	44,2	52,4	45,8	53,5	46,3	3,5	-							0,4	-0,2	0,2	0,3
46	PT	365	65	55							63,1	52,0	41,4	31,1	63,1	51,9	38,3	39,1	63,1	52,1	63,2	52,2	-	-							-0,1	-0,9	-1,1	-1,2
46	1	365	65	55							63,0	52,1	42,5	32,2	62,9	52,1	40,1	40,9	62,9	52,4	63,0	52,4	-	-							-0,9	-1,5	-1,7	-1,7
47	PT	233	55	45							57,9	46,5	43,6	33,2	57,7	46,3	36,0	36,8	57,7	46,8	57,9	47,0	2,7	1,8							1,2	0,5	0,1	0,1
47	1	233	55	45							58,6	47,2	44,3	34,0	58,4	47,0	38,1	39,0	58,4	47,6	58,6	47,8	3,4	2,6							0,9	0,2	0,1	0,1
48	PT	224	55	45							50,9	40,2	47,9	37,6	47,8	36,7	44,8	45,7	49,5	46,2	51,8	46,7	-	1,2							3,3	3,2	2,7	3,1
48	1	224	55	45							51,9	41,2	48,1	37,8	49,7	38,6	44,9	45,7	50,9	46,5	52,7	47,0	-	1,5							2,5	2,4	2,0	2,4
49	PT	413	65	55							55,6	47,1	44,0	33,7	55,3	46,9	41,1	42,0	55,5	48,1	55,8	48,2	-	-							-4,6	-3,4	-4,9	-3,5
49	1	413	65	55							57,4	48,9	44,7	34,4	57,1	48,7	41,4	42,3	57,3	49,6	57,5	49,8	-	-							-4,7	-3,4	-5,0	-3,6
49	2	413	65	55							58,4	50,0	44,8	34,5	58,2	49,8	41,6	42,4	58,3	50,6	58,5	50,7	-	-							-4,7	-3,4	-5,0	-3,6
50	PT	217	55	45							48,4	38,1	47,9	37,6	39,0	28,2	45,0	45,8	45,9	45,9	50,0	46,5	-	0,9							11,0	11,4	8,1	8,5
50	1	217	55	45							48,7	38,4	48,1	37,8	40,1	29,4	45,1	45,9	46,2	46,0	50,3	46,6	-	1,0							10,1	10,4	7,0	7,4
51	PT	198	55	45							49,4	39,1	49,1	38,8	37,6	27,4	45,5	46,4	46,2	46,5	50,9	47,1	-	1,5							14,0	14,5	9,3	9,4
51	1	198	55	45							50,9	40,9	49,8	39,5	44,6	35,2	45,7	46,6	48,2	46,9	52,1	47,6	-	1,9							13,8	14,2	2,6	2,5
52	PT	86	60	50				70	60	68,8	58,8	55,4	45,1	55,3	45,0	37,4	27,1	57,8	58,6	57,8	58,6	59,7	58,8	-	-					13,8	13,4	15,7	15,5	
52	1	86	60	50				70	60	68,8	58,8	55,9	45,6	55,8	45,5	38,5	28,2	59,8	60,7	59,8	60,7	61,3	60,8	-	-					14,1	13,6	14,8	14,5	
52	2	86	60	50				70	60	68,8	58,8	56,4	46,1	56,3	46,0	39,5	29,7	60,7	61,5	60,7	61,5	62,0	61,6	-	-					14,3	13,9	14,0	13,8	
53	PT	89	60	50				70	60	68,8	58,8	54,2	43,9	54,1	43,8	38,9	28,9	55,7	56,6	55,8	56,6	58,0	56,8	-	-					11,0	10,6	13,1	12,9	
53	1	89	60	50				70	60	68,8	58,8	54,7	44,5	54,6	44,3	40,0	29,8	57,0	57,9	57,1	57,9	59,0	58,1	-	-					11,4	10,9	12,4	12,2	
53	2	89	60	50				70	60	68,8	58,8	55,2	45,0	55,1	44,8	40,5	30,8	58,3	59,2	58,4	59,2	60,0	59,3	-	-					11,4	11,2	11,8	11,5	
54	PT	202	60	50							50,5	40,3	50,1	39,8	39,3	30,6	45,0	45,8	46,0	46,0	51,5	46,9	-	-							7,0	6,6	6,4	6,2
54	1	202	60	50							50,7	40,6	50,3	40,1	39,7	30,9	45,2	46,0	46,2	46,2	51,8	47,1	-	-							6,9	6,6	6,3	6,1
54	2	202	60	50							51,1	40,9	50,6	40,3	41,1	32,1	45,3	46,2	46,7	46,4	52,1	47,3	-	-							6,7	6,4	5,5	5,3
55	PT	48	70	60							57,3	47,4	50,9	40,5	56,2	46,4	43,8	44,7	56,5	48,6	57,5	49,2	-	-							-2,5	-2,6	-3,0	-2,9
55	1	48	70	60							59,2	49,2	52,2	41,9	58,2	48,4	44,0	44,9	58,4	50,0	59,3	50,6	-	-							-2,5	-2,6	-3,0	-2,9
55	2	48	70	60							59,9	49,9	52,5	42,1	59,0	49,1	44,2	45,0	59,1	50,5	60,0	51,1	-	-							-2,9	-3,0	-3,2	-3,1
56	PT	43	70	60							53,9	43,8	49,3	39,0	52,0	42,1	43,5	44,3	52,5	46,4	54,2	47,1	-	-							-2,1	-2,2	-1,9	-1,9
56	1	43	70	60							56,2	46,1	52,9	42,5	53,5	43,7	43,7	44,5	53,9	47,1	56,4	48,4	-	-							-1,1	-1,4	-1,4	-1,4
56	2	43	70	60							57,6	47,4	54,4	44,0	54,7	44,8	43,8	44,7	55,0	47,8	57,7	49,3	-	-							-0,9	-1,2	-1,2	-1,3
57	PT	154	60	50				70	60	68,8	58,8	51,2	41,0	49,5	39,2	46,2	36,3	57,7	58,6	58,0	58,6	58,7	-	-							3,9	3,6	3,7	3,6
57	1	154	60	50				70	60	68,8	58,8	51,7	41,5	50,1	39,8	46,6	36,6	59,5	60,4	59,7	60,4	60,2	60,4	-	-					4,6	4,3	3,7	3,6	
57	2	154	60	50				70	60	68,8	58,8	52,7	42,5	51,3	41,0	46,9	37,0	60,7	61,6	60,9	61,6	61,3	61,6	-	-					5,4	5,1	4,3	4,1	
58	1	280	60	50							49,7	39,5	48,6	38,2	43,2	33,4	43,4	44,3	46,3	44,6	50,6	45,5	-	-									3,9	4,1
59	1	317	60	50							49,1	38,9	47,8	37,5	43,3	33,5	42,9	43,7	46,1	44,1	50,0	45,0	-	-									2,9	3,1
60	1	329	60	50							49,3	39,3	47,6	37,2	44,6	35,0	42,7	43,6	46,8	44,1	50,2	44,9	-	-									1,8	2,0
61	PT	332	60	50							49,0	38,9	48,1	37,7	42,0	32,4	44,0	44,9	46,2	45,1	50,2	45,9	-	-									3,9	4,0
61	1	332	60	50							49,3	39,1	48,2	37,9	42,8	33,2	44,1	45,0	46,5	45,2	50,4	46,0	-	-									3,3	3,5

Ricettore	Piano	Distanza da nuova tangenziale	Limiti classificazione acustica		Limiti altra viabilità		Limiti fasce ferroviarie		Limiti fasce nuova Tangenziale con concorsualità		contributo stradale complessivo		solo contributo nuova Tangenziale		contributo stradale esclusa nuova Tangenziale		contributo ferroviario		rumore residuo nuova Tangenziale		contributo stradale complessivo + ferroviario		superamenti classificazione acustica		superamenti fasce stradali		superamenti fasce ferroviarie		superamenti fasce nuova Tangenziale		differenza contributo stradale complessivo progetto-ante operam		differenza contributo stradale complessivo progetto-tendenziale	
			Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
61	2	332	60	50							50,3	40,3	48,4	38,0	45,9	36,4	44,2	45,1	48,2	45,7	51,3	46,3	-	-									0,8	1,1
62	PT	235	60	50					65	55	49,9	39,6	49,2	38,9	41,8	31,8	44,8	45,7	46,6	45,8	51,1	46,6	-	-					-	-			5,5	5,6
63	PT	259	60	50							50,1	39,7	49,5	39,1	41,4	30,8	45,4	46,2	46,8	46,4	51,3	47,1	-	-									7,0	7,2
63	1	259	60	50							50,3	40,0	49,6	39,3	42,1	31,7	45,4	46,3	47,1	46,4	51,6	47,2	-	-									6,2	6,4

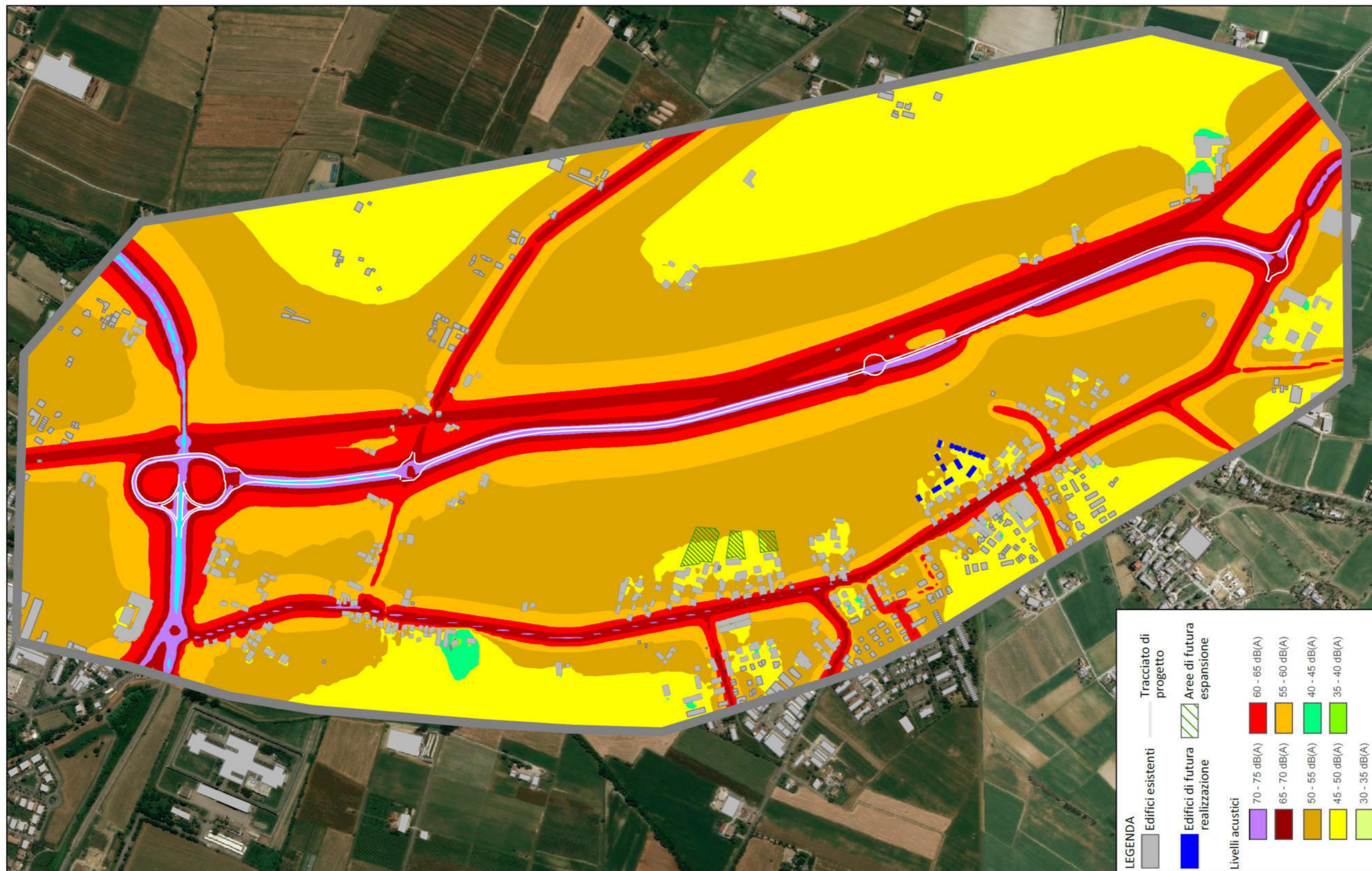
Img. 4.2.17 - Mappa acustica calcolata per lo scenario tendenziale a 4 m sul p.c. – periodo diurno



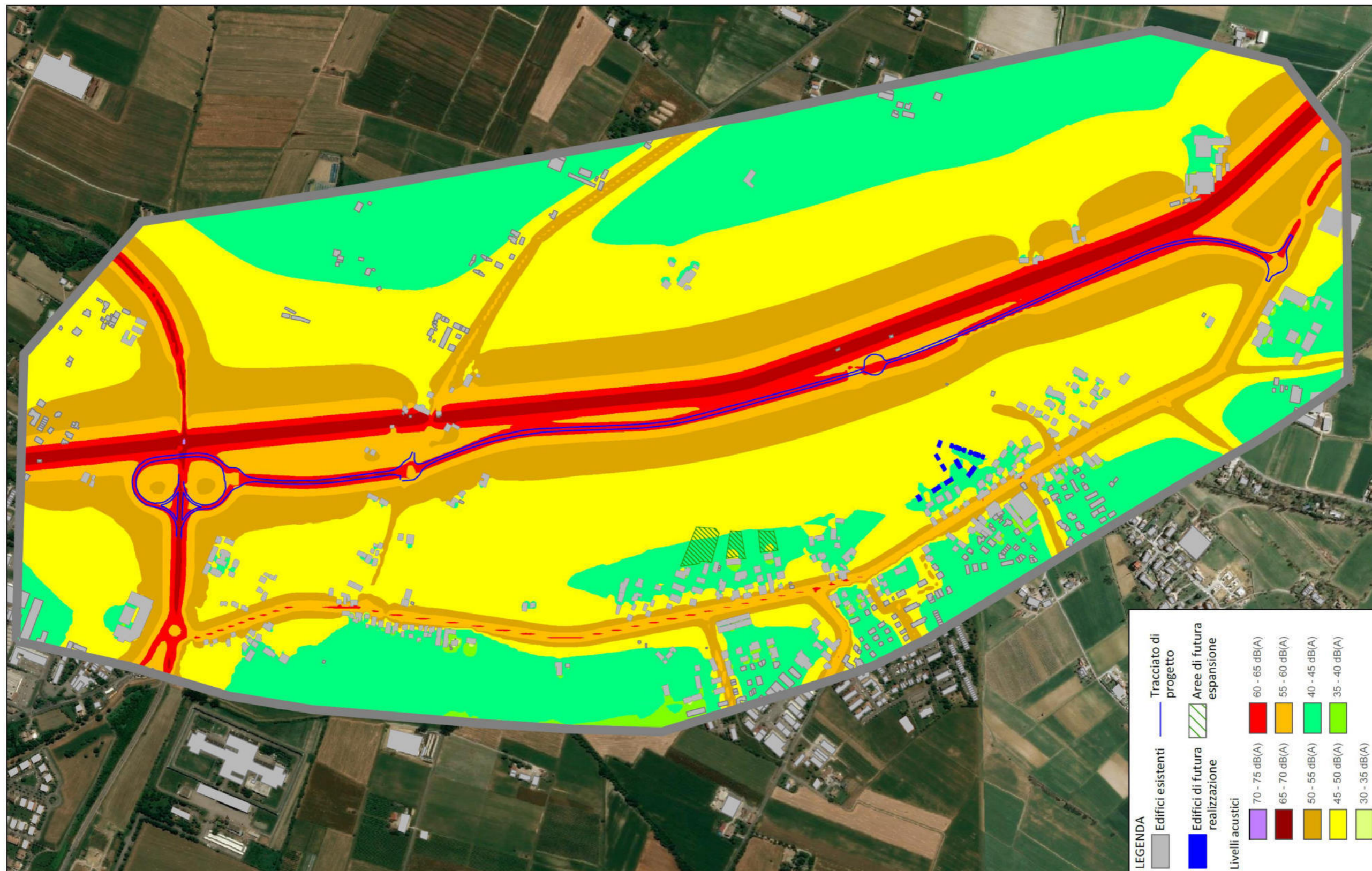
Img. 4.2.18 - Mappa acustica calcolata per lo scenario tendenziale a 4 m sul p.c. – periodo notturno



Img. 4.2.19 - Mappa acustica calcolata per lo scenario A di progetto a 4 m sul p.c. – periodo diurno



Img. 4.2.20 - Mappa acustica calcolata per lo scenario di progetto a 4 m sul p.c. – periodo notturno



4.2.6 I LIVELLI ACUSTICI CALCOLATI PER LO SCENARIO DI CANTIERE

Per un giudizio di compatibilità relativo alle attività temporanee connesse alla cantierizzazione, il riferimento normativo in materia acustica è costituito dal Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee redatto in base alla DGR 45/2002 dal Comune di Reggio Emilia, secondo cui:

Nel territorio comunale le attività rumorose temporanee devono essere effettuate nel rispetto dei limiti e orari qui sotto indicati. Non occorre un'autorizzazione per attività rumorose ma occorre la specifica autorizzazione per il tipo di attività.

Tipo di attività	Orario	Giorni della settimana
<i>Cantieri edili</i>	<i>8-12 / 14-19</i>	<i>feriali (escluso sabato pomeriggio)</i>
<i>Cantieri stradali</i>	<i>7-20</i>	<i>feriali</i>
<i>Concerti e manifestazioni</i>	<i>8-13 / 16-24</i>	<i>tutti</i>
<i>Macchine da giardino</i>	<i>7:30 -13 / 15-19 9-12 / 16-19</i>	<i>feriali (escluso sabato) sabato e festivi</i>
<i>Altoparlanti su veicoli</i>	<i>8-13 / 15-19</i>	<i>feriali</i>
<i>Cannoncini antistorno (DGR 45/02)</i>	<i>dall'alba al tramonto cadenza sparo >= 3 min., distanza >100 mt da abitazioni</i>	

Limiti di rumore

Per la tutela della salute dei frequentatori dei concerti, in prossimità della posizione più rumorosa occupabile dal pubblico non deve essere superato il limite massimo - in deroga - di 108 dBA Lasmax (DGR 45/02).

Per il contenimento del disturbo dei cittadini, in facciata di edifici con ambienti abitativi non deve essere superato il limite -in deroga- di 70 dBA Laeq con tempo di misura >= 10 minuti, (DGR 45/02).

Proprio perchè temporanee, queste attività godono di limiti e orari più permissivi in deroga ai limiti acustici e di orario previsti dalla legge. Alle attività rumorose temporanee infatti non si applicano:

- *i limiti differenziali,*
- *i limiti di zona,*
- *le penalizzazioni per componenti impulsive e tonali,*
- *gli orari che distinguono il periodo diurno dal notturno (06:00 – 22:00).*

La presenza del cantiere di lavoro per la realizzazione dell'opera in oggetto e delle attività ad esso collegate potrà comportare per l'ambito di studio un impatto acustico peraltro temporaneo e completamente reversibile.

Il clima acustico conseguente alla realizzazione dell'opera è stato caratterizzato valutando, mediante l'uso del modello di simulazione LIMA, il livello sonoro generato dalle diverse lavorazioni tipiche delle attività di realizzazione di un'infrastruttura stradale, attraverso una serie di mappe acustiche orizzontali.

Sulla base di dati di letteratura nonché di interventi analoghi, le lavorazioni maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sono: posa di pali e micropali, pavimentazione, stesura asfalto. Per ognuna di tali lavorazioni sono normalmente previste una serie di macchine operatrici che operano in contemporanea; sulla base di dati di letteratura o derivanti da cantieri analoghi è stata quantificata la rumorosità complessiva di tali macchine per ogni tipologia di lavorazione. La tabella seguente riporta tali dati.

Tab. 4.2.20 - Lavorazioni di cantiere ed emissioni acustiche delle macchine operatrici impiegate

PALI	potenza LwA
macchina pali	118
escavatore	103
camion	85
impastatrice	95
Rumorosità totale	118.2
PAVIMENTAZIONE	
	potenza LwA
escavatore	103
camion	85
Rumorosità totale	103.1
<i>o in alternativa</i>	
rullo	108
pala	103
Rumorosità totale	109.2
STESA ASFALTO	
	potenza LwA
vibrofinitrice	104
rullo	108
Rumorosità totale	109.5

Per ogni tipologia di lavorazione, è stata calcolata una mappa acustica orizzontale in campo libero, a 4m di altezza sul p.c., schematizzando le macchine operatrici come sorgenti puntuali. Sulla base di tali mappe è stata quindi fatta una verifica della distanza entro la quale, per ogni

tipo di lavorazione, si hanno livelli acustici superiori ai 70 dBA, che è il limite consentito dai regolamenti comunali per i cantieri stradali. Di seguito i risultati:

- pali - 70 dBA entro un raggio 70 m
- pavimentazione - 70 dBA entro un raggio 32 m
- stesa asfalto - 70 dBA entro un raggio 32 m

Il numero di edifici che ricade entro tali distanze è nullo. In particolare per le lavorazioni più rumorose relative all'impiego di pali, queste interessano la sola zona del Nuovo Cavalcavia della Tangenziale sud e il ponticello sul Lavicchiola (Rio di Fogliano).

Sussistono invece dei ricettori, in corrispondenza dell'Asse 3 e della rotonda R2, nonché anche della rotonda R3, che seppure non interferiti, sono comunque prossimi alla distanza di 35 m. dalle lavorazioni.

In ogni caso, preliminarmente all'avvio del cantiere, sarà valutata l'eventuale necessità di chiedere deroga ai limiti acustici per le lavorazioni di durata più prolungata (pali).

In questo senso, in tutti i casi in cui sono presenti ricettori in corrispondenza del cantiere, prima dell'avvio delle attività, l'Impresa che eseguirà i lavori dovrà provvedere alla verifica delle situazioni di potenziale criticità sulla base delle caratteristiche emissive dei mezzi di effettivo utilizzo, nonché della contemporaneità e durata di utilizzo dei diversi mezzi. Nei casi in cui risulti confermata la situazione di criticità, l'Impresa è tenuta, per il corrispondente previsto periodo di attività, a presentare richiesta al Comune di autorizzazione in deroga per attività di cantiere.

4.2.7 SINTESI E CONCLUSIONI

Il primo passo dello studio di impatto acustico è stata la caratterizzazione delle sorgenti presenti nell'area di indagine mediante indagine acustica strumentale e contemporanea esecuzione di rilievi di traffico (sia per quanto attiene il rumore stradale che quello ferroviario). Le analisi svolte hanno consentito di effettuare la "taratura" del modello di simulazione.

La situazione acustica è stata poi analizzata in base agli scenari di riferimento tramite simulazioni modellistiche adottando una serie di ricettori posizionati in corrispondenza di aree o edifici in grado di restituire elementi descrittivi e di verifica particolarmente significativi, soprattutto in riferimento alle previste modificazioni che coinvolgeranno l'ambito di analisi.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per l'analisi acustica sono i seguenti:

- Stato della componente nello scenario ante operam;
- Stato della componente nello scenario futuro tendenziale.
- Stato della componente nello scenario futuro di progetto scenario A.

Alla base delle valutazioni svolte vi è la stima dei flussi di traffico, sulla rete esistente e di progetto, a partire dai dati relativi all'ora di punta simulati dalla Società POLINOMIA srl e riportate nel dettaglio negli specifici elaborati di competenza.

I flussi attuali e futuri, distinti nei due periodi diurno e notturno, sono stati quindi ricostruiti applicando ai valori orari, la curva di traffico dedotta dal sistema di rilievo regionale (MTS) dei flussi di traffico dell'anno 2019 e quindi non influenzata dalle restrizioni dovute alla pandemia COVID – 19.

Nello scenario ante operam dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge una situazione di superamento dei limiti, con criticità di entità media pari a 4 dBA nel periodo diurno e 2 dBA in quello notturno e punte massime di pari a 9,6 dBA nel periodo diurno (in corrispondenza delle I classi) e 4,8 dBA in quello notturno.

I superamenti si riducono in maniera sostanziale nello scenario futuro di esercizio con diversi edifici per i quali, i valori in facciata rientrano nei limiti normativi. Ciò è dovuto in gran parte all'alleggerimento dei flussi di traffico sulla SP467R, che percorreranno in alternativa la nuova infrastruttura stradale, la quale attraversa un territorio a bassa urbanizzazione con scarsa presenza di edifici a destinazione residenziale.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori nello scenario di progetto A, emerge una situazione di superamento dei limiti più contenuta rispetto allo scenario ante operam, con criticità di entità media pari a 3,1 dBA nel periodo diurno e 1,4 dBA in quello notturno e punte massime di pari a 7,6 dBA nel periodo diurno (in corrispondenza delle I classi) e 3,5 dBA in quello notturno.

La tabella precedente mostra inoltre come nello scenario di progetto A, alcuni superamenti presenti nella situazione ante-operam, vengano eliminati (ricettori 5, 6, 17, 29, 37, 39), alcuni ridotti (ricettori 8, 31, 32, 33, 42, 43, 44) altri rimangono sostanzialmente invariati.

Ciò è dovuto in gran parte all'alleggerimento dei flussi di traffico sulla SP467R, che percorreranno in alternativa la nuova infrastruttura stradale, la quale attraversa un territorio a bassa urbanizzazione con scarsa presenza di edifici a destinazione residenziale.

I limitati incrementi di superamenti già esistenti nello scenario ante operam che emergono sui ricettori 47 e 48 non sono dovuti tanto alla nuova tangenziale quanto all'aumento dei flussi su via Campana, sulla quale graviteranno in parte i comparti di futura realizzazione. Tale dinamica appare chiara dal confronto fra scenario di progetto e scenario tendenziale, dove l'incremento è già ampiamente visibile¹⁰.

Per quanto riguarda i fabbricati che si troveranno ad essere più vicini all'infrastruttura in progetto, pur avendo degli innalzamenti nei livelli sonori, post operam, consistenti, per nessuno di essi è richiesta la realizzazione di opere di mitigazione, non registrandosi dei superamenti rispetto ai livelli di legge. Tale scelta è stata operata anche in considerazione del fatto che essendo l'intervento, in corrispondenza dei suddetti ricettori, interno ad un'area SIC si è voluta limitare la realizzazione di opere, quali ad esempio barriere antirumore, interferenti con il paesaggio circostante.

Oltre ai livelli acustici sui ricettori, sia lo scenario ante-operam che per quello post operam, sono state calcolate due mappe acustiche orizzontali ad un'altezza pari a 4 m sul p.c., con la finalità di comprendere meglio l'andamento dei livelli acustici nell'area di intervento.

Riguardo la fase di cantiere è stata eseguita una prima stima della distanza massima alla quale è necessario intervenire con delle opere di protezione temporanee (barriere mobili) rispetto agli edifici presenti. In particolare tale distanza risulta essere di poco superiore ai 30 m. per le lavorazioni di tipo standard (formazione rilevati, rullatura, posa strati superiori) sino a raggiungere i 70 m. durante la realizzazione dei pali di fondazione.

Il numero di edifici che ricade entro tali distanze è nullo. In particolare per le lavorazioni più rumorose relative all'impiego di pali, queste interessano la sola zona del Nuovo Cavalcavia della

¹⁰ Nello scenario futuro sono stati inseriti degli appositi "bersagli" in corrispondenza delle aree di nuova urbanizzazione residenziale così come dedotte dagli strumenti urbanistici vigenti (csd PSC Variante in riduzione approvata nel 2017) presi in considerazione le aree di prevista realizzazione di nuovi ambiti residenziali.

Tangenziale sud e il ponticello sul Lavicchiola (Rio di Fogliano), rispetto alle quali non risultano ricettori prossimi.

Sussistono invece degli edifici, in corrispondenza dell'Asse 3 e della rotonda R2, nonché anche della rotonda R3, che seppure non interferiti, sono comunque prossimi alla distanza di 35 m. dalle lavorazioni.

In ogni caso, preliminarmente all'avvio del cantiere, sarà valutata l'eventuale necessità di chiedere deroga ai limiti acustici per le lavorazioni di durata più prolungata (pali).

In questo senso, in tutti i casi in cui sono presenti ricettori in corrispondenza del cantiere, prima dell'avvio delle attività, l'Impresa che eseguirà i lavori dovrà provvedere alla verifica delle situazioni di potenziale criticità sulla base delle caratteristiche emissive dei mezzi di effettivo utilizzo, nonché della contemporaneità e durata di utilizzo dei diversi mezzi. Nei casi in cui risulti confermata la situazione di criticità, l'Impresa è tenuta, per il corrispondente previsto periodo di attività, a presentare richiesta al Comune di autorizzazione in deroga per attività di cantiere.

Si ricorda che la componente ambientale analizzata è oggetto di un piano di monitoraggio con estensione temporale dalla fase ante operam alla fase post-operam.

Come già ricordato, non esiste al momento un DM CAM inerente le opere stradali, ma la Stazione Appaltante può attingere ai Decreti esistenti, valutando l'applicazione dei criteri in questi presenti, anche ad altre opere. Nel caso specifico, le Stazioni Appaltanti, in assenza dei CAM Strade, si riferiscono per la gestione dell'attività di costruzione e del cantiere, al DM 11 Ottobre 2017 (csd CAM Edilizia¹¹). Il citato DM fornisce indicazioni puntuali in merito alla gestione ambientale del cantiere, alle caratteristiche dei macchinari da utilizzare, e alla gestione delle lavorazioni in modo da ridurre gli impatti a queste legati.

¹¹ Per la fase di cantiere si vedano i *Criteri 2.5 Specifiche tecniche del Cantiere* e *2.7 Condizioni di esecuzione* del DM 11 Ottobre 2017 recante *CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI PUBBLICI*

4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nel presente paragrafo sono stati approfonditi gli elementi caratteristici dell'area di intervento finalizzati ad escludere specifici elementi di criticità.

La caratterizzazione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo è stata svolta analizzando i seguenti elementi:

- Caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche
- Sismicità del Territorio
- Conservazione/tutela delle acque superficiali e sotterranee ed elementi di potenziale inquinamento

Lo studio si è basato sui seguenti contenuti:

- Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica redatta dallo Studio Geosism del Dott. Simone Barani.
- Relazione geotecnica e sismica redatta da Studio di progettazione Politecnica.
- Relazione di compatibilità idraulica ai sensi della DGR 1300/2016
- Relazione Idrologica e Idraulica – Drenaggio e gestione delle acque di piattaforma” redatta dallo Studio di progettazione Politecnica
- Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico redatta dallo Studio di progettazione Politecnica

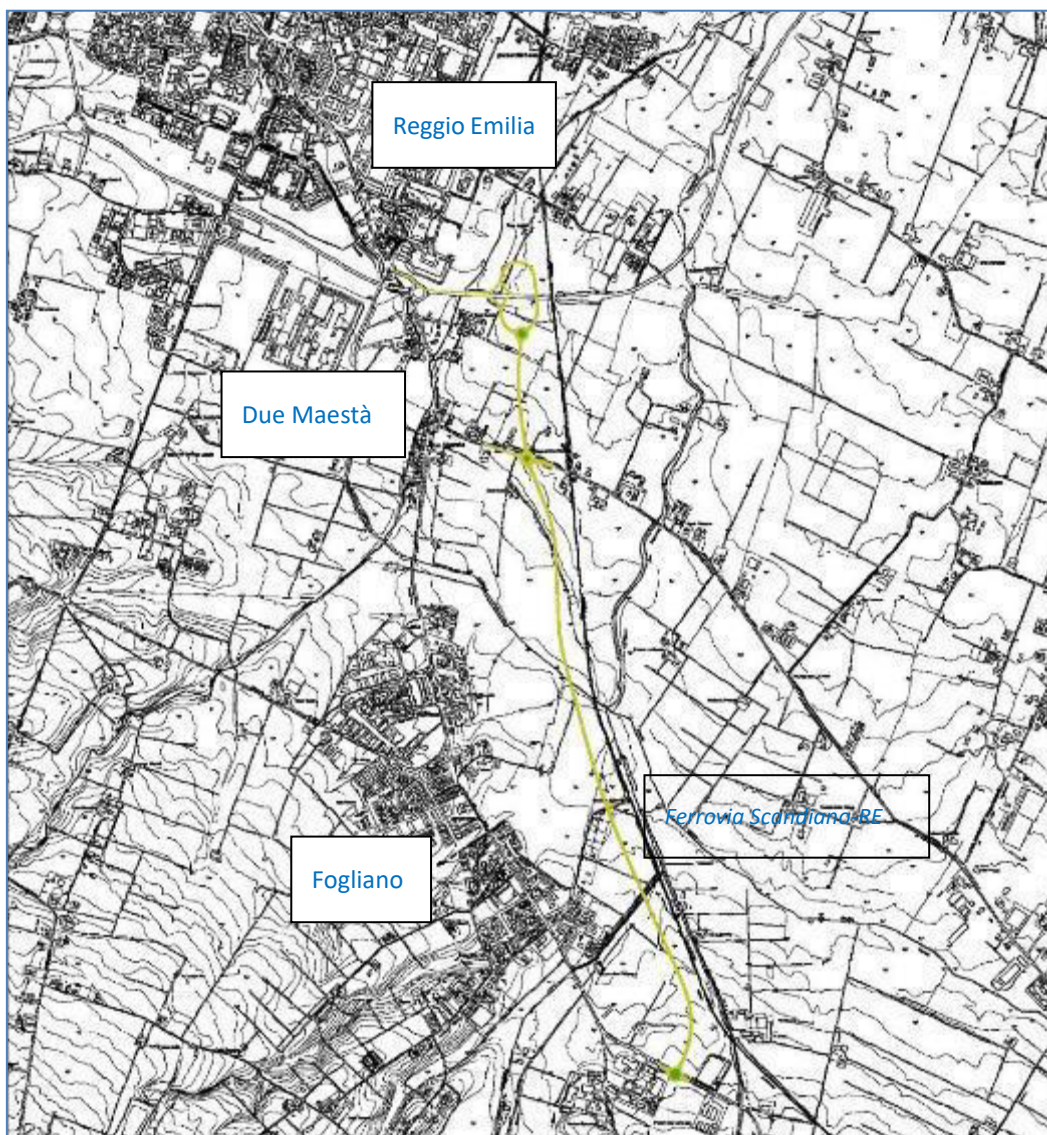
4.3.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area in esame interessa la porzione meridionale del territorio del Comune di Reggio Emilia: il tracciato in progetto inizia in corrispondenza della Tangenziale Sud-Est, all'altezza del sottopassaggio della linea ferroviaria Reggio – Scandiano, per svilupparsi parallelamente alla ferrovia stessa, fino al raccordo con la S.P.467 a sud di Fogliano. La tangenziale, di nuova realizzazione, costituisce variante alla SP467R, attuale arteria di collegamento della città di Reggio Emilia alla cittadina di Scandiano e alla zona ceramica di Casalgrande.

Il tracciato interessa una fascia di territorio agricolo, sub pianeggiante di alta pianura, con debole pendenza verso NE, quote variabili da circa 52 m s.l.m, in località Due Maestà, a circa 73 m s.l.m. presso Fogliano.

In relazione ai potenziali effetti, per le analisi della specifica componente, si è proceduto nel seguito, nell'approfondimento di dettaglio del tracciato di nuova realizzazione.

Img. 4.3.1 - Inquadramento del tracciato (scala originale 1:10.000)



Per la caratterizzazione geologica e geomorfologica del sito in esame si è fatto riferimento ai dati presenti nella “Carta Geologica della Regione Emilia Romagna” in scala 10.000 del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della RER, alle note Illustrative della Carta Geologica di Italia Foglio 200, ai dati geologici e geomorfologici riportati nel QC a corredo del PSC comunale. Le analisi sito-specifiche e di dettaglio sono state desunte dalla Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica redatta dallo Studio Geosism del Dott. Simone Barani.

L’area studiata ricade nella fascia della media-alta pianura reggiana caratterizzata in generale da depositi continentali di origine fluviale, spessi poche centinaia di metri, ad assetto sub-orizzontale o debolmente inclinato verso nord. Tali terreni, appartengono alla *Successione neogenico-quadernaria del margine appenninico padano* che si presenta nel suo complesso come un ciclo sedimentario trasgressivo-regressivo, costituito alla base da depositi evaporitici e continentali seguiti da depositi francamente marini, con al tetto ancora depositi continentali. Questa successione è stata suddivisa in cinque unità geologiche generalmente separate da importanti superfici di discontinuità stratigrafica e caratterizzate da depositi litologicamente e tessituralmente differenti.

I terreni affioranti nell’area in esame appartengono alla più recente, denominata Super sistema Emiliano Romagnolo (AES), costituita dai depositi quaternari, di origine continentale affioranti in corrispondenza del margine appenninico, rappresentati da depositi di conoide e di piana alluvionale e da depositi alluvionali intravallivi, terrazzati. Il limite superiore coincide con il piano topografico. In particolare, alla porzione superiore del suddetto AES rappresentati da una unità alluvionale, costituita da ghiaie prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali principali, passanti a limi prevalenti e rara sabbia nelle zone di interconoide. L’ulteriore suddivisione in quattro subsistemi, affioranti a quote progressivamente decrescenti lungo il margine appenninico sono in ordine di età decrescente: sub sistema di Villa Verrucchio (AES7) e subsistema di Ravenna (AES8).

L’unità AES7a (Unità di Niviano), nella porzione di territorio in studio, affiora dalla quota della SP 37 fino all’abitato di Fogliano; è costituito da depositi continentali ghiaioso sabbiosi dei terrazzi intravallivi e di conoide dei fiumi principali, e limo-sabbiosi dei torrenti minori. Presenta al tetto suoli decarbonatati, a luoghi rubefatti, con fronte di alterazione < 5 metri, orizzonti superficiali con colore variabile a seconda della litologia da rosso bruno a giallo bruno. Contatto inferiore in discontinuità su unità più antiche. Il contatto superiore nelle aree pedecollinari coincide con la superficie topografica. Lo spessore dell’unità affiorante è inferiore ai 10 m. L’età è riferibile al Pleistocene sup..

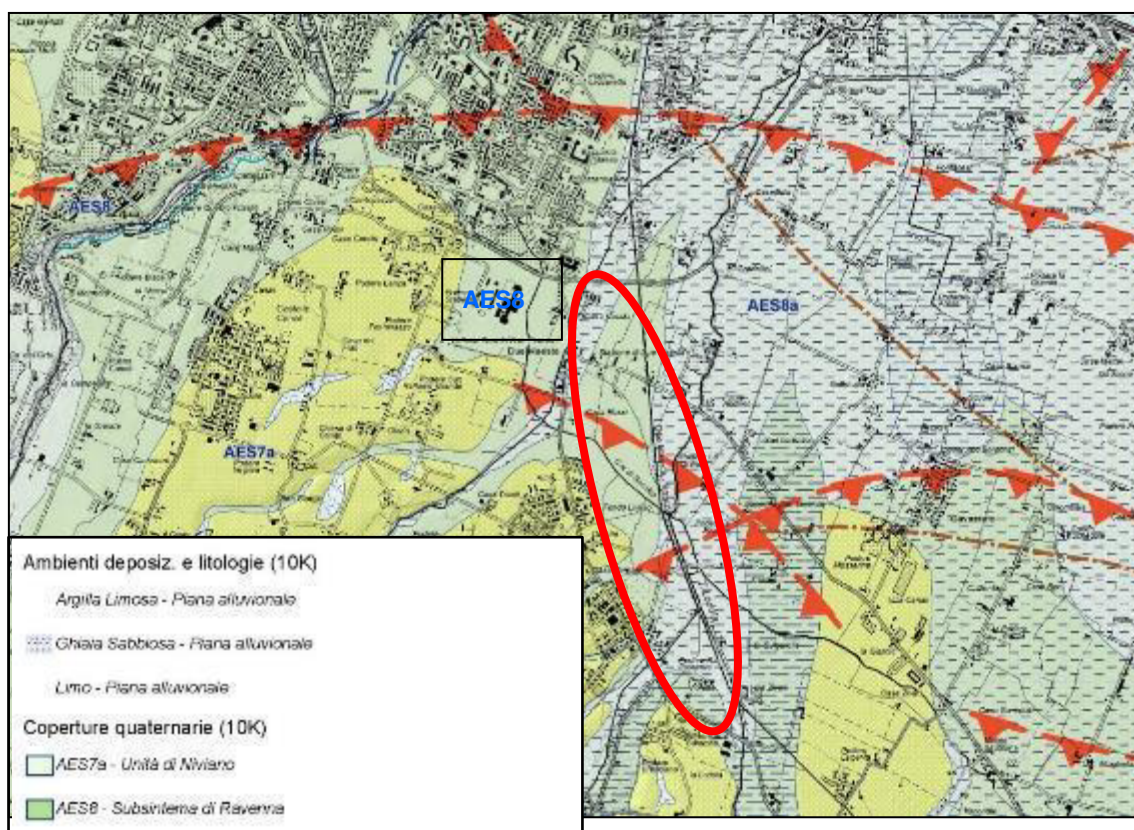
L’unità AES8 - Subsistema di Ravenna costituisce l’unità sommitale del AES superiore, è costituito da terreni limo-sabbiosi e limi argillosi negli apparati dei torrenti minori o ghiaie in lenti entro limi, subordinate ghiaie e ghiaie sabbiose in quelli dei torrenti e fiumi principali. Al tetto presenta suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente fino a 150 cm e parziale decarbonatazione; si presentano come orizzonti superficiali di colore giallo-bruno. Lo spessore dell’unità arriva fino a oltre 20 m. L’età è riferibile all’Olocene (età radiometrica della base: 11.000 - 8.000 anni.)

L’ Unità di Modena (AES8a) rappresenta un unità di rango inferiore, include i depositi più superficiali e più recenti (post-VI secolo d.c.), compresi i depositi fluviali attualmente in evoluzione (b1) che vengono cartografati separatamente: corrisponde al primo ordine dei terrazzi nelle zone intravallive. E’ caratterizzata dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo e grigio-giallastro; questi suoli sono associati a ritrovamenti di reperti archeologici di età romana del VI secolo d.c. La potenza massima è di alcuni metri (< 10 m).

Con specifico riferimento ai depositi alluvionali presenti nell'area interessata dal tracciato in esame, riconducibili come detto all' Unità di Niviano, al Subsistema di Ravenna ed all'unità di Modena, si tratta di sedimenti argillosi, limosi, sabbiosi e ghiaiosi di origine alluvionale deposti dai torrenti minori in particolare, facendo riferimento alla carta Geologica delle RER (progetto CARG) (Img. 4.3.2) ed alle Carte Geo-litologica" a corredo del QC del PSC di Reggio Emilia.

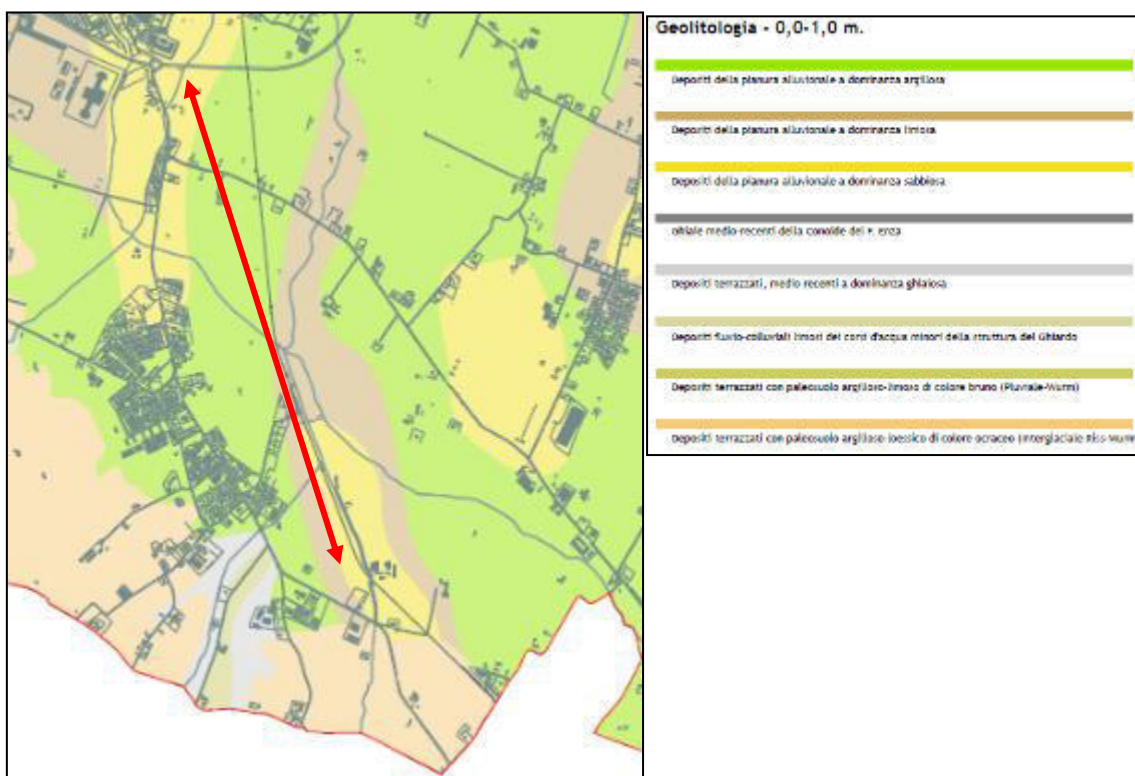
La situazione geolitologica lungo il tracciato è rappresentata da terreni appartenenti alle diverse unità descritte, in particolare s'incontrano depositi fini di tipo limo-sabbioso, appartenenti al Subsistema di Ravenna mentre nella porzione meridionale lambiscono le aree di affioramento dell'Unità di Niviano a granulometria maggiore.

Img. 4.3.2 - Estratto della Sezione nr. 200120 della Carta Geologica dell'Emilia Romagna (scala originale 1:25.000) –con il cerchio rosso l'area di interesse



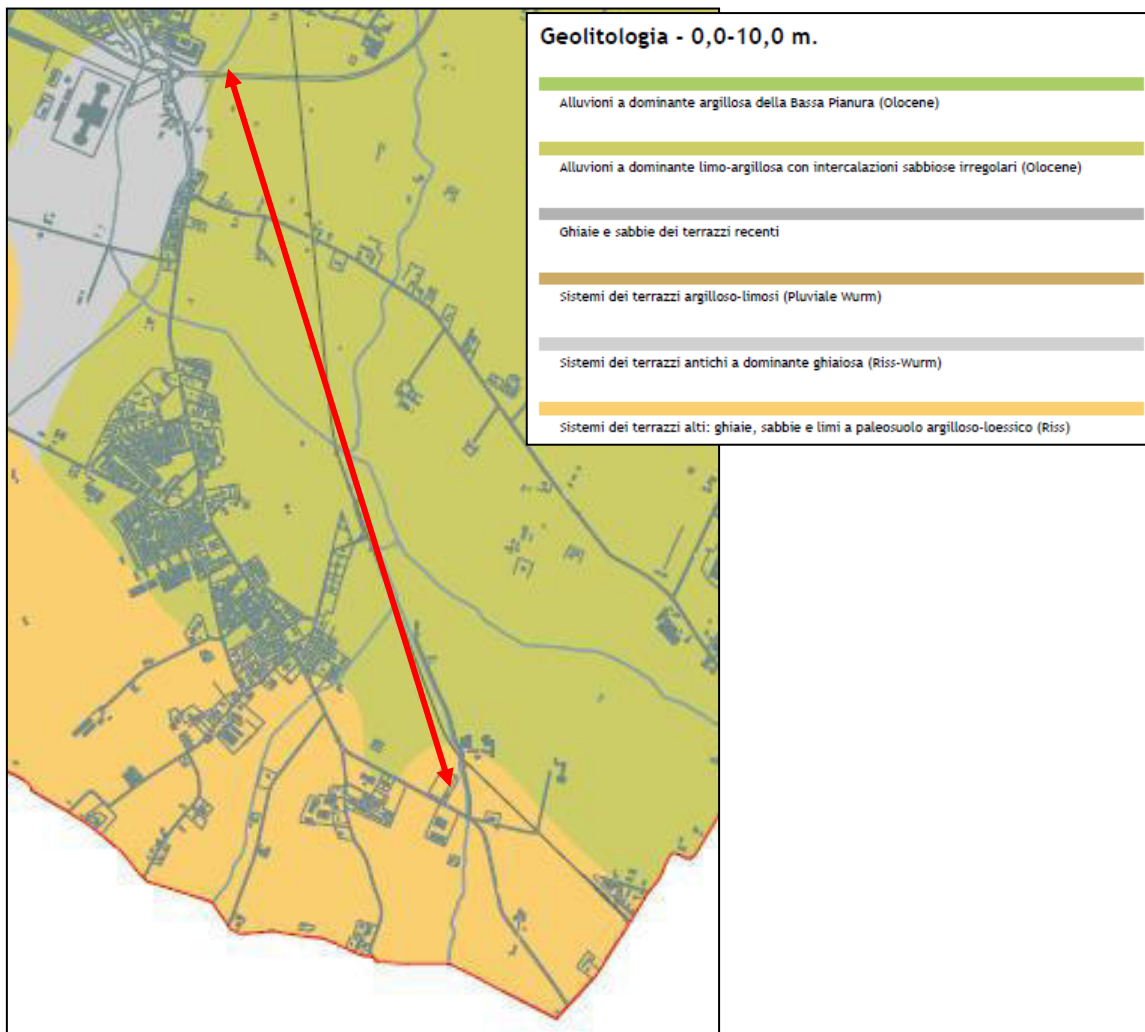
I dati sono confermati anche nelle Carte Geo-Litologica allegata al QC del PSC del Comune di Reggio Emilia: nella Tav. 1 Carta Geolitologica 0,0-1,0 m (cfr. Img. 4.3.3), nella quale si riconosce una litologia superficiale variabile, da sud a nord, in funzione dei terreni a differente origine sedimentaria, passando da Depositi terrazzati con paleosuolo argilloso-loessico di colore ocreo a Depositi della pianura alluvionale a dominanza sabbiosa fino a Depositi della pianura alluvionale a dominanza sabbiosa.

Img. 4.3.3 - Estratto Tavola 1 - Carta Geolitologica (fonte QC del PSC di Reggio Emilia) – scala originaria 1:20.000- con la freccia l'area di interesse



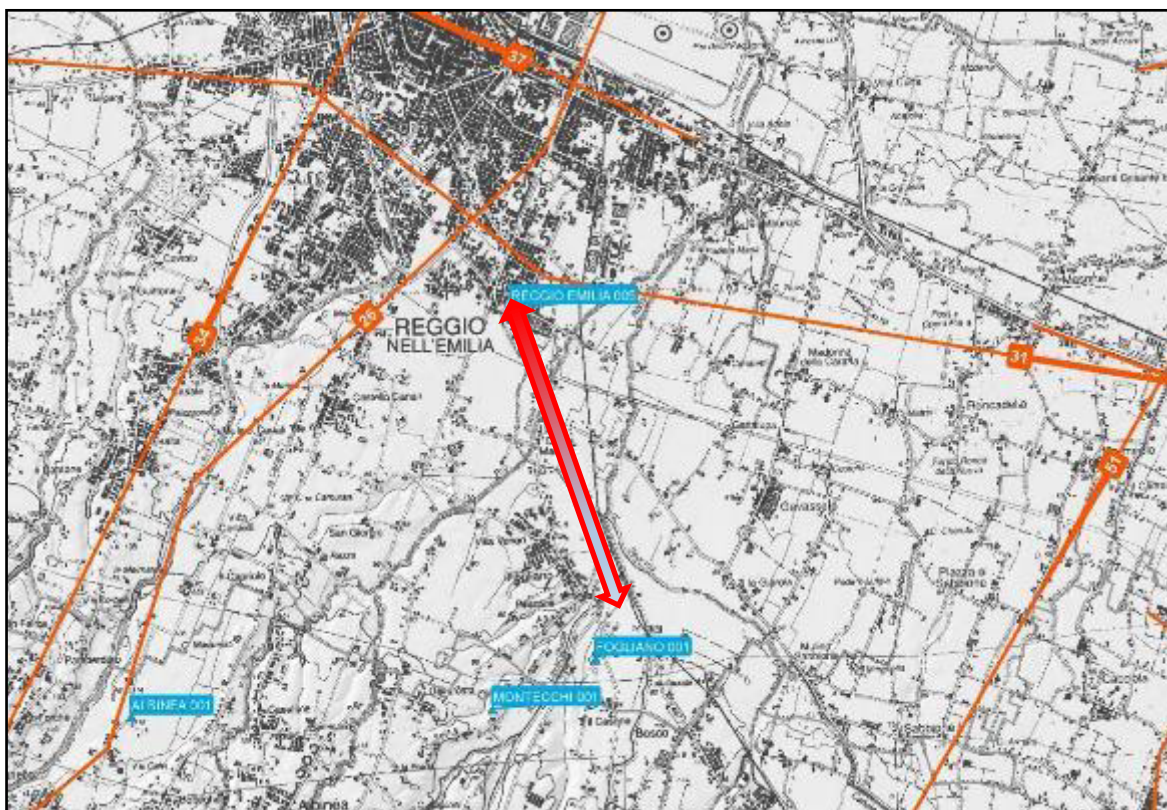
Nella Tav. 2 Carta Geolitologica 0,0-10,0 m (cfr. Img. 4.3.4) nella quale si riconoscono terreni rappresentati dalle “Alluvioni a dominante limo-argillosa con intercalazioni sabbiose irregolari”.

Img. 4.3.4 - Estratto Tavola 2 - Carta Geolitologica (fonte QC del PSC di Reggio Emilia) – scala originaria 1:20.000 (con la freccia l'area in esame)



La gran quantità di dati geognostici disponibili ha consentito di ricostruire in dettaglio la stratigrafia di sottosuolo dell'area in studio; nella figura seguente sono riportate le tracce delle sezioni stratigrafiche disponibili sul sito della cartografia geologica della RER¹² ed a seguire la sezione n.51, mentre la sezione n. 26 viene riportata e descritta nel capitolo relativo alle acque sotterranee.

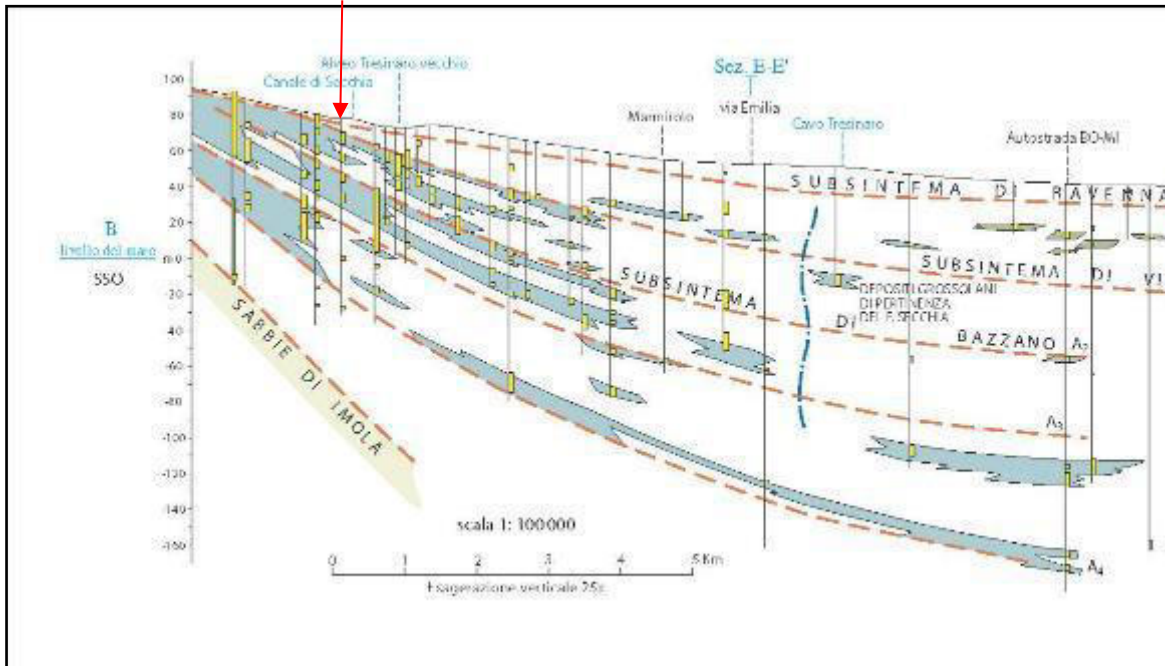
Img. 4.3.5 - Ubicazione sezioni stratigrafiche (RER, Cartografia geologica on line – scala originale 1:50.000)- (con la freccia l'area in esame)



Nelle sezioni riportate di seguito si evidenzia la struttura delle conoidi è evidenziata la presenza nel territorio in esame di depositi di Conoidi e terrazzi alluvionali corrispondenti al sub sistema di Villa Verrucchio (AES7) caratterizzate da intervalli ghiaiosi-sabbiosi riferibili ai cicli sedimentari trasgressivo-regressivo alternati a sabbie, limi sabbiosi e limi, corrispondenti al subsistema di Ravenna (AES8). I corpi descritti, costituiti da ghiaie e sabbie, a partire dalle zone in affioramento si immergono nel sottosuolo, formano dei corpi amalgamati di riempimento di canale fluviale nastriformi, allungati essenzialmente in senso N-S e con una larghezza massima di circa 1200 m. Questi corpi ghiaiosi passano in modo netto attraverso una superficie erosiva a depositi limoso sabbiosi di argine distale e a depositi limoso argillosi di piana inondabile.

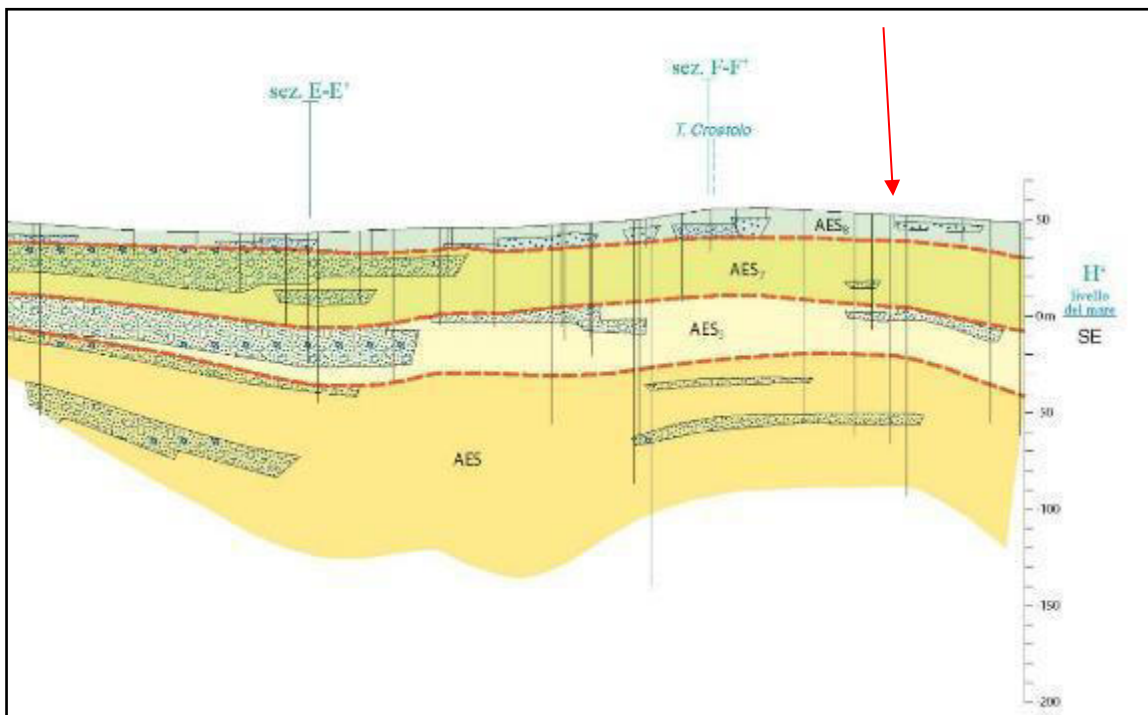
¹² https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=geologia

Img. 4.3.6.- Estratto della Sezione n. 51 –(fonte: Sito Cartografia geologica della RER)- (con la freccia l'area in esame)



Si riporta, infine, il solo tratto della sezione n. 37 in corrispondenza dell'abitato di Reggio Emilia, quindi a valle dell'area di interesse, dove è rappresentata la successione neogenico-quadernaria: in particolare, vengono illustrati gli andamenti nel sottosuolo del tetto e della base delle diverse, nel caso in cui esse costituiscano un corpo sedimentario con continuità tale da poter essere ragionevolmente correlato sulla base dei dati disponibili.

Img. 4.3.7 - Sezione n.37 –(fonte: Sito Cartografia geologica della RER)- (scala originale 1:75.000)



Nella porzione settentrionale dell'area di interesse vi è un sondaggio AGIP Mineraria, ReggioEmilia-005, di cui è disponibile la stratigrafia (fonte: RER – cfr. Img. 4.4.2) mostra la presenza di alternanze di ghiaia e sabbia fino a circa 345 m seguiti da sabbia e sabbia argillosa.

Si riporta, inoltre la descrizione della stratigrafia del pozzo 200120P666, (Fonte: http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/prove_geognostiche/) in cui si evidenzia che al di sotto del primo metro di argilla vi è un livello conglomeratico seguito da un livello ghiaioso con acqua (a circa 20m dal p.d.c.). Successivamente uno strato argilloso di spessore decametrico seguito da un livello ghiaioso a circa 40 m dal p.d.c con acqua.

Nella zona centro-meridionale invece, il sondaggio più prossimo al tracciato (Fonte:http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/prove_geognostiche/) è il pozzo 200160P602 ubicato in corrispondenza del toponimo Podere Due Colombe: vi è la presenza di circa 6.0 m di argilla, seguiti da alternanze di ghiaia e argilla fino a fine sondaggio (42m dal p.d.c.). I livelli ghiaiosi di spessore di 6/8 metri contengono acqua.

Nella fase progettuale è stata eseguita a cura dello studio “Geosism del Dott. Geol. Simone Barani” una campagna di indagini finalizzata alla caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica-idrologica superficiale e sismica di un terreno per la realizzazione della Tangenziale di Fogliano-Due Maestà.

Si riporta di seguito la sintesi delle risultanze della Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica redatta dallo Studio Geosism del Dott. Simone Barani, (elaborato PDGERT01_20_5010) e della Relazione geotecnica e sismica redatta da Politecnica (Elaborato PDGTRT01_20_5010) , a cui si rimanda per una trattazione completa.

Lo studio ha avuto come obiettivi:

- ricostruire la stratigrafia delle alluvioni (indagine geo-litologica), la morfologia locale (indagine morfologica), la profondità e l'andamento della falda (indagine idrogeologica);
- studiare la risposta del terreno all'azione sismica, mediante la valutazione della velocità equivalente (VS,eq) di propagazione delle onde di taglio nei primi metri di profondità, la relativa frequenza di risonanza (fr) e l'azione sismica a seguito dell'avvento di un possibile sisma (indagine sismica)

A supporto della progettazione della Tangenziale di Fogliano, è stata eseguita nell'Ottobre – Novembre 2020, una campagna d'indagine dalla ditta Prove Penetrometriche S.r.l. di Castelnuovo Rangone (MO) (vedi Elaborato PDGTRT01_20_5010 Relazione geotecnica e sismica):

- n°9 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono (CPTU), spinte ad una profondità compresa tra 7.30 e 18.39 m da piano campagna;

- n°2 sondaggi a carotaggio continuo denominati S1 e S2 spinti ad una profondità massima rispettivamente di 30.0 m e 35.0 m. Durante l'esecuzione del sondaggio sono state eseguite le seguenti attività:

- rilievo stratigrafico
- rilievo speditivo sul materiale coesivo mediante prove con pocket penetrometer (adeguato fondo scala) passo 20 cm;
- prelievo di campioni indisturbati di materiale coerente
- prove SPT all'interno delle unità incoerenti ghiaiose
- installazione di piezometri a tubo aperto per il monitoraggio della falda nel foro di

- sondaggio S1
 - installazione di tubo in PVC nel sondaggio S2, per eseguire prova Down Hole.
- n°3 sondaggi a distruzione di nucleo con installazione di tubi piezometrici posti a varie profondità, per monitorare le falde presenti nei vari livelli ghiaiosi a profondità differenti;
- n°6 pozzetti esplorativi sino alla profondità di 1.0 m da p.c. eseguiti con escavatore. All'interno dei vari pozzetti è previsto di eseguire le seguenti prove:
 - n°6 prove di carico su piastra (doppio ciclo)
 - prelievo di n°6 campioni disturbati da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico e alle analisi di laboratorio per lo studio della miscela per la stabilizzazione a calce.

Sui campioni disturbati si prevedono di eseguire le seguenti prove di laboratorio:

- Apertura campione, descrizione geotecnica e prove speditive di consistenza;
- Determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Peso specifico dell'unità di volume e dei grani;
- Analisi granulometrica completa meccanica + sedimentazione;
- Limiti di Atterberg;
- Indice del blu di metilene
- Contenuto di sostanze organiche e solfati

Una volta classificati secondo la UNI10006 il terreno tal quale, è stata eseguita un'unica miscela di terra e confezionati due campioni di miscela terra-acqua-calce adottando un contenuto di calce pari al 2.5% e 3.5%. Su ciascuna miscela sono state eseguite le seguenti prove:

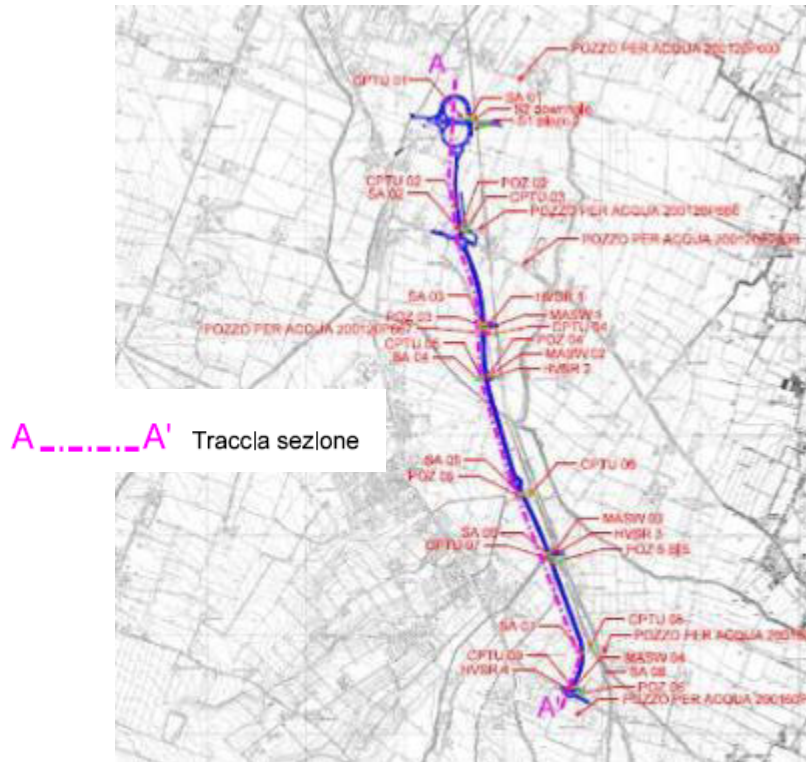
- ✚ Indice CBR imbibito 4 giorni in acqua e con una maturazione a 7 e 28 giorni;
- ✚ Definizione della curva Proctor Modificata;
- ✚ Determinazione del grado di rigonfiamento di volume R;
- ✚ Resistenza a compressione Rc a 7 e 28 giorni.

Dall'elaborato PDGERT01_20_5010 Relazione geologica del Dott. Simone Barani si evince inoltre che sono state eseguite le seguenti indagini:

- n°4 stendimento sismico (MASW) di cui si parlerà nei paragrafi successivi, i cui risultati sono riportati gli Allegati della relazione geologica a cui si rimanda;
- n°4 registrazione del microtremore sismico con TROMINO (HVSr);
- altre indagini consistenti in: trincee per studio archeologico, campioni per studi di stabilizzazione a calce e campioni per analisi ambientali;
- osservazioni geologico-geomorfologiche, idrogeologiche, idrologiche dell'area in oggetto e delle zone immediatamente circostanti.

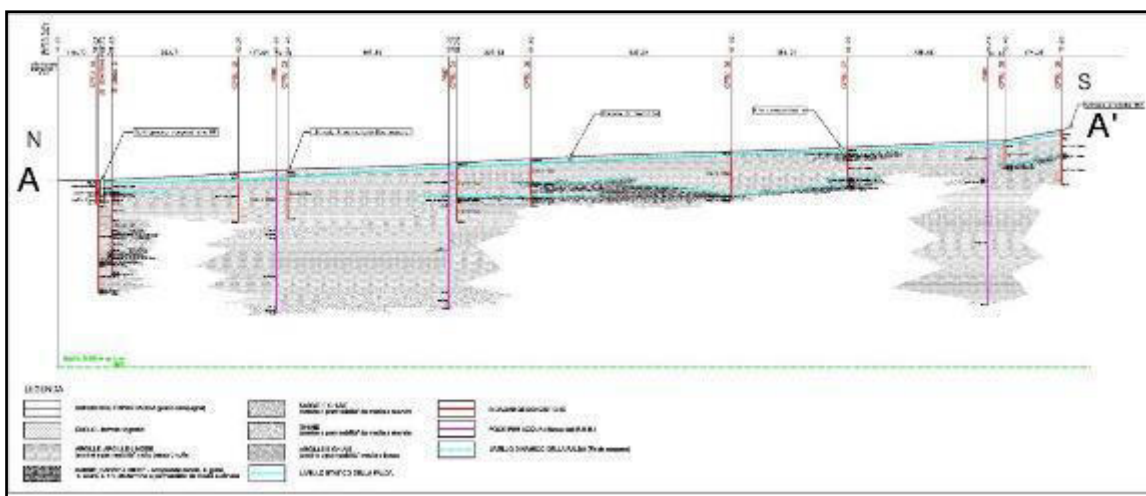
Si rimanda all'elaborato PDIGRT01_20_5010 Report sulle indagini eseguite per la visione delle risultanze e dei i tabulati e nell'elaborato PDIGA001_20_5010 Planimetria ubicazione indagini geognostiche e ambientali, è riportata l'ubicazione in pianta di tutte le indagini eseguite lungo il tracciato.

Img. 4.3.8 - Ubicazione delle indagini geognostiche e sismiche eseguite estratte dalla Relazione geologica (a cura di Geosism del Dott. Geol. Simone Barani)



La ricostruzione stratigrafica è stata redatta nella Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica. Dall’esame della sezione stratigrafica e idrogeologica, riportata di seguito, corrispondente al tracciato stradale, si evince che nei primi 12÷15 m di profondità sono presenti in maggioranza terreni di natura argillosa ed argilloso-limosa (scarsa permeabilità) con lenti sabbiose e/o limo sabbiose ricoprenti livelli con ghiaia grossolana con presenza di acqua (falde sospese). Tali falde sospese sono legate principalmente alle situazioni meteoriche e tendono ad esaurirsi o a ridurre la loro capacità idrica nei periodi molto siccitosi.

Img. 4.3.9 Sezione litostratigrafiche eseguite lungo l’asse viario a cura di Geosism del Dott. Geol. Simone Barani) – fuori scala



In sintesi le caratteristiche sismiche dei terreni indagati sono le seguenti, nella prima colonna il riferimento al capitolo della Relazione Geologica del Dott. Barani Simone.

Caratteristiche sismiche dei terreni indagati	Valori calcolati
Classe d'uso (cfr. Capitolo 4.2)	Classe III
Coefficiente d'uso (Cu) (cfr. Capitolo 4.2)	1,5
Periodo di riferimento (Vn) (cfr. Capitolo 4.2)	100 anni
Zona sismica (a _s) (cfr. Capitolo .4)	Zona 3: 0,15g
Velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri al di sotto del piano di posa delle fondazioni (V _{s_eq} = V _{s30}) (cfr. Capitolo 4.9)	278 ± 41 m/s MASW N. 1 264 ± 39 m/s MASW N. 2 271 ± 40 m/s MASW N. 3 256 ± 38 m/s MASW N. 4
Categoria di suolo di fondazione (dal punto di vista sismico) (cfr. Capitolo 4.9)	Categoria C

Sulla base delle indagini in sito eseguite (CPTU e Sondaggi), nella relazione geotecnica è stata ricostruita la successione stratigrafica nell'area in esame, oltre che relativamente alle prove penetrometriche statiche CPTU, il riconoscimento della litologia è stato effettuato attraverso l'interpretazione delle prove in base all'abaco di Robertson, Pertanto la caratterizzazione geomeccanica delle unità coesive, si basa sulla rielaborazione delle prove penetrometriche.

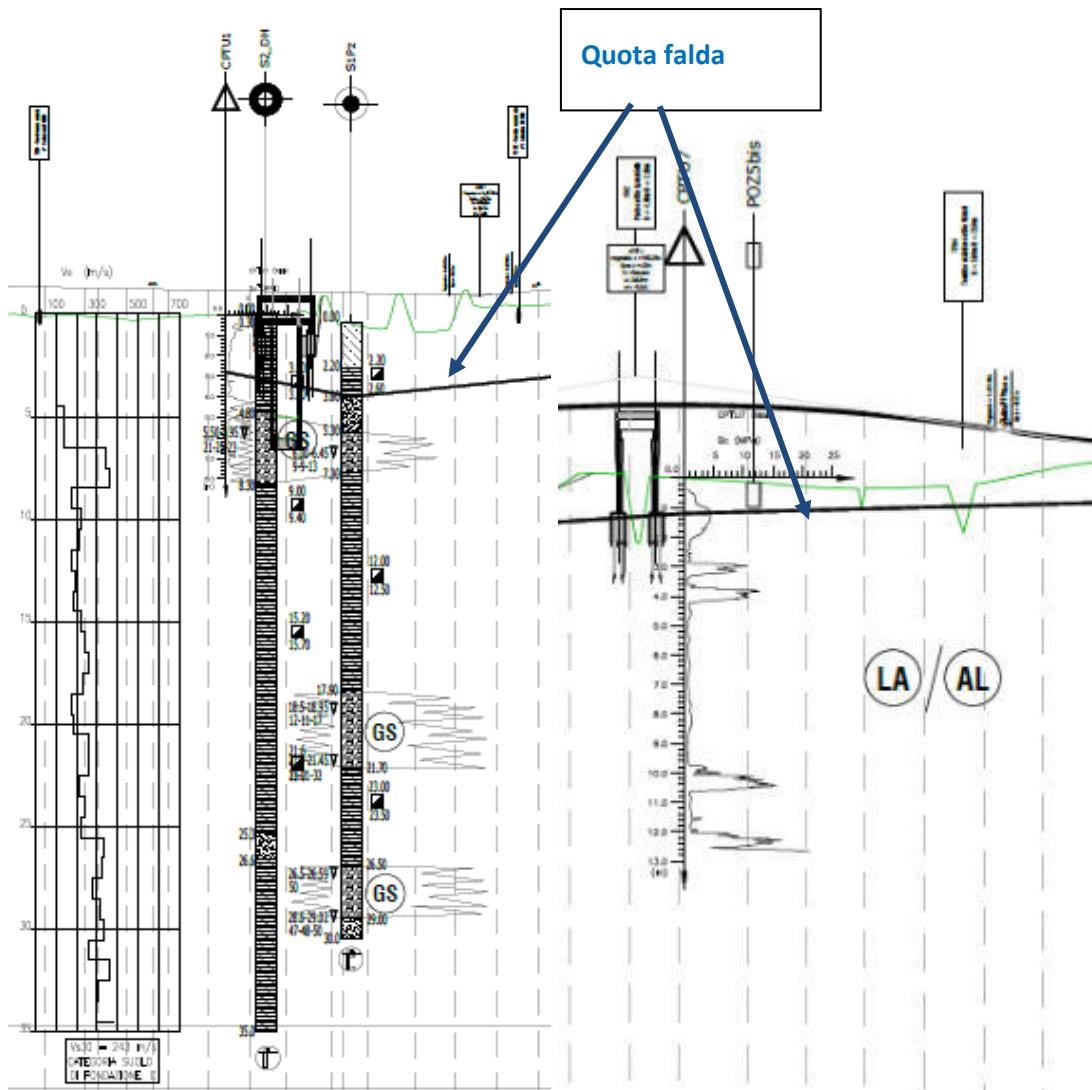
Mentre per le unità incoerenti ghiaiose, si basa sull'interpretazione delle prove SPT.

In particolare sono state individuate le seguenti unità litologiche:

- UNITA' LA/ AL – Limi argillosi e Argille limose con intercalazioni sabbiose
- UNITA' GS – Ghiaie in matrice sabbiosa.

Di seguito si riportano due stralci della tavola relativa al Profilo geotecnico in corrispondenza delle opere ingegneristiche relative al ponte sul Rio Lavachiello e allo scavalco della tangenziale. La falda di progetto si assume come da profilo geotecnico.

Img. 4.3.10 Estratti del Profilo geotecnico – Elaborato PDGTL001_20_5010 – fuori scala



Infine, di seguito si sintetizzano i parametri geotecnici di progetto, rimandando alla specifica relazione la trattazione completa.

Unità AL/LA – Limi argillosi e Argille limose

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c_u = 30 - 125 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$\varphi_{\text{D}} = 24 - 28$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 10 - 15 \text{ kPa}$	coesione drenata
$M = 10 - 40 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico

Unità GS –Ghiaie in matrice sabbiosa

$\gamma = 18.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi_{\text{D}} = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 50 - 150 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico

Per la valutazione dei fenomeni di liquefazione, sono stati utilizzati i risultati provenienti dalle prove penetrometriche con piezocono CPTU eseguite durante la campagna d'indagine. Dalle verifiche è risultato LPI massimo ≈ 5.58 per cui il potenziale di liquefazione al limite con rischio basso.

Durante la campagna d'indagine, sono stati eseguiti n°6 pozzetti esplorativi sino ad una profondità di 1.50 m da p.c. dapprima è stata eseguita una descrizione stratigrafia con l'obiettivo di verificare lo spessore del terreno vegetale oltre ad eseguite un prelievo di campione disturbato da sottoporre a prove di laboratorio quali classificazione oltre a prova di carico su piastra. Inoltre volendo prevedere la stabilizzazione a calce, i campioni prelevati verranno sottoposti ad idonee prove per lo studio della miscela.

Di seguito sono sintetizzati i risultati delle indagini:

Pozzetto	V (vegetale/riporto) cm	Class. UNI10006
POZ2	40	A6
POZ3	40	A7-6
POZ4	20	A7-6
POZ5	30	A7-6
POZ5bis	50	A7-6
POZ6	50	A7-5

Sono state, inoltre, eseguite le analisi granulometriche e le prove chimiche per verificare che i vari campioni siano stabilizzati a calce, le prove di carico su piastra, per le cui risultanze si rimanda alla Relazione Geotecnica.

Dalle verifiche geotecniche e dalle analisi eseguite sui diversi campioni la relazione geotecnica conclude attestando quanto segue:

Ai fini progettuali si considera pertanto di attestare il piano di posa dei futuri rilevati stradali a - 0.30 m da p.c., con asportazione di 30 cm di materiale vegetale e stabilizzazione a calce per i 40 cm successivi del piano di posa, ai fini di rendere poco sensibili di piani di appoggio dei rilevati all'acqua.

La calce che si prevede di utilizzare è CL90Q non polverose, tipo UNIROAD SP.

Sono state, inoltre, eseguite le verifiche di capacità portante dei pali condotte, in accordo con le NTC' 2018, con riferimento all'Approccio 2: A1+M1+R3. Il valore di progetto Rcd della resistenza si ottiene a partire dal valore caratteristico Rk che hanno portato al dimensionamento dei pali di fondazione relativamente alle Opera di scavalco SP114 e su Rio Acqua Chiara e sul Rio Lavachiello.

Dal punto di vista **geomorfologico** l'area in studio si sviluppa in un'area sub-pianeggiante con una debole pendenza da NO vero SE dove, dalla quota massima di 74 m s.l.m. della zona occidentale, si arriva ad una quota minima di circa 61 m s.l., nella parte orientale.

La zona individuata per la costruzione della variante di Fogliano – Due Maestà si colloca tra il Torrente Rodano a est, la Tangenziale Sud Est a nord, il sistema acqueo del Canale di Secchia e del Torrente Acque Chiare a ovest e la fine dell'abitato di Fogliano a sud.

L'ambito urbanizzato è caratterizzato dalla linea netta di demarcazione costituita dalla ferrovia Reggio – Scandiano, dai centri abitati di Fogliano e Due Maestà e dalla rete viabile Provinciale e Comunale.

Il territorio è prevalentemente agricolo, tuttora coltivato a seminativo, a vigneto e a prato stabile; gli incolti sono pochi e si concentrano nelle vicinanze dei centri abitati dove ormai le operazioni colturali sono rese difficili dall'urbanizzazione.

Il sistema fluviale è caratterizzato dalle aste parzialmente boscate dei Torrenti Rodano e Acque Chiare e del Canale di Secchia.

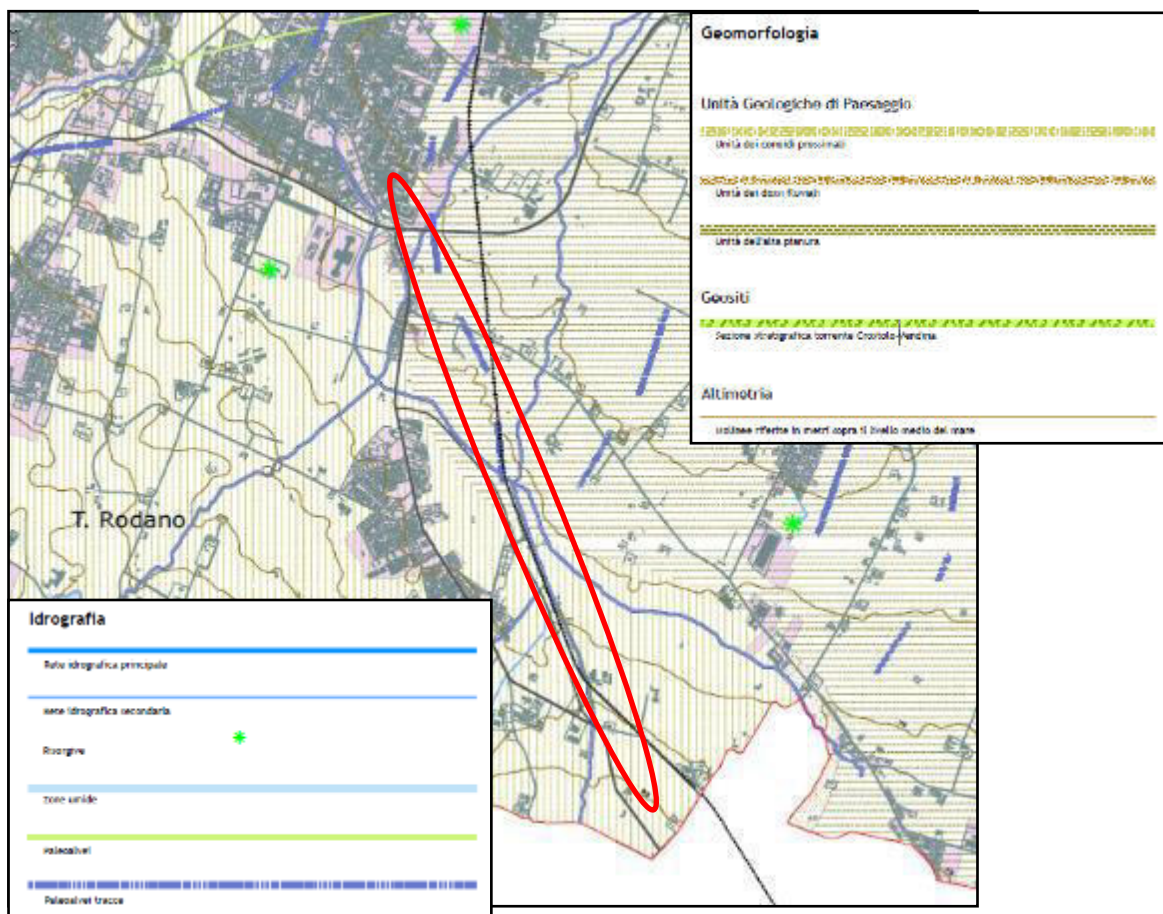
Morfologicamente il territorio ricade nelle aree rilevate della pianura alluvionale e più precisamente nell'agroecosistema parcellizzato pianiziale, al limitare dell'agroecosistema dell'alta pianura a rii incisi. L'agroecosistema interessato è caratterizzato da suoli pianeggianti con pendenze non superiori allo 0,5% e con orizzonti di differenziazione modesta, dovuta per lo più alle lavorazioni agricole, all'attività antropica e alla presenza delle fasce boscate ripariali a prevalenza di salice e pioppo; le aste fluviali dei torrenti e dei canali sono incassate a trincea nel piano di campagna ad eccezione di un tratto del Canale di Secchia che è arginato.

La carta Geomorfologica del QC del PSC di Reggio Emilia la pone l'area fra le unità delle conoidi prossimali e l'alta pianura, per le cui descrizioni si rimanda alla relazione allegata al QC.

Una buona porzione di questo territorio, compresa tra il Rodano, la Sud Est, Via Fermi e il Canale di Secchia costituisce il Sito di Interesse Comunitario (SIC) IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo, di cui si riporta la descrizione dei caratteri salienti descritto dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito dei siti di Rete Natura 2000.

Il tracciato del percorso di progetto si stacca dalla Tangenziale Sud Est – Viale Piacentini all'altezza del sotto-passaggio della linea ferroviaria Reggio – Scandiano e corre parallela alla stessa ferrovia, fino al raccordo con Via Fermi a sud di Fogliano. L'attuazione dell'intervento determinerà una modifica modesta all'assetto morfologico dell'area; in particolare, per il tracciato esistente, con cui andrà a connettersi il nuovo tratto da realizzare, non sono evidenziabili modificazioni riguardanti i temi specifici.

Img. 4.3.11 Estratto Tavola 3 - Carta Geomorfológica (fonte QC del PSC di Reggio Emilia – fuori scala)



4.3.2 SUBSIDENZA

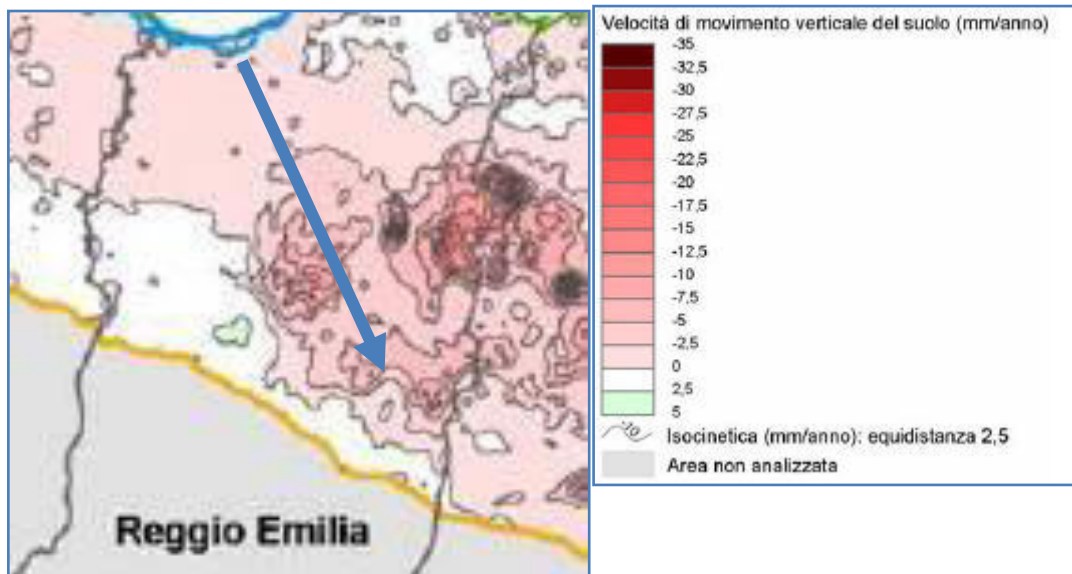
Uno dei maggiori problemi di natura geologica che riguardano la pianura è la subsidenza; tra le cause dell'attuale abbassamento del suolo si evidenzia come l'estrazione di fluidi (acqua, gas) dal sottosuolo giochi un ruolo primario.

Con i dati descritti nel capitolo precedente e facendo sempre riferimento alle Note Illustrative della Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna, pubblicata dal Servizio Geologico sismico e dei suoli, è stata redatta una carta a scala regionale, in cui sono stati individuati i settori che negli ultimi 45.000 anni sono stati soggetti a diversi gradi di sollevamento ed abbassamento.

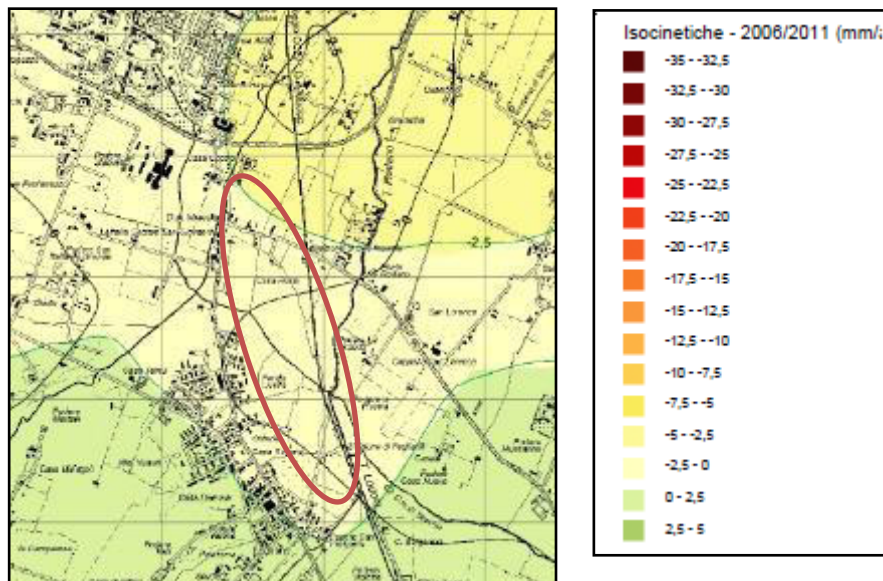
Sulla base delle quote dei terrazzi datati, ai fini di una valutazione quantitativa del sollevamento (limitatamente al margine e al basso Appennino) è risultato evidente i maggiori sollevamenti si registrano tra il Reno e il Taro, in Emilia, e dal Bidente al Savio in Romagna (> 1mm/anno) mentre quelli inferiori si registrano nell'Emilia occidentale tra il Santerno e il Montone (< 1mm/anno). Per quanto concerne la pianura emerge che questa è in generale soggetta a movimenti verticali negativi tuttora in atto: i maggiori abbassamenti (< 1mm/anno) si rilevano al di sopra e a occidente della dorsale ferrarese, dove l'effetto della subsidenza è ridotto dal sollevamento della dorsale stessa.

Rimandando alla Relazione Geologica redatta a supporto del PSC per una più approfondita disamina, in questa sede riportiamo alcuni dati significativi: la zona d'intervento è stata interessata da un tasso di subsidenza compreso fra 0 -2.5 cm/anno fra 2006-2011.

Img. 4.3.12 Estratto Carta della velocità di movimento verticale del suolo periodo 2006-2011 (fonte Regione Emilia Romagna: Rilievo della subsidenza della pianura Emiliana Romagnola– fuori scala)



Img. 4.3.13 Estratto Carta della velocità di movimento verticale del suolo periodo 2006-2011 (fonte <https://www.arpae.it/cartografia/>– fuori scala)



4.3.3 ASPETTI SISMICI

Per la redazione del presente capitolo si è fatto riferimento ai contenuti della MICROZONAZIONE SISMICA - Relazione illustrativa- 2013 e alla Relazione Geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica redatta dallo Studio Geosism di Simone Barani.

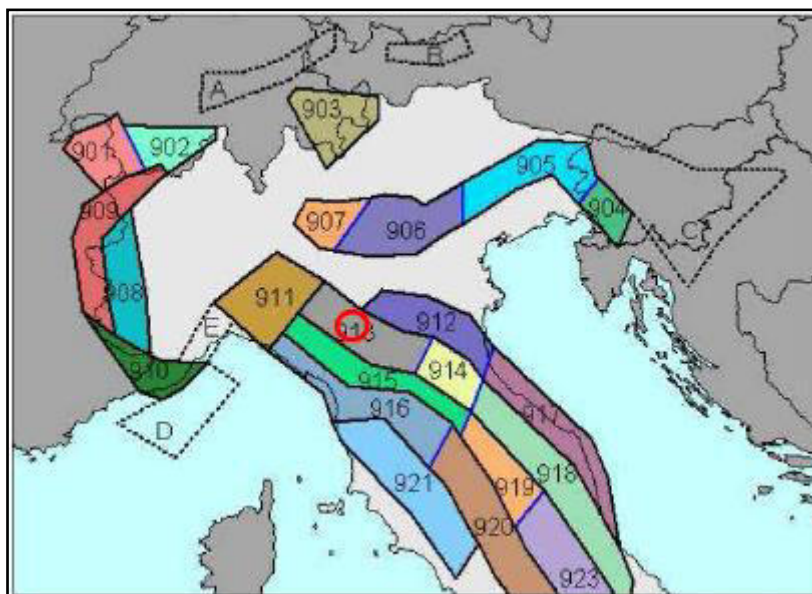
4.3.3.1 Quadro Sismogenetico

La fascia di territorio in cui ricade il Comune di Reggio Emilia si inserisce in un vasto contesto geodinamico caratterizzato da una tettonica di tipo compressivo, conseguenza della convergenza tra la placca africana che si muove verso nord-est e la placca euro-asiatica.

Gli studi sulla pericolosità sismica promossi dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) hanno portato alla definizione di una nuova zonazione sismogenetica del territorio nazionale denominata "ZS9" (figura seguente), che prevede l'individuazione di 36 "zone-sorgente", i cui limiti sono stati tracciati sulla base di informazioni tettoniche o geologico-strutturali e di differenti caratteristiche della sismicità, quali distribuzione spaziale e frequenza degli eventi, massima magnitudo rilasciata, ecc..

Il territorio del Comune di Reggio Emilia ricade nella zona sismogenetica "913", denominata "Appennino Emiliano", nei pressi del limite con la zona sismogenetica "912" denominata "Dorsale Ferrarese". La ZSS 913 è caratterizzata da terremoti di magnitudo medio-bassa, originati da movimenti prevalentemente compressivi NW con meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo, che dissecano la continuità longitudinale delle strutture sepolte attive. Il maggior numero di terremoti che si verificano in questa zona, presenta il proprio ipocentro a profondità comprese tra 12 e 20 km e i valori di magnitudo massima previsti, sulla base dei meccanismi focali, sono pari a $M_{wmax} = 5,91$.

Img. 4.3.14 - Zonazione sismogenetica ZS9. Da: "Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica – Rapporto conclusivo, aprile 2004" – INGV. Il cerchio rosso il Comune di Reggio Emilia



Viceversa la zona 912 rappresenta la porzione più esterna, sepolta dai sedimenti alluvionali, della fascia in compressione dell'arco appenninico settentrionale, ed è caratterizzata da terremoti che avvengono in genere a profondità comprese tra 5 e 8 km. Sulla base dei meccanismi focali, i valori di magnitudo massima previsti sono pari a $M_{wmax} = 6,14$.

4.3.3.2 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica di base è quella componente di pericolosità dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area. Essa fornisce, in termini probabilistici, per una certa regione e per un determinato periodo di tempo, i valori, corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza, dei

parametri che descrivono lo scuotimento prodotto dal terremoto. Si riferisce a condizioni ideali di suolo roccioso affiorante e privo di irregolarità morfologiche e fornisce le caratteristiche del terremoto di riferimento atteso al sito.

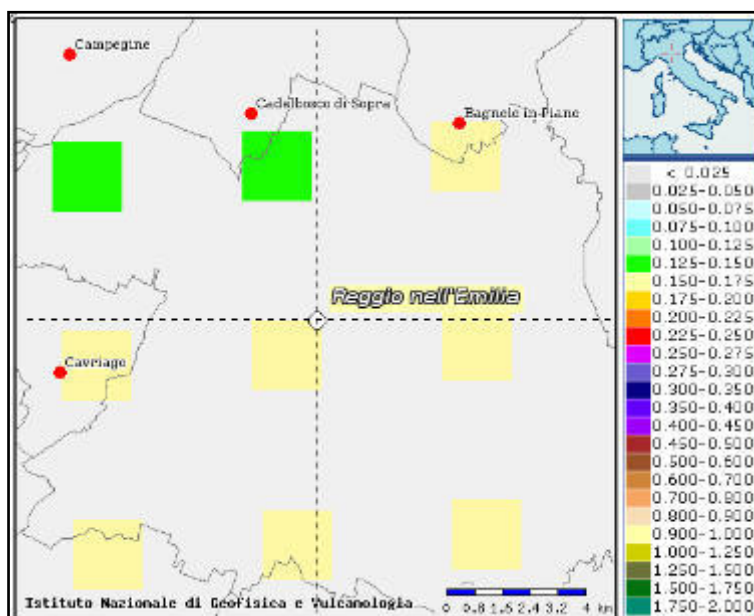
Tali caratteristiche sono definite¹³ quando sono noti l'accelerazione di picco orizzontale ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione, entrambi riferiti a condizioni di suolo rigido e superficie topografica orizzontale.

La pericolosità sismica di base è definita secondo una procedura basata sui risultati dello studio dell'INGV, disponibili sul sito web¹⁴ nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica". In tali mappe, la pericolosità si sgancia dalle divisioni amministrative e viene distribuita sui 10751 nodi, a distanza reciproca non superiore a 10 km, di un reticolo geografico regolare. Ogni nodo è caratterizzato da specifiche curve di pericolosità che definiscono la frequenza media annua di occorrenza di una serie di terremoti caratterizzati da diversi livelli di severità, espressa, ad esempio, in termini di a_g .

Il Comune di Reggio Emilia presenta un'accelerazione al suolo di tipo A con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni $PGA = 0.125 \div 0.175$ g (cfr. Img. 4.4.14).

Tali valori sono coerenti con quanto riportato nell'Allegato A2 della DAL Regione Emilia-Romagna 112/2007, che attribuisce al Comune di Reggio Emilia un valore di accelerazione di picco al suolo a_g (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) di 0.157 g.

Img. 4.3.15 - Mappa di pericolosità sismica (INGV).



L'areale in cui ricade Reggio Emilia presenta una sismicità propria di livello medio-basso, connessa all'attività del margine appenninico reggiano ed inoltre risente di terremoti prodotti da zone sismogenetiche relativamente distanti quali la "Dorsale ferrarese", il margine appenninico parmense e modenese, il Lago di Garda e la Garfagnana.

Tale situazione è confermata dalla consultazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti (PTI11) e relativo database macrosismico (DBMI11). L'estrazione eseguita con riferimento alla vicina

¹³ Per una prefissata P_{VR} .

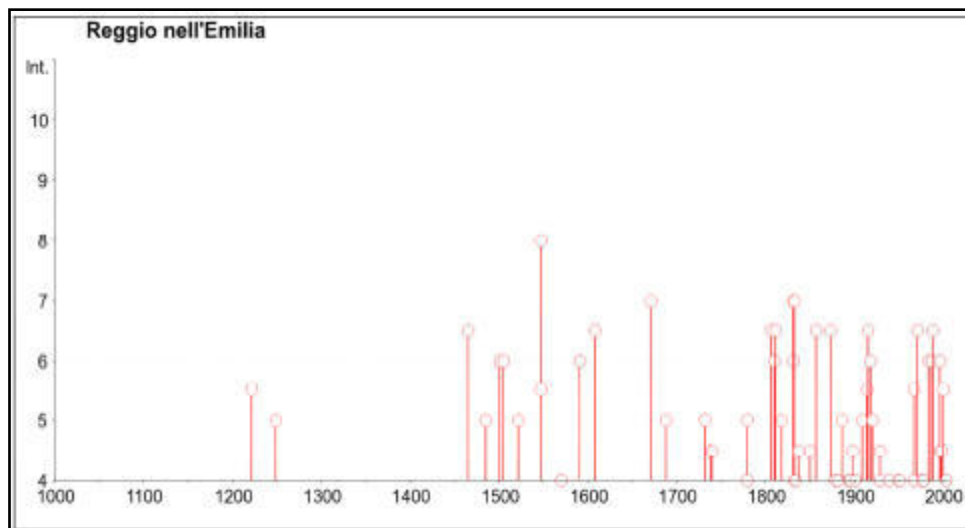
¹⁴ <http://esse1.mi.ingv.it/>

città di Reggio Emilia tra l'anno 1000 e il 2006 ha restituito numerosi eventi, che hanno prodotto un significativo risentimento sulle strutture antropiche.

Img. 4.3.16 - Storia sismica di Reggio Emilia tra il 1000 e il 2006. (M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11> - parzialmente modificato)

Is	data	epicentro	Io	Mw
8	1547 02 10 13:20	Reggio Emilia	7	5.14 ±0.34
7	1671 08 20 10:00	Modena-Reggio Emilia	7	5.25 ±0.72
7	1831 09 11 18:15	Reggiano	7-8	5.54 ±0.32
7	1832 03 13 03:30	Reggiano	7-8	5.53 ±0.18
6-7	1988 03 15 12:03:18	Reggiano	8	4.66 ±0.12
6-7	1485 04 07 15:30	Pianura Padana	5-6	4.51 ±0.34
6-7	1608 01 06 22:20	Reggio Emilia	5-6	4.51 ±0.34
6-7	1806 02 12	NOVELLARA	7	5.19 ±0.39
6-7	1811 07 15 22:44	SASSUOLO	6-7	5.25 ±0.40
6-7	1857 02 01	PARMENSE	6-7	5.09 ±0.25
6-7	1873 05 16 19:35	REGGIANO	6-7	5.09 ±0.59
6-7	1915 10 10 23:08	REGGIO EMILIA	8	5.02 ±0.22
6-7	1971 07 15 01:33:23	Parmense	8	5.64 ±0.09
6	1501 08 05 10:00	Appennino modenese	9	5.98 ±0.32
6	1505 01 03 02:00	Bolognese	8	5.57 ±0.25
6	1591 05 24	REGGIO EMILIA	6	4.72 ±0.34
6	1810 12 25 00:45	NOVELLARA	6	5.29 ±0.22
6	1831 07 14 15:30	Reggiano	5-6	4.69 ±0.44
6	1918 05 06 08:05	Reggiano	5-6	4.52 ±0.69
6	1983 11 09 16:29:52	Parmense	6-7	5.06 ±0.09
6	1987 05 02 20:43:53	Reggiano	6	4.74 ±0.09
6	1996 10 15 09:56:02	Correggio	7	5.41 ±0.09
5-6	1222 12 25 12:30	Basso Bresciano	7-8	5.84 ±0.56
5-6	1547 03 24	Reggio Emilia		
5-6	1914 10 27 09:22:36	Garfagnana	7	5.76 ±0.09
5-6	1987 04 03 16:36:18	Reggiano	5-6	4.69 ±0.19
5-6	2000 06 18 07:42:08	Parmense	5-6	4.43 ±0.09

Img. 4.3.17 - Elenco dei terremoti più forti risentiti nell'area di Reggio Emilia tra il 1000 e il 2006 di cui alla Tab. 1. (M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>)



Il Comune di Reggio Emilia ricade nella zona sismica 3 secondo la zonazione espressa dalla normativa regionale vigente per l'Emilia-Romagna (Delibera Giunta Regionale del 21/07/03, n. 1435, recentemente aggiornata con DGR n. 1164 del 23/07/2018), che costituisce il recepimento dell'Ordinanza C.P.M. del 20 marzo 2003, n. 3274.

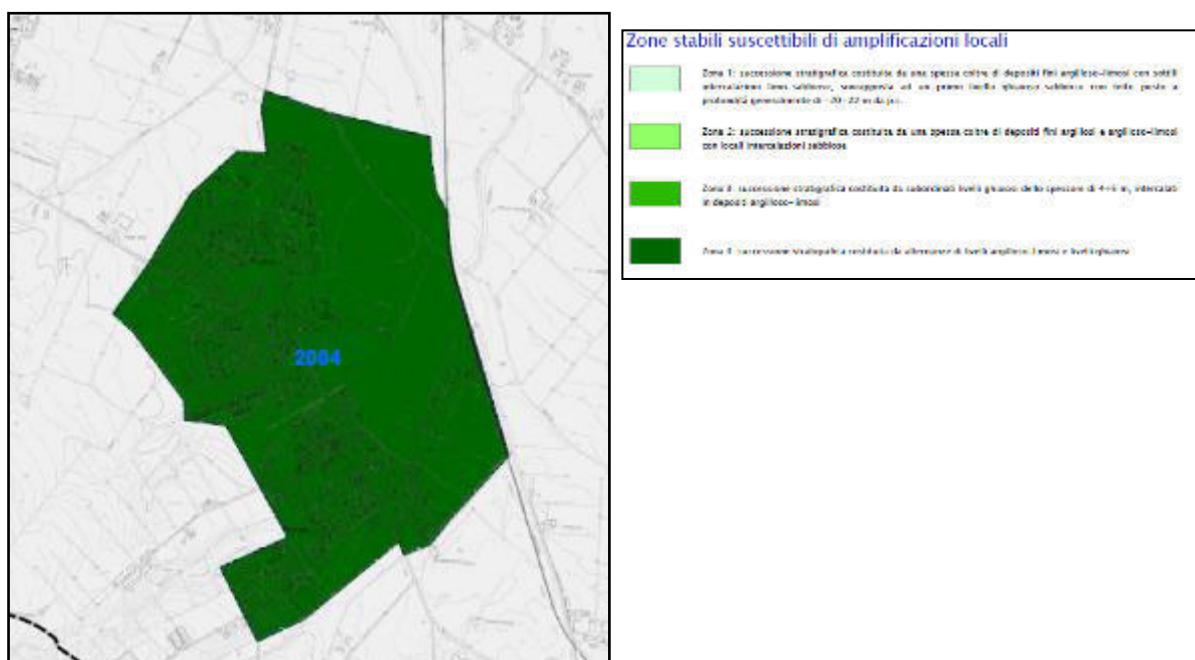
La carta P9bRischio sismico -Carta dei livelli di approfondimento del PTCP della Provincia di Reggio Emilia (Var. 2016) pone l'area in studio nel secondo livello di approfondimento.

Gli indirizzi regionali prevedono che la microzonazione sismica del territorio sia realizzata nelle fasi di pianificazione urbanistica a scala comunale; al riguardo, nell’ambito della formazione del PSC del Comune di Reggio Emilia, è stato redatto lo “Studio di microzonazione sismica di secondo livello di approfondimento, con locali approfondimenti di terzo livello, e analisi della condizione limite per l’emergenza” agli “Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica” e agli “Standard di rappresentazione e archiviazione informatica”, secondo quanto previsto dall’OPCM 4007/2012 e dalle DGR 1302/2012 e DGR 1514/2012.

Nella Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS), riportata in stralcio di seguito sono indicate le aree in cui si ritiene necessario effettuare indagini e analisi di microzonazione sismica e i livelli di approfondimento ritenuti necessari. Le microzone della carta sono classificate in tre categorie:

- a) zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura. In queste zone non sono richiesti ulteriori approfondimenti;
- b) zone suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell’assetto litostratigrafico e morfologico locale; nelle zone con variazioni stratigrafiche laterali poco significative (zone di pianura) sono ritenuti sufficienti approfondimenti di secondo livello;
- c) zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti, oltre i fenomeni di amplificazione, sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (es. liquefazioni). In queste zone sono richiesti approfondimenti di terzo livello.

Img. 4.3.18 - Estratto Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (scala originale 1:10.000)



L’area in oggetto ricade in una zona stabile suscettibile di amplificazioni locali. Si tratta di aree in cui sono attese amplificazioni del moto sismico, causate dall’assetto litostratigrafico e/o morfologico locale.

Nell’ambito dello studio sismico eseguito dal Dott. Barani Simone per completezza metodologica e per una maggiore e più dettagliata precisione è stata eseguita una microzonazione sismica

dell'area oggetto di studio con approfondimento di III livello, (Del. RER N° 2193 del 21 dicembre 2015 All. A3).

Si riporta di seguito la sintesi delle risultanze riportate in modo completo nella *Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica redatta dallo Studio Geosism del Dott. Simone Barani*, a cui si rimanda per gli aspetti metodologici.

I valori finali forniti dall'analisi di III livello sono gli accelerogrammi e i relativi spettri di risposta, lo spettro medio e quello medio normalizzato, da confrontare con lo spettro di normativa. Gli spettri normalizzati sono stati calcolati in SLV, SLD, SLO). Con i software EERA (Equivalent-linear Earthquake site Response Analyses) della University of Southern California - Department of Civil Engineering ed RSLIII (Risposta Sismica Locale di III Livello) della Geostru, Italia, utilizzati nel presente lavoro, è possibile operare contemporaneamente su più accelerogrammi forniti come input che sono in grado di utilizzare come unità di misura per l'accelerazione sia m/s^2 che g . Sono stati inseriti 7 accelerogrammi ricavati dal software REXEL 3.5, opportunamente scalati all'accelerazione di progetto (ag). Le tracce da importare sono quelle riferite al bedrock sismico la cui scelta, nelle analisi di III livello, è legata alla verifica delle condizioni definite dalle NTC 2018. Per quanto riguarda la stratigrafia da inserire, i programmi dispongono di un archivio di materiali con definite leggi di variazione del rapporto G/G_{max} e del coefficiente di smorzamento in funzione della deformazione al taglio, quali: Vucetic & Dorby (1991) – Seed et al. (1986) – Idriss (1990) – EPRI (1993) – Regione Lombardia – Darendeli & Stokoe (2001) – Argille 1 (Ardin & Drenvich) – Argille 2 (Ardin & Drenvich) – Sabbie limose (Yokota et al. 1982) – Rollins et al. (1998) – Regione Lazio – Sabbia (Seed-Idriss).

I risultati ricavati sono specifici dell'area indagata.

Di seguito si riportano i fattori di amplificazione calcolati con il metodo sopradescritto, partendo dalla MASW n.1 fino alla n.3, la cui ubicazione è riportata nella precedente figura 4.3.8.

Fa PGA/PGA ₀	Fa ICMS 2008	Fv ICMS 2008	Fa ICMS 2011	Fv ICMS 2011	Fa intensità di Housner		
					SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s	SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s	SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s
1,75	1,65	1,78	1,87	1,97	1,97	1,54	1,40

Fa PGA/PGA ₀	Fa ICMS 2008	Fv ICMS 2008	Fa ICMS 2011	Fv ICMS 2011	Fa intensità di Housner		
					SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s	SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s	SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s
2,42	2,28	1,78	2,19	2,19	2,19	1,43	1,34

Fa PGA/PGA ₀	Fa ICMS 2008	Fv ICMS 2008	Fa ICMS 2011	Fv ICMS 2011	Fa intensità di Housner		
					SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s	SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s	SI1 0,1s ≤ T ₀ ≤ 0,5s
2,17	2,55	2,18	2,41	2,49	2,49	1,58	1,45

Nella Tavola C MICROZONAZIONE SISMICA (CON III LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO), allegata alla Relazione Geologica del Dott. Simone Barani, a cui si rimanda, sono messi a confronto gli spettri di risposta elastici ottenuti mediante l'elaborazione (spettro medio e spettro normalizzato) con gli spettri di sito definiti dalle NTC 2018.

Si riporta di seguito la sintesi delle risultanze delle elaborazioni redatte nella *Relazione geotecnica dallo Studio Politecnica*, a cui si rimanda per la trattazione completa.

Per definire la categoria di suolo, è stata eseguita n°1 prova Down Hole all'interno del foro di sondaggio S2_DH e n°4 prove Masw lungo l'intero tracciato. I risultati sono riportati nella Tabella seguente.

Sigla prova	S2_DH	MASW1	MASW2	MASW3	MASW4
Vs,30 [m/s]	243	278	265	271	256
Categoria sottosuolo	C	C	C	C	C

In accordo con le NTC'18 secondo quanto previsto nella Tabella 3.2. Il seguente la Categoria di Suolo è "C".

Ai fini progettuali, vedi elaborato Relazione geotecnica a cui si rimanda, per definire le azioni sulle strutture sono state adottate:

- vita nominale: VN = 100 anni
- classe d'uso: III

da cui risulta:

- coefficiente d'uso: CU = 1.5
- periodo di riferimento per l'azione sismica: VR = VN x CU = 150 anni

Le coordinate del sito in WGS84 sono:

Latitudine: 44.7096
 Longitudine: 10.6205

Per le analisi in condizioni sismiche è stato preso a riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e dunque i seguenti parametri:

- categoria di sottosuolo: C
- Coefficiente topografico T1: St = 1.00
- fattore di sito: SS = 1.376
- accelerazione orizzontale su sito di riferimento rigido: ag = 0.223 g
- massima accelerazione amax = 0.307 g

4.3.4 ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI

Il tracciato si sviluppa su terreni, appartenenti al Super sistema Emiliano Romagnolo (AES), costituiti dai depositi quaternari di origine continentale affioranti in corrispondenza del margine appenninico, e rappresentati da depositi di conoide il cui limite superiore coincide con il piano topografico. Le indagini geognostiche rivelano, nei primi 12÷15 m, di profondità terreni di natura argillosa ed argilloso-limosa (scarsa permeabilità) con lenti sabbiose e/o limo sabbiose ricoprenti livelli con ghiaia grossolana con presenza di acqua, contenti falde sospese, legate principalmente agli apporti meteorici.

Sotto il profilo sismico il comune di Reggio Emilia è classificato in zona 3 dalla vigente classificazione sismica nazionale (OPCM 3274/2003); con riferimento alla Tavola P9b -Rischio sismico -Carta dei livelli di approfondimento del PTCP della Provincia di Reggio Emilia pone l'area in studio nel II livello di approfondimento; per la progettazione del tracciato è stata eseguita una microzonazione sismica con approfondimento di III livello (Del. RER N° 2193 del 21 dicembre 2015 All. A3) a cura dello studio "Geosism del Dott. Barani Simone.

Per l'analisi degli impatti sulla componente suolo si fa riferimento il fascicolo PDCNRT01_Relazione di cantierizzazione, gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Le principali interferenze con la componente suolo durante la cantierizzazione possono essere sintetizzati come segue:

- Scotico del piano campagna esistente per uno spessore di 30cm;
- Bonifica del piano di posa dei rilevati mediante stabilizzazione a calce in sito spinta a 40cm di profondità;
- Realizzazione dei rilevati con materiali provenienti da cava;
- Realizzazione di opere d'arte maggiori e minori;

La realizzazione del progetto viario porterà alla produzione di un quantitativo di scavi complessivo di 52'149 mc (in banco) 56.000 mc (in banco) di cui la maggior parte riutilizzabili all'interno del progetto ai sensi del DPR 120/2017, e i restanti conferiti in un impianto di recupero. Inoltre, poiché per la realizzazione delle opere sono necessari ca. 45'000 mc di materiale inerte per rilevati e fondazioni stradali, si prevede l'approvvigionamento di pari quantità di materiale da siti esterni. Infine, è prevista la demolizione di alcune opere in c.a. e la fresatura delle pavimentazioni stradali esistenti per un volume complessivo pari a circa 400 mc, che saranno conferiti in appositi impianti di recupero e gestiti come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006. Stessa modalità di gestione sarà riservata anche alle terre di scavo provenienti dalla trivellazione dei pali, fatto salvo l'eventuale campionamento ed analisi ambientale in fase di cantiere che possa attestarne la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale.

Per la caratterizzazione dei terreni oggetto di scavo, sono stati eseguiti i campionamenti con relative analisi ambientali i cui certificati sono riportati nell'elaborato PDIGRT02_20_5010 e l'ubicazione nell'elaborato PDIGA001_20_5010.

I rapporti di prova delle analisi eseguite sui campioni prelevati mostrano valori rientranti nei limiti normativi, a meno di un campione in cui si rileva un superamento per il solo parametro del rame rispetto ai limiti di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 titolo V della parte IV del D.Lgs.152/06. Pur evidenziando che suddetto superamento rientra nei valori di incertezza del metodo di rilevamento si ritiene cautelativo predisporre una campagna di monitoraggio in approfondimento.

La conferma del superamento del suddetto parametro rispetto alla colonna A ovvero il rientro dello stesso nei limiti di cui alla colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 titolo V della parte IV del D.Lgs.152/06 comporterebbe l'utilizzo delle terre non per le opere ambientali bensì per la realizzazione del rilevato stradale.

Si sottolinea che nei terreni naturali il rame è un valore di fondo spesso superiore ai limiti normativi perchè legato alle pratiche agricole.

Per quanto riguarda la produzione di materiali da scavo, in termini volumetrici, considerando la tipologia di progetto l'asportazione dei materiali è considerabile trascurabile se confrontata con

il contesto geologico interessato. Pertanto, non si ritiene che possano manifestarsi particolari criticità nell'ambito della gestione materie, per i cui dettagli si rimanda agli studi specialistici.

Infine per quanto riguarda la **morfologia**, l'interazione principale è connessa alla realizzazione dell'infrastruttura stessa che sviluppandosi parallelamente ad un tratto ferroviario avrà un impatto contenuto sull'assetto morfologico della pianura. Non si segnalano infine interferenze con forme morfologiche di pregio o tutelate.

4.3.5 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

La mitigazione degli impatti, nella fase di realizzazione dell'opera, avviene attraverso misure gestionali e procedure operative previste in fase di cantierizzazione che vengono analizzate nell'elaborato *PDCNRT01_21_5010 Relazione di cantierizzazione, si riporta di seguito una sintesi.*

Il progetto prevede aree di stoccaggio dei materiali di risulta dagli scavi e del materiale in loco idonee allo stoccaggio sia del materiale da riutilizzare che degli inerti da mettere in opera, in particolare per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la predisposizione di n.1 cantiere base e di n.2 cantieri operativi, oltre ad aree di stoccaggio provvisorio dei terreni provenienti dalle operazioni di scotico. In particolare, la rimozione ed il successivo accantonamento, in siti idonei, del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, ha lo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per la sistemazione delle scarpate del rilevato stradale, i ripristini ambientali, gli interventi di compensazione ambientale e la rinaturalizzazione dell'area di cantiere.

Il cantiere base sarà localizzato nell'area interessata dalle lavorazioni per la realizzazione dello svincolo e sarà quindi facilmente accessibile dalla Tangenziale Sud esistente; inoltre è previsto lo sfruttamento della viabilità ferroviaria in affiancamento al ponte esistente per collegare l'area del campo base con quella del campo operativo 1 e dell'area di stoccaggio del terreno di scotico, come rappresentato nell'elaborato PDCNA002_20_5010, riportato in stralcio di seguito.

Img. 4.3.19 - Estratto dell'elaborato PDCNA002_21_5010- scala originale 1:2.000



Per minimizzare il dilavamento da parte delle acque meteoriche superficiali potenzialmente inquinanti, è previsto di limitare le viabilità di cantiere e che le aree di lavoro vengano raggiunte dai mezzi d'opera solo ed esclusivamente a partire da due accessi posti alle estremità dell'area di intervento (Svincolo Tangenziale Est e Rotatoria 3) e che i percorsi interni fra i due accessi siano vincolati alla fascia di terreno su cui verrà realizzato il corpo stradale. L'obiettivo è quello della riduzione delle aree potenzialmente contaminabili a livello sia del suolo che idrico, ma risulta una soluzione efficace anche per la riduzione delle interferenze fra le attività di cantiere e quelle presenti nel contesto rurale e sub-urbano interessato dall'intervento. Sempre per limitare la possibilità di contaminazione tra le acque meteoriche di dilavamento e il reticolo idrografico naturale e i suoli, è prevista la realizzazione dei fossi di guardia e degli attraversamenti idraulici prima delle opere stradali, evitando tra l'altro la costruzione di piste di cantiere all'interno delle vie d'acqua minori. Tale piano delle fasi di lavoro favorisce inoltre una rapida ricucitura della rete dei corpi idrici superficiali con vantaggi per l'assetto idrogeologico dell'area ed offre inoltre maggiori garanzie nel caso di eventi piovosi intensi che possono verificarsi durante le fasi di lavoro. Una volta completati i fossi di guardia e gli attraversamenti idraulici sarà quindi possibile percorrere tutta l'area di cantiere senza interferire con la viabilità pubblica.

Per quanto riguarda la gestione delle acque di drenaggio delle aree di cantiere, le attività elencate dal progetto in esame possono potenzialmente interferire sulla componente suolo e ambiente idrico (acque sotterranee) sotto l'aspetto chimico (qualità delle acque), e possono essere generate dallo sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul terreno. Per mitigare questo potenziale impatto è stato previsto, all'interno del Campo base e dei Cantieri Operativi, apposito intervento di impermeabilizzazione delle aree di parcheggio e di quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.). L'intervento prevede l'impermeabilizzazione delle superfici individuate all'interno delle aree di cantiere realizzando un pacchetto specifico la cui impermeabilizzazione è garantita da un telo in polietilene da 500gr/mq che sarà posato 20-25 cm al disotto del piano finito. Al fine di mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere è prevista l'istallazione, nei pressi delle aree di deposito olii, kit anti-sversamento di pronto intervento. Le aree del Campo base ed i Cantieri Operativi saranno inoltre confinate rispetto al reticolo idrografico esistente, mediante la realizzazione di fossi di drenaggio perimetrali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando, oltre a tutte quelle indicazioni già riportate precedentemente, anche altri specifici interventi di mitigazione quali:

- al fine di minimizzare i rischi di dilavamento di inquinanti in falda, le aree pavimentate saranno dotate di pendenza in modo da convogliare gli eventuali sversamenti in vasche di raccolta a tenuta;
- le aree dedicate allo stoccaggio temporaneo di fusti e contenitori saranno dotate di tettoie e di pavimentazione e/o vasche in pendenza adducente eventuali liquidi in vasca di contenimento a tenuta;
- le operazioni di carico/scarico dai serbatoi alle autocisterne saranno effettuate in apposite aree servite da vasca di raccolta.;
- tutti i serbatoi di stoccaggio dei rifiuti liquidi saranno dotati di bacini di contenimento di volume superiore ad 1/3 della capacità geometrica dei serbatoi;
- i rifiuti in fusti e contenitori dovranno essere stoccati in appositi magazzini:
 - coperti per stoccaggio di rifiuti pericolosi infiammabili (liquidi/solidi/fangosi);
 - coperti per lo stoccaggio di rifiuti (liquidi/solidi/fangosi) pericolosi e non pericolosi.

- sarà vietato:
- lo scarico del calcestruzzo residuo sul suolo;

Per quanto riguarda la gestione e il deposito temporaneo dei rifiuti si rimanda, per la trattazione completa, all'elaborato PDCNRT01_21_5010 Relazione di cantierizzazione.

Per quanto riguarda infine la realizzazione di fondazioni profonde a contatto con il tetto delle ghiaie sono previsti sistemi di isolamento/confinamento della perforazione e del successivo manufatto, in coerenza con i dettami di cui alla lettera t) dell'Allegato n.9 del PTCP. (Elaborato PDGTRT01_20_5010 Relazione geotecnica e sismica)

Il Torrente Rodano, tributario di destra del Torrente Crostolo, nasce ad est dell'abitato di Fogliano dalla confluenza del Rio Lodola, del Rio Lavacchiello (o Rio di Fogliano) e del Rio Valcavi, corsi d'acqua che hanno origine nelle prime colline di Albinea e che caratterizzano il bacino idrico del Rodano come bacino prettamente locale. Il corso d'acqua ha una lunghezza di circa 19 Km e drena un'area di 112 Km²; dopo aver ricevuto le acque del Torrente Lavezza, del Rio Acqua Chiara e del Cavo Ariolo, e di diversi altri canali di scolo, confluisce nel Crostolo in località S. Vittoria in comune di Gualtieri, tramite il lunghissimo Canalazzo Tassone, costruito nel 1565 dai reggiani perché servisse da scolo alla città e per la raccolta delle acque provenienti dal canale di Secchia e dal Rodano. Attualmente nel Canalazzo Tassone vengono immesse pure le acque reflue dell'impianto di depurazione di Mancasale. Il corso d'acqua, collegato con il Canale di Secchia, canale artificiale, può ricevere le acque del Secchia ed è alimentato inoltre, in modo del tutto naturale dalle acque del Rio Acque Chiare a monte della Via Emilia.

Il Rodano dopo circa 2 km, dal punto della sua formazione, è caratterizzato da un indicativo dislivello con relativo imbrigliamento delle acque (detta Barricazione Malaguzzi) a monte dello stesso, per alimentare il Canaletto di San Maurizio che, dopo averle utilizzate per fini irrigui, gliele restituisce in uscita dal mulino.

Il contesto in cui andrà ad inserirsi l'infrastruttura di progetto è una vasta area di pianura ad utilizzo pressoché agricolo. Il territorio difatti, oltre ad essere attraversato da alcuni corsi d'acqua naturali è caratterizzato dalla presenza di una fitta rete di canali artificiali di bonifica e di irrigazione.

Il reticolo idrografico interferente con l'asse viario di progetto riportato in risulta in gestione all'ente Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Il tracciato in progetto affiancherà il tracciato del Rio Lodola nel tratto compreso tra la località montanara a sud e l'abitato di Fogliano a nord, dove il corso d'acqua, dopo aver incrociato il Canale di Secchia, cambia direzione dirigendosi verso nord-est.

Verso est, scorre invece il Rio Acqua Chiara, che prende origine da un modesto bacino imbrifero collinare nei pressi di Casa Speranza nel comune di Albinea; il corso d'acqua che si forma grazie all'apporto e confluenza di vari canali e fossi, si riversa dopo circa 15 km nel Rodano, a Monte del Parco del Mauriziano a Reggio Emilia. In questa zona, ed anche più a valle, il torrente riceve le acque di scolo dei coltivi circostanti, spesso incanalate in fossi minori.

Il corso d'acqua scorre con direzione sud-est avvicinandosi progressivamente al tracciato stradale in progetto nella sua parte terminale, prima dell'innesto con la SP, fino a raggiungere distanze minime di circa 200 m.

La confluenza con il Rodano e l'intersezione del Canale di Secchia con il Rodano e l'Acqua Chiara ritaglia una porzione di territorio di particolare valenza ecologica sottoposta a tutela ambientale come SIC (sito interesse comunitario IT4030021_A1).

Per quanto riguarda infine il reticolo di bonifica gestito dal Consorzio della Bonifica dell'Emilia Centrale (BPMS), il tracciato in progetto ricade nelle "Aree di media pianura destra Cava e Crostolo"; in particolare le acque che non si infiltrano nel sottosuolo, sono raccolte tramite un sistema di corsi d'acqua minori, tra cui il Fosso Francesca, la Fossetta Fogliano 1, il Cavo Braiola, il Condotto Bazzarola.

Su Rio Lodola, il Rio Lavacchiello (o Rio di Fogliano) e il Rio Valcavi, il torrente Rodano e il Rio Acque Chiare è vigente la tutela relativa agli "Invasi ed alvei dei corsi d'acqua" di cui all'art. 2.5 del PSC; il Rio Lodola, il torrente Rodano e il Rio Acque Chiare sono inoltre iscritti nell'elenco delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775 del 11/12/1933, pertanto ai sensi della Legge N. 431

del 8/8/1985 (Galasso) e del D.Lgs N. 42 del 22/1/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) sono vincolati per una fascia di 150 ml per parte.

4.4.2 PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica del reticolo idrografico, le perimetrazioni elaborate nell'ambito del PGRA, poi assunte dal PAI e PTCP provinciale, inseriscono il tracciato entro i seguenti scenari di pericolosità: con riferimento alla "Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti":

- Ambito di riferimento: Reticolo naturale principale e secondario
 - Nessuna perimetrazione
- Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura
 - P2 – M "Alluvioni poco frequenti – tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità; a tale scenario, è associato una pericolosità media.

Non si rilevano scenari di pericolosità connessi al Reticolo naturale principale, qui rappresentato dal Torrente Crostolo ne al reticolo secondario collinare e montano, rappresentato dal torrente Rodano; in particolare si evidenzia come l'infrastruttura in progetto non vada ad interessare zone di pericolosità esondabili dal torrente Rodano, perimetrate invece ad est del tracciato ferroviario (cfr. Cap. 3).

Per l'ambito relativo al Reticolo secondario di pianura, la pericolosità P2 è invece qui associata alla possibilità di esondazione di vari corsi d'acqua minori e fossi di scolo che solcano questa porzione dell'alta pianura reggiana ed in particolare; in particolare per l'area in esame, studi eseguiti nell'ambito della progettazione di altre opere infrastrutturali, hanno evidenziato la possibile occorrenza di fenomeni di esondazione del Rio Lavacchiello (o Rio di Fogliano) e del Rio Valcavi, dovuti ad alvei inadeguati a contenere piene cinquantennali.

La perimetrazione per l'ambito "Reticolo naturale principale e secondario" viene confermata anche nelle Cartografie della pericolosità di alluvione prodotte dal Secondo ciclo del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) pubblicate nel marzo 2020, di cui nella figura seguente si riportano un estratto; non sono stati invece effettuati aggiornamenti per quanto riguarda l'ambito "Reticolo secondario di pianura". L'aggiornamento del PGRA è attualmente in fase completamento e si concluderà nel dicembre 2021.

Con riferimento alle cartografie del rischio predisposte dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, "Mappa del rischio potenziale" (cfr. Cap. 3) l'area in esame si colloca entro i seguenti scenari:

- Ambito di riferimento: Reticolo naturale principale e secondario
 - Nessun rischio associato
- Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura
 - R2 – rischio medio
 - R1 – rischio moderato o nullo e rischio medio

Le alluvioni dovute ad esondazione del reticolo artificiale di bonifica, seppure caratterizzate da alta frequenza, presentano tiranti e velocità esigui che danno origine a condizioni di rischio medio (R2) e moderato/nullo (R1) e in casi limitati, prevalentemente situati in zone urbanizzate e insediate interessate da alluvioni frequenti, a condizioni di rischio elevato (R3).

Con riferimento alle perimetrazioni del PAI vigente, l'area in oggetto non è interessata dalle perimetrazioni delle fasce fluviali di cui all'art. 28 delle NA del PAI vigente relative al torrente Crostolo.

In seguito alla sottoscrizione dell'Intesa di cui all'art. 57 del D.Lgs. 112/1998 avvenuta in data 15/06/2010, tra la Provincia di Reggio Emilia, l'Autorità di Bacino del fiume Po e la Regione Emilia-Romagna, ai sensi dell'art. 21 comma 2 della L.R. 20/00, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di RE, approvato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n. 124 del 17/06/2010, assume, per il territorio provinciale, il valore e gli effetti del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po.

Nell'ambito dell'Intesa PAI - PTCP, la Provincia di Reggio Emilia ha realizzato lo Studio idraulico per la definizione delle aree esondabili dei principali corsi d'acqua estesa ai tratti di monte, nonché di verifica dei tratti già "fasciati" dal PAI vigente del Fiume Po e dei Torrenti Secchia, Crostolo e Enza; la Provincia di Reggio ha ritenuto di includere nello studio anche alcuni corsi d'acqua minori, tra cui il torrente Rodano, che soprattutto in corrispondenza di attraversamenti a sezione non idonea, possono generare locali fenomeni di crisi idraulica per esondazione in occasione di eventi meteorici critici.

Il lavoro condotto ha permesso di definire più precisamente le aree di deflusso della piena ordinaria dei corsi d'acqua che necessitano di un sistema normativo particolarmente restrittivo ed ha evidenziato situazioni di criticità che necessitano di interventi strutturali per raggiungere un livello di sicurezza maggiore sul territorio.

Sulla base dello studio condotto, per i corsi d'acqua non ancora perimetrati dalle cartografie di PAI, tra cui anche il torrente Rodano, sono state perimetrati le Fasce fluviali, assunte nell'ambito del PTCP nelle Tav. P7 – Carta delle delimitazione delle Fasce fluviali (PAI – PTCP) della Provincia di Reggio Emilia; Con la Variante 2018 la Provincia di Reggio Emilia ha apportato alcune modifiche alla cartografia suddetta, ridenominata P7 “Reticolo Naturale Principale e Secondario - Carta di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree di fondovalle potenzialmente allagabili (PAI-PTCP)”; per l'area d'indagine non si segnalano modifiche alle perimetrazioni già vigenti sui corsi d'acqua tutelati. La Variante ha inoltre introdotto un nuovo elaborato denominato P7 bis “Reticolo secondario di pianura - Carta delle aree potenzialmente allagabili (PAI-PTCP)”, che rappresentano il risultato dall'applicazione di quanto disposto dagli artt. 57 e 58 delle Norme di Attuazione introdotte dalla Variante PAI-PGRA (Cfr. Cap. 3).

La delimitazione delle Fasce Fluviali sul Torrente Rodano ha riguardato tutto il tratto compreso fra la sua confluenza nel Canalazzo Tassone fino a monte dell'abitato di Borzano di Albinea, per una estensione complessiva pari a circa 23 km.

Nel tratto che va da Borzano all'intersezione con la ferrovia Reggio/Scandiano, il corso d'acqua viene denominato sulla Cartografia Tecnica Regionale come Torrente Lodola, anche se a tutti gli effetti si tratta della prosecuzione verso monte del corso del Rodano, che prende l'idronimo Rodano solo a valle dell'intersezione con la ferrovia Reggio-Scandiano. Il tratto in esame è caratterizzato da sezioni relativamente strette e incassate, limitate aree di espansione e nessuna criticità particolare da evidenziare.

Nel tratto successivo, che va dall'intersezione con la ferrovia Reggio/Scandiano fino all'intersezione del canale di San Maurizio, l'alveo del Rodano presenta una serie di sezioni insufficienti al transito delle portate di progetto con fenomeni di esondazione, in particolare in due zone. La prima, in destra idraulica, immediatamente a valle della ferrovia e contenuta verso valle dal rilevato del canale di Secchia. La seconda, con esondazione sia in destra che in sinistra, a valle del Canale di Secchia e fino al già citato canale di San Maurizio con l'interessamento

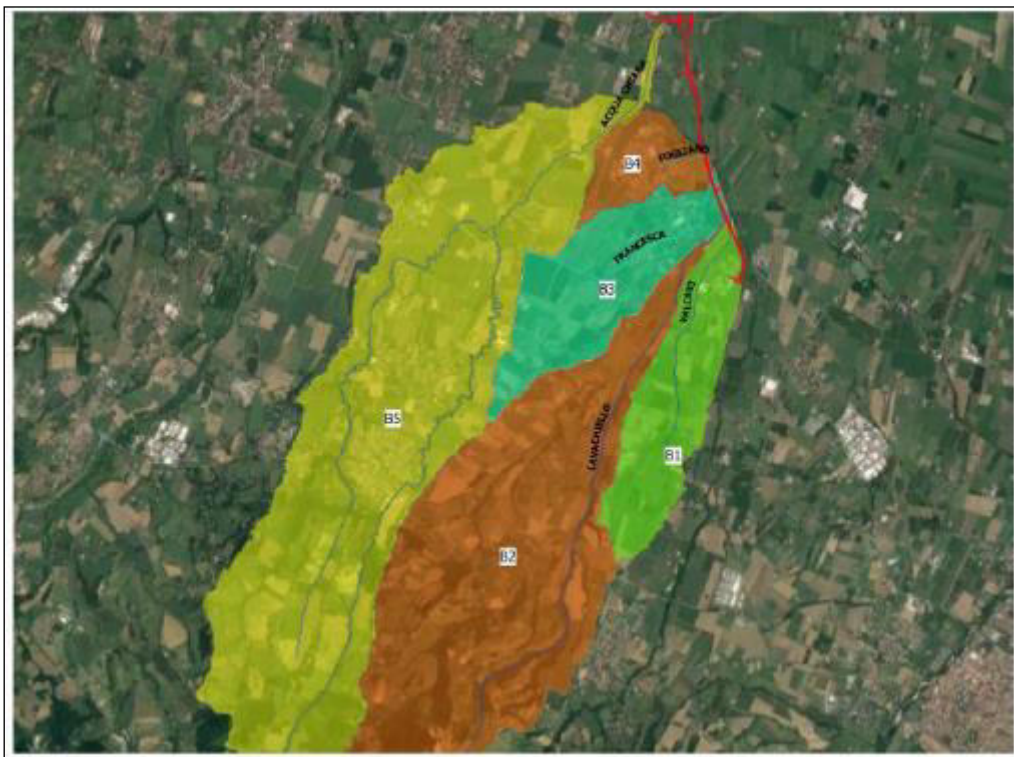
dell'abitato di Ponte Rodano. A valle fino a raggiungere l'intersezione con la ferrovia MI/BO, i rilevati arginali tornano ad essere sufficienti al transito delle portate di riferimento fino a San Maurizio dove si segnala la possibilità di esondazione in sinistra all'altezza del locale cimitero per fenomeni di rigurgito, dovuti probabilmente all'immissione di altri cavi e a sezioni inadeguate dei manufatti. Il tratto a valle della linea ferroviaria Milano-Bologna infine, risulta essere completamente arginato e con alveo pensile rispetto alla campagna circostante. Le sezioni risultano comunque adeguate al passaggio della piena di progetto e non si segnalano criticità particolari, se non in pochi casi collegati ai modesti franchi di sicurezza che, in alcuni tratti, si riducono anche a valori inferiori ai 30 cm.

L'intervento in progetto non interferisce con le aree in cui sono individuate criticità per il torrente Rodano e non rientra nelle fasce perimetrate dal PTCP.

Si segnala infine, che con riferimento alla Tav. 12 "Carta della localizzazione dei nodi di criticità idraulica" del QC del PTCP della Provincia di Reggio Emilia, non vengono segnalati nodi critici in corrispondenza dell'area in esame. Nella Tav. 6 "Carta delle aree storicamente inondate dal 1936 al 2006" del QC del PTCP, non si segnalano eventi alluvionali storicamente rilevanti nell'area in esame.

Nell'ambito della redazione dell'Elaborato PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico a cura di Politecnica, è stata condotta un'analisi idrologica, sviluppata a partire da un'analisi geomorfologica dei bacini idrografici di interesse, che ha portato alla determinazione degli idrogrammi di progetto utilizzati poi per il dimensionamento delle opere da inserire nel Rio Valcavi, Rio Lavachiello, Fosso Francesca e Fossetta Fogliano. È stato anche studiato il comportamento idrologico del bacino idrografico del torrente Acquachiera al fine di condurre una verifica in moto uniforme del tombino esistente di cui si prevede il prolungamento.

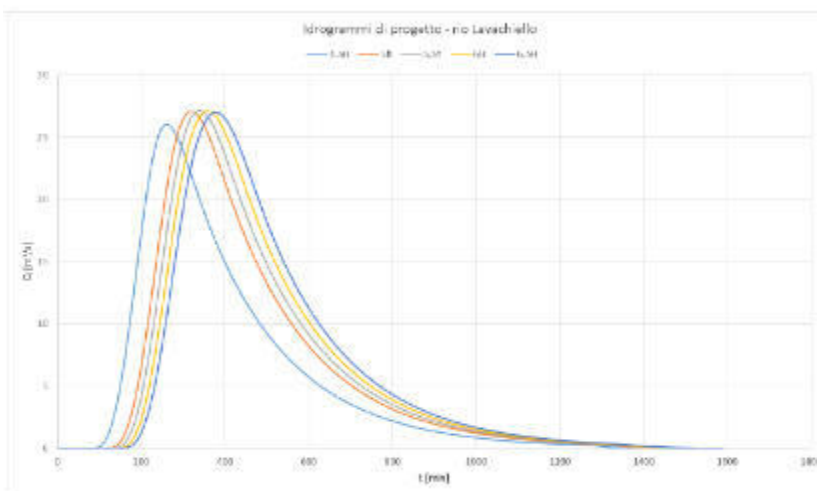
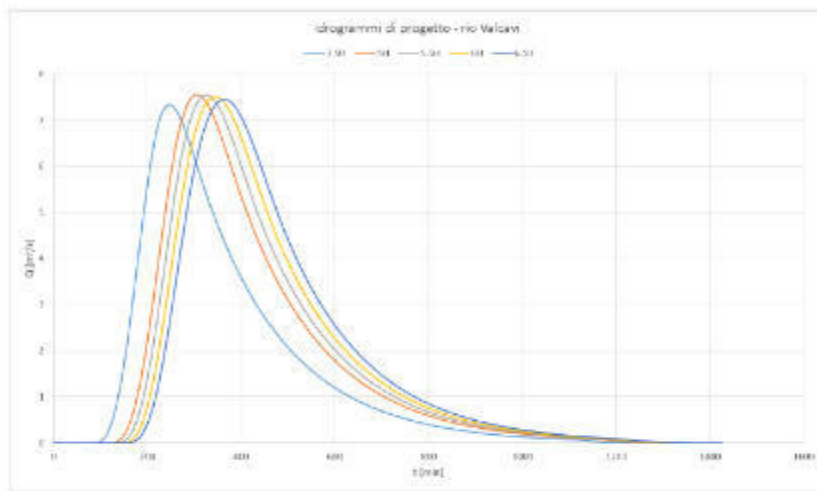
Img. 4.4.2 Corografia dei bacini scolanti

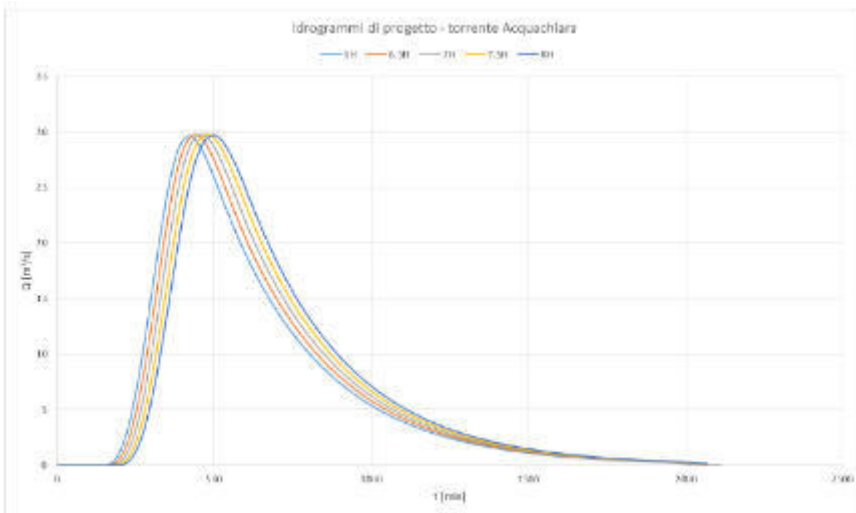
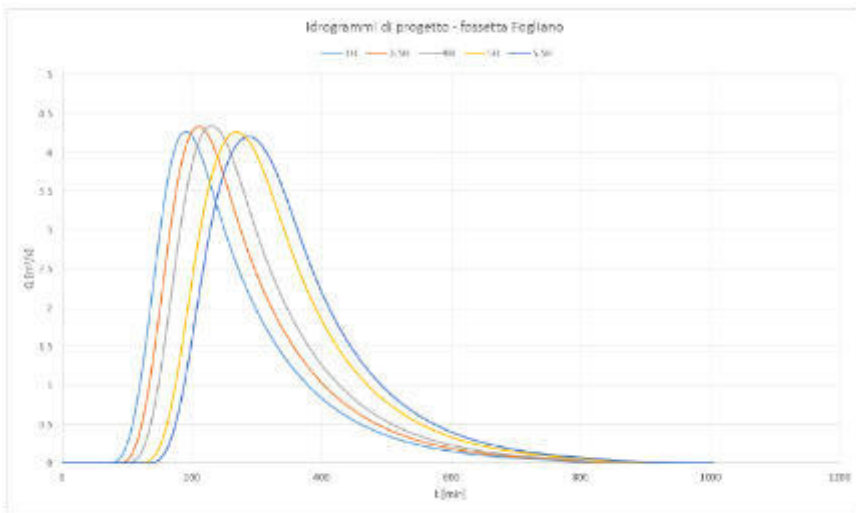
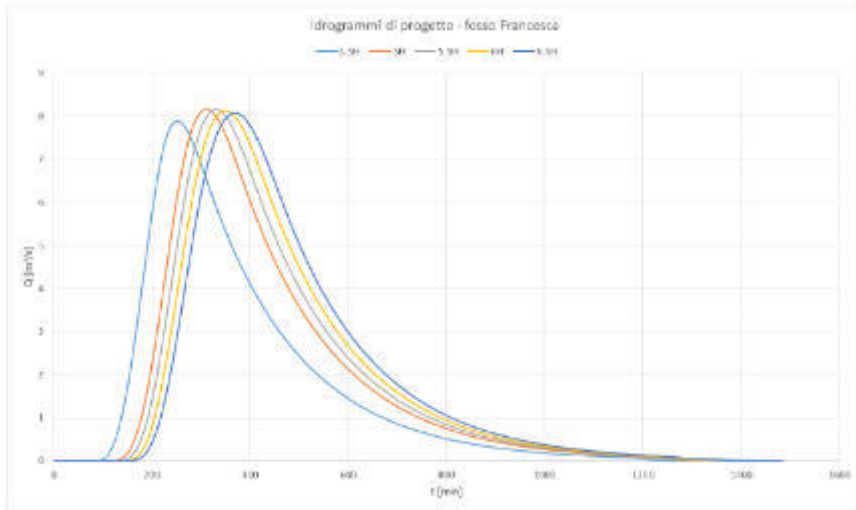


Di seguito si riportano le caratteristiche morfologiche e i tempi di corrivazione di ciascun bacino.

BACINO	Area [ha]	H max bacino [m s.l.m.]	L asta princ [km]	H max asta [m s.l.m.]	H min asta [m s.l.m.]	Tc [h]
VALCAVI	251.49	143.10	2.994	98.67	66.04	2.03
LAVACHIELLO	997.02	433.80	7.746	371.5	65.67	2.31
FRANCESCA	281.44	127.30	2.909	93.66	63.09	2.12
FOGLIANO	105.23	84.80	1.483	76.73	63.04	1.30
ACQUACHIARA	1524.14	515.80	13.547	502	61.65	3.54

Rimandando all'Elaborato PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo per la trattazione completa, di seguito si riportano gli idrogrammi di progetto risultanti dagli eventi di pioggia con tempo di ritorno pari a $T_r = 200$ anni e relativi ai bacini dei corsi d'acqua analizzati, ossia il Rio Valcavi, il Rio Lavachiello, il fosso Francesca, la fossetta Fogliano e il torrente Acquachiara.





4.4.3 ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI

Di seguito si sintetizzano le interferenze fra l'opera in progetto e il reticolo idrografico sia naturale che artificiale descrivendo quanto progettato come risoluzione delle medesime rimandando la trattazione completa all'elaborato PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico. Per i dettagli tipologici delle opere si rimanda alle relazioni specifiche "Opere d'arte". Per la gestione delle acque meteoriche si rimanda la trattazione completa all'elaborato PDIDRT02- Relazione Idrologica e Idraulica – Drenaggio e gestione delle acque di piattaforma.

La realizzazione dell'infrastruttura determinerà interferenze con diversi tracciati fluviali, che saranno risolte con differenti modalità, anche in funzione della tipologia e valenza del corso d'acqua; in tutti i casi sarà assicurata la continuità funzionale e idraulica di ciascun corso d'acqua attraversato.

Nello specifico, facendo riferimento ai contenuti dell'elaborato PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico Le principali interferenze idrauliche con i corsi d'acqua, codificati e in capo al Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, sono 11 di cui 6 interessano corsi d'acqua primari, ossia il rio Valcavi, il rio Lavacchiello, il fosso Francesca, la fossetta Fogliano, il canale di Secchia e il torrente Acquachiara; le rimanenti 5 interessano invece linee d'acqua secondarie. A queste 11 interferenze si aggiungono ulteriori 12 con altre linee d'acqua minori, ossia fossi e scoline non censite ma presenti e interferenti con l'asse stradale e di cui occorre assicurare continuità idraulica *post operam*.

Si riportano di seguito due tabelle riassuntive, in cui per ciascuna linea di acqua viene indicato l'asse stradale di progetto con cui interferisce, la progressiva dell'asse in cui risolvere l'interferenza e una breve descrizione della soluzione progettata.

Tab. 4.4.1 - Linee d'acqua interferenti in capo al Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale (Fonte: PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico)

Asse stradale	Progressiva	Tipologia interferenza	Descrizione interferenza	Tipologia risoluzione
3 - 14	0 + 230.62	Attraversamento	Condotto Bazzarola	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in ds DN 800
4 - 48	0 + 860	Attraversamento	Canale di Secchia	Tombino di attraversamento costituito da 2 scatolari 2.00m x 2.00m con comportamento a sifone
4 - 52	0 + 940	Attraversamento	Fossetta di Fogliano	Tombino di attraversamento costituito 1 scatolare 3.00m x 2.50m
4 - 63	1 + 140	Attraversamento	Canaletta pensile in calcestruzzo	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione DN300 con comportamento a sifone
4 - 66	1 + 200	Attraversamento	Fosso Francesca	Tombino di attraversamento costituito 1 scatolare 3.00m x 2.50m
4 - 90	1 + 660	Attraversamento	Rio Lavacchiello	Ponte con luce netta 12.00 m
4 - 96	1 + 780	Attraversamento	Rio Valcavi	Tombino di attraversamento costituito 1 scatolare 3.00m x 2.50m
SP - 114	-----	Attraversamento	Torrente Acqua Chiara	Prolungamento attraversamento esistente con scatolare 6.60x3.00m
3 - 25	0 + 442	Attraversamento	Fossetta Bazzarola	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in ds DN 800
4 - 60	1 + 080	Attraversamento	Condotta irrigua PVC De 500	Protezione con tubo camicia
4 - 3	0 + 38	Attraversamento	Cavo Braiola	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in ds DN 800
4 - 27	0 + 475	Attraversamento	Condotta Braiola	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione DN300 con comportamento a sifone

Tab. 4.4.2 - Linee d'acqua interferenti secondarie (Fonte: PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico)

Asse stradale	Progressiva	Tipologia interferenza	Descrizione interferenza	Tipologia risoluzione
1 - 8	0 + 137	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione in cls DN500
1 - 22	0 + 370	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione in cls DN500
3 - 6	0 + 91	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in cls DN500
3 - 21	0 + 366	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in cls DN500
4 - 11	0 + 173	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione in cls DN500
4 - 16	0 + 280	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione in cls DN500
4 - 28	0 + 512	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione in cls DN500
4 - 33	0 + 607	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 1 tubazione in cls DN500
4 - 38	0 + 705	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in cls DN500
4 - 105	1 + 951	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in cls DN800
4 - 117	2 + 195	Attraversamento	Fosso secondario di bonifica	Tombino di attraversamento costituito da 2 tubazioni in cls DN500

Per quanto riguarda l'impatto derivante dalle acque meteoriche dilavanti la piattaforma, e scolanti nel reticolo idrografico, possono definirsi due ordini d'impatto: l'uno derivante dall'incremento delle portate da inviare in scarico nei recettori finali, l'altro connesso al possibile dilavamento di sostanze inquinanti e loro recapito nei corpi idrici recettori.

La realizzazione dell'infrastruttura comporterà infatti l'impermeabilizzazione di circa 7 ha di territorio precedentemente permeabile, contribuendo in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale), in un contesto caratterizzato principalmente da un reticolo di bonifica di tipo irriguo e di scolo, costituito per lo più da fossi e canalette di ridotte dimensioni e pendenze, oltre che da corsi d'acqua con caratteristiche idrologiche ed idrauliche non sufficienti per il recapito diretto delle portate uscenti dal sistema di drenaggio della piattaforma.

D'altra parte le acque di prima pioggia costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli pesanti, composti organici e inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori. Esse necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici.

Risulta pertanto necessario garantire una corretta gestione delle acque meteoriche dilavanti le superfici di piattaforma, sia in termini di volumi da smaltire, sia in termini di gestione e trattamento delle acque di prima pioggia e di seconda pioggia.

4.4.3.1 Mitigazioni in fase di cantierizzazione

I presidi e le azioni progettate per minimizzare gli impatti sulle acque superficiali durante la fase di cantierizzazione sono analizzati e descritti nell'elaborato *PDCNRT01_20_5010 Relazione di cantierizzazione* nonché sintetizzati nella componente suolo a cui si rimanda.

4.4.3.2 Opere mitigative in fase di esercizio

La risoluzione delle interferenze è avvenuta attraverso l'elaborazione di uno specifico progetto idraulico che ha avuto come obiettivo il dimensionamento delle opere di attraversamento di tutto il reticolo idrografico superficiale, al fine di rispettare le condizioni di sicurezza idraulica e la definizione della gestione idraulica delle acque di piattaforma.¹⁵

- a) Scelte progettuali per la risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico secondario e minore

I corpi idrici interferiti dall'intervento sono:

- Condotto Bazzarola
- Canale di Secchia
- Fossetta di Fogliano
- Fosso Francesca
- Rio Lavacchiello T
- Rio Valcavi
- Torrente Acqua Chiara

Il dimensionamento e la verifica delle opere idrauliche principali sono stati sviluppati con riferimento al tempo di ritorno 200 anni, in linea con le NTC 2018 ed in particolare con la Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP e specifiche. Considerando, quindi, le opere verificate per mezzo della modellazione idraulica di dettaglio, i criteri per la verifica idraulica dei manufatti hanno previsto

- per gli attraversamenti idraulici principali (ponti): verifica in condizioni di moto vario considerando un franco idraulico non inferiore ad 1.50 m; in particolare, rispettando un franco idraulico di 1.50 m per il ponte sul Rio Lavacchiello ed un grado di riempimento massimo pari ai 2/3 della luce utile dell'attraversamento sui tre corsi d'acqua Rio Valcavi, Fosso Francesca e Fossetta di Fogliano.
- per i tombini idraulici principali (tombino scatolare per superare l'attraversamento idraulico del Rio Valcavi (TP04), l'attraversamento idraulico del fosso Francesca (TP03) e l'attraversamento idraulico della fossetta di Fogliano (TP02)) è stata eseguita la verifica in condizioni di moto vario considerando un franco idraulico superiore al 33% dell'altezza utile dell'opera, e comunque non inferiore a 50 cm.
- per i tombini secondari, a causa della incerta definizione delle aree tributarie e degli apporti provenienti dai canali irrigui di adduzione, un dimensionamento, in questa fase, considerando tubazioni circolari caratterizzati da un'area equivalente a quella della sezione idraulica (trapezia o triangolare) delle linee d'acqua, garantendo così la continuità della capacità di deflusso ante e post operam.

Per la stima dei tiranti idrici nelle aree esondabili, nella costruzione della geometria del modello sono stati inseriti cinque elementi Storage Area per rappresentare eventuali fenomeni di

¹⁵ Relazione Generale PDXXRG01_20_5010 e PDIDRT01_Gestione delle interferenze con il reticolo idrografico

esondazione dagli alvei dei corsi d'acqua; la geometria di queste aree è stata costruita a partire da quella delle aree coltivate presenti tra la strada SP467 e il rilevato ferroviario.

Il profilo altimetrico stradale della variante di progetto è stato impostato ad una quota sempre maggiore dei battenti sopra stimati, incluso adeguato franco idraulico, sulla base degli studi eseguiti è stato pertanto attestato che il nuovo tracciato risulta essere in condizioni di sicurezza idraulica nei confronti degli eventi di piena duecentennale e degli eventuali fenomeni esondativi causati dal reticolo idrografico superficiale.

Per quanto riguarda le interferenze con il reticolo idrografico principale, il tracciato viario intercetta il Canale di Secchia, alla progressiva 0+864 m dell'asse 4, che scorre in direzione ovest – est; nel tratto interessato dall'attraversamento di progetto il canale è pensile. La livelletta di progetto della nuova variante è stata attestata ad una quota non inferiore a quella delle arginature interferite, il cui coronamento è stato raccordato con l'arginello stradale di progetto. Per risolvere questa interferenza è stato inserito un tombino scatolare a sifone di sezione idraulica equivalente a quella del canale nel tratto in esame, per le cui caratteristiche dimensionali, si rimanda alla relazione specifica, che consentirà di far transitare in sicurezza le massime portate del canale. Al fine di garantire il transito della portata minimizzando le perdite di carico e le turbolenze, è prevista la realizzazione di un allargamento della sezione sia all'imbocco sia allo sbocco del sifone.

Il torrente Acquachiarata transita al di sotto della Tangenziale Sud, in prossimità dell'intersezione a rotatoria interferisce con il nuovo asse stradale in corrispondenza del raccordo tra quest'ultimo e la SP114. Considerando che il nuovo asse stradale in corrispondenza di questo punto si allaccia alla viabilità esistente comportando un allargamento della sede stradale, è stato previsto di preservare l'opera esistente di attraversamento idraulico, lasciando invariate le dimensioni della sezione, prolungandone però la lunghezza. Il tombino idraulico in questione è un manufatto scatolare in C.A. è risultato ampiamente verificato, sia in termini di tirante idrico che vi si instaura sia in termini di velocità del flusso di portata in moto uniforme.

Al fine di recepire quanto espresso dal Consorzio di Bonifica in fase di scoping:

“Inoltre, dovrà essere data continuità anche a tutta la rete capillare di scolo, comprensiva di fossi stradali e interpoderali, la cui funzionalità contribuisce al mantenimento della corretta regimazione dei canali consortili”

oltre alle linee d'acqua principali, è stata eseguita un'accurata ricognizione anche di tutte le interferenze idrauliche secondarie, comprensiva di fossi stradali e interpoderali, la cui continuità è stata salvaguardata, in questa fase progettuale, mediante l'inserimento di uno o più tubazioni in CLS di area complessiva equivalente a quella delle linee d'acqua in esame.

Gli attraversamenti secondari per i quali sono state inserite tombini di progetto sono in tutto 14; la continuità idraulica di tutti gli ulteriori fossi e colatori minori su cui non sono stati inseriti tombini di progetto viene garantita mediante la realizzazione dei fossi di guardia di progetto posti al piede del rilevato (lato monte), che convogliano le acque in uno dei nuovi attraversamenti idraulici di cui è stata dotata l'infrastruttura.

A fini mitigativi, per consentire al Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale di raggiungere agevolmente l'area interclusa tra la nuova variante stradale e la linea ferroviaria FRE Sassuolo-Reggio Emilia, è stata prevista in progetto la realizzazione di una pista di servizio/manutenzione che si articola in affiancamento alle due infrastrutture garantendo la piena percorrenza da via E. Fermi (SP467) fino alla Tangenziale Sud (SP114). Per garantire lo scavalco da parte della pista sulle linee d'acqua presenti sul percorso si è provveduto al prolungamento dei tombini principali ed all'inserimento di manufatti cavalcafossi per il superamento dei colatori minori. Inoltre,

nell'ottica di una futura più agevole manutenzione dei tratti di canali tra la nuova infrastruttura e la ferrovia ed al fine di limitare i ricacci vegetativi si è previsto per tali tratti il rivestimento di tutto il perimetro bagnato con massi da scogliera.

b) Scelte progettuali per il drenaggio e la gestione delle acque di piattaforma

Per quanto riguarda l'impatto derivante dalle acque meteoriche dilavanti la piattaforma, il progetto prevede lo smaltimento in fossi di guardia confluenti nei recapiti finali; in particolare è stato previsto un drenaggio a "ciclo chiuso", costituito da un sistema di collettori ed impianti dedicati, composto da:

- Caditoie di raccolta delle acque di piattaforma collocate ad interasse compreso tra 15 m e 30 m;
- Collettori che raccolgono l'acqua intercettata dalle caditoie e la convogliano alle vasche di laminazione. I collettori corrono sotto la piattaforma stradale, parallelamente ad essa. In corrispondenza dell'impianto, i collettori escono dalla piattaforma al piede del rilevato, ad una quota idraulicamente compatibile con il corretto funzionamento a gravità dell'impianto e del rilascio al recapito;
- Impianti di trattamento per acque di prima pioggia che prevedono i trattamenti di dissabbiatura e disoleatura, composti da vasche monoblocco all'interno delle quali si susseguono camera di ripartizione dotata di due sfioratori, che separa l'acqua di prima pioggia dall'acqua di seconda pioggia, vasca di sedimentazione per la dissabbiatura a gravità delle acque di prima pioggia, vasca di disoleazione primaria a flottazione statica e un pozzetto di confluenza e prelievo campioni.

Il sistema di drenaggio progettato recapiterà pertanto verso vasche di trattamento delle acque di prima pioggia e vasche per la laminazione delle portate, in modo da recapitare i volumi raccolti nel reticolo idrografico di superficie con un prefissato coefficiente idrometrico, in cui la portata uscente dal sistema di drenaggio e diretta al recapito viene progettata assicurando un valore inferiore 20 l/s per ogni ettaro di superficie scolante, secondo quanto prescritto, in fase di Conferenza di Servizi istruttoria sul progetto preliminare, dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Considerando che il contesto idrografico in cui andrà ad inserirsi l'infrastruttura è difatti di tipo irriguo e di bonifica con la presenza per lo più di fossi/canale di ridotte dimensioni e pendenze, mancando di fatto un corpo idraulico superficiale di dimensioni adeguate al recapito diretto delle portate uscenti dal sistema di drenaggio della piattaforma, il progetto ha previsto la realizzazione di 4 bacini di laminazione. Per il loro dimensionamento, a valle delle altrettante vasche di trattamento delle acque di prima pioggia, si rimanda alla relazione specifica. Sono stati, infine, dimensionati gli scarichi a bocca tarata all'uscita per ogni corpo ricettore rimandando alla fase progettuale esecutiva eventuali approfondimenti tecnici.

La gestione delle acque di prima pioggia è una delle componenti fondamentali della tutela dei corpi idrici ricettori: tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli pesanti, composti organici ed inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori. Esse necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici.

Le principali sostanze inquinanti legate al traffico derivano dall'abrasione del manto stradale, del consumo delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da perdite di merci trasportate, da immondizie e materiali di varia natura gettati sul manto stradale e trasportate, in occasione degli eventi meteorici, in sospensione o soluzione

direttamente al recapito finale. Studi scientifici sulla qualità delle acque di prima pioggia hanno chiaramente mostrato l'elevato carico inquinante che tali acque contengono e che trasferiscono ai corpi idrici superficiali se non opportunamente trattate.

Il progetto prevede il trattamento delle acque di prima pioggia lungo tutto il tracciato della viabilità principale. L'acqua raccolta dai collettori che corrono sotto la piattaforma stradale è convogliata agli impianti di trattamento collocati in adiacenza alla strada e in prossimità di un ricettore finale adeguato.

Sono previsti 4 impianti di prima pioggia con pozzetto by-pass e con capacità di trattamento Q di 50 l/s, ciascuno di essi preposto al trattamento dell'acqua proveniente da un tratto di piattaforma stradale di lunghezza variabile, mediamente di 500m. Il sistema funziona in continuo senza la necessità di opere elettromeccaniche per tutto il tempo necessario fino all'esaurimento dell'evento meteorico. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico specifico.

La distanza tra due impianti deve essere sufficientemente grande da limitare il numero di impianti e sufficientemente ridotta da consentire il trattamento di tutta l'acqua di prima pioggia. Per soddisfare questo secondo requisito, è stato verificato che il tempo di invaso di una particella di acqua meteorica che cade sulla sezione stradale più lontana tra quelle di competenza dell'impianto, raggiunga lo stesso entro 15 min, che rappresenta la durata convenzionale dell'evento meteorico che definisce l'acqua di prima pioggia.

Il dimensionamento e la verifica delle opere idrauliche sono stati sviluppati con riferimento ai seguenti tempi di ritorno:

- Collettori di drenaggio della piattaforma e interasse caditoie: TR = 25 anni;
- Impianti di trattamento per le acque di prima pioggia: pioggia di riferimento pari a 5mm in 15 min per le vasche di trattamento e TR = 25 anni per le tubazioni di adduzione, di scarico e per il sistema di by-pass della portata;
- Bacini di laminazione: TR = 100 anni.

Applicando la norma sul calcolo del volume delle acque di prima pioggia è risultata essere inferiore alla portata meteorica relativa ad un evento con tempo di ritorno 25 anni, adottata per il dimensionamento dei collettori di raccolta delle acque di piattaforma.

4.4.4 IDROGEOLOGIA

Riguardo l'idrologia profonda si riportano dapprima caratteri generali di inquadramento. Il sistema acquifero della pianura emiliano-romagnola, che appartiene al sistema padano, si è costituito per progressivo riempimento di un bacino ad opera di sedimenti alluvionali di apporto padano e appenninico, secondo una successione dei processi sedimentari che è stata descritta in precedenza, a cui si rimanda per la consultazione delle figure.

L'area in studio ricade nel sistema acquifero della pianura emiliano-romagnola, che appartiene al sistema padano, si è costituito per progressivo riempimento di un bacino ad opera di sedimenti alluvionali di apporto padano e appenninico.

Per la descrizione della struttura dell'acquifero si fa riferimento alle numerose pubblicazioni presenti in bibliografia la cui validità, da un punto di vista strettamente idrogeologico di insieme, resta valida anche accettando il modello deposizionale proposto da Parea (1987) per i depositi quaternari tardo-pleistocenici: la base dell'acquifero dovrebbe corrispondere all'interfaccia acque dolci - acque di fondo ad elevata salinità, che non coincide con un limite fisico-geologico

ben preciso, ma che è solamente controllato da fenomeni di "spremitura" differenziata, indotta dalle strutture tettoniche sepolte, le cosiddette "pieghe appenniniche".

Si nota, infatti, una correlazione tra strutture geologiche profonde e l'andamento delle isobate dell'interfaccia idrica tra acque a contenuto salino differenziato; nell'alta pianura di Reggio questa profondità, più o meno crescente da sud a nord, è compresa tra 100 m (margine collinare, con la sola eccezione di Monticelli dove le acque di fondo sub affiorano) e 600 m (zona di Bagnolo-Cadelbosco). Le acque dolci saturano acquiferi a permeabilità significativa, di spessore di poche decine di metri, allo sbocco in pianura dei solchi vallivi intra-montani; al limite nord dell'alta pianura raggiungono e superano i 300 metri di profondità, come nella zona di Rubiera cioè lungo il tracciato della Via Emilia.

La litologia e la forma dei depositi nel sottosuolo appare strettamente controllata dalle capacità di trasporto e deposito dei corsi di acqua che scendono dal retrostante Appennino (T. Enza, F. Secchia, T. Tresinaro e T. Crostolo); lo spessore e l'ampiezza degli orizzonti ghiaiosi a granulometria più grossolana disposti in lenti dipendono dalla competenza del corso d'acqua a cui appartengono.

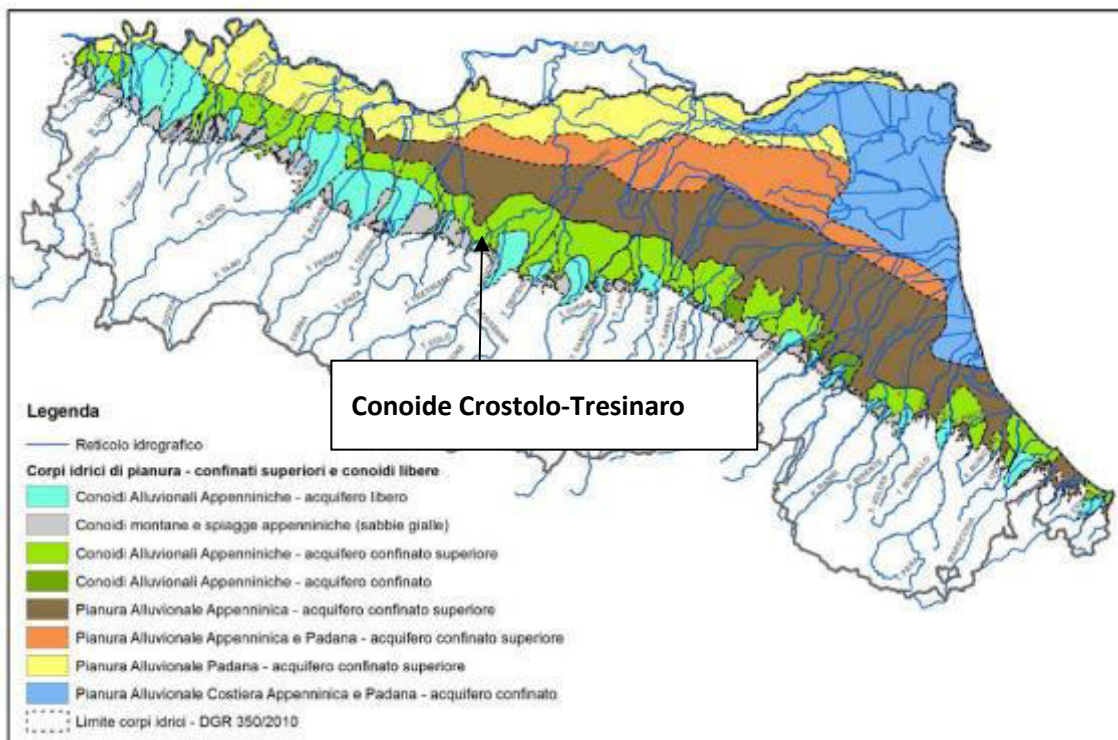
Durante la costruzione dell'edificio sedimentario della pianura, i corsi d'acqua ivi presenti non essendo arginati avevano la possibilità di divagare; spostando il tracciato del loro alveo andavano a colmare le aree altimetricamente più depresse. Con il progressivo abbandono dei materiali trasportati l'alveo si innalzava divenendo pensile, e in occasione di una piena si verificava lo spostamento dello stesso in una zona più depressa; da qui il fenomeno, quindi, ricominciava.

Il risultato è oggi una struttura complessa del materasso alluvionale che costituisce il sistema acquifero della pianura emiliano-romagnola, con alternanze irregolari tra i depositi più grossolani e quelli più fini e con le falde interconnesse fra loro che vanno, quindi, a costituire un sistema multifalda.

Secondo la ricostruzione e l'interpretazione idrogeologica del sottosuolo eseguita dalla Regione Emilia-Romagna e da ENI-AGIP ("Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna", 1998), nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola, sono distinguibili tre Gruppi Acquiferi principali, separati da barriere di permeabilità di estensione regionale, che diventano sempre più importanti procedendo verso nord. Tali Gruppi sono stati informalmente denominati A, B, C (a partire dal piano campagna). Il Gruppo A, più superficiale, è attualmente sfruttato in modo intensivo, il Gruppo B è sfruttato solo localmente, il Gruppo C, isolato rispetto alla superficie per gran parte della sua estensione, è raramente sfruttato.

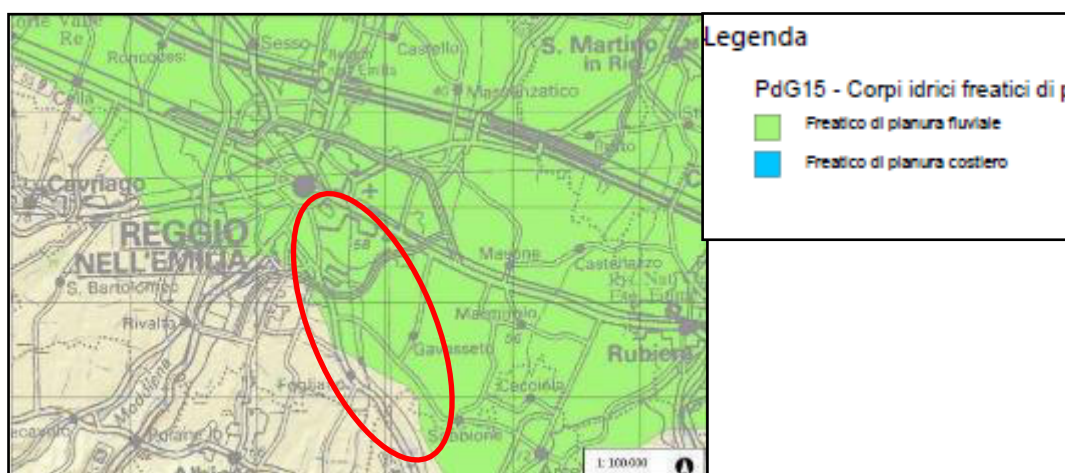
In generale per quanto riguarda la provincia di Reggio Emilia, il Gruppo Acquifero A (il più superficiale) è attualmente quello maggiormente sfruttato dai pozzi per acqua per vari usi, fra cui anche l'uso acquedottistico. Il Gruppo Acquifero A è caratterizzato dalla presenza di acquiferi freatici, semiartesiani e artesiani, e dalla vicinanza alle aree di ricarica per la presenza di estese porzioni a contatto con la superficie; il Gruppo Acquifero B è sfruttato localmente, ed il gruppo acquifero C, isolato dalla superficie per gran parte della sua estensione, è sfruttato più raramente. Gruppi Acquiferi Principali A, B e C, sedi degli acquiferi utili a loro volta suddivisi in 13 unità idrostratigrafiche inferiori denominate complessi acquiferi.

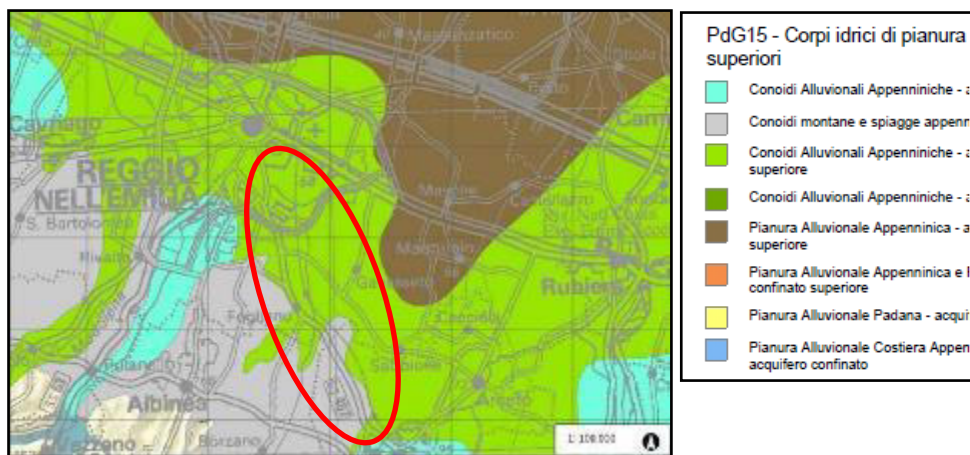
Img. 4.4.5.- Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori (acquiferi A1 e A2)



Si riporta, infine, ad una scala di maggiore dettaglio l'inquadramento dei corpi idrici presenti nell'area in esame e riferibili ai *Corpi idrici sotterranei di pianura*, caratterizzati dai depositi fluviali attuali e di paleoalveo e ai Corpi idrici sotterranei di pianura freatici e confinati divisi in superiori e inferiori, che si riferiscono ai complessi acquiferi schematizzati nel modello concettuale con A1 e A2.

Img. 4.4.6 - Corpi idrici di pianura (fonte:<https://www.arpae.it/cartografia/>)—scala originale 1:100.000





4.4.4.1 Idrogeologia locale

Per definire il modello idrogeologico locale si è fatto riferimento a dati bibliografici, in particolare alle sezioni idrostratigrafiche desunte dal Servizio geologico sismico-Regione Emilia Romagna e dai numerosi studi redatti per la progettazione di infrastrutture (vedi *Prolungamento della S.S. n.9 Tangenziale Nord di Reggio Emilia nel tratto da S. Prospero strinati a Corte Tegge* redatta da Anas s.p.a- Progetto definitivo)

La situazione idrogeologica del territorio reggiano risulta strettamente controllata dalle conoidi del T. Enza e del T. Crostolo; essi definendo i caratteri morfologici e litologici sia di superficie che in profondità, condizionano la distribuzione degli acquiferi.

Dall'analisi dei gradienti idraulici si rileva una netta diminuzione dalla zona a monte dell'abitato di Reggio Emilia, corrispondente alla porzione mediana della conoide del Crostolo, a quella a valle in corrispondenza dell'unità della piana alluvionale appenninica.

Le captazioni presenti a sud della Via Emilia sono dovute al grande sviluppo di aziende agricole e industriali ove la scarsità di acque superficiali e la possibilità di reperire a profondità discrete falde con buone caratteristiche qualitative e quantitative, hanno determinato un incremento dello sfruttamento degli acquiferi contribuendo all'impoverimento delle falde stesse.

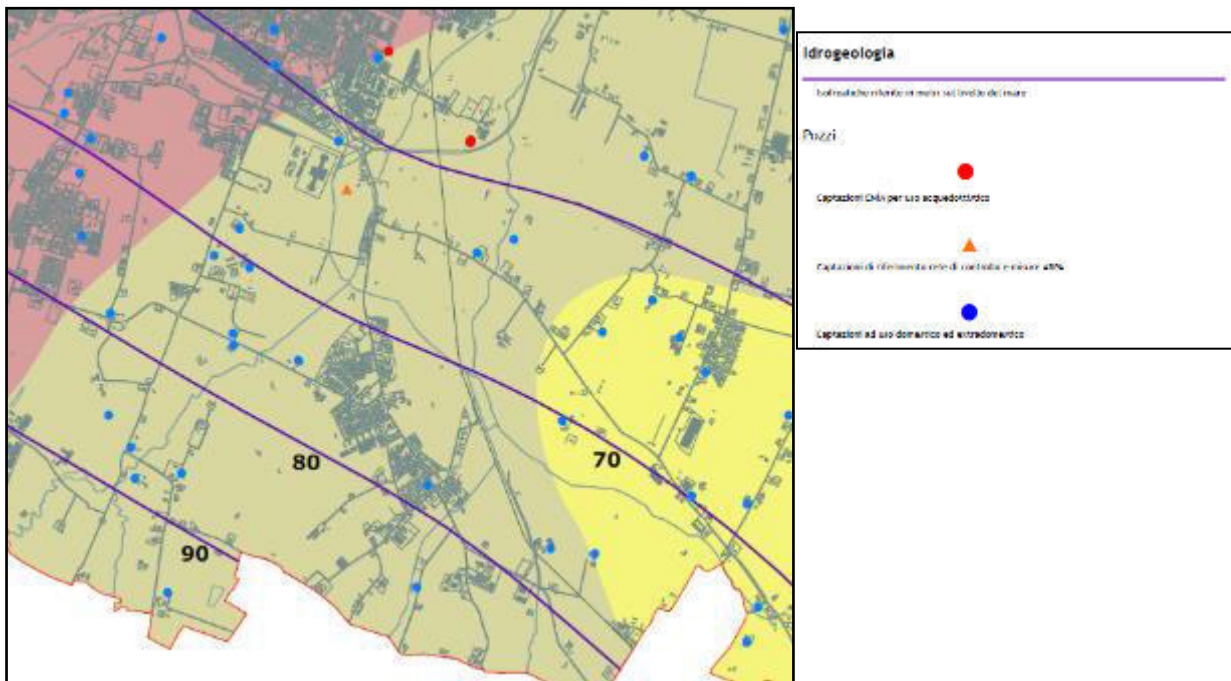
Il primo effetto di questa situazione consiste nella riduzione o scomparsa dei fenomeni di artesianesimo che persistono solo poco più a Nord della conoide dell'Enza e poco oltre gli apici di ingresso delle conoidi del Crostolo e del Tresinaro nel territorio comunale.

Le strutture morfologiche e litologiche superficiali e profonde permettono di controllare la distribuzione degli acquiferi, almeno fino alla profondità di 25 -30 m dal piano campagna, dove si osserva una buona corrispondenza fra andamento geomorfologico e geolitologico dei sedimenti e la geometria dell'acquifero. Oltre all'asse di drenaggio nord-sud rappresentato dalla paleconoide s.s. del T. Crostolo si ravvisano valori costanti di -10m in corrispondenza del capoluogo urbano: gli antichi percorsi sepolti del T. Crostolo e del T. Enza sono rappresentati in prevalenza da litotipi a granulometria grossa, soprattutto ghiaie, con elevata permeabilità contrastano nettamente con i litotipi più fini che si rinvencono nella piana alluvionale.

Per quanto riguarda i livelli piezometrici, i dati disponibili in bibliografia e nel QC del PSC di Reggio Emilia, indicano in corrispondenza dell'area in studio, una falda che si attestava ad una quota di che varia da 80 m s.l.m. (corrispondente ad una soggiacenza di circa - 6,00 m dal piano) nella zona di Fogliano e a 60 m nella zona Due Maestà (corrispondente una soggiacenza media di circa -2,50÷3,00 m rispetto al p.d.c.).

L'andamento piezometrico, come detto, è a tutti gli effetti caratteristico proprio delle aree di conoide, con isopieze che seguono l'andamento delle isopse. La direzione del flusso sotterraneo è verso nord.

Img. 4.4.7 - Estratto della Tavola 5 Carta della Idrogeologia quota piezometrica della falda (Fonte: QC del PSC di Reggio Emilia con scala originale 1:20.000)



Durante l'esecuzione della campagna geognostica in fase di progettazione dell'opera, sono stati eseguiti dal Dott. Simone Barani i rilievi piezometrici in corrispondenza delle aste relative alle prove CPTU e ai due carotaggi, la cui ubicazione è riportata nella figura seguente. Il livello statico è risultato essere il seguente:

- CPTU 1 = -2,80 m da p.c.
- CPTU 2 = -2,50 m da p.c.
- CPTU 3 = -5,40 m da p.c.
- CPTU 4 = -1,00 m da p.c.
- CPTU 5 = -1,20 m da p.c.
- CPTU 6 = -1,20 m da p.c.
- CPTU 7 = -1,20 m da p.c.
- CPTU 8 = -2,20 m da p.c.
- CPTU 9 = -4,60 m da p.c.

Viene segnalata un'eccezione nel carotaggio S1 dove la falda profonda in pressione è uscita a piano campagna zampillando; dall'osservazione delle stratigrafie dei pozzi limitrofi sono state rilevate falde comprese tra -3,00 ÷ -5,00 m circa da p.c. e -8,00 m circa da p.c. (falde sospese). L'andamento della falda freatica è riportata nella sezione idrogeologica in figura 4.2.6: lungo tutto il tracciato stradale e nei primi 12÷15 m di profondità sono presenti in maggioranza terreni di natura argillosa ed argilloso-limosa (scarsa permeabilità) con lenti sabbiose e limoso sabbiose con presenza di acqua (falde sospese). Tali falde sospese sono legate principalmente alle situazioni meteoriche e tendono ad esaurirsi o a ridurre la loro capacità idrica nei periodi molto siccitosi.

Nell'elaborato PDGTRT01_20_5010 si evince che nel corso della campagna d'indagine sono stati installati in prossimità del sovrappasso alla tangenziale, n°4 piezometri a tubo aperto finestrati a varie profondità:

S1_Pz: fessurato da 26.0 a 29.0 m

Pz2: fessurato da 17.0 m a 22.0 m

Pz3: fessurato da 6.0 a 8.0 m

Pz4: fessurato da 3.0 a 4.5 m.

Dal monitoraggio della falda è emerso che nel sondaggio S1_Pz la falda posta all'interno dell'acquifero tra 26.5 e 29.0 m, è in pressione e si riequilibria a +0.73 m da p.c..

Nel sondaggio invece PZ2 la falda è in pressione e si equilibria a +0.40 m da p.c..

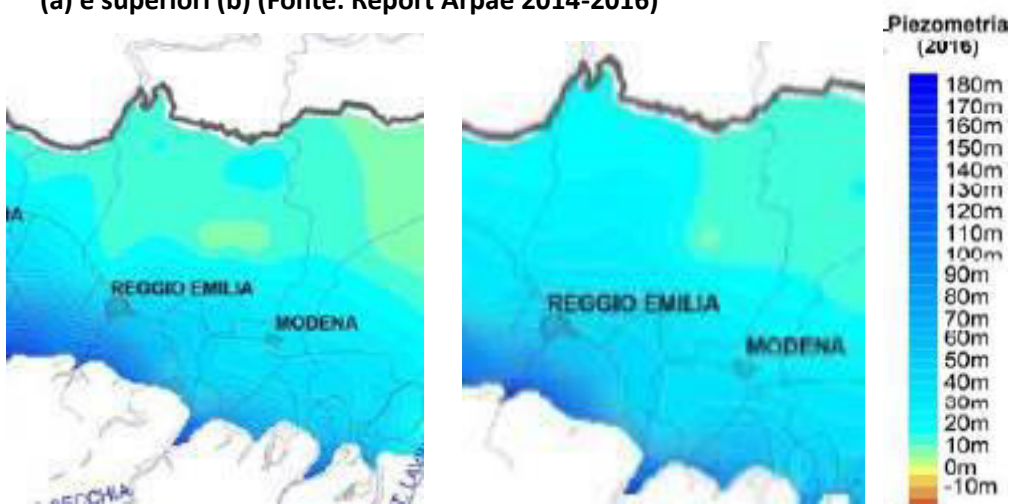
Nel sondaggio Pz3 la falda è stata rilevata a -3.80 m da p.c..

Nel sondaggio Pz4 la falda è stata rilevata a -3.60 m da p.c..

I dati pubblicati nello stesso anno da ARPAE¹⁶ confermano valori di soggiacenza dai 2.0 ai 4.0 m per i corpi freatici di pianura, attorno a 10.0 m l'acquifero confinato inferiore

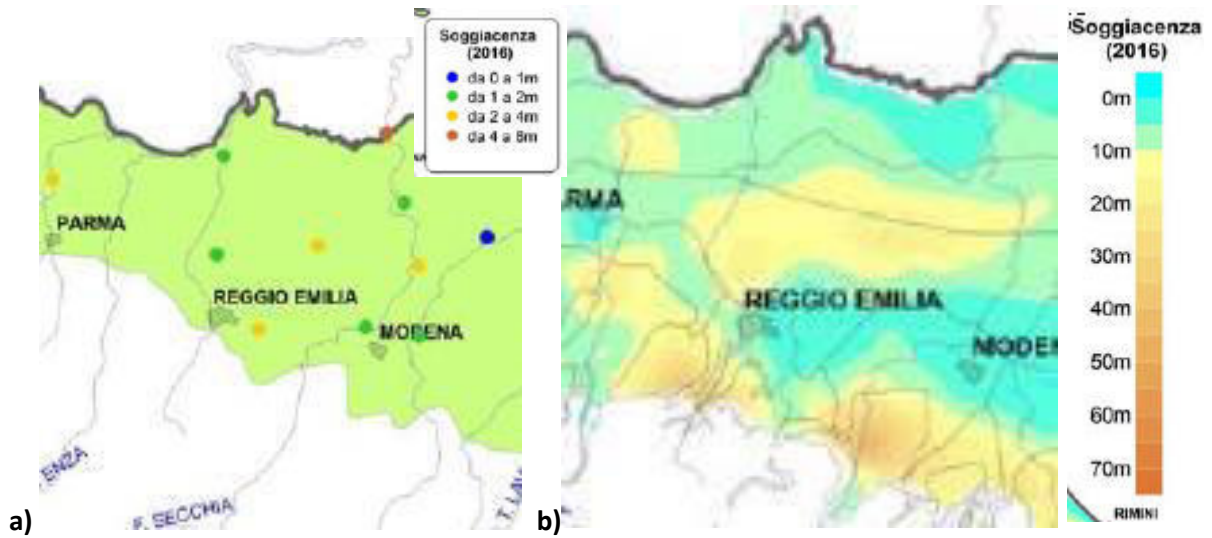
Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici freatici di pianura dipende oltre che dalle precipitazioni, che su questi corpi idrici costituiscono una parte rilevante della ricarica diretta, anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali, che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentanti in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo, e infine dal regime dei prelievi. La distribuzione della piezometria evidenzia il caratteristico andamento del livello delle acque sotterranee con valori elevati nelle zone di margine appenninico che si attenuano poi passando dalle conoidi libere, che rappresentano la zona di ricarica diretta delle acque sotterranee profonde da parte dei corsi d'acqua, alle zone di pianura alluvionale.

Img. 4.4.8 - Stralcio delle figure 3.2 e 3.3 Piezometria dei corpi idrici liberi confinati inferiori (a) e superiori (b) (Fonte: Report Arpae 2014-2016)



¹⁶ Rete Regionale per la qualità ambientale: acque sotterranee. Dati 2017 - Dati chimici, chimico-fisici e quantitativi anno 2017 ARPAE – Regione Emilia Romagna

Img. 4.4.9 - Stralcio delle figure 3.1 e 3.4 Soggiacenza dei corpi idrici freatici (a) e confinati inferiori (b) (Fonte: Report Arpae 2014-2016)

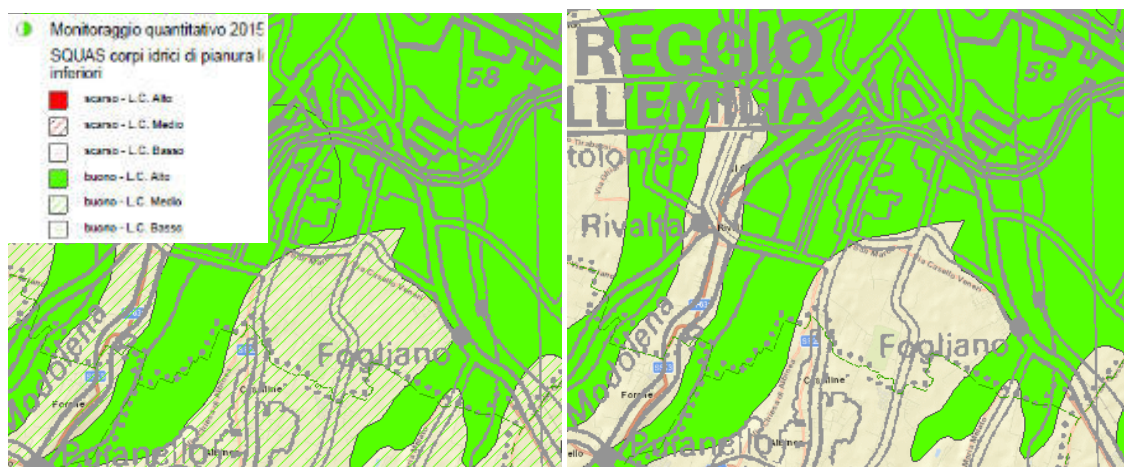


Per quanto riguarda lo stato di qualità ambientale delle acque sotterranee, in prossimità dell'area, i dati più recenti pubblicati da ARPAE nel Report delle acque sotterranee 2014-2016, segnalano per la conoide Crostolo-Tresinaro un stato quantitativo (SQAS 2014 – 2016) buono sia per i corpi freatici, che per gli acquiferi confinati superiori e inferiori. In riferimento all'Allegato 1: Stato quantitativo delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio del Report ARPAE 2014-2016 si riporta di seguito le risultanze sul corpo idrico in oggetto.

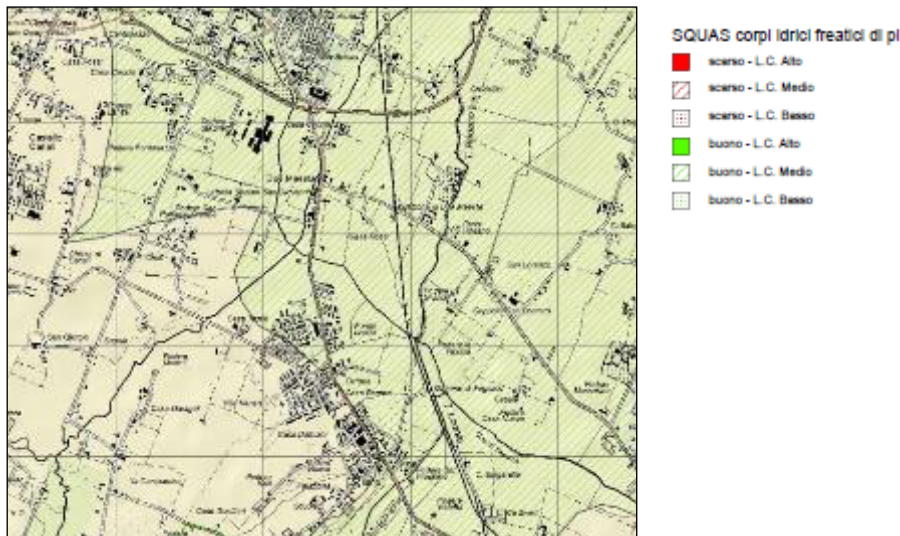
Tab. 4.4.3 - Estratto dell'allegato 1 Stato quantitativo delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio- ARPAE-Report 2014-2016

Codice Corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Codice Stazione	Autorità di Distretto (*)	Provincia	Comune	SQAS 2016
2380ER-DQ2-CCI	RE36-00	PO	RE	REGGIO NELL'EMILIA	Buono
2380ER-DQ2-CCI	RE55-00	PO	RE	REGGIO NELL'EMILIA	Buono
2380ER-DQ2-CCI	RE76-00	PO	RE	REGGIO NELL'EMILIA	Buono

Img. 4.4.10 - SQUAS acquiferi confinati superiori (a) e inferiori (b) (Fonte: <https://www.arpae.it/cartografia/>)



Img. 4.4.11 - SQUAS acquifero freatico (Fonte: <https://www.arpae.it/cartografia/>)

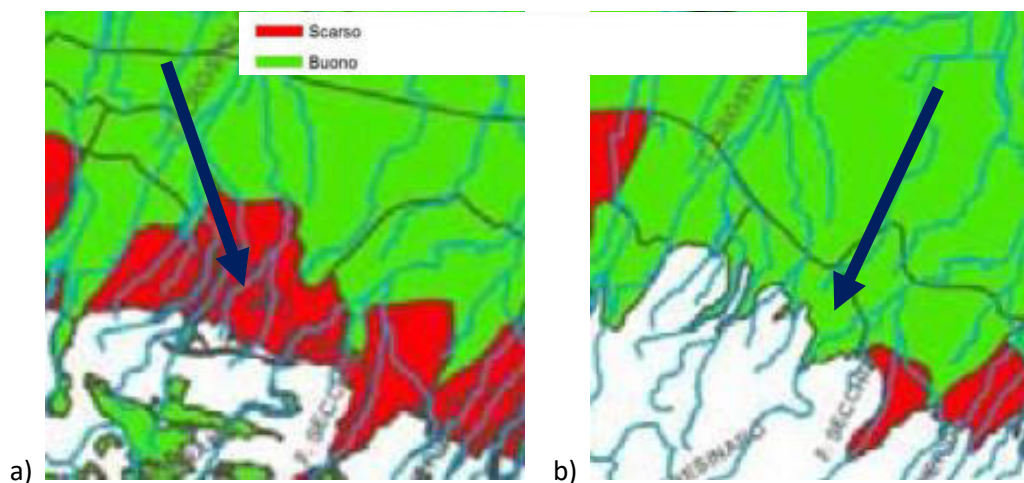


Lo stato ambientale (SCAS 2016) risulta scarso sia per l'acquifero freatico che per il confinato superiori mentre risulta buono per l'acquifero confinato inferiore.

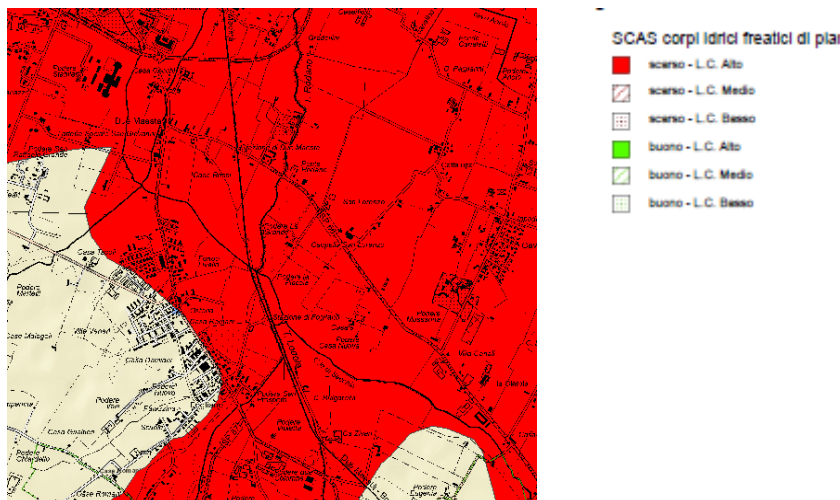
Tab. 4.4.4 - Estratto dell'allegato 3 Stato quantitativo delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio- ARPAE-Report 2014-2016

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)
2380ER-DQ1-CCI	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	M

Img. 4.4.12 - SCAS acquiferi confinati superiori (a) e inferiori (b) (Fonte: Report Arpae 2014-2016)



Img. 4.4.13 - SCAS acquifero freatico ((Fonte: <https://www.arpae.it/cartografia/>)



Per quanto riguarda la Tutela delle acque sotterranee, il tracciato in progetto ricade nel settore di ricarica di tipo B: *aree caratterizzate da ricarica indiretta, settori generalmente comprese tra la zona A e la media pianura, idrogeologicamente identificabile come sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale*

In riferimento alle perimetrazioni della Tav. P10a Carta delle tutele delle acque sotterranee e superficiali del PTCP della Provincia di Reggio Emilia assunte dalla Tavola P7.3 Sud- Vincoli infrastrutturali- del PSC Reggio Emilia (cfr. Cap. 3); le NTA del PTCP all'art.82 danno indicazione circa gli interventi ammissibili entro tali aree e con specifico riferimento alla realizzazione di infrastrutture viarie non si rilevano elementi ostativi.

Con riferimento alla Tavola P7.3 Sud- Vincoli infrastrutturali - del PSC Reggio Emilia, (cfr. Cap. 3) si evidenzia come il tracciato proposto non interferisce infine con le aree di rispetto delle captazioni acquedottistiche, ponendosi a sud del campo pozzo ad uso idropotabile località Bazzarola. Le informazioni ricavate dall'Allegato A.4.: Annuario Acquedotti di ATERSIR – Sub Ambito Reggio Emilia evidenziano che l'acquedotto di Reggio Emilia attinge, oltre ad altri, da 3 pozzi di utilizzo prevalentemente estivo situati a Reggio Emilia in località Bazzarola (Varini e Paterlini). Nella pubblicazione non sono presenti dati sulle profondità.

Le NTA del PSC di Reggio Emilia all'art. 2.34 Articolazione delle aree e zone finalizzate alla salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e disciplina per le aree di salvaguardia detta che *Per le zone di tutela assoluta e zone di rispetto, di cui al comma 1, lett. a), si applicano le delimitazioni e le vigenti disposizioni nazionali di cui all'art. 94 del D.lgs. 152/2006 e le norme di cui al Titolo II cap. 7 del PTA*. I pozzi citati sono ubicati est della linea ferroviaria a nord della tangenziale, la cui area di rispetto non è comunque interferita dal tracciato.

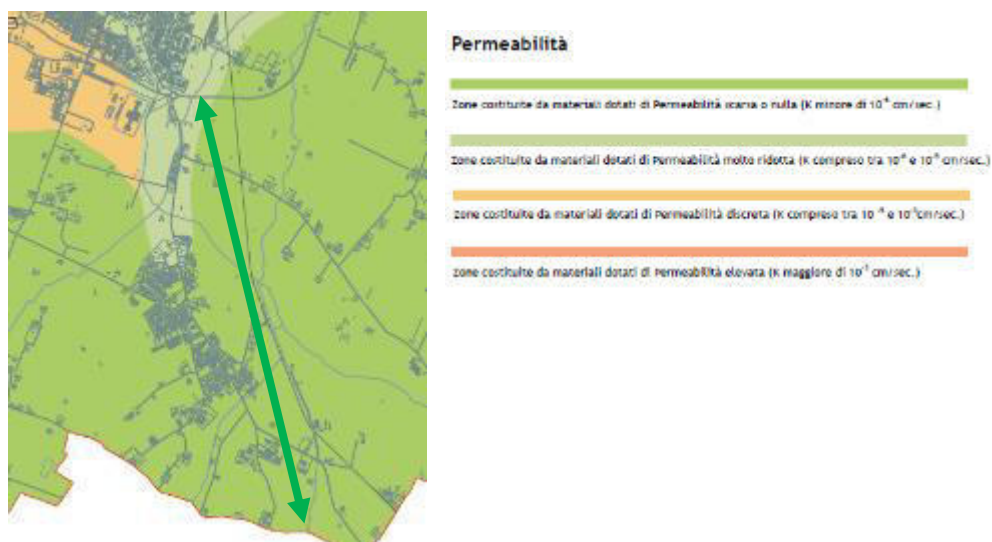
Dall'analisi della Tav. 7.1 Tutele paesaggistico-ambientali del PSC allegata al PSC di Reggio Emilia, e riportata nel Cap. 3, si evince che il tratto viario in progetto ricade in una zona con *classe di infiltrazione potenziale comparativa media* normata dall'art. 2.35 delle NTA: Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura. Le disposizioni dell'articolo riguardano le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura e sono finalizzate alla tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche sotterranee, in

riferimento all'utilizzo idropotabile delle medesime. Secondo quanto dettato dall'art. 2.35 comma 3 *Nei settori di ricarica di tipo A e B richiamati al precedente comma 2 vanno rispettate le disposizioni dell'art. 45 delle norme del PTA e le seguenti ulteriori disposizioni, inoltre deve essere applicata, con particolare riferimento agli areali in classi di infiltrazione potenziale comparativa alta e media come riportate nella Tavola P10c di PTCP e recepite nella Tavola P7.1 del PSC, la disciplina sulla prevenzione, messa in sicurezza o riduzione del rischio relativa ai centri di pericolo di cui all'art. 45, comma 2, lett. a2) delle norme del PTA regionale riportata e dettagliata all'allegato n. 9 del PTCP.* Le soluzioni di progetto, come descritto negli elaborati tecnici specifici assolvono alle prescrizioni riportate negli articoli evidenziati.

Infine, si riporta di seguito l'estratto della Tavola n.4-Permeabilità allegata al QC del PSC Comune di Reggio Emilia, in cui l'analisi della permeabilità dei terreni affioranti nel territorio è stata effettuata sulla base delle caratteristiche litologiche riscontrate.

L'area in studio ricade nelle Aree con terreni a permeabilità scarsa o nulla caratterizzate da terreni in cui prevalgono i termini a granulometria più fine (argille), il cui coefficiente di permeabilità "K" risulta compreso fra 10^{-8} e 10^{-6} cm/sec. In altri termini, la propagazione di un fluido in terreni di questo tipo procede con una velocità media variabile da 3 cm a 30 cm l'anno.

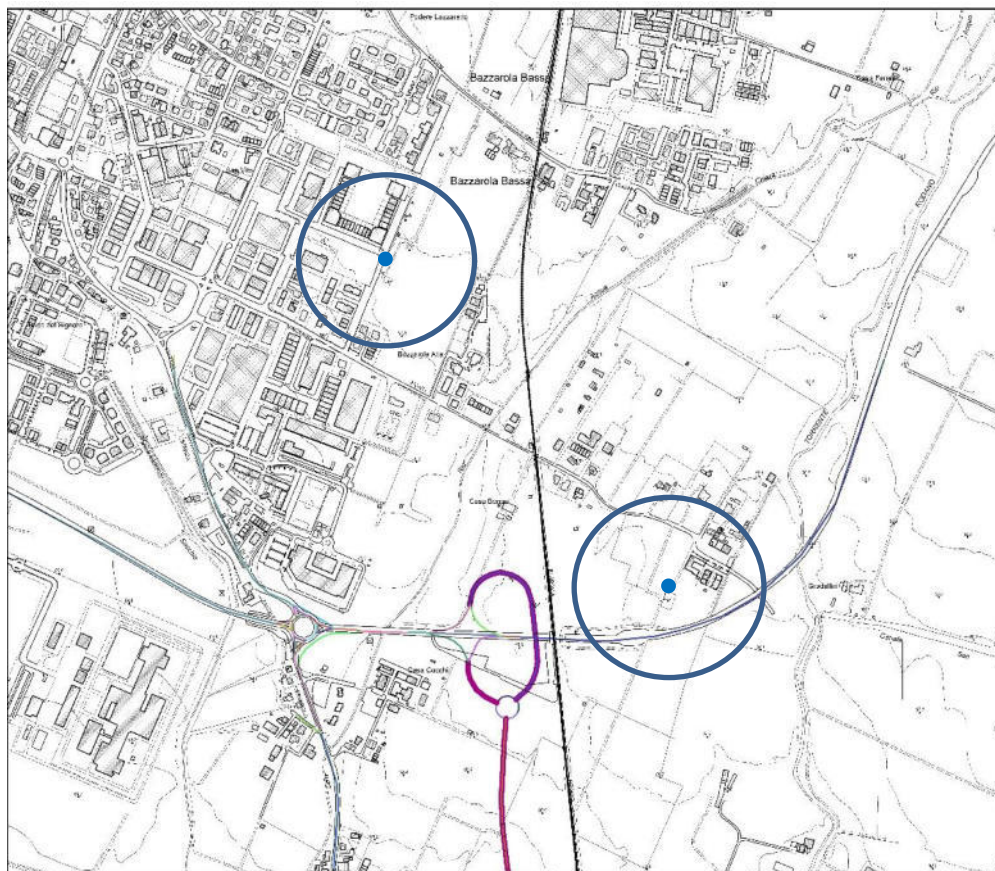
Img. 4.4.14 - Estratto Tavola 4- Permeabilità scala originale 1:20.000 (QC Reggio Emilia)



4.4.4.2 Pozzi ad uso acquedottistico

Come approfondimento della analisi sulle interferenze fra l'opera in progetto e il campo pozzi ad uso acquedottistico, si riporta di seguito l'ubicazione dei campi pozzi, schematizzato con un punto, e la porzione del tracciato prossimo agli stessi, corrispondente all'Asse 1. In questo tratto è collocata l'opera di scavalco della tangenziale Sud- SP 114, avente fondazioni su pali.

Img. 4.4.15 - Ubicazione pozzi ad uso acquedottistico

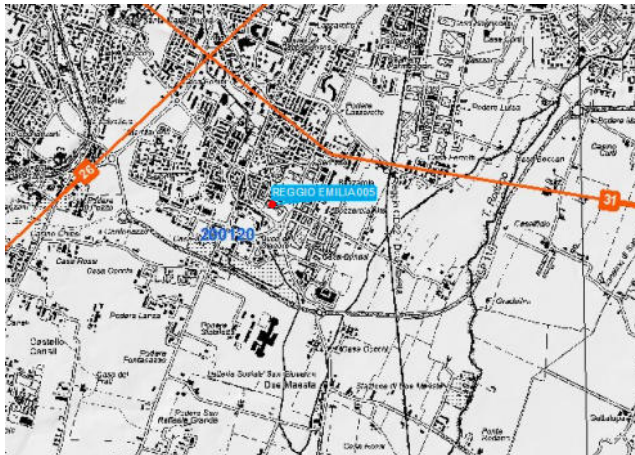


Sulla base delle informazioni reperibili dal sito web della Cartografia Geologia della Regione Emilia-Romagna ed in particolare dalle Sezioni geologiche rappresentate (https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=geologia) e dalle stratigrafie dei pozzi 200120P603 e 200120P604 sono stati estratti le stratigrafie dei pozzi ad uso acquedottistico denominati Varini con l'identificazione delle falde captate, che si riporta di seguito, in forma semplificata.

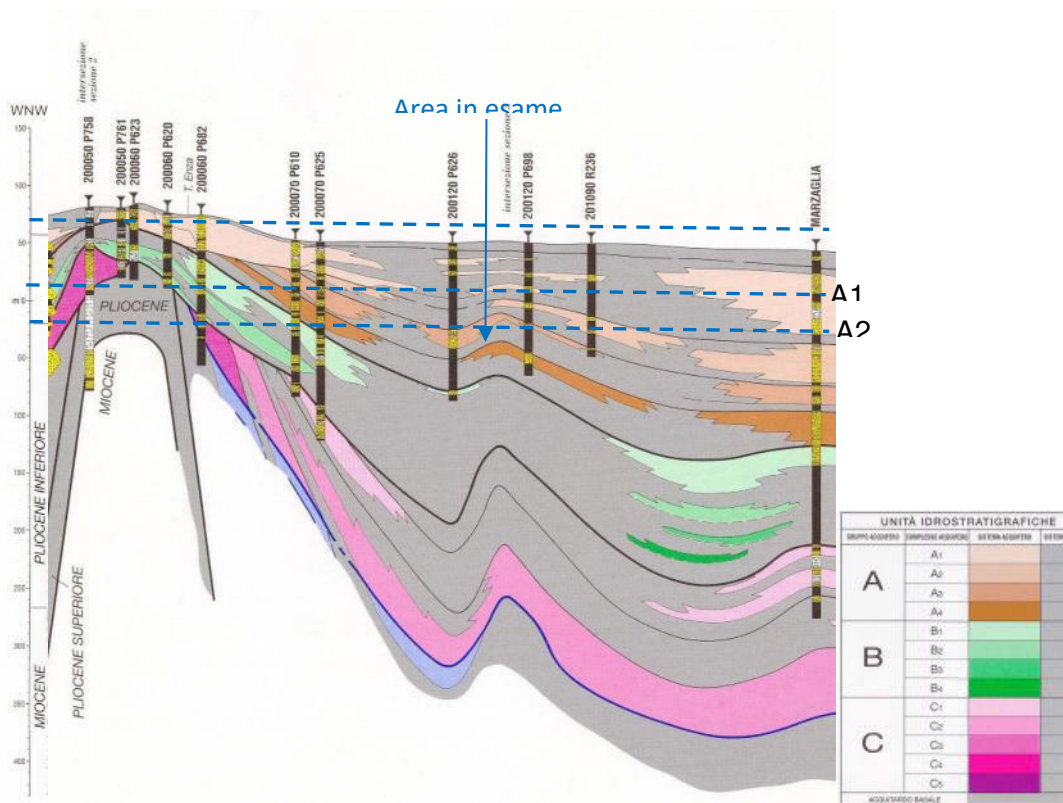
PROFONDITA'	DESCRIZIONE STRATO	Fenestrature
p.c. ÷ 13,50	Argilla giallastra	
13,50 ÷ 15,50	Ghiaia sciolta con acqua	
15,50 ÷ 22,50	Argilla	
22,50 ÷ 24,50	Ghiaia sciolta con acqua	
24,50 ÷ 40,60	Argilla con livelli di ghiaia	
40,60 ÷ 44,20	Ghiaia sciolta con acqua	
44,20 ÷ 58,00	Argilla	
58,00 ÷ 64,20	Ghiaia con acqua	X
64,20 ÷ 72,10	Argilla	
72,10 ÷ 81,80	Ghiaia con acqua	X
81,80 ÷ 90,00	Argilla	

Dalla analisi della sezione stratigrafica n. 31, relativa alla porzione di territorio in studio, si desume che le falde captate dai pozzi corrispondono agli acquiferi A1 e A2, a profondità rispettivamente di circa - 50/60 m e -70/80 m dal p.d.c..

Img. 4.4.16 - Traccia della sezione stratigrafica n. 31 (fuori scala)



Img. 4.4.17 - Estratto della sezione stratigrafica n. 31



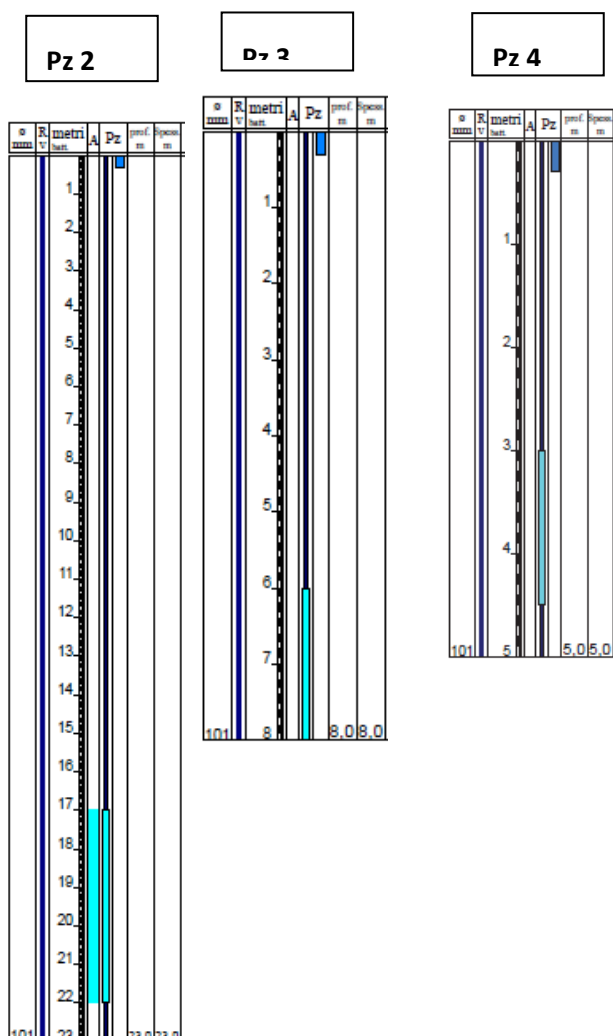
Nella campagna di indagine eseguita da Prove Penetrometriche, il sondaggio S1, ubicato nei pressi della opera di scavalco sulla tangenziale, è stato attrezzato a piezometro; nel corso della

perforazione si è verificata la fuoriuscita a pressione di acqua dal foro, gli ulteriori piezometri PZ2, PZ3 e PZ4 sono stati, quindi, predisposti in corso d’opera per indagare quale, delle tre lenti di sabbia a diversa profondità rilevate dal sondaggio S1, fosse a pressione.

Di seguito si riportano gli estratti delle stratigrafie relative ai piezometri citati con l’individuazione, in azzurro, delle finestrature, a quote differenti, in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercettati.

Dalla analisi idrogeologica locale basata sui sondaggi eseguiti nel corso della campagna di indagine e sulle stratigrafie dei pozzi da bibliografia, emerge che, nella porzione di territorio in corrispondenza dell’opera di scavalco, la falda posta all’interno dell’acquifero tra 26.5 e 29.0 m, sia in pressione; sono, inoltre, presenti livelli a litologia sabbiosa o ghiaiosa contenti acqua. In particolare, in riferimento al PZ4 la falda più superficiale è stata rilevata, attorno ai -3.50 m da p.c..

Img. 4.4.18 - Estratto dei rapporti di prova relativi ai piezometri Pz 2-3-4 (fuori scala)



Si può, quindi, concludere che, la presenza di una falda profonda in pressione con direzione di deflusso verso nord/ nord- est, terreni a bassa permeabilità per i primi 2 / 3 metri dal p.d.c., la presenza di livelli sabbiosi, alternati a livelli a litologia fine, fino a profondità di 25 m permette

di escludere una possibile interferenza fra il tracciato in progetto e i campi pozzi analizzati, anche in relazione alla profondità di captazione dei medesimi.

Infine, la tecnica di perforazione dei pali di fondazione ad elica continua “CFA”, descritta in risposta al punto n.37, consente di operare con assenza di fango bentonitico di perforazione, riducendo, quindi, il rischio di inquinamento dei suoli ovvero delle falde presenti nei primo 3- 4 metri di profondità dal p.d.c.

4.4.4.3 Risorgive

Per la trattazione del fenomeno delle risorgive si fa riferimento alle pubblicazioni e agli studi condotti dalla Regione Emilia Romagna- Servizio Geologico, Sismico e dei suoli, in particolare “Acque delle rocce, una ricchezza della montagna” e alle descrizioni delle aree SIC (Rete Natura 2000).

Il fenomeno è legato alla presenza dei depositi ghiaiosi tipici dell’alta pianura alluvionale, assai permeabili e sede di una circolazione idrica sotterranea caratterizzata da falde freatiche con flusso verso le quote piezometriche o localmente regolato dalle relazioni falda-fiume; quando la tavola d’acqua interseca il piano campagna oppure incontra un naturale sbarramento dato da sedimenti a granulometria più fine e a minore permeabilità, si ha la formazione di scaturigini note come risorgive o fontanili.

Nel territorio reggiano il limite nord della porzione ghiaiosa affiorante (AES8) delle conoidi rappresenta l’area sede della ricarica dell’acquifero con falda freatica: la presenza di una scarpata morfologica oltre che a tessitura dei sedimenti alluvionali di superficie è all’origine del suddetto fenomeno.

Dalle analisi condotte nella citata pubblicazione si evince che il fenomeno dei fontanili è andato man mano riducendosi nel corso dei secoli specialmente negli ultimi decenni a tal punto che la ricerca si è basata su carte storiche.

Le risorgive sono di grande importanza ecologica perché costituiscono spesso habitat che ospita specie rare di flora e fauna. Nell’intorno dell’area di indagine si segnala la presenza del SIC “Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi Marmirolo”, per le cui valutazioni si rimanda alla VINCA allegata al progetto.

Dal punto di vista normativo le NTA del PSC all’art. art. 2.35 cita che per quanto riguarda le emergenze naturali della falda, fontanili la norma definisce le seguenti disposizioni:

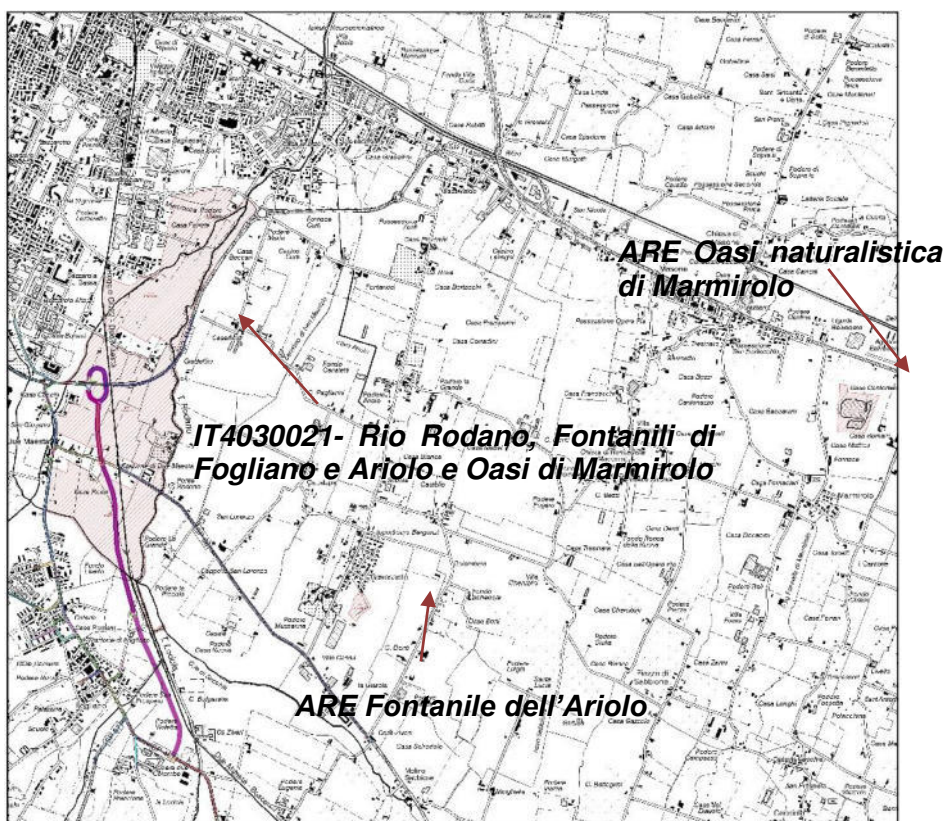
a) in un raggio minimo di 750 m dalla testa del fontanile è fatto divieto del prelievo di acqua; il Comune effettua una prima individuazione delle "zone di tutela", che si riserva con successivo atto di ridefinire prevedendo e stabilendo ulteriori disposizioni volte a tutelare l'integrità dell'area di pertinenza dei fontanili ai fini della salvaguardia degli aspetti ambientali ed ecologici, oltre che della qualità e della quantità della risorsa idrica; si individua la suddetta "zona di tutela", da destinarsi ad azioni di rinaturazione e compensazione ecologica del territorio, in una fascia di almeno 20 metri a partire dal limite dell'invaso e dell'asta, all'interno della quale è fatto divieto di intervenire con qualsiasi lavorazione che possa alterare o diminuire i livelli di naturalità, ivi comprese le attività agricole, quali l'aratura e la concimazione del terreno; il Comune promuoverà, anche attraverso specifici progetti di valorizzazione, il recupero naturalistico dei fontanili ed il potenziamento delle fasce naturali esistenti al loro contorno;

La tangenziale in progetto dista dalle risorgive, segnalate a nord, circa 2 km, mentre da quella ad ovest circa 1 km (Fonte: https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/parchi_01HTM5/index.html).

Di seguito, si approfondisce l'analisi sul sito ZSC IT4030021 e sulle Aree di riequilibrio ecologico (ARE), riportando su cartografia tecnica, i relativi perimetri e descrizioni.

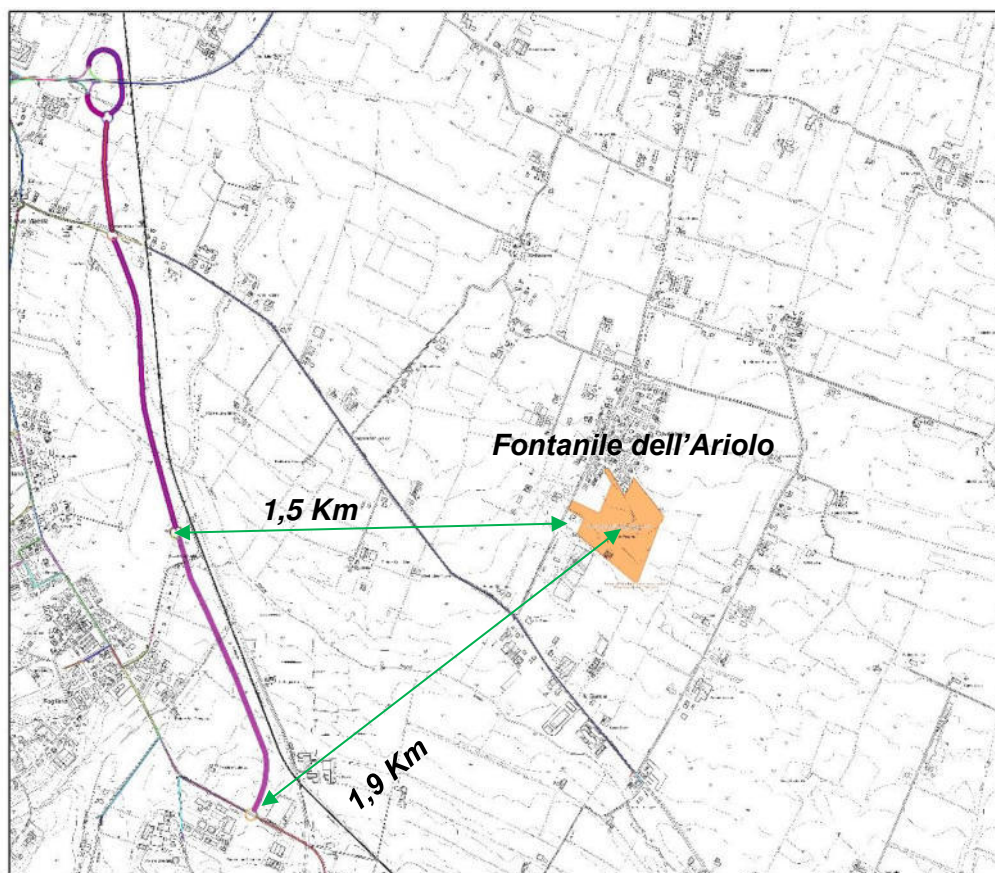
In relazione alla direzione di deflusso delle falde verso nord, le successive valutazioni verteranno sugli Assi del tracciato posizionati a sud rispetto al bene considerato.

Img. 4.4.19 -ZSC IT4030021 - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo (fuori scala)



IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo: nel sito ricadono l'Area di riequilibrio ecologico Fontanile dell'Ariolo e l'Area di riequilibrio ecologico Oasi naturalistica di Marmirolo. Il sito è di tipo planiziale ed è collocato alla periferia sud-est di Reggio Emilia. Racchiude l'ultimo e più meridionale grande fontanile dell'alta pianura reggiana, il fontanile ormai estinto di Ariolo presso Gavasseto e il corso del Rio Rodano dalla vecchia stazione di Fogliano giù fino a S.Maurizio, alle porte di Reggio, già sede di un'importante necropoli romana e dell'ARE Rodano-Gattalupa, non lontano dall'Oasi di Marmirolo. Tutta l'area era un tempo costellata di fontanili, oggi purtroppo ben poco è rimasto. La cosiddetta media pianura emiliana, tra Scandiano e Reggio, ancora ospita prati stabili polifiti e brani di paesaggio rurale con siepi, filari alberati e colture estensive, in un contesto fortemente antropizzato di strade e insediamenti. (Estratto da: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4030021>)

Img. 4.4.20 - ARE Fontanile dell'Ariolo (Fuori scala)



Area di riequilibrio ecologico Fontanile dell'Ariolo, si trova a sud della via Emilia, in località Gavasseto, raggiungibile da via Comparoni, in area sostanzialmente agricola. Si tratta di un piccolo fontanile con acque trasparenti potenzialmente molto interessante per gli anfibi. E' completamente bordato da una sottile cortina di vegetazione arbustiva e arborea che ospita alcune specie di ecotono. Tra le specie da segnalare il Martin pescatore (*Alcedo attui*) e lo Strillozzo (*Milaria calandra*).

Il tratto del tracciato considerato corrisponde all'Asse 4 del Progetto Stradale: si colloca tra le rotatorie di progetto R2 ed R3 e presenta uno sviluppo complessivo di circa 2400 metri. La sezione tipo prevista è quella propria della categoria C1 secondo la classificazione delle strade proposta dal DM 05/11/2001, con dimensioni delle corsie pari a 3,75 m e banchine di larghezza pari a 1,50 m, per un totale di 10,50 m di piattaforma stradale; l'opera è interamente su rilevato. Rientra tra le opere d'arte principali dell'Asse 4 il ponte su Rio Lavachiello.

In riferimento alla figura successiva, l'area si sviluppa, a nord, rispetto all'innesto presso Fogliano, e ad est rispetto al segmento mediano del tracciato in progetto, con distanza variabile da circa 2 Km a 1,5 Km.

Il ponte su Rio Lavacchiello è l'unica opera dell'asse che necessita di fondazioni profonde (circa – 20 m dal pdc); questa opera è ubicata, ad ovest dell'ARE analizzato.

I sondaggi esplorativi eseguiti da Prove Penetrometriche e riportati nel "Report Indagini Geognostiche", nel tratto Asse 4, evidenziano la presenza di terreni limosi o limo argillosi fino a profondità di 1.5 m dal p.d.c.; non è stata rilevata la presenza di acqua.

Si può, quindi, concludere che la direzione di deflusso della falda verso nord/ nord-est, la presenza di terreni a bassa permeabilità e fondazioni profonde, non intercettanti la falda in pressione, garantiscano l'assenza di interferenza fra l'opera e il sito; inoltre la tecnica di perforazione dei pali di fondazione ad elica continua "CFA" consente di operare con assenza di fango bentonitico di perforazione, azzerando, quindi il rischio di inquinamento dei suoli. Si sottolinea, infine, che le opere fondali profonde in progetto avendo uno sviluppo areale limitato non creano una barriera in termini idrogeologici.

L' Area di riequilibrio ecologico Oasi naturalistica di Marmiolo si trova a sud della via Emilia, in località Masone; il sito presenta due tipologie ambientali: un ambiente acquatico e un'ampia fascia boscata. L'invaso si è riempito naturalmente di acqua piovana, trasformando il luogo in uno specchio d'acqua palustre ottimale per la spontanea colonizzazione di varie specie animali e vegetali tipiche delle zone umide di pianura. L'area si sviluppa ad est del tracciato in progetto ad una distanza di circa 5 Km, distanza che porta ad escludere qualsiasi tipo di interferenza fra l'opera e il sito; non si ritiene quindi necessario approfondire ulteriormente l'analisi.

A nord del tracciato in progetto, in particolare a 2 km dal segmento più settentrionale del medesimo, è individuata dalla Regione Emilia Romagna, l'ARE denominata Rodano Gattalupa; è situata in un contesto urbano densamente edificato, all'interno del quale costituisce un serbatoio notevole di biodiversità. Gli elementi principali dell'area sono costituite da siepi stradali, siepi di bordo e siepi alberate; è caratterizzata da sistemazioni a verde urbano intervallate da ricolonizzazioni di vegetazione autoctona. Si inserisce in un sistema più ampio di valorizzazione che riguarda tutto il bacino del "parco del Rodano" e del sistema ambientale e naturalistico del Mauriziano. Nella area non sono segnalati ambienti acquatici ovvero risorgive.

Di seguito si riporta la perimetrazione dell'ARE su foto Aea 2011 a conferma dell'assenza di ambienti acquatici. Non si ritiene, quindi, necessario approfondire ulteriormente l'analisi.

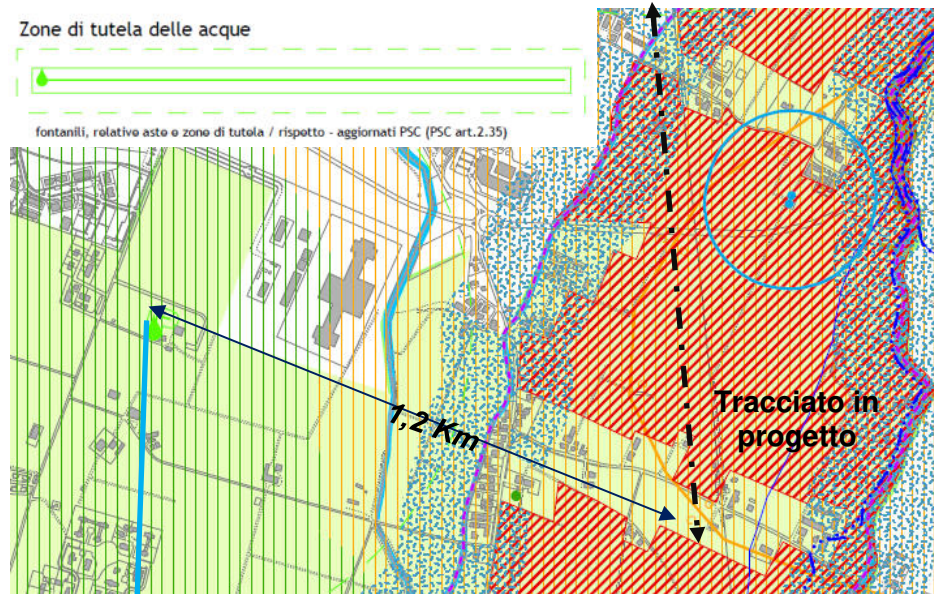
Img. 4.4.21 - ARE Rodano Gattalupa (Fuori scala)



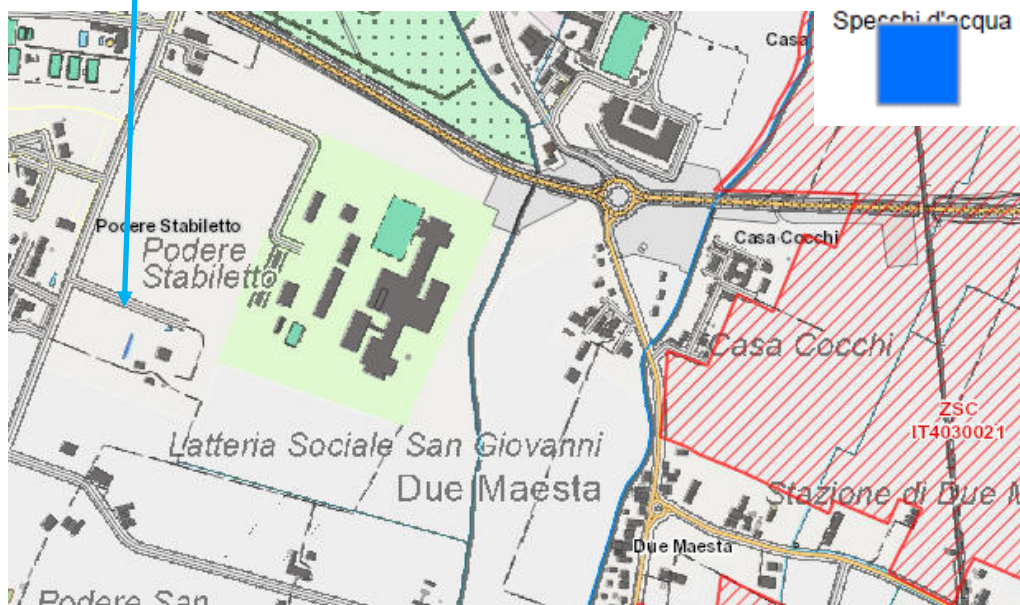
Nella Tavola P2 del PTCP e nella tavola 7.1 del PSC, è segnalata la presenza di un fontanile ad ovest del tracciato, in particolare ad ovest della località Due Maestà; dista, rispetto agli assi del tracciato in progetto, una distanza superiore al kilometro. Di seguito si riporta un estratto della tavola allegata al PSC, fuori scala.

Come approfondimento di analisi si riporta, inoltre, un estratto della cartografia regionale “Parchi, Aree protette e Natura 2000 da cui si evince che il sito è stato classificato come “specchio d’acqua”.

Img. 4.4.22 - Estratto Tav. 7.1 “Tutele paesaggistico-ambientali del PSC



Img. 4.4.23 - Estratto Parchi, Aree Protette e Natura 2000



4.4.5 ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI

L'intervento in esame interesserà i depositi alluvionali di conoide costituiti da limo argilloso e limo sabbioso, nella parte più superficiale, intercalati a materiali più grossolani, sede degli acquiferi più superficiali; il corpo idrico profondo denominato Crostolo Tresinaro è costituito da un acquifero freatico e due acquiferi confinati divisi in superiore e inferiore.

Per quanto riguarda i livelli piezometrici, i dati disponibili in bibliografia e nel QC del PSC di Reggio Emilia, indicano in corrispondenza dell'area in studio, una falda che si attestava ad una quota di che varia da 80 m s.l.m. (corrispondente ad una soggiacenza di circa -6,00 m dal piano) nella zona di Fogliano e a 60 m nella zona Due Maestà (corrispondente una soggiacenza media di circa -2,50÷3,00 m rispetto al p.d.c.). L'andamento piezometrico è a tutti gli effetti caratteristico proprio delle aree di conoide, con isopieze che seguono l'andamento delle isoipse, con direzione del flusso sotterraneo verso nord. A livello ambientale i dati di ARPAE 2016 evidenziano la presenza di una falda freatica molto compromessa con uno Stato Qualitativo scarso. Dal monitoraggio della falda, eseguito nel corso della campagna di indagine, è emerso che nel sondaggio S1_Pz la falda posta all'interno dell'acquifero tra 26.5 e 29.0 m, è in pressione e si riequilibria a +0.73 m da p.c.. Nel sondaggio invece PZ2 la falda è in pressione e si equilibria a +0.40 m da p.c.. Nel sondaggio Pz3 la falda è stata rilevata a -3.80 m da p.c.. Nel sondaggio Pz4 la falda è stata rilevata a -3.60 m da p.c..

L'opera si pone monte del campo pozzo ad uso idropotabile località Bazzarola, denominati Varini e Paterlini, al di fuori della loro fascia di rispetto.

Dalla Tavola 4- Permeabilità (QC del PSC di Reggio Emilia) si evince che l'area in studio ricade nelle *Aree con terreni a permeabilità scarsa o nulla caratterizzate da terreni in cui prevalgono i termini a granulometria più fine (argille), il cui coefficiente di permeabilità "K" risulta compreso fra 10-8 e 10-6 cm/sec. In altri termini, la propagazione di un fluido in terreni di questo tipo procede con una velocità media variabile da 3 cm a 30 cm l'anno.*

Il confronto con la Tav. 7.1 Tutele paesaggistico-ambientali del PSC allegata al PSC di Reggio Emilia, evidenzia che il tratto viario in progetto ricade in una zona con *classe di infiltrazione potenziale comparativa media* normata dall'art. 2.35 delle NTA: Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura. Rispetto a quanto dettagliato nell'Allegato n.9 del PTCP, Aree di ricarica della falda nel territorio pedecollina pianura, in particolare per la gestione delle acque di prima pioggia ovvero degli scarichi delle acque meteoriche si rimanda alla *Relazione Idrologica e Idraulica – Drenaggio e gestione delle acque di piattaforma*

L' intervento sarà pertanto dotato degli accorgimenti e i presidi necessari per intercettare le acque di dilavamento della piattaforma stradale e/o gli sversamenti accidentali da inviare alla depurazione, descritti nella componente suolo a cui si rimanda.

Per l'analisi degli impatti sulla componente acque sotterranee si fa riferimento il fascicolo PDCNRT01_Relazione di cantierizzazione, gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Analizzando specificatamente il potenziale impatto derivante dallo sversamento di sostanze inquinanti sul suolo durante la fase di cantierizzazione al fine di capire il reale impatto che si potrebbe trasferire sulla componente sottosuolo, ricordiamo che l'area è caratterizzata da terreni a bassa permeabilità con un coefficiente di permeabilità "K" risulta compreso fra 10-8 e 10-6 cm/sec. In altri termini, la propagazione di un fluido in terreni di questo tipo procede con

una velocità media variabile da 3 cm a 30 cm l'anno, tempo che garantisce l'intervento tempestivo atto alla risoluzione del problema.

L'interferenza con la falda freatica, invece, potrebbe avvenire, a seconda della stagione e degli apporti meteorici, con la realizzazione delle opere con fondazioni profonde per l'Opera di scavalco della Tang. Sud SP114 e per il Ponte sul Rio Lavachiello. Dai dati rilevati durante la campagna piezometrica, riportati nell'elaborato PDGTRT01_20_5010, si evidenzia che in corrispondenza dell'opera di scavalco della Tang. Sud SP114, si è in presenza di una falda superficiale rilevata a quota - 3.60 m dal p.d.c e di due falde poste all'interno degli strati ghiaiosi a profondità tra 17.0 m a 22.0 m e di una tra 26.5 e 29.0 m entrambe in pressione. Pur non potendo completamente escludere la connessione fra le diverse falde si è però evidenziato che nell'area di indagine le falde sottostanti a quella freatica sono confinate o semi-confinate. Per i dettagli stratigrafici si rimanda al Rapporto di Prova del Sondaggio S1 redatto da Prove Penetrometriche s.r.l. Per la quota della falda in corrispondenza del Ponte sul Rio Lavachiello, si prende a riferimento quella rilevata nella CPTU7.

Per quanto riguarda i pozzi ad uso acquedottistico, si ribadisce che il tratto viario in progetto non interferisce con la loro fascia di rispetto; i pozzi citati sono ubicati est della linea ferroviaria e a nord della tangenziale. Si specifica che pur non avendo informazioni sulla loro profondità è plausibile presupporre captino le falde profonde, e che si tratta di campi acquiferi utilizzati esclusivamente nella stagione estiva.

Di seguito si argomentano le misure mitigative previste.

I presidi e le azioni progettate per minimizzare gli impatti sulle acque sotterranee durante la fase di cantierizzazione sono analizzati e descritti nell'elaborato *PDCNRT01_20_5010 Relazione di cantierizzazione* nonché sintetizzati nella componente suolo a cui si rimanda.

Inoltre come misure mitigative durante la fase di realizzazione dell'opera è previsto, per la perforazione dei pali di fondazione l'utilizzo della tecnica di perforazione ad elica continua denominata "CFA", che non utilizza fanghi bentonitici e/o polimeri.

I pali eseguiti con la tecnica dell'elica continua sintetizzano i pregi dei pali infissi senza asportazione di terreno e la versatilità di applicazione dei pali trivellati. La gamma dei diametri e delle lunghezze ottenibili con tale metodologia è molto estesa:

- il diametro del palo varia tra 40 e 120 cm;
- le lunghezze raggiungibili con le attuali attrezzature sono dell'ordine dei 25 ÷ 30 m in funzione del diametro e consistenza del terreno.

La metodologia di perforazione si presta all'attraversamento di una vasta gamma di terreni coesivi ed incoerenti, sia in assenza che in presenza di falda; ciottoli di dimensioni compatibili con il diametro dell'elica vengono scostati senza eccessiva difficoltà grazie alla potenza delle rotary utilizzate. Anche l'attraversamento di banchi di rocce tenere (tufi, argille marnose, calcareniti) di ridotta potenza non costituisce un grave ostacolo all'avanzamento.

La metodologia offre inoltre il vantaggio di non produrre scosse e vibrazioni, consentendo di operare in centri urbani grazie anche al minimo disturbo arrecato dalla lavorazione, in quanto l'unico rumore causato è quello del motore diesel delle attrezzature.

L'esecuzione del palo senza decompressione del terreno consente di operare in prossimità di strutture esistenti; l'assenza di fango bentonitico di perforazione, oltre a ridurre gli ingombri dell'impianto di cantiere, riduce anche i problemi connessi allo smaltimento del terreno di risulta, in quanto non inquinato dalla bentonite; il ridotto volume di terreno portato in superficie dall'elica riduce infine la quantità di materiale da portare a discarica.

Per i dettagli tecnici descrittivi si rimanda all' Elaborato PDGTRT01_20_5010 Relazione geotecnica e sismica.

A tutela della risorsa idrica sotterranea è previsto un monitoraggio sia qualitativo che quantitativo della falda superficiale nel piezometro PZ1, ubicato a monte del campo pozzi, inoltre implementato, in fase di cantiere, su altri due punti corrispondenti rispettivamente, alla falda superficiale (PZ4) e a quella potenzialmente intercettata dai pali di fondazione dell'opera di scavalco (PZ2), anche se non interconnessa con la sottostante.

4.5 VERDE, PAESAGGIO E ECOSISTEMI

La presente sezione fornisce una sintetica caratterizzazione dello stato attuale dell'area di interesse, dal punto di vista del paesaggio, l'agricoltura, la vegetazione e gli ecosistemi, funzionale alla valutazione dei potenziali effetti sulla componente conseguenti alla attuazione del progetto della nuova viabilità Tangenziale di Fogliano – Due Maestà.

Per le analisi e la caratterizzazione dell'assetto attuale dell'area di interesse si è fatto riferimento in particolare a quanto definito negli strumenti settoriali specifici sugli aspetti paesaggistici e rete ecologica vigenti (PTCP della Provincia di Reggio Emilia e PSC del Comune di Reggio Emilia),

Inoltre, si è verificata l'interazione tra il progetto ed i vincoli e le tutele discendenti dalle disposizioni normative regionali e nazionali per l'area in esame: si evidenzia che questi aspetti sono ampiamente trattati nel Quadro di riferimento programmatico a cui si rimanda per le valutazioni più specifiche di compatibilità.

Di seguito si riporta un elenco della normativa specifica di riferimento.

4.5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi di tutela paesaggistica con cui confrontarsi per le verifiche del progetto sono i seguenti:

- Legge 01/06/1939, n. 1089 "Tutela delle cose d'interesse artistico e storico": introduce vincoli, puntuali o di area, di interesse archeologico, architettonico, storico ed artistico;
- Legge 29/06/1939, n. 1497 "Protezione delle bellezze naturali" e reg. att. RD 1357/40: istituisce la possibilità di apporre vincoli di interesse paesistico - ambientale, e dà facoltà al Ministro per l'educazione nazionale di disporre un piano territoriale paesistico;
- DPR 616/77, art. 82: delega alle Regioni le funzioni per l'individuazione e la protezione delle bellezze naturali;
- Legge n. 431, 08/08/1985 (Legge Galasso): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 27 giugno 1985, n.312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazioni dell'art 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 (Piani paesistici);
- D. Lgs. 22.01.04 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137" e s.m.i. (in particolare D. Lgs. 63/2008);
- DPCM 12/12/2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.";
- LR Emilia Romagna n.16 del 15/07/2002 Norme per il recupero degli edifici storico-artistici e la promozione della qualità architettonica e paesaggistica del territorio;
- LR Emilia Romagna n. 23 del 30/11/2009 Norme in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio;
- DPR 139 del 9/07/2010 Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni;

- DPR 31 del 13/02/2017 Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata.

Per quanto attiene agli elementi naturali ed agli ecosistemi:

- RDL 3267/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" (art. 17 vincolo sulle fasce boscate frangivento);
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616 "Attuazione della Delega di cui all'art.1 della Legge 22 luglio 1975, n.382" con cui avviene il trasferimento alle regioni delle funzioni amministrative nella materia "Agricoltura e Foreste" (vedi art. 66 e successivi) in recepimento di quanto previsto dall'art. 117 della Costituzione
- Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale".
- Legge 06/12/1991, N. 394 "Legge quadro sulle aree protette": ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione;
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157: "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio";
- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche" e successive modificazioni, in particolare come modificato dal DPR n. 120 del 12 marzo 2003;
- Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57"
- D.M. 3 settembre 2002 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000";
- Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003 n° 120 – "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/Cee relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- Decreto 16 giugno 2005 del Ministero dell'Ambiente "Linee guida di programmazione forestale"
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale": danno ambientale, VAS (valutazione ambientale strategica), VIA (valutazione di impatto ambientale), IPPC (autorizzazione ambientale integrata), rifiuti, emissioni in atmosfera, tutela delle acque e difesa del suolo.
- D.M. 17 ottobre 2007 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)";
- DM del 25/03/2005 e DM del 05/07/2007 che riportano gli elenchi delle ZPS e dei SIC in Italia: tali elenchi sono in continuo aggiornamento e sono reperibili sul sito del Ministero dell'Ambiente (<http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>).
- LR ER 17 febbraio 2005, n. 6 Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della rete natura 2000;

- DGR n. 1191 del 30-07-2007 Approvazione Direttiva contenente i criteri di indirizzo per l'individuazione la conservazione la gestione ed il monitoraggio dei SIC e delle ZPS nonché le Linee Guida per l'effettuazione della Valutazione di Incidenza ai sensi dell'art. 2 comma 2 della L.R. n.7/04.
- Decreto 6 giugno 2011 - Istituzione del Comitato paritetico per la Biodiversità, dell'Osservatorio nazionale per la Biodiversità e del Tavolo di consultazione (G. U. della Repubblica Italiana S. G. n. 143 del 22 giugno 2011).

4.5.2 CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

Per la caratterizzazione dell'area di interesse si è fatto riferimento agli elaborati del PTCP e del PSC, oltre che all'analisi diretta sul sito e allo studio delle foto aeree.

All'interno del PTCP, per le analisi necessarie al presente livello di approfondimento, si sono considerati i seguenti elaborati: Tav. P1: "Ambiti di paesaggio" e "Schede degli Ambiti di Paesaggio e contesti paesaggistici di rilievo provinciale" – Allegato 01 del PTCP; Tav. P2 – Rete ecologica polivalente; Tav. P3a – Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale; Tav. P4 – Carta dei beni paesaggistici del territorio provinciale; Tav. P5a – Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica; Tav. P5b – Sistema Forestale e Boschivo.

Nel PSC si sono consultati i seguenti elaborati: Tav. P6 "Ambiti programmatici e indirizzi per RUE e POC"; Tav. P7.1 "Tutele paesaggistico ambientali"; Tav. P7.2 "Tutele storico culturali"; Tav. P9 "Sviluppo della rete ecologica"; Tav. P8 - Opportunità di paesaggio, P8.1 - Opportunità di paesaggio – relazione, P8.2 - Opportunità di paesaggio - esplorazioni progettuali di paesaggio: Scheda Ambiti strategici di paesaggio n. 11".

L'area di intervento si trova a sud della Tangenziale di Reggio Emilia, nella porzione sudest del territorio comunale; il tracciato previsto conetterà la Tangenziale Sudest alla SP 467 a sud di Fogliano, in variante al tracciato storico della Provinciale, aggirando ad est gli abitati di Due Maestà e Fogliano.

Il sito si trova in ambito agricolo di pianura, immediatamente al di fuori dell'area insediata del capoluogo, definita a sud dalla Tangenziale, al margine degli abitati delle frazioni citate.

Il progetto interessa un'area suburbana in zona di pianura, posta ad una quota altimetrica variabile da circa 59 (nord) a 74 m s.l.m. (sud), tra la linea ferroviaria e la Provinciale 467, al margine degli abitati di Due Maestà e Fogliano.

L'ambito paesaggistico di riferimento è rappresentato dall'area agricola compresa tra i corsi del rio Acqua Chiara, del Canale di Secchia e del rio Lodola – rio Rodano, delimitata a nord dalla Tangenziale sudest di Reggio Emilia e attraversato da numerose infrastrutture (linea Ferroviaria, SP 467R – via E. Fermi, e SP 66 - via Anna Frank).

A sud le prime falde collinari, poste oltre la SP 37 Pedemontana, risultano distanti dall'area d'intervento (oltre 3.5 km).

Esso presenta caratteri prevalentemente extraurbani, della pianura coltivata, con insediamenti sparsi lungo la viabilità e elementi di antropizzazione via via meno evidenti verso sud.

Gli elementi dell'antropizzazione sono riconducibili

- agli assi stradali: principalmente le Strade Provinciali di collegamento dell'area urbana di Reggio Emilia verso sud, quali la SP 467R – via E. Fermi e più distante la SP 25 via Tassoni, e verso sudest (SP 66 - via Anna Frank) oltre alla Tangenziale a nord, e le strade comunali

che si diramano verso est e ovest formando una rete minore;

- alla linea ferroviaria Reggio Emilia – Scandiano, immediatamente adiacente al sedime di progetto;
- alle aree insediate, prevalentemente associate alla viabilità, sia di tipo residenziale (in prossimità del nuovo asse, lungo la SP 467: Due Maestà a nord, Fogliano, più distanti: ad ovest Canali, ad est Gavasseto), sia aree produttive (a nord Buco del Signore, a sud Bosco);
- ai nuclei abitati sparsi;
- agli elettrodotti (piuttosto evidente quello che interseca la porzione nord del nuovo tracciato)

Gli elementi fisico morfologici fondamentali per la definizione dell'assetto paesaggistico locale sono rappresentati dai canali e corsi d'acqua che attraversano l'area, sia naturali che artificiali, di bonifica e irrigui: la loro presenza è talvolta evidenziata dagli argini rilevati (per i canali e i fossi) o dalla vegetazione che li accompagna (torrente Acqua Chiara, rio Lodola e rio Rodano).

Sono di interesse anche i primi rilievi collinari visibili, pur a distanza, a sud dell'area di intervento, che costituiscono un "fondale" di riferimento per le viste verso sud. Sui versanti sono vagamente percepibili, a questa distanza, porzioni a seminativo o a prato alternate ad aree boscate nelle porzioni più acclivi.

La pianura ad est ed ovest è prevalentemente agricola, a seminativo e vigneto.

Il **PTCP** della provincia di Reggio suddivide il territorio in 7 Ambiti di paesaggio, "in relazione agli aspetti e ai caratteri peculiari del territorio, nonché ai valori paesaggistici riscontrati, mettendoli in relazione alle strategie di sviluppo al fine di aumentare la qualità della vita dei cittadini. Il processo che ha portato all'individuazione degli "Ambiti" è di natura fortemente interpretativa e progettuale."¹⁷

Le schede descrittive individuano i *Caratteri distintivi di ogni Ambito* da conservare, le *Strategie d'Ambito* per i vari sistemi (ambientale e territorio rurale, infrastrutturale, insediativo, socio-economico), e *gli Obiettivi di qualità ed indirizzi di valorizzazione e tutela*.

L'area di interesse si trova all'interno dell'Ambito di paesaggio n. 5 *Ambito Centrale*, che comprende i Comuni di Reggio Emilia, Cadelbosco di Sopra, Bagnolo, Castelnovo di Sotto, Novellara, Cavriago, Albinea, Vezzano sul Crostolo, Quattro Castella. Immediatamente a sudest si trova l'Ambito n. 6 "Distretto ceramico".

Tra i *Caratteri* distintivi dell'Ambito si evidenziano "le aree agricole dell'alta pianura, strutturate dai rii incisi e segnate dai canali derivatori del Secchia e dell'Enza, in stretta relazione con la quinta collinare"; tra le *Strategie* risultano di interesse le seguenti:

- "nell'ambito caratterizzato da maggiore sviluppo insediativo occorre attivare azioni di tutela e di potenziamento delle continuità ecologiche residue, il ripristino delle interruzioni critiche per le connessioni ecologiche considerate strategiche, il potenziamento della funzionalità ecologica delle zone umide (risorgive, sistema idrografico), la corretta gestione del territorio periurbano al fine di costituire aree tampone per la fornitura di servizi ambientali e la mitigazione delle pressioni reciproche città/campagna;
- "salvaguardia e valorizzazione dei varchi agricoli fra le principali aree insediate e dei brani di paesaggio rurale ancora relativamente integro, fra i quali in particolare l'alta pianura e

¹⁷ "Schede degli Ambiti di Paesaggio e contesti paesaggistici di rilievo provinciale" – Allegato 01 del PTCP

la prima quinta collinare;”

- *“Tutelare e valorizzare il territorio a sud del capoluogo provinciale quale area ad elevato valore paesaggistico ed ambientale e vocata ad uno sviluppo maggiormente sostenibile.”*

Tra gli “Obiettivi di qualità ed indirizzi di valorizzazione e tutela” si richiamano i seguenti:

“valorizzare il ruolo del territorio rurale interstiziale e periurbano quale serbatoio di naturalità residua e luogo ove incentivare la salvaguardia e la creazione di nuovi paesaggi, il potenziamento delle dotazioni ecologiche;”

“salvaguardare il fondamentale ruolo di connettività ecologica delle campagne verso i luoghi a maggiore naturalità attraverso l’attuazione e la salvaguardia dei corridoi ecologici planiziali primari e favorire il riequilibrio dell’ecosistema agricolo incentivando interventi compensativi a carattere naturalistico da collegare alle trasformazioni urbanistiche, ovvero integrando le risorse del Piano di sviluppo rurale destinate in particolare alle misure agroambientali.”

Il PSC del comune di Reggio contiene alcuni elaborati tematici sul Paesaggio:

- P8 - Opportunità di paesaggio (tavola),
- P8.1 - Opportunità di paesaggio – relazione,
- P8.2 - Opportunità di paesaggio - esplorazioni progettuali di paesaggio.

Le analisi riportate negli elaborati sono state utilizzate per approfondire gli aspetti paesaggistici dell’area di intervento.

L’elaborato P8.1 - Opportunità di paesaggio – relazione individua degli “Ambiti paesaggistici strategici” e “Sistemi di paesaggio”. Tra gli Ambiti strategici di paesaggio, che rappresentano il contesto all’interno del quale potenziare o consolidare la vocazione delle diverse parti del territorio, definita anche in base ai caratteri e le relazioni strutturanti individuati in fase di analisi, è individuato **l’Ambito del Rodano**: ambito fluviale articolato in tre sub-ambiti:

- *Ambito del Rodano-Acquachiara e del Canale di Secchia*: ambito agrario caratterizzato dalla ricchezza di elementi naturali di valore paesaggistico ed ecologico e per l’articolato sistema delle acque (Canale di Secchia, fontanili); le politiche previste sono il consolidamento dei valori di pregio esistenti nel SIC, e il potenziamento di tali caratteri verso il confine comunale a sud, dove tali valori risultano latenti;
- *Ambito del Rodano urbano e Ambito del Rodano e del Canale di Reggio*: ambiti che possiedono un potenziale valore strategico di connessione tra l’ambito delle porte della città, il campovolo, il San Lazzaro e il Mauriziano.

Img. 4.5.1 - Stralcio dalla Tav. PSC P8: Opportunità di paesaggio (tracciato di progetto: tratteggio bianco)



Ambiti strategici di paesaggio (art. 3.6)

Ambiti fluviali strategici e Cintura verde

01 Casola 02 Rodano 03 Medolana

Ambiti di progetto

1a 1b 1c/2a 2b 2a3a 3b 2c

Sub-ambiti fluviali di progetto

Ambiti di cintura (Cunei verdi)

La lettura riportata nella pianificazione locale (PSC: Esplorazioni Progettuali Di Paesaggio - Il Progetto Di Paesaggio: 4.1 - Ambiti strategici e obiettivi di qualità paesaggistica: Ambiti Strategici del paesaggio rurale - 2_ Paesaggio del Rodano: 2a_ Sub ambito del Rodano-Acquachiara e del Canale di Secchia) delinea come segue l'assetto di questo ambito:

- *geo-morfologia e idrografia*: depositi alluvionali di pianura, con incisioni dei torrenti Rodano-Lodola ed Acquachiara. Il Canale di Secchia è un'emergenza di rilievo storico, che scorre pensile sulla pianura, con andamento da sud-est a nord-ovest. Reticolo idrografico minore ben articolato.
- *matrice paesaggistica caratterizzante*: paesaggio agrario di rilievo paesaggistico per

l'integrità della struttura fondiaria, per la ricchezza di elementi naturali di valore paesaggistico ed ecologico e per l'articolato sistema delle acque (storicamente, è documentata la presenza di fontanili). La matrice del paesaggio è stata determinata, nel tempo, dalla dinamica dei corsi d'acqua. Colture prevalentemente seminative, con presenza sporadica di colture arboree e di vigneti, oltre che di prati stabili.

- *attività umane e insediamento*: Attività agricola; struttura fondiaria caratterizzata dal permanere di appezzamenti di piccole-medie dimensioni. L'insediamento è rado, in gran parte storico e rurale. Sono presenti diverse tipologie di insediamento: edifici rurali (tipologia a porta morta); edifici residenziali recenti; edifici zootecnici (stalle moderne).

Alle descrizioni riportate vanno integrati gli elementi conoscitivi in materia di paesaggio ecosistemi e verde desumibili dalla pianificazione territoriale (quali i vincoli e le tutele analizzati nel Quadro programmatico). In particolare, in riferimento al PTCP: Tav. P2 – *Rete ecologica polivalente*; Tav. P3a – *Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale*; Tav. P4 – *Carta dei beni paesaggistici del territorio provinciale*; Tav. P5a – *Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica*; Tav. P5b – *Sistema Forestale e Boschivo*, si evidenzia quanto segue:

- la Tav. P2 – *Rete ecologica polivalente* individua gli elementi della rete ecologica, sia quelli recepiti dalla normativa sovraordinata (Rete Natura 2000) sia quelle aree di rilevanza naturalistica provinciale. Nelle aree interessate dal progetto sono identificati il sistema rio Rodano – rio Lodola e analogamente il rio Acqua Chiara, fino al suo sbocco in Rodano, e il Canale di Secchia, come “*Corridoi primari pedecollinari*”; il rio Rodano al suo ingresso in area urbana (a sud della via Emilia) diventa “*Corridoio secondario in ambito pianiziale*”; la porzione di territorio agricolo inserita tra rio Rodano e rio Acqua Chiara, a nord di Fogliano, ricade negli “*Elementi della rete Natura 2000*” (A) ovvero nel Sito ZSC IT4030021 “*Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo*”, come anche l’area del Fontanile dell’Ariolo (a sudest), perimetrata (con forma diversa) come Area di Riequilibrio Ecologico (*Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 111 del 23/06/2011*) e ulteriormente ad est, l’area dell’Oasi Naturalistica di Marmiolo, perimetrata (con forma diversa) come Area di Riequilibrio Ecologico (*Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 111 del 23/06/2011*). Tale area costituisce anche l’estremità meridionale di un “*Corridoio primario pianiziale*” (E2) parte di un sistema di scala territoriale, che si spinge a nord verso la bassa pianura.
- Nelle tavv. P3a e P3b, il PTCP individua una gerarchia di progetto dell’assetto delle infrastrutture per la mobilità (nodi e reti) basata sull’effettiva funzionalità e sul ruolo ricoperto dalle stesse, strutturata – per quanto riguarda i nodi e le reti funzionali alla connessione del territorio reggiano con l’esterno (relazioni alla scala regionale ed internazionale) – in tre livelli, coerentemente al PRIT: la “*Grande rete*”, la “*Rete di base regionale*” e “*Altra viabilità di interesse provinciale*”. Il tracciato di progetto è individuato in entrambe le tavole, con una diversa geometria che supera l’abitato di Fogliano ad est staccandosi dalla Provinciale anziché innestarsi sulla Tangenziale sudest, come “*sottosistema della viabilità radiale di progetto*”.
- Nella Tav. P3a – “*Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale*”, che individua le principali trasformazioni del territorio provinciale. L’area interessata dal progetto ricade nel “*Territorio rurale*”, disciplinato dall’art. 6 delle NTA. L’area di progetto ricade nei seguenti sub ambiti del territorio rurale: “*a) Aree di valore naturale ed ambientale, d) Ambiti agricoli periurbani*”.

- La tav. P4 “*Carta dei beni paesaggistici del territorio provinciale*” individua i vincoli ministeriali ai sensi del D.Lgs 42/2004 “*Codice dei beni culturali*” presenti nell’intera provincia. Nell’area interessata dal progetto sono identificati i beni paesaggistici vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 “*Aree tutelate per legge*” (ex Legge 08.08.1985 n. 431) comma 1 lett. c): “*i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*” in riferimento al torrente Rodano – torrente Lodola (sono interessate le fasce laterali di 150 m), al rio Lavachiello – rio di Fogliano (la tratta a sud attraversa il corso d’acqua e le fasce laterali di 150 m), al rio Acqua Chiara (lo svincolo a nord interessa le fasce laterali di 150 m; inoltre è previsto l’allargamento a nord del sedime della Tangenziale suddest che interferisce con l’alveo e le fasce laterali).
- La tav. P5a “*Carta delle Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica*” individua le aree oggetto di tutela paesistica oltre che i corsi d’acqua meritevoli di tutela. I corsi d’acqua presenti (rio Rodano, rio Acqua Chiara, Canale di Secchia, rio Lavachiello – rio di Fogliano, rio Valcavi) sono individuati come “*Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d’acqua*”; è individuata una “*Zona di particolare interesse paesaggistico ambientale*” che comprende l’ambito agricolo posto a suddest del capoluogo, e si spinge verso nord incuneandosi tra le frange edificate che accompagnano i principali assi viari in uscita dall’area urbana, nella quale l’interesse paesaggistico-ambientale è determinato dalla compresenza ed interrelazione di diverse valenze paesaggistiche (caratteri fisico-morfologici, vegetazionali, assetti insediativi, visuali, ecc.) che presentano particolare riconoscibilità. È presente la “*Viabilità storica*” (art. 51) in corrispondenza della SP467 via Fermi e della SP 66 via A. Frank.
- La Tav. 5b “*Sistema Forestale e Boschivo*” individua le aree forestali e boschive del territorio provinciale, e gli esemplari arborei singoli, in gruppi o in filari meritevoli di tutela. Nell’area di interesse è individuato la “*foresta a galleria*” che accompagna il corso del rio Rodano - Lodola, ad est della ferrovia.

Analogamente dal PSC si ricava quanto segue:

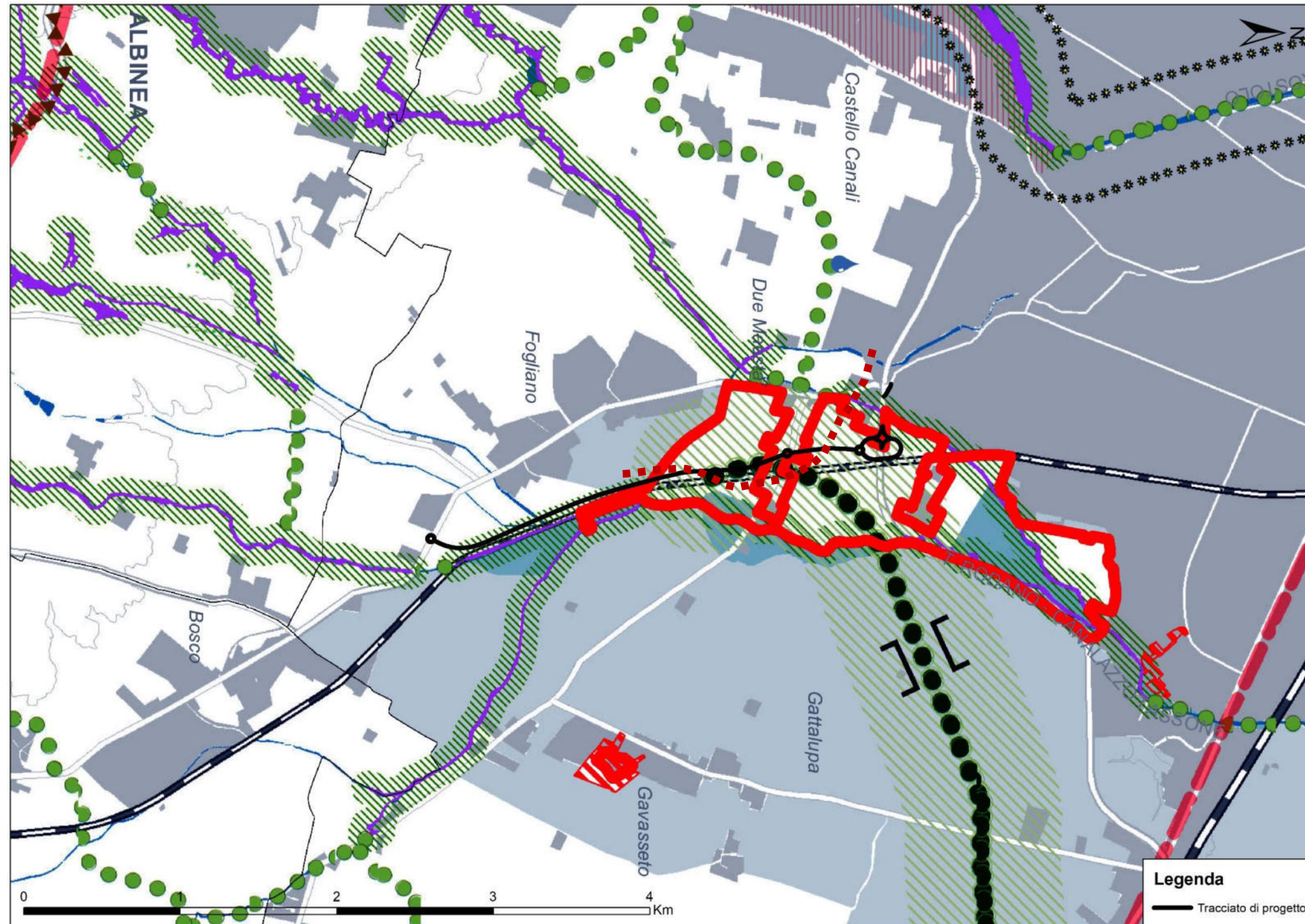
- La tav. 6 “*Ambiti programmatici e indirizzi per RUE e POC*” descrive il territorio interessato dal tracciato tangenziale di progetto dal punto di vista insediativo. L’area di progetto interessa i seguenti ambiti territoriali: “*Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico*” (ARP, artt. 4.7 e 5.9, in cui il Piano “*persegue la salvaguardia e il potenziamento delle attività produttive agro-forestali, la multifunzionalità delle aziende agricole, la salvaguardia dei valori culturali, il presidio del territorio con conservazione e miglioramento del paesaggio rurale, degli habitat e della biodiversità*”); “*AAP - ambito parchi periurbani*” (art. 4.7 - art. 5.9); “*Corridoi infrastrutturali di progetto*”.
- Nella tavola P7.1 “*Tutele di tipo ambientale e paesaggistico*” sono riportate le tutele di tipo ambientale e paesaggistico, tra cui i beni paesaggistici vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 “*Aree tutelate per legge*” (ex Legge 08.08.1985 n. 431) comma 1 lett. c): “*i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*” in riferimento al torrente Rodano – torrente Lodola (sono interessate le fasce laterali di 150 m), al rio Lavachiello – rio di Fogliano (la tratta a sud attraversa il corso d’acqua e le fasce laterali di 150 m) al rio Acqua Chiara (lo svincolo a nord interessa le fasce laterali di 150 m; inoltre è previsto l’allargamento a nord del sedime della

Tangenziale sudest che interferisce con l'alveo e le fasce laterali). Inoltre è identificato il Sito della Rete Natura 2000 IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo, facente parte della Rete Natura 2000, rete ecologica europea costituita da un sistema di particolari zone di protezione, individuate al fine di garantire il mantenimento della biodiversità ovvero, all'occorrenza, il ripristino degli habitat e delle specie animali e vegetali di interesse comunitario, ai sensi delle direttive n. 92/43/CEE e n. 79/409/CEE, del D.P.R. 357/1997 e del titolo I della L.R. 7/2004. I siti di Rete Natura 2000 sono da considerarsi "aree naturali protette" ai sensi della legge n. 394/1991 e s.m.i., quindi tutelate anche ai sensi del *Decreto legislativo n. 42/2004 e s.m.i. (art. 142, comma 1, lettera f)*. Infine, sono identificate ulteriori tutele discendenti dal PTCP ("*Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua*") e "*Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua; reticolo idrografico minore*") in riferimento ai corsi d'acqua presenti, già descritte poc' anzi.

- La tavola P7.2 "*Tutele storico culturali*" riporta l'individuazione delle aree ed immobili interessati da vincoli e tutele relative agli elementi di identità storico-culturale del territorio. Tra queste sono di interesse la "*viabilità storica*" (PTCP) in riferimento alla SP 467 via E. Fermi (innesto con rotatoria a sud) SP 66 via A. Frank (intersezione con rotatoria) via Campana (viabilità locale di accesso alla stazione di Fogliano); e i "*canali storici*" in riferimento al Canale di Secchia. Sono inoltre individuati diversi "*Immobili non rurali di interesse*" (architettura religiosa: edifici di valore testimoniale come l'Oratorio di S. Colombano, edifici produttivi o di servizio: edifici di valore tipologico tra i quali la Stazione di Fogliano e la Stazione di Due Maestà; architettura religiosa: edifici di valore tipologico tra i quali la chiesa di San Colombano Abate, nella frazione di Fogliano); "*Centri Storici e nuclei di impianto storico*" tra cui il nucleo storico dell'abitato di Due Maestà; "*Complessi di valore storico tipologico*" tra cui diversi nuclei lungo via A. Frank e nell'area agricola tra via A. Frank stessa e il corso del rio Rodano, ad est della ferrovia.
- La tav. P9 "*Sviluppo della rete ecologica*" identifica il progetto di sistema spaziale per il potenziamento della rete ecologica provinciale e locale: si evidenziano il sistema rio Rodano – rio Lodola e analogamente il rio Acqua Chiara, fino al suo sbocco in Rodano, e il Canale di Secchia, identificati come "*Corridoi primari*"; la porzione di territorio agricolo inserita tra rio Rodano e rio Acqua Chiara, a nord di Fogliano, che ricade nelle "*Aree di tutela comunitaria*" ossia "*le aree riconosciute come Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva n. 79/409/CEE e Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE, nonché le aree di riequilibrio ecologico, quali nodi principali della rete*" in riferimento al Sito ZSC IT4030021 "*Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo*", e all'area del Fontanile dell'Ariolo (a sudest), perimetrata come "*nodo primario*" e ulteriormente ad est, l'area dell'Oasi Naturalistica di Marmirolo, perimetrata come "*nodo primario*", anch'esse ad oggi facenti parte del SIC.

Di seguito gli stralci della cartografia analizzata.

Img. 4.5.2 - Stralcio Tav. P2 del PTCP – Rete ecologica polivalente (tracciato progetto in nero) (scala adattata)



A) Elementi della Rete Natura 2000 (art. 89)

- Siti di Importanza Comunitaria - SIC (A1)
- SIC e ZPS
- Zone di Protezione Speciale - ZPS (A2)

B) Sistema provinciale delle Aree Protette (art. 88)

- Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano (B1)
- Riserve Naturali Orientate (B2)
- Paesaggio naturale e seminaturale protetto della Collina Reggiana - Terre di Matilde (C4) (art. 88)
- Aree di Riequilibrio Ecologico (C4) (art. 88)

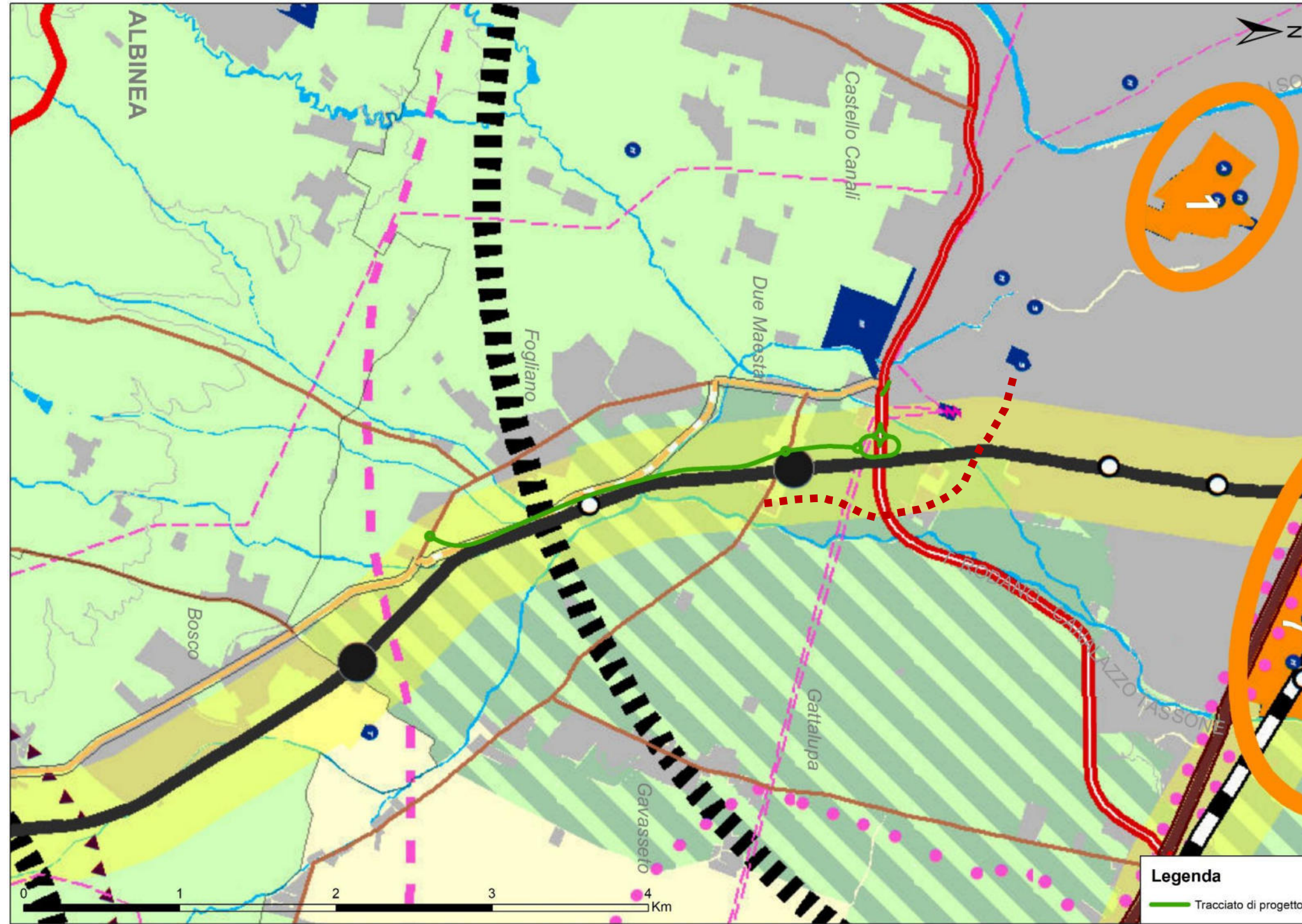
E) Gangli e connessioni ecologiche pianiziali da consolidare e/o potenziare (art. 5)

- Gangli ecologici pianiziali (E1)
- Corridoi primari pianiziali (E2)
- Corridoi primari pedecollinari (E3)
- Corridoi secondari in ambito pianiziale (E4)

D) Corridoi ecologici fluviali

- Corridoi fluviali primari (D1) (art. 65, art. 40, art. 41)
- Corridoi fluviali secondari (D2) (art. 41)
- Corsi d'acqua ad uso polivalente (D3) (art. 5)

Img. 4.5.3 - Stralcio Tav. P3a del PTCP – Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale (tracciato progetto in verde) (scala adattata)



territorio rurale (art. 6)

aree di valore naturale e ambientale

- aree sottoposte a specifico regime di tutela
- invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua

ambiti agricoli di rilievo paesaggistico

-

ambiti ad alta vocazione produttiva agricola

-

ambito agricolo periurbano

-

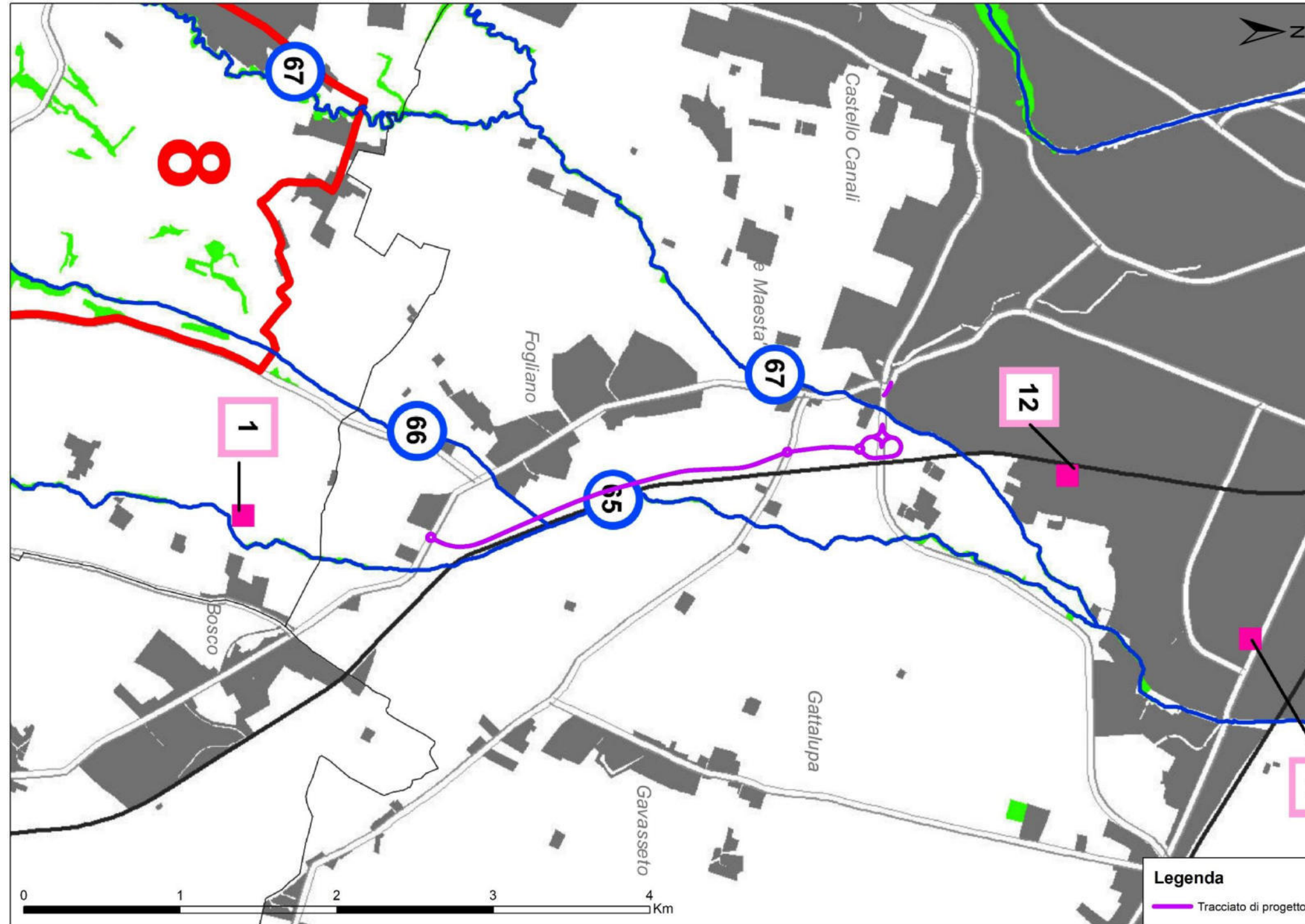
sistema portante del trasporto pubblico (art. 30)

- assi forti TPL, specializzati o in sede promiscua
- assi forti TPL ferro

sistema della mobilità'

- linea ferroviaria FER - ACT
- rete di base**
- viabilità di interesse regionale esistente
- viabilità di interesse regionale di progetto
- sottosistema della viabilità' radiale esistente
- sottosistema della viabilità' radiale di progetto
- viabilità' storica da riqualificare (Via Emilia)

Img. 4.5.4 - Stralcio Tav. P4 del PTCP – Carta dei beni paesaggistici del territorio provinciale (tracciato progetto in viola) (scala adattata)



AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142)

① "FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA ISCRITTI
 NELL'ELENCO DELLE ACQUE PUBBLICHE" (lett. C)
 Tratti tombati

- 65 Torrente Lodola
- 66 Rio di Fogliano
- 67 Rio Acqua Chiara e Rio Lavezza (Squinzano)

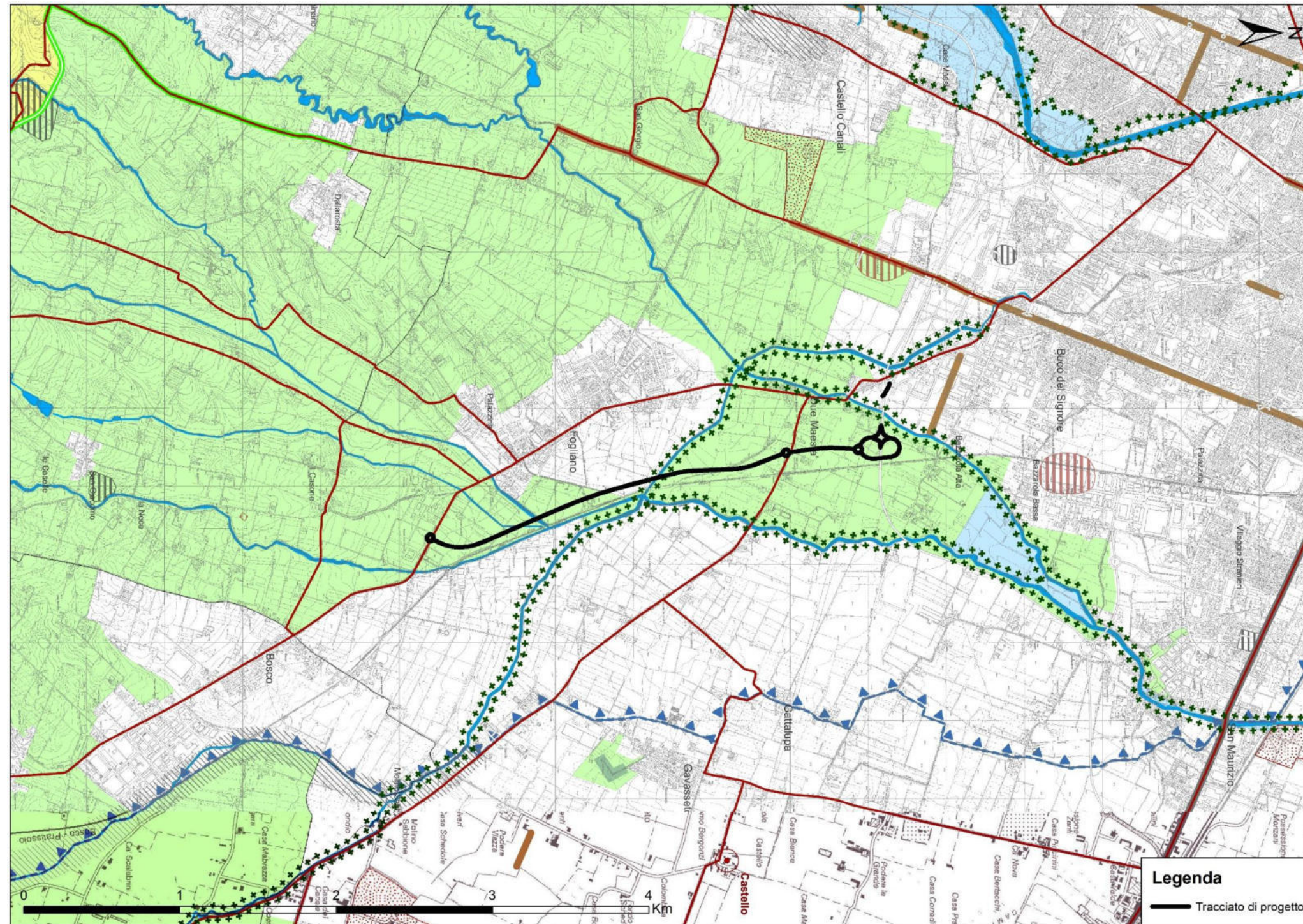
1 AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO SOTTOPOSTE A TUTELA
 CON APPOSITO PROVVEDIMENTO AMMINISTRATIVO (art. 136)

8	Dichiarazione di notevole interesse pubblico nel territorio del bacino del Rio Groppo sito nel Comune di Albinea	Albinea	D.M. del 01/08/1985
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------------------

■ "BOSCHI" (lett. G)

■ 1 "ZONE D'INTERESSE ARCHEOLOGICO" (lett. M)

Img. 4.5.5 - Stralcio Tav. P5a del PTCP – Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica (tracciato progetto in nero) (scala adattata)



SISTEMI, ZONE ED ELEMENTI STRUTTURANTI LA FORMA DEL TERRITORIO E DI SPECIFICO INTERESSE NATURALISTICO

Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 41)



Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (art. 42)



Viabilità storica (art. 51)

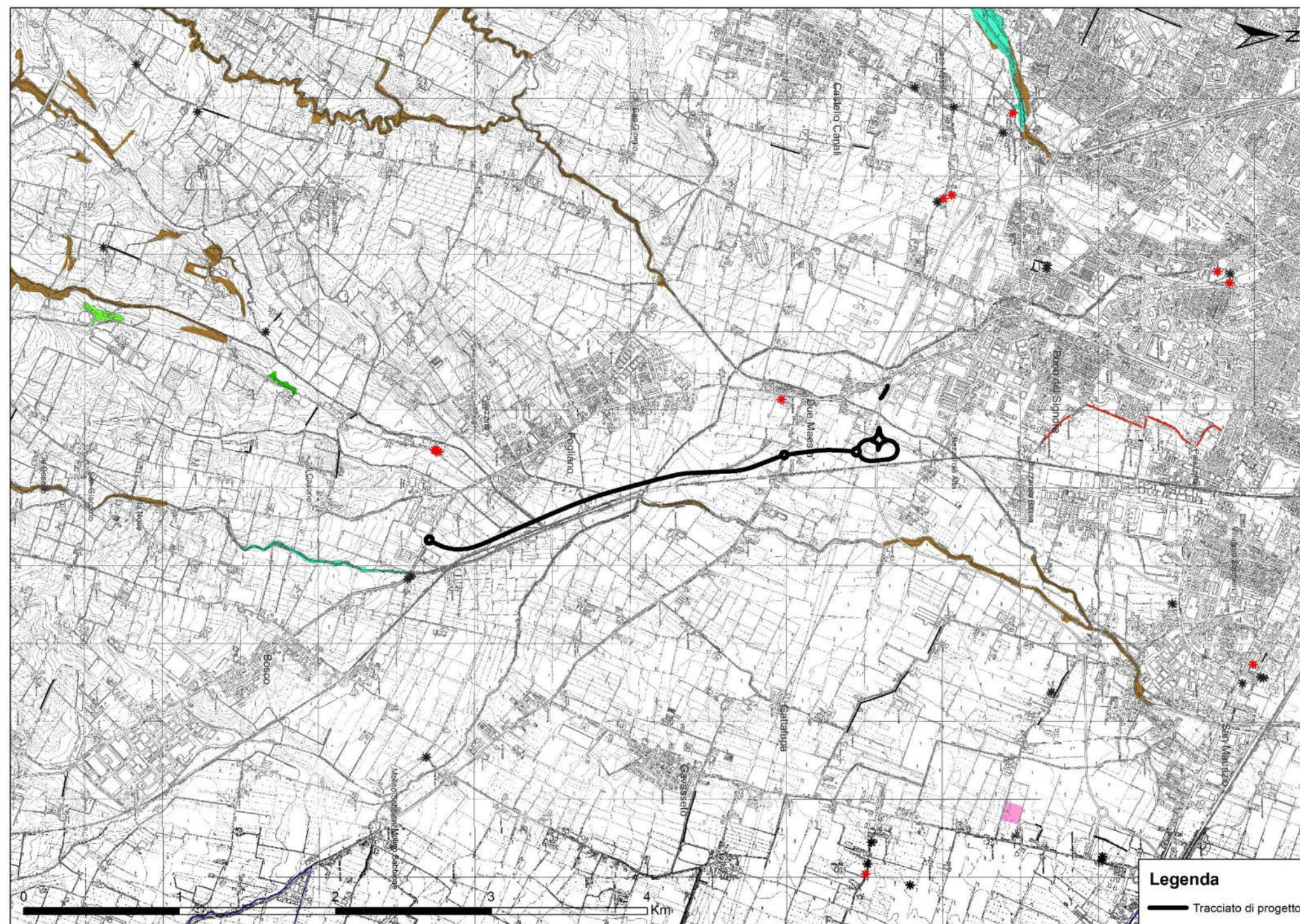


STRUMENTI ATTUATIVI

Progetti e Programmi Integrati di valorizzazione del paesaggio (art. 101)



Img. 4.5.6 - Stralcio Tav. P5b del PTCP – Sistema Forestale e Boschivo (tracciato progetto in nero) (scala adattata)

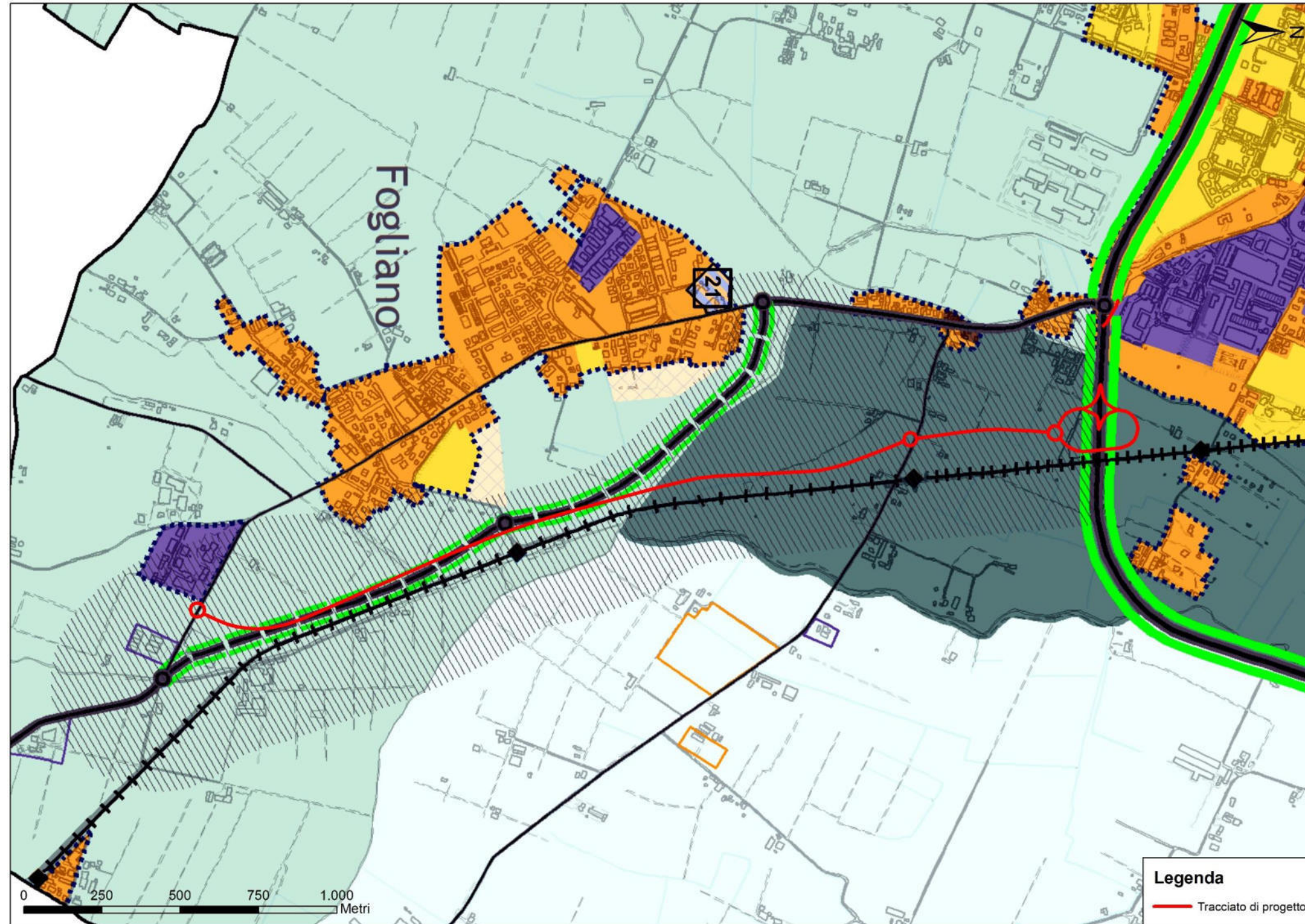


- Formazioni boschive**
- a. Querceti submesofili ed altre latifoglie miste
 - b. Querceti xerofili
 - c. Formazioni igrofile ripariali o di versante
 - d. Castagneti da frutto abbandonati o irregolari
 - e. Formazioni di Pino silvestre dominante o in boschi misti con latifoglie
 - f. Faggete
 - g. Formazioni miste di abete bianco e faggio
 - h. Rimboschimenti
 - i. Formazioni a dominanza di specie colonizzatrici alloctone

- Piante monumentali e filari**
- * Piante meritevoli di tutela
 - Piante tutelate
 - Filari meritevoli di tutela
 - Filari tutelati

Legenda
 — Tracciato di progetto

Img. 4.5.7 - Estratto PSC Tav. P6 "Ambiti programmatici e indirizzi per RUE e POC" (tracciato progetto in rosso) (scala adattata)

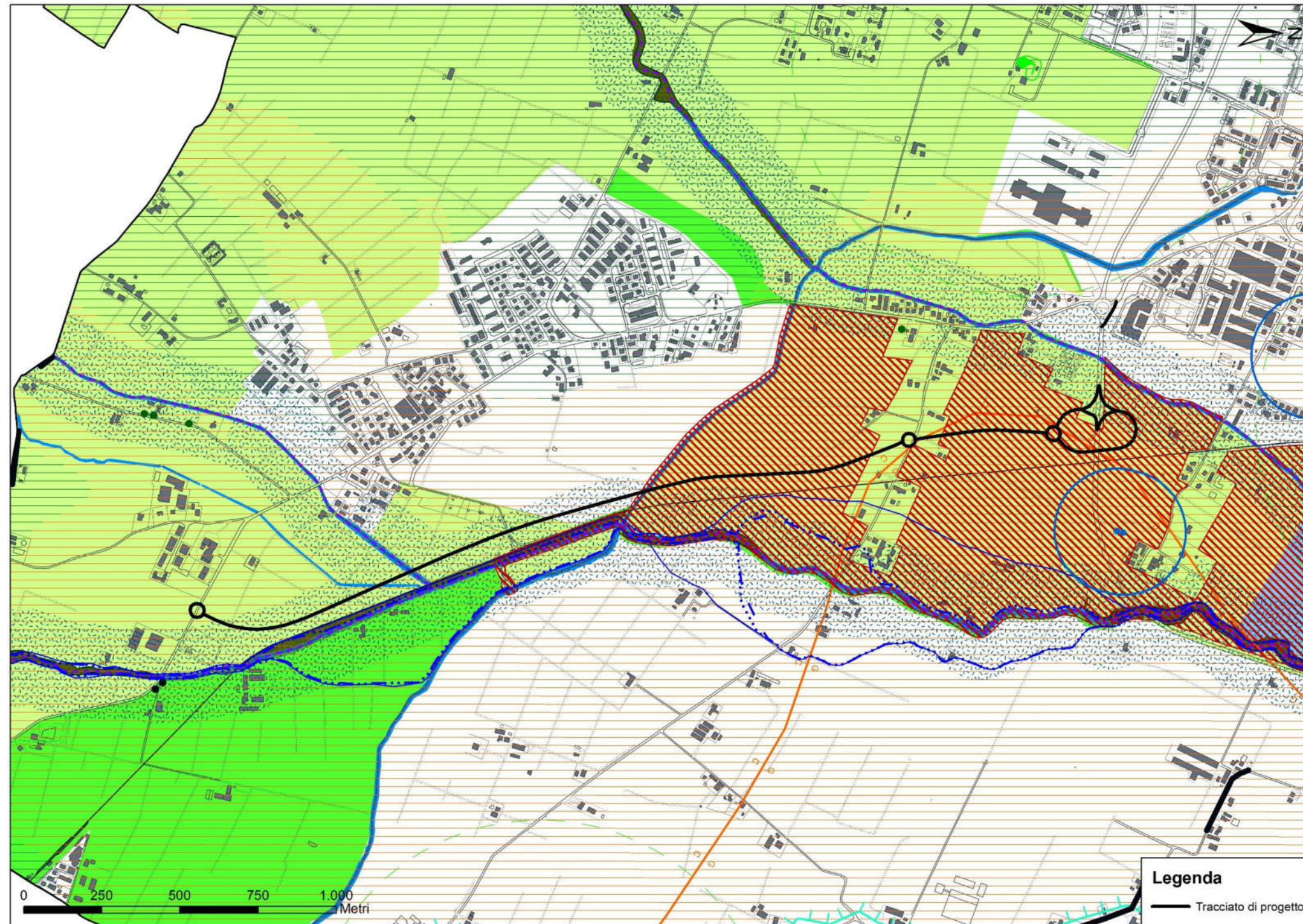


Legenda
 — Tracciato di progetto

- città consolidata**
- AUC - tessuti di buona o discreta qualità insediativa (art. 4.2 - art. 5.4)
 - AUC - tessuti in corso di formazione sulla base di piani attuativi vigenti (art. 4.2 - art. 5.4)
 - AUC - tessuti eterogenei della prima periferia nord (art. 4.2 - art. 5.4)
 - AUC - tessuti con parziali limiti di funzionalità urbanistica (art. 4.2 - art. 5.4)
 - ASP - ambiti specializzati per attività produttive secondarie o terziarie totalmente o prevalentemente edificati (art. 4.3)
- corridoi infrastrutturali di progetto

- territorio rurale**
- ARP - ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (art. 4.7 - art. 5.9)
 - AIP - ambiti ad alta vocazione produttiva agricola (art. 4.7 - art. 5.9)
 - AAP - ambiti agricoli perurbani (art. 4.7 - art. 5.9)
 - AAP - ambito parchi perurbani (art. 4.7 - art. 5.9)

Img. 4.5.8 - Estratto PSC Tav. P7.1 "Tutele paesaggistico ambientali" (tracciato progetto in nero) (scala adattata)



Beni soggetti a vincolo paesaggistico (PSC art. 2.2)

- corsi d'acqua già vincolati ai sensi della L. 431/85 ("Galasso")
- fasce indicative di valenza del vincolo "Galasso"

Struttura del territorio e interesse naturalistico

- zone di tutela di laghi, invasi e corsi d'acqua (PSC art. 2.4): tutela assoluta e ordinaria
- invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (PSC art. 2.5)
- zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (PSC art. 2.6) individuate da PTCP
- zone di particolare interesse paesaggistico ambientale: integrazioni PSC
- siti facenti parte della Rete NATURA 2000 (PSC art. 2.37)
 D.G.R. n. 167/06: SIC IT 4030007 fontanili di corte valle re
 SIC IT 4030021 rio rodano e fontanili di fogliano e ariolo

Alberature di pregio (PSC art.2.9)

- alberi e filari monumentali tutelati dalla Regione (rif. L.R. 2/77)
- piante e filari meritevoli di tutela (PTCP)

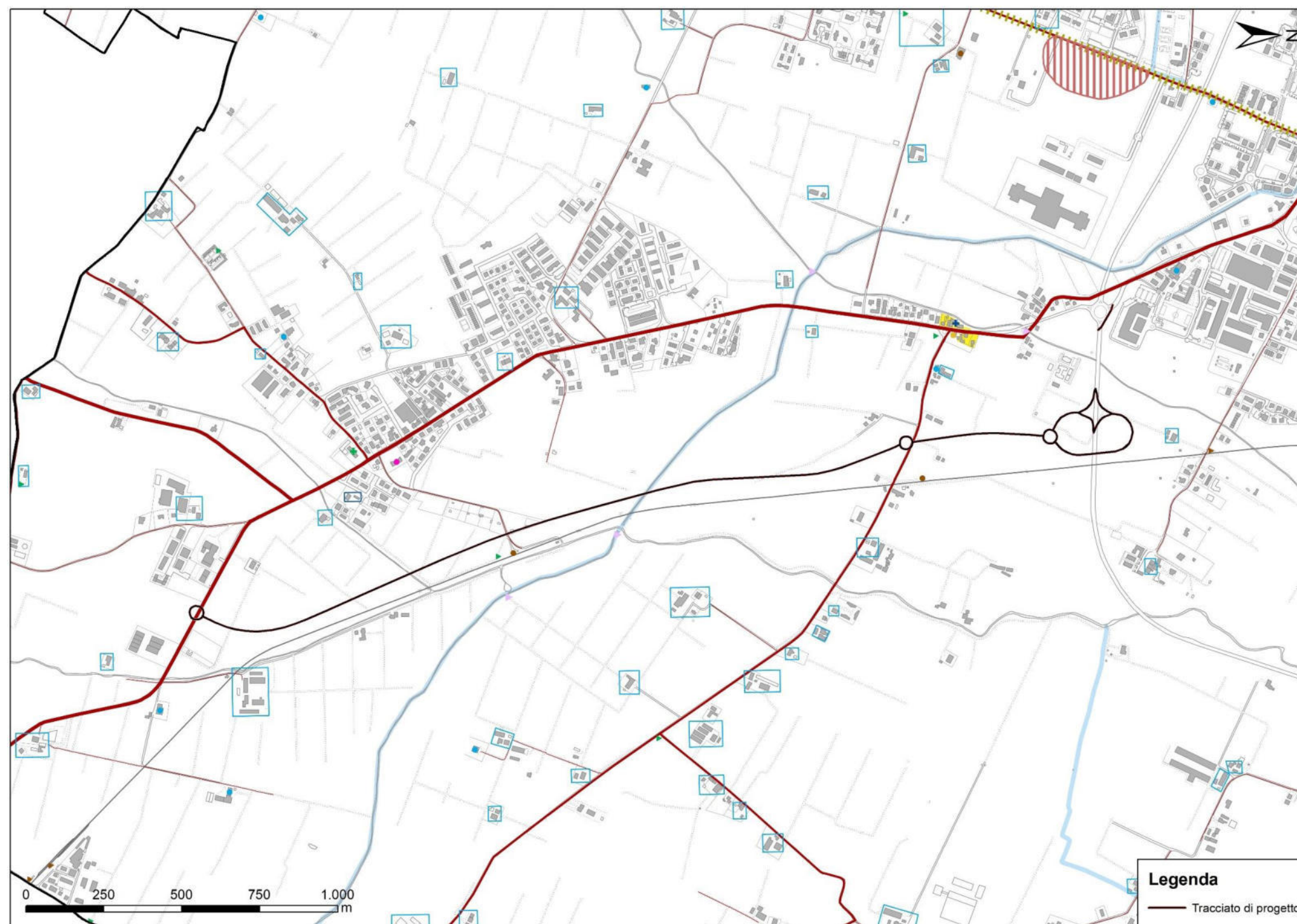
Fasce PAI (PSC art.2.20 e segg.)

- limite tra la fascia A e la fascia B

Legenda

— Tracciato di progetto

Img. 4.5.9 - Estratto PSC Tav. P7.2 "Tutele storico culturali" (tracciato progetto in rosso) (scala adattata)



Viabilità storica (PSC art.2.17)

- viabilità storica (PTCP)
- viabilità storica a livello locale (PSC)

Sistema delle bonifiche storiche e sistema storico delle acque derivate e delle opere idrauliche (PSC art. 2.18)

- manufatti idraulici storici
- canali storici

Centri storici e nuclei di impianto storico (PSC art.5.1, RUE art.4.1.3)

- perimetrazione e integrazione dei nuclei indicati dal PTCP

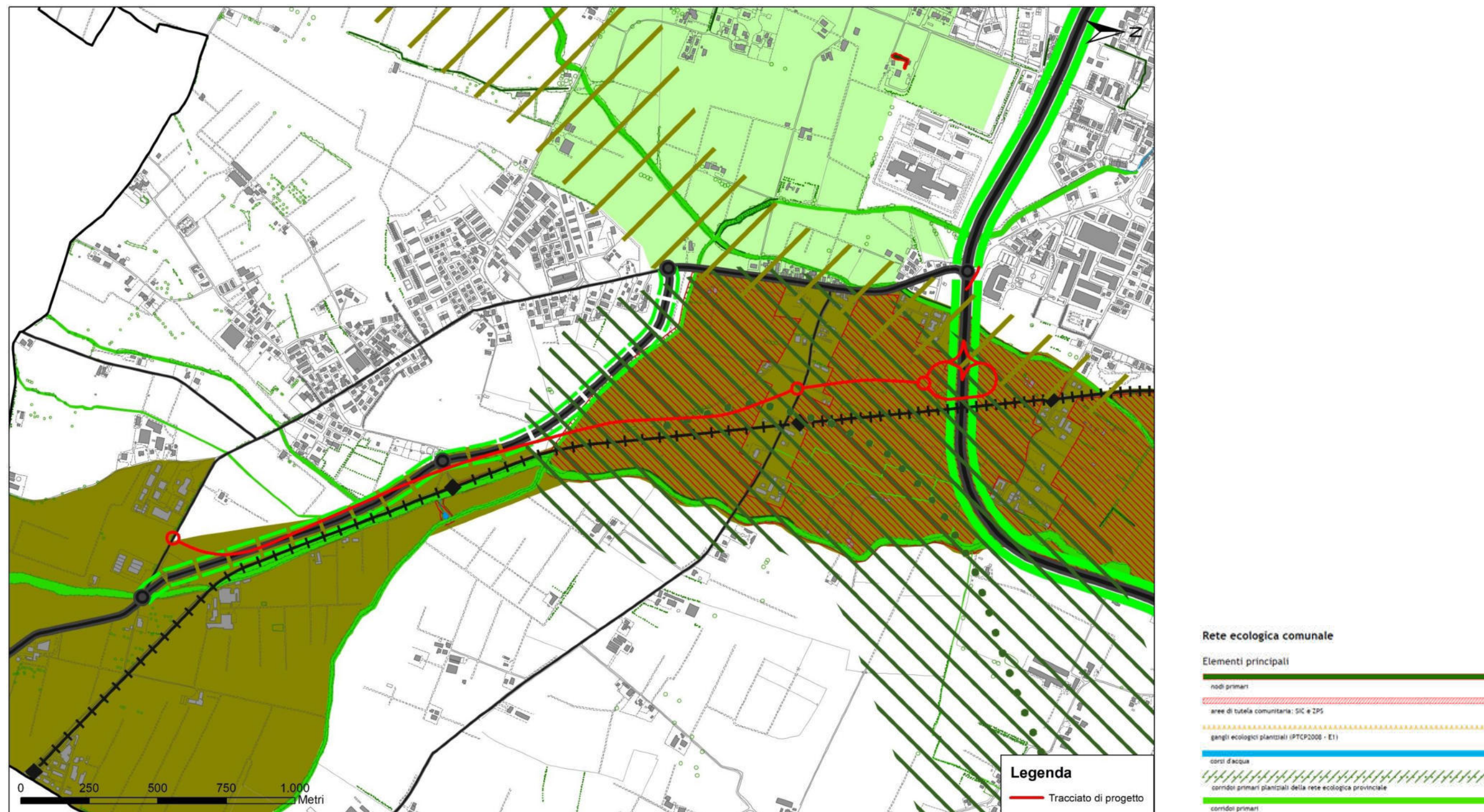
Edifici di valore storico-architettonico, culturale e testimoniale

- Immobili rurali di interesse (PSC art.2.14-15, RUE art.4.6.4)**
- complessi di valore storico-architettonico
 - complessi di valore storico-tipologico
 - edifici di valore storico-architettonico
 - edifici di valore storico-tipologico

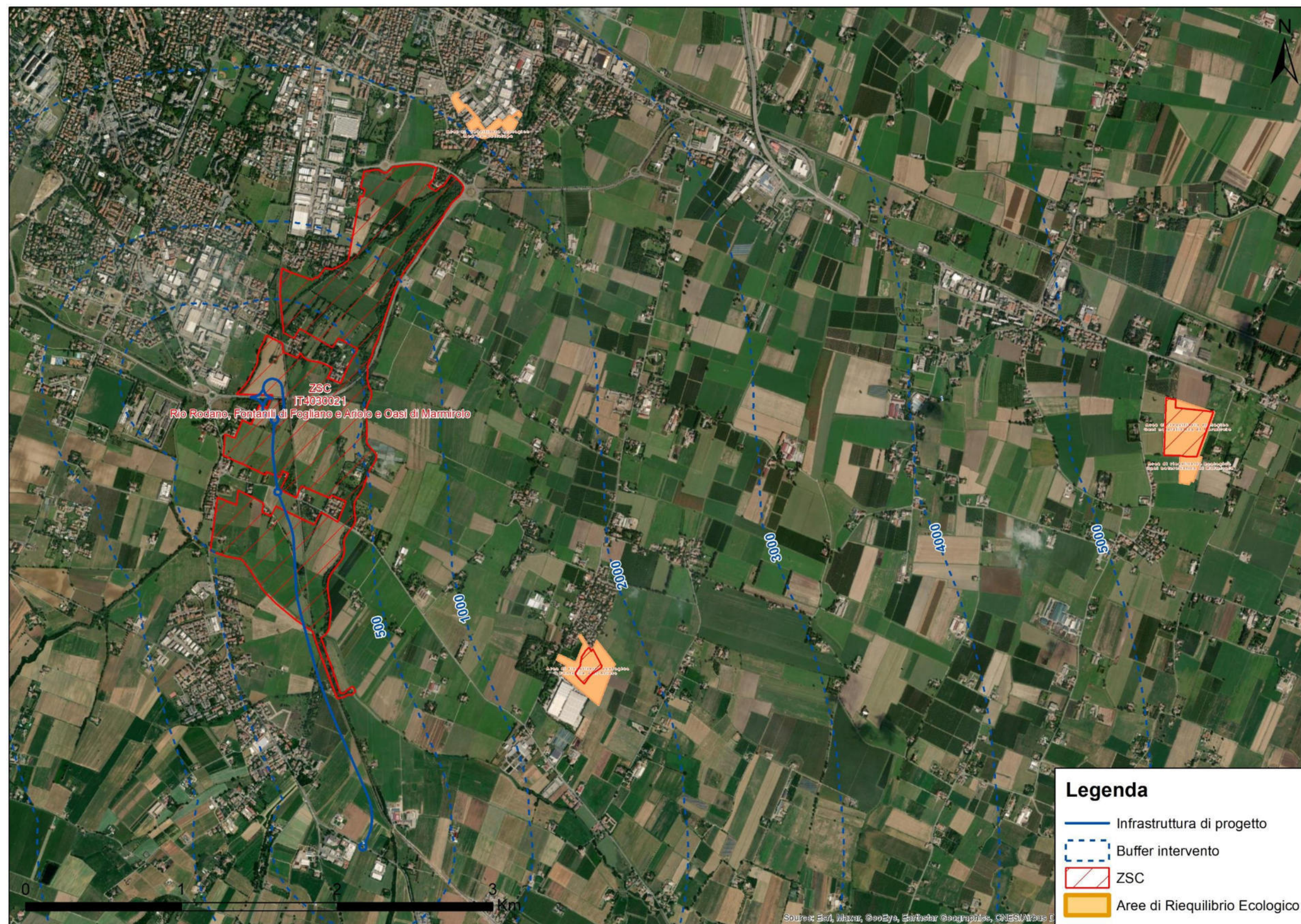
Immobili non rurali di interesse (PSC art.2.14-15, RUE art.4.1.3)

- architettura religiosa: edifici di valore storico-architettonico / tipologico / testimoniale
- architettura del primo '900: edifici di valore storico-architettonico / tipologico / testimoniale
- strutture scolastiche: edifici di valore storico-architettonico / tipologico / testimoniale
- edifici produttivi o di servizio: edifici di valore storico-architettonico / tipologico / testimoniale
- testimonianze storiche: manufatti di valore storico-architettonico / tipologico / testimoniale

Img. 4.5.10 - Estratto PSC Tav. P9 "Sviluppo della rete ecologica" (tracciato progetto in rosso) (scala adattata)



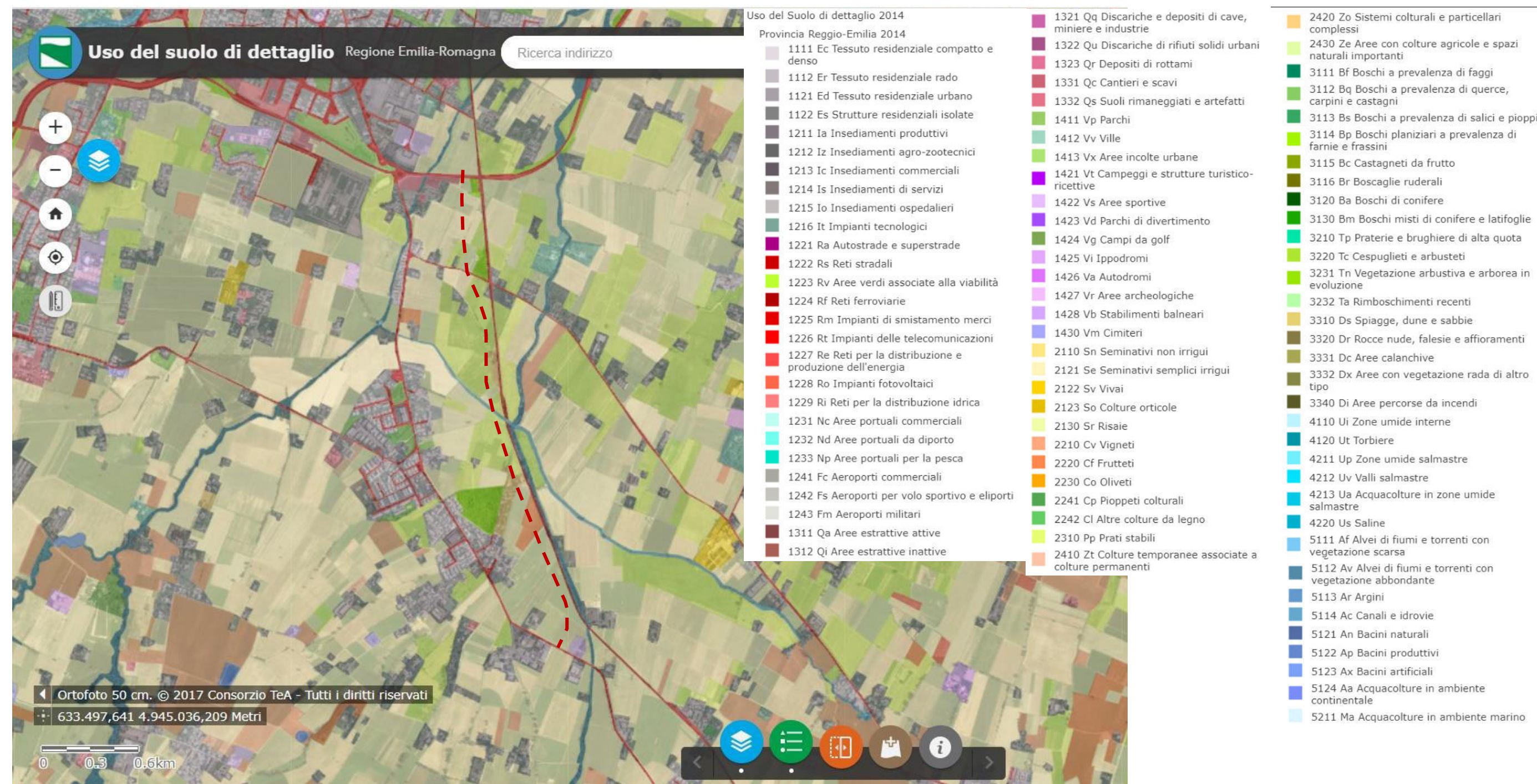
Img. 4.5.11 - Sito Natura 2000 IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo (scala adattata)



Img. 4.5.12 - Sito Natura 2000 IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo Habitat tutelati (scala adattata)



Img. 4.5.13 - Stralcio della Carta dell'Uso reale del suolo (2014) (tracciato in rosso) (fonte: Regione ER <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/UDSD/index.html>).



4.5.2.1 Paesaggio e patrimonio culturale

Quanto riportato permette una lettura dei caratteri strutturanti il paesaggio dell'area di interesse:

- l'area è pianeggiante; l'orizzonte è aperto per la presenza di colture prevalentemente a seminativo con inserti a vigneto. Nelle viste verso sud è a tratti percepibile il profilo delle colline, dalle porzioni territoriali in cui la visibilità si apre oltre gli elementi tridimensionali interposti (edificato sparso, vegetazione);
- la maglia agricola dell'appoderamento, che definisce appezzamenti medio piccoli per lo più a seminativo con inserti a frutteto, si appoggia ancora al disegno storico, segnato più che dal persistere di elementi della centuriazione, imperniata sull'asse della via Emilia, dalla dinamica dei corsi d'acque e delle loro storiche divagazioni e regolazioni; ad esso si sovrappongono in maniera meno coerente le urbanizzazioni più recenti;
- alla geometria definita dalla struttura fondiaria e dalla rete dei canali si riferiscono l'assetto urbanistico dell'edificato consolidato (frazioni di Due Maestà e Fogliano) e la "viabilità storica" superstite (via E. Fermi, via A. Frank); l'edificato sparso in ambito rurale, anche di valore storico e testimoniale, si concentra lungo la viabilità o nelle aree agricole accessibili indirettamente da essa;
- risultano invece sovrapposti al territorio, senza relazioni con l'assetto consolidato, sia il tracciato della Tangenziale sudest (margine nord dell'area di intervento) che quello della linea ferroviaria Reggio Emilia Scandiano;
- l'articolato sistema delle acque, con le aree vegetate connesse, è elemento determinante del paesaggio, come l'andamento orizzontale dei seminativi e prati stabili, su cui tali elementi rilevano, insieme alle rare formazioni a boschetto attorno alle corti rurali e ad elementi arborei isolati. Le aree di maggior qualità paesaggistica e pregio naturalistico ed ambientale, sono quelle perifluviali lungo i rii "naturali" (rio Lodola – Rodano, rio Acqua Chiara); di minor interesse naturalistico i canali "artificiali" (canale di Secchia), privi di vegetazione, ma con un ruolo paesaggistico determinato dalla posizione rilevata sul piano di campagna e dalla presenza di "manufatti idraulici storici" tuttora utilizzati. La matrice del paesaggio appare quindi segnata dalla presenza dei corsi d'acqua sia come elementi di permanenza con ruolo morfogenetico, che dal punto di vista percettivo, in quanto essi risultano percepibili come elementi tridimensionali;
- Sempre ai rii "naturali" si riconosce il ruolo di "corridoi ecologici" tra l'area di alta pianura e collina e la bassa pianura a nord del capoluogo; un importante ruolo nella Rete ecologica locale è riconosciuto all'intero ambito territoriale in cui si inserisce l'intervento, compreso tra rio Lodola e Rio Acqua Chiara, individuato come "nodo ecologico" in corrispondenza del Sito Natura 2000;
- Gli elementi antropici del territorio sono rappresentati principalmente dagli insediamenti, che in prossimità del sedime del nuovo tracciato sono rappresentati dagli abitati di Due Maestà posta all'intersezione con via A. Frank, a nord del Canale di Secchia, e Fogliano, più sviluppata, posta a sud del Canale. L'abitato di Due Maestà mostra un nucleo più antico (*Centri Storici e nuclei di impianto storico*) ed alcuni immobili di interesse storico architettonico (*"Edificio di valore storico architettonico"* evidenziato dalle Schede di censimento del PSC). Il tessuto urbanistico di Fogliano mostra un impianto geometrico e regolare, imperniato a pettine sulla via E. Fermi (SP 467); il tessuto edilizio, che appare di sviluppo abbastanza recente, ad eccezione di alcuni immobili o complessi di valore storico

tipologico o architettonico (*“Complesso di valore storico architettonico”* evidenziato dalle Schede di censimento del PSC).

- L'insediamento sparso è rado, in gran parte storico (con tutele del PSC) e rurale; sono identificati alcuni *“Complessi di valore storico architettonico”* lungo la via A. Frank e nelle aree agricole a ovest e a sud fi Fogliano. Altri elementi di permanenza sono i *“manufatti idraulici d'interesse storico”* e gli *“Immobili non rurali di interesse”* (produttivi o di servizio: Stazioni di Fogliano e Due Maestà; religiosi: Oratorio di S. Colombano. La chiesa di San Colombano Abate, nella frazione di Fogliano è l'unico tra questi beni oggetto di vincolo *“ope legis”* ai sensi del D. Lgs. 42/2004 come *“Bene di interesse culturale non verificato”* (ID 137654).

Le immagini riportate alle pagine seguenti permettono la visualizzazione degli elementi paesaggistici e naturalistici di interesse appena descritti.

Img. 4.5.14 - Vista delle aree agricole da via E. Fermi, verso sudest e sudovest



Img. 4.5.15 - Vista del Canale di Secchia a sud del collegamento con il torrente Lodola



Img. 4.5.16 - Vista del torrente Lodola a sud del collegamento con il canale di Secchia



Img. 4.5.17 - Vista del Canale di Secchia a sud del manufatto di scavalco del rio Rodano



Img. 4.5.18 - Viste del torrente Rodano in corrispondenza del manufatto di scavalco da parte del Canale di Secchia e oltre verso sud





Img. 4.5.19 - Vista del rio Acqua Chiara vista da via Monti in direzione sud



Img. 4.5.20 - Vegetazione lungo il rio Rodano, vista dal lato ferrovia (ovest), in direzione sud



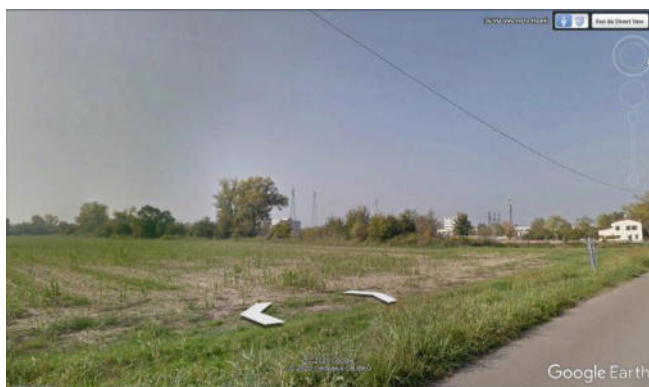
Img. 4.5.21 - Vegetazione lungo il rio Rodano vista dal lato est



Img. 4.5.22 - Vegetazione lungo il rio Rodano vista da via A. Frank, in direzione sud



Img. 4.5.23 - Vegetazione lungo il rio Acqua Chiara vista da via Monti in direzione sud



Img. 4.5.24 - Alberature sparse e boschetti nelle aree agricole



Img. 4.5.25 - Vegetazione di corredo agli edifici in area agricola (lungo via A. Frank)



Img. 4.5.26 - Vista delle aree agricole a seminativo (si vede il profilo delle colline a sud)



Img. 4.5.27 - Vigneti nella zona sud dell'area



Img. 4.5.28 - Viste dell'intersezione rio Rodano – Canale di Secchia



Img. 4.5.29 - Viste del collegamento tra rio Rodano e Canale di Secchia



Img. 4.5.30 - Viste delle stazioni di Due Maestà e Fogliano e dell'Oratorio S. Colombano



4.5.2.2 Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi)

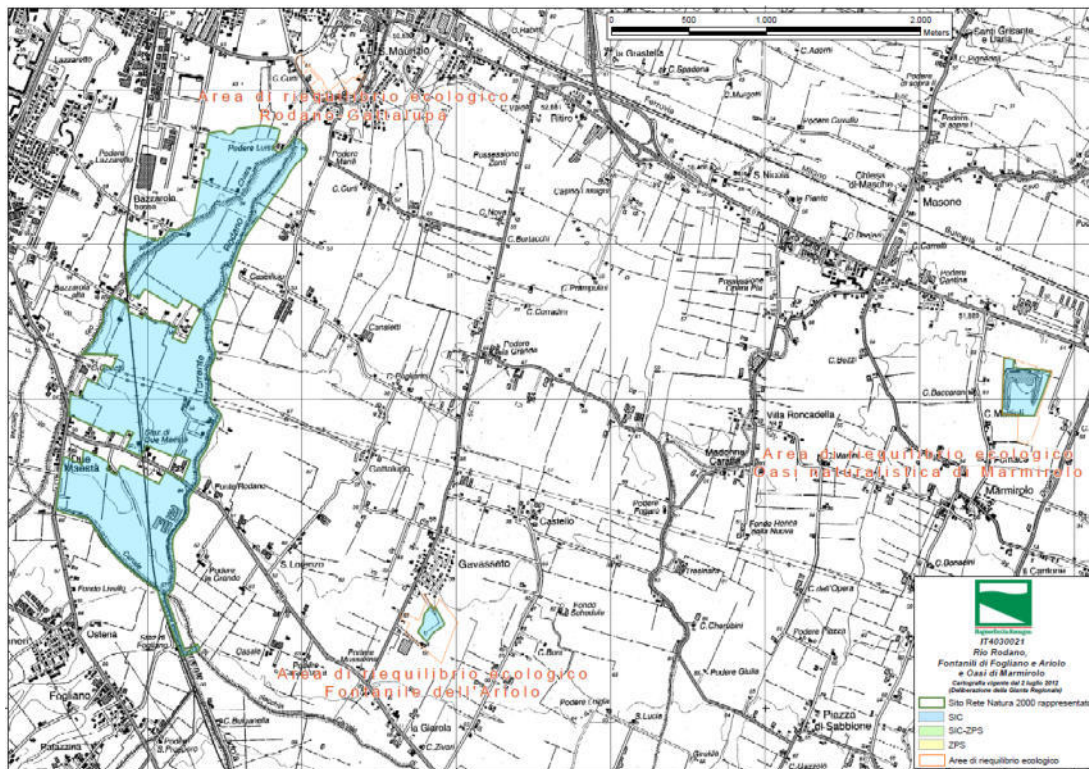
Sotto l'aspetto *vegetazionale*, nell'area, le formazioni vegetazionali di maggior interesse, pur sempre relativo, si trovano lungo i corsi d'acqua, attorno alle ville ed agli edifici colonici superstiti; si trovano inoltre settori di vegetazione in evoluzione nelle aree di transizione rispetto agli abitati. Nel resto dell'area oggetto d'indagine vi sono frammenti poco estesi di vegetazione arborea/arbustiva naturale. Le colture che interessano la zona sono prevalentemente seminative, con presenza sporadica di colture arboree e di vigneti, oltre che di prati stabili polifiti.

Attualmente *l'area interessata dal sedime di intervento* si presenta come una successione di campi coltivati a seminativo ed in un unico settore a vigneto; parte del sedime si accosta al tracciato ferroviario lungo il quale si trova, per la porzione di tracciato a sud del manufatto di scavalco tra Rodano e Canale di Secchia, il torrente Lodola – Rodano. In riferimento a quest'ultimo, sono presenti sporadiche formazioni vegetazionali strutturate e complesse, con vegetazione riparia arborea ed arbustiva in evoluzione, con la formazione della "*Foresta a galleria di Salix alba e Populus alba*" (habitat 92A0¹⁸), oggetto di tutela all'interno del Sito ZSC IT4030021 - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo. Le alberature ripariali di maggior pregio sono *Alnus glutinosa* e *Salix cinerea*, mentre le altre presenze floristiche di pregio si collocano in ambito acquatico o di prateria più o meno umida.

¹⁸ Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macroclima temperato, nella variante submediterranea.

L'ambito ha un valore riconosciuto e tutelato a diversi livelli (Natura2000, PTCP, PSC), e si caratterizza perciò come un ambito ad alta stabilità.

Img. 4.5.31 - Sito della Rete Natura 2000 IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo



Caratteristiche del Sito IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo

Si riporta di seguito una breve descrizione delle caratteristiche del Sito (Cfr. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4030021>).

Il sito contiene il fontanile ormai estinto di Ariolo presso Gavasseto e il corso del Rio Rodano dalla vecchia stazione di Fogliano giù fino a S. Maurizio, alle porte di Reggio. La media pianura emiliana, tra Scandiano e Reggio, ancora ospita prati stabili polifiti e brani di paesaggio rurale con siepi, filari alberati e colture estensive, in un contesto fortemente antropizzato di strade e insediamenti. La testa di risorgiva normalmente ospita due distinte comunità di idrofite selezionate in base a profondità e velocità dell'acqua: una a Potamogeton e altre specie radicate sommerse, l'altra a Lemna, Myriophyllum e altre specie galleggianti; a lato del corso di rii e canali, anche con piccole golene, sopravvivono lembi di macchia con Ontano, Salice cinereo, Frangola e Spincervino. L'area del fontanile e dell'asta del Rio sono di proprietà dell'amministrazione provinciale di Reggio Emilia.

Il sito comprende cinque habitat d'interesse comunitario: due d'acqua dolce (uno di acque ferme e uno di acque correnti), due di prato e bordura umida e uno forestale di tipo ripariale più uno d'interesse regionale di tipo elfotico. Non sono presenti habitat d'interesse comunitario di tipo prioritari.

L'ambiente è fortemente antropizzato e ridotti lembi di vegetazione naturale arborea o prativa sopravvivono esclusivamente lungo i corsi d'acqua. Più che di formazioni vegetazionali strutturate e complesse, si tratta di semplici frammenti poco estesi, in pratica di semplici presenze floristiche pressoché relittuali. Manca comunque un censimento completo e aggiornato e indubbiamente gli habitat segnalati, che contengono tali entità floristiche, meritano un ripristino. Le alberature ripariali di maggior pregio annoverano *Alnus glutinosa* e *Salix cinerea*, mentre le altre presenze floristiche di pregio si collocano in ambito acquatico o di prateria più o meno umida: *Allium angulosum*, un tempo frequente nei prati umidi, è oggi rarefatto per scomparsa degli habitat. Qui è non lontano dal suo limite settentrionale di distribuzione. Di ambiente analogo sono anche l'ombrellifera "dei fossi" *Peucedanum venetum*, poi *Gratiola officinalis*, *Nasturtium officinale* e *Oenanthe aquatica*. Da confermare la vistosa presenza di *Leucojum aestivum*, un tempo segnalato fin sotto le mura di Reggio, mentre nei margini più asciutti è ancora presente l'ormai rarefatto tulipano selvatico *Tulipa sylvestris*. Molto interessanti sono *Rorippa amphibia* e *Euphorbia palustris* nel contesto forzatamente ridotto a loro rimasto, nel quale rimane decisiva anche la difesa dei prati permanenti qui caratterizzati da *Alopecurus rendlei*.

L'avifauna è rappresentata da 11 specie di interesse comunitario di cui due nidificanti: Airone bianco maggiore, Airone rosso, Albanella reale, Averla cenerina, Averla piccola (nidificante), Cicogna bianca, Falco di palude, Garzetta, Martin pescatore, Nitticora (nidificante) e Sgarza ciuffetto. Segnalati anche 17 uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409 di cui tre nidificanti (Balestruccio, Rondine e Upupa). Interessante e diffusa l'erpetofauna: sono presenti tra gli anfibi il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), specie di interesse comunitario, il Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e Rana di Lessona (*Rana esculenta*); tra i rettili, invece, la Testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*), specie di interesse comunitario, e la Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

Per quanto riguarda l'ittiofauna è segnalata Cobite (*Cobitis taenia*), specie di interesse comunitario, e Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), poi *Rutilus erythrophthalmus* e il più comune *Leuciscus cephalus*.

Tra gli invertebrati sono segnalate due specie di interesse comunitario: il Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) e il Lepidottero *Lycaena dispar*. Degni di nota anche l'insetto predatore acquatico *Ditiscus marginalis*, la sanguisuga cavallina *Haemopsis sanguisuga* L., l'idrozoa *Hjdra oligactis* e la chiocciola acquatica *Lymnaea stagnalis*.

Nel sito ricadono l'Area di riequilibrio ecologico Fontanile dell'Ariolo e l'Area di riequilibrio ecologico Oasi naturalistica di Marmirolo.

Nell'area del Fontanile dell'Ariolo è presente l'habitat 91E0*- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus Excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion Incanae*, *Salicion Albae*) (DIR. 92/43/CEE) in associazione (50%) con il 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho – batrachion*; questa sezione del Sito, distante dal corpo principale ed aggiunta alla originaria perimetrazione nel 2017, non ha relazioni con l'area interessata dall'opera in progetto.

Nessun habitat è interessato direttamente dal tracciato proposto; in posizione prossima al tracciato di progetto si trova l'habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *magnopotamion* o *hydrocharition* (S: 480 mq=0,05ha), per il quale il Piano di Gestione indica uno Stato di conservazione: medio o ridotto. Si tratta di Habitat lacustri, palustri e di acque stagnanti eutrofiche, più o meno torbide, ricche di basi (pH > 7), con vegetazione dulciacquicola idrofita azonale, galleggiante riferibile all'alleanza *Hydrocharition* o rizofitica sommersa a dominanza di *Potamogeton* di grande taglia (*Magnopotamion*) (Cfr. Habitat di interesse

comunitario in Emilia-Romagna - L'aggiornamento della Carta degli Habitat nei SIC e nelle ZPS dell'Emilia-Romagna. Bologna, 2015).

Si evidenzia che i sopralluoghi effettuati (giugno 2019 – settembre 2020) hanno mostrato come le sponde del laghetto mostrino i segni di una manutenzione spinta e costante che ha eliminato completamente le successioni di vegetazione riparia in evoluzione naturale; non si è riscontrata neppure la presenza di vegetazione idrofita galleggiante o rizofita sommersa.

Si è consultato il *Piano di Gestione* per il Sito ZSC IT4030021; nel Piano è evidenziato che la necessità di elaborare un piano di gestione per il sito ZSC IT4030021 scaturisce dal fatto che le particolari esigenze ecologiche di habitat e specie in relazione agli obiettivi di tutela, alle pressioni antropiche esistenti, alle minacce potenzialmente presenti nel sito e alla normativa vigente, necessitano di una strategia di gestione che definisca in modo chiaro e organico le azioni di tutela future. Il sito è infatti caratterizzato da un patrimonio naturalistico rilevante, rappresentato in modo particolare dalla presenza di ittiofauna di notevole interesse in contesto periurbano (si segnala la presenza di *Chondrostoma genei*, *Gobio gobio* e *Barbus plebejus*) che deve essere oggetto di specifica tutela al fine di garantire la compatibilità del sito Natura 2000 con il contesto socio-economico di un territorio fortemente antropizzato.

L'analisi svolta sul campo tramite sopralluoghi e la consultazione della cartografia della pianificazione vigente hanno permesso di valutare come la gran parte del territorio compreso nel Sito sia antropizzato e piuttosto compromesso, settori con vegetazione naturale arborea o prativa sopravvivono esclusivamente lungo i corsi d'acqua. Più che di formazioni vegetazionali strutturate e complesse, si tratta di semplici frammenti poco estesi, in pratica di semplici presenze floristiche pressoché relittuali.

La maggior parte del Sito è destinato alla normale attività agricola non arborata, mentre i suoli adiacenti e non compresi nel ZSC sono coltivati a vite e a seminativo. Fanno eccezione i settori limitrofi al rio Rodano identificati come *"Foresta a galleria"* e l'area delle *"Praterie magre"*, identificati dalla cartografia del Sito come habitat di interesse comunitario mentre è evidente che la restante porzione del Sito è di fatto costituita da ambiti agricoli a coltivazione meccanizzata, analoghi ai territori adiacenti ed esterni al Sito medesimo.

Dato che il progetto attraversa il perimetro della ZSC IT4030021 *"Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo"*, deve essere autorizzato tramite procedura di Valutazione dell'Incidenza ai sensi dell'art. 6 del DPR 12 marzo 2003 n.120, (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003), che ha sostituito l'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat". Il comma 2 dello stesso art. 6 stabilisce che vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti.

Proprio in base al DPR n. 120 del 2003, all'art. 5 comma 3, *"I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere **incidenze significative** sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della **valutazione di incidenza**, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi"*.

Il presente progetto, all'interno della procedura di Valutazione di Impatto ambientale viene assoggettato alla Valutazione di Incidenza.

Si evidenzia che la Tangenziale di Fogliano è prevista nella tavola P4 “Grandi trasformazioni, poli di eccellenza e assetto infrastrutturale” del PSC come “sottosistema della viabilità radiale di progetto”, anche se con percorso differente da quello definitivo.

Tale previsione è stata dunque considerata nella Valutazione di Incidenza del PSC stesso, approvata dal C.C. con delibera n. 5167/70 del 05/04/2011.

Al Cap. 7. “Valutazione della significatività dell’incidenza ambientale del progetto” dello Studio di Incidenza del PSC sono considerate le interferenze che le strategie e gli indirizzi di Piano possono determinare sulle componenti biotiche, abiotiche e sulle connessioni ecologiche sono molteplici e complesse; sono riportate dunque delle Tabelle che evidenziano i disturbi sulle componenti biocenotiche sia diretti sia indiretti.

L’intervento per la realizzazione della Tangenziale è considerato nell’indirizzo 8 – Sistema della Mobilità; si riportano le Tabelle di Valutazione delle incidenze “Habitat per Indirizzi” e “Specie per indirizzi”.

PIANO STRUTTURALE COMUNALE DI REGGIO EMILIA - STUDIO DI INCIDENZA SUI SITI (IT4030021 E IT4030007)

HABITAT PER INDIRIZZI	SITI NATURA 2000	1. LIMITE ALLESPANSIONE DELLA CITTA'	2. CONTENIMENTO DELL'ESPANSIONE URBANA	3. UNA RETE DI POLI D'ECCELLENZA	4. VALORIZZARE LA CITTA' STORICA	5. RIQUALIFICAZIONE URBANA DEI TESSUTI URBANI	6. PROGETTI SPECIFICI DI RIQUALIFICAZIONE	7. UN NUOVO MODO DI COSTRUIRE ED ABITARE	8. SISTEMA DELLA MOBILITA'	9. LUOGHI PER LA PRODUZIONE	10. OFFERTA COMMERCIALE	11. AZIONI PER L'EDILIZIA SOCIALE	12. PIANO DEI SERVIZI A SUPPORTO DELL'AZIONE SOCIALE	13. OPPORTUNITA' DI PAESAGGI	14. SALVAGUARDARE IL TERRITORIO DELL'AGRICOLTURA	15. POTENZIARE LA RETE ECOLOGICA E LA BIODIVERSITA'
3140 - Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i>	SIC4030007															++
3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrochariton</i>	SIC4030007															+
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		++
3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranuncolon fluitans</i> e <i>Callitriche-batrachion</i>	SIC4030007															+
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		++
6430 - Praterie di megaforie eutrofiche	SIC4030007															++
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	SIC4030007															+
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+	+	+
91E0* - Foreste alluvionali di <i>Alnus glu-</i>	SIC4030007															++

SPECIE PER INDIRIZZI	SITI NATURA 2000	1. LIMITE ALLESPANSIONE DELLA CITTA'	2. CONTENIMENTO DELL'ESPANSIONE URBANA	3. UNA RETE DI POLI D'ECCELLENZA	4. VALORIZZARE LA CITTA' STORICA	5. RIQUALIFICAZIONE URBANA DEI TESSUTI URBANI	6. PROGETTI SPECIFICI DI RIQUALIFICAZIONE	7. UN NUOVO MODO DI COSTRUIRE ED ABITARE	8. SISTEMA DELLA MOBILITA'	9. LUOGHI PER LA PRODUZIONE	10. OFFERTA COMMERCIALE	11. AZIONI PER L'EDILIZIA SOCIALE	12. PIANO DEI SERVIZI A SUPPORTO DELL'AZIONE SOCIALE	13. OPPORTUNITA' DI PAESAGGI	14. SALVAGUARDARE IL TERRITORIO DELL'AGRICOLTURA	15. POTENZIARE LA RETE ECOLOGICA E LA BIODIVERSITA'
1060 - <i>Lycaena dispar</i> (Licena delle paludi)	SIC4030007															++
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		++
1084* - <i>Osmoderma eremita</i> (<i>Osmoderma eremita</i>)	SIC4030007															++
1092 - <i>Austropotamobius pallipes fulciansus</i> (<i>Gambero di fiume</i>)	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
1149 - <i>Cobitis taenia</i> (<i>Cobite</i>)	SIC4030007															++
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
1167 - <i>Triturus (Triturus) camifex</i> (<i>Tritone crestato italiano</i>)	SIC4030007															++
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
1220 - <i>Emys orbicularis</i> (<i>Testuggine d'acqua</i>)	SIC4030007															++
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
A023 - <i>Nycticorax nycticorax</i> (<i>Nitticora</i>)	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
A026 - <i>Egretta garzetta</i> (<i>Garzetta</i>)	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
A027 - <i>Casmerodius albus</i> (<i>Airone bianco maggiore</i>)	SIC4030007															+
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
A082 - <i>Circus cyaneus</i> (<i>Albanella reale</i>)	SIC4030007															+
	SIC4030021								(-) b					+	+	+
A131 - <i>Himantopus himantopus</i> (<i>Cavaliere d'Italia</i>)	SIC4030007															+
A140 - <i>Pluvialis apricaria</i> (<i>Piviere dorato</i>)	SIC4030007															+
A229 - <i>Alcedo atthis</i> (<i>Martin pescatore</i>)	SIC4030007															++
	SIC4030021	- a m c					+		(-) b					+		+
A338 - <i>Lanius collurio</i> (<i>Averla piccola</i>)	SIC4030021								(-) b					+	+	+

LEGENDA

-- : IMPATTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO; - : IMPATTO NEGATIVO NON SIGNIFICATIVO; (-) IMPATTO NEGATIVO NON VALUTABILE;
+ IMPATTO POSITIVO NON SIGNIFICATIVO; ++ IMPATTO POSITIVO SIGNIFICATIVO
a: ANS7 Fogliano; b: Tangenziale di Fogliano (tracciato ancora da localizzare con precisione).
m: IMPATTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO DA MITIGARE; c: IMPATTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO DA COMPENSARE

Gli impatti previsti conseguenti la realizzazione della viabilità in oggetto sono dunque valutati “negativi non valutabile” (in quanto non era definita la localizzazione del tracciato)..

Il Cap. Conclusioni riporta quanto segue:

HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Sono presenti 7 habitat di interesse comunitario (di cui 1 prioritari) nell’area di Piano e nelle sue immediate prossimità.

Tutti possono subire impatti NEGATIVI e/o POSITIVI attraverso l’implementazione degli indirizzi di Piano. (...)

Nel complesso l’effetto cumulativo delle diverse interferenze ipotizzate può essere stimato come POSITIVO sugli habitat del sito IT4030007 e NEGATIVO, ma MITIGABILE e COMPENSABILE su quelli del sito IT4030021.

È quindi possibile affermare che il progetto avrà incidenza NEGATIVA MA NON SIGNIFICATIVA sugli habitat di interesse comunitario se verranno previste le mitigazioni e le compensazioni necessarie per diminuire la magnitudine dell’impatto negativo legato ad ANS7 Fogliano. (...)

Non viene dunque dato rilievo agli impatti generati dalla previsione infrastrutturale, per la quale non sono indicate misure di mitigazione o compensazione.

Si rimanda per gli approfondimenti sull’entità dell’incidenza prevedibile collegata alla attuazione dell’intervento, allo Studio di incidenza allegato al Progetto Definitivo.

4.5.2.3 Agricoltura

Relativamente *all’uso del suolo e alle attività agricole* prevalenti dall’analisi delle carte tematiche si deduce che nella pianura reggiana l’attività agricola è prevalente, inoltre si differenzia, nell’ambito territoriale di riferimento, nella porzione sudest del territorio comunale, un’area est dove si trovano più frequentemente colture quali frutteti e vigneti, e un’area a sud della città in cui prevalgono i seminativi semplici irrigui, alternati a prati stabili in particolare lungo i corsi d’acqua. Anche in questo settore, spostandosi a sud si notano ampi settori a vigneto/frutteto, fino ad arrivare alle falde collinari in cui alle aree coltivate (seminativi non irrigui) si affiancano aree boscate.

L’assetto della vegetazione e dell’uso del suolo nell’ambito di riferimento è descritto nella “Carta dell’Uso del Suolo” della Regione Emilia Romagna (<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/UDSD/index.html>) di cui si è riportato uno stralcio.

Tale assetto è sostanzialmente agricolo; prevalgono le sistemazioni a seminativo, frutteto, vigneto, prive di vegetazione “naturale” e a coltivazione meccanizzata.

In corrispondenza dell’area interessata dal tracciato di progetto, da nord verso sud sono presenti: “Seminativi semplici irrigui” e “Prati stabili” a sud della Tangenziale tra la Provinciale e il corso del rio Rodano, “Prati stabili” a nord e a sud di via Anna Frank; “Prati stabili”, “Seminativi

semplici irrigui” e un settore di *“Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione”* a ridosso dell’abitato di Fogliano con una porzione a *“Frutteti”* (attualmente vigneti) verso la ferrovia, e ancora, a sud, *“Seminativi semplici irrigui”*.

Sono presenti due piccoli tasselli classificati come *“sistemi colturali e particellari complessi”*, uno lungo la ferrovia in aree occupate da orti e depositi di materiali, uno tra la ferrovia e l’abitato di Fogliano (anche qui sono presenti orti e l’area del laghetto eutrofico tutelata all’interno del SIC).

L’area del rio Lodola – Rodano e quella del torrente Acqua Chiara sono identificate come *“Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante”*, mentre il corso del canale di Secchia è identificata come *“Canali e idrovie”*.

L’edificato sparso lungo la viabilità, generalmente accompagnato da aree verdi di corredo più o meno estese e ricche di vegetazione, è classificato come *“Strutture residenziali isolate”*. Lungo il Rodano, ad est della ferrovia, sono identificate alcune *“Ville”* con parco.

La lettura riportata nella pianificazione locale (*PSC: Esplorazioni Progettuali Di Paesaggio - Il Progetto Di Paesaggio: 4.1 - Ambiti strategici e obiettivi di qualità paesaggistica: Ambiti Strategici del paesaggio rurale - 2_ Paesaggio del Rodano: 2a_ Sub ambito del Rodano-Acquachiarà e del Canale di Secchia*) conferma l’assetto descritto per questo ambito: Colture prevalentemente seminative, con presenza sporadica di colture arboree e di vigneti, oltre che di prati stabili.

Nell’areale di interesse si riconoscono i seguenti ambiti territoriali (PSC Tav. 6):

- *“Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico”* (ARP, artt. 4.7 e 5.9) ai sensi dell’art. A-18 della L.R. 20/2000.
- *“AAP – Ambiti agricoli periurbani: ambito parchi periurbani”* (art. 4.7 - art. 5.9) ai sensi dell’art. A-20 della L.R. 20/2000.

Negli ambiti agricoli periurbani (AAP) il PSC individua in particolare il *“Parco del Crostolo”* e il *“Parco del Rodano”* da valorizzare ed attrezzare come parchi-campagna periurbani.

Negli Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP) *“persegue la salvaguardia e il potenziamento delle attività produttive agro-forestali, la multifunzionalità delle aziende agricole, la salvaguardia dei valori culturali, il presidio del territorio con conservazione e miglioramento del paesaggio rurale, degli habitat e della biodiversità; (...)”*.

4.5.2.4 Archeologia

In riferimento al tema archeologico si evidenzia che è stata attivata la procedura per la Verifica preliminare dell’interesse archeologico, al fine di valutare l’eventuale impatto dell’opera in progetto sulla realtà archeologica e storico-artistica del territorio interessato.

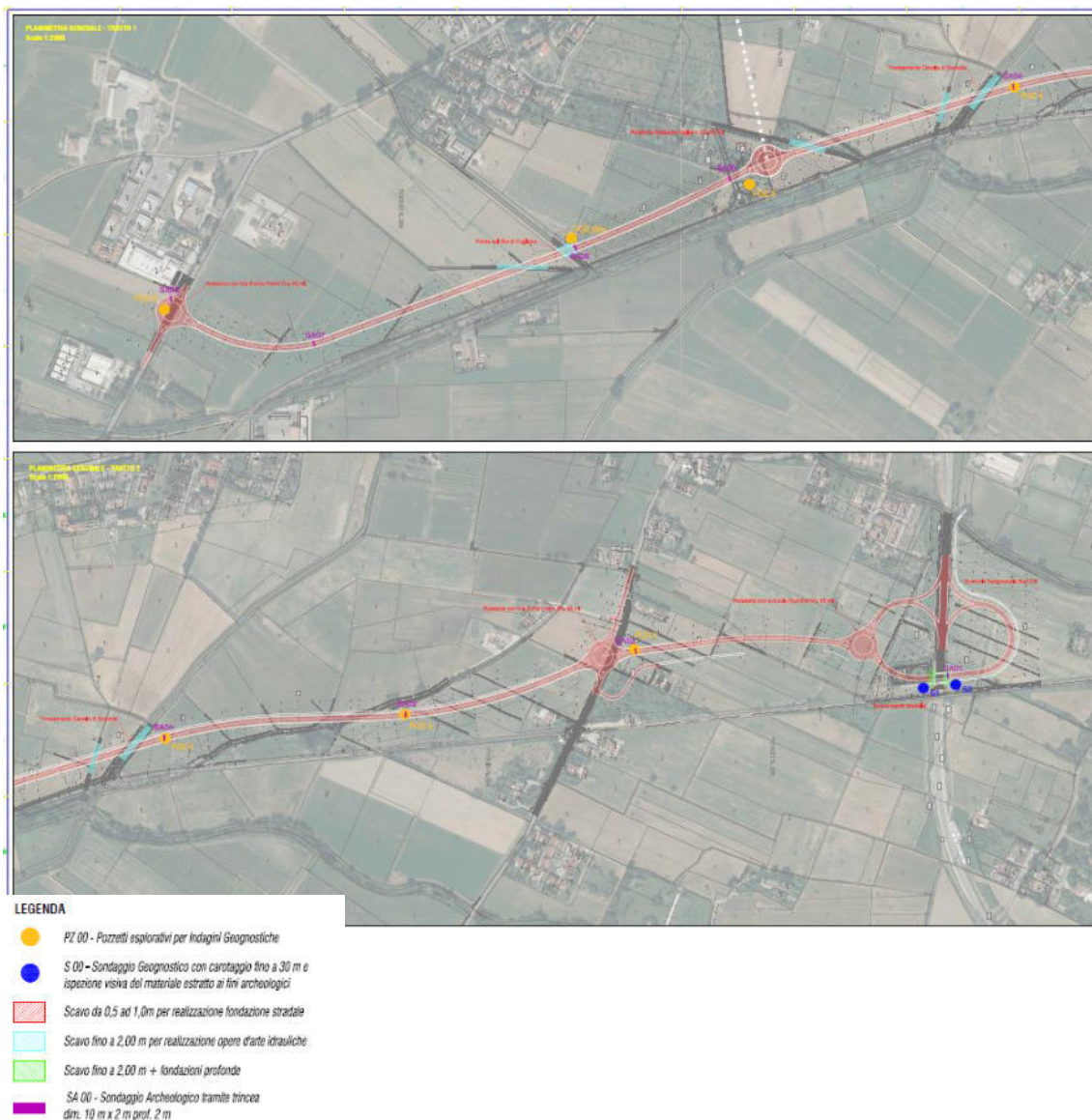
In particolare è stata redatta nel Novembre 2020, da parte dello Studio AR/S Archeosistemi, una relazione di *“Verifica Preventiva Dell’interesse Archeologico - Saggi archeologici e lettura geoarcheologica delle indagini geognostiche e ambientali”*

Tale relazione illustra gli sviluppi e gli esiti delle indagini archeologiche eseguite nell’ambito del Progetto *“Nuova Tangenziale di Fogliano – Due Maestà”*, in ottemperanza al parere della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara (SABAP-BO, prot. 20634 del 28/09/2020) espresso ai sensi del D.lgs. 50/2016, art. 25, comma 8).

Secondo il parere in oggetto “questa Soprintendenza, per quanto riguarda la verifica preventiva dell’interesse archeologico, ritiene necessario che vengano eseguite delle indagini archeologiche preliminari, come previsto ai commi 8 e ss. dell’art.25 del Codice dei contratti pubblici, nella forma di saggi a campione lungo il percorso, tali da poter documentare in modo esaustivo la stratigrafia. Il posizionamento di tali sondaggi andrà definito sulla base delle profondità effettive legate al progetto, non solo sul sedime della tangenziale prevista, ma soprattutto nei punti interessati da opere di escavazione quali ponti, sottopassi, barriere fonoassorbenti, sottoservizi e quanto vada ad incidere sensibilmente nel sottosuolo. A tal scopo, sarà utile interfacciarsi anche per le vie brevi con i progettisti, per poter acquisire tutte le informazioni riguardanti tali opere.”

L’attività ha previsto l’esecuzione di n. 8 saggi (SA01-SA08) di dimensioni 10x2x(h)2 m il cui dimensione e numero è stato pianificato tra Soprintendenza e Provincia di Reggio Emilia entro le esigenze di un compiuto accertamento delle caratteristiche, dell’estensione e della rilevanza delle testimonianze archeologiche attese.

Img. 4.5.32 - Planimetria degli scavi archeologici (fonte: Studio AR/S Archeosistemi, relazione di “Verifica Preventiva Dell’interesse Archeologico)



Le conclusioni dello studio sono riportate di seguito:

“La stratigrafia documentata è complessivamente da ascrivere ai depositi continentali di età quaternaria che fanno parte del Subsistema di Villa Verucchio (AES7). I saggi archeologici hanno rilevato SA3 e SA5 hanno intercettato, rispettivamente a 1.30 e 1.50 m di profondità, un paleosuolo con frustoli laterizi ascrivibile, per analogia con le conoscenze archeologiche del territorio, a tracce di frequentazione antica, ipoteticamente di età romana. Nei sondaggi a carotaggio continuo S1 ed S2 è leggibile un suolo sepolto a maggiore profondità, rispettivamente a 1.95 e 2.80 m da p.c. La presenza di frustoli laterizi fa propendere, anche in questo caso del tutto ipoteticamente, all’età romana.

Non sono presenti, almeno nei punti sondati, elementi strutturali o altri indizi che facciano supporre la presenza di tracce di insediamento antico.”

Tale indagine permette di considerare ridotto il rischio archeologico nell’area di analisi.

4.5.2.5 Considerazioni conclusive sullo stato attuale

In sintesi, le analisi svolte nel presente capitolo hanno consentito di determinare il livello di sensibilità dell’area di interesse, per le componenti paesaggio, verde ed ecosistemi, agricoltura:

- dal *punto di vista paesaggistico* sono stati individuati gli elementi di interesse naturali (corsi d’acqua naturali con ambiti perifluviali vegetati; aree a boschetto e vegetazione sparsa in area agricola) e antropici (canali artificiali e manufatti idraulici connessi, edificato rurale sparso con vegetazione di corredo), e alcune preesistenze di importanza storica, architettonica o culturale (viabilità storica, canali storici, immobili e complessi di interesse storico testimoniale o architettonico, immobili non rurali di interesse, Centri Storici e nuclei di impianto storico), nonché gli elementi di tutela paesaggistica ovvero i perimetri soggetti a vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 *“Aree tutelate per legge”* (ex Legge 08.08.1985 n. 431):
 - comma 1 lett. c): *“i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”* in riferimento al rio Acqua Chiara (svincolo a nord), al torrente Rodano – torrente Lodola e al rio Lavachiello – rio di Fogliano (tratta a sud).
 - comma 1 lett. f) *“i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi”* in riferimento al Sito della Rete Natura 2000 IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo ¹⁹.

Si evidenzia la leggibilità della maglia poderale segnata dalla presenza storica del sistema di rii e canali. La matrice paesaggistica appare abbastanza ricca di elementi naturali di valore paesaggistico ed ecologico e caratterizzata dall’articolato sistema delle acque.

¹⁹ La sentenza Cass. pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875 ha affermato che anche le zone umide d’interesse internazionale e le aree ricadenti nelle zone di protezione speciale, nelle zone speciali di conservazione devono considerarsi *“aree naturali protette”* ai sensi della legge n. 394/1991 e s.m.i., quindi tutelate anche ai sensi del decreto legislativo n. 42/2004 e s.m.i. (art. 142, comma 1°, lettera f). Si tratta delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (S.I.C., Z.P.S.), individuate ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE sulla salvaguardia degli habitat naturali e semi-naturali, della fauna e della flora e ai sensi della direttiva n. 2009/147/CE sulla tutela dell’avifauna selvatica.

Quanto agli aspetti fisico morfologici e naturali del paesaggio rurale l'areale appare scarsamente caratterizzato, mentre la presenza di elementi di naturalità risulta maggiore negli ambiti perfluviali. Per gli aspetti paesaggistici, l'areale appare ben caratterizzato e "stabile", la sensibilità dell'area può essere considerata di livello medio;

- dal punto di *vista del verde* nell'area le formazioni vegetazionali di maggior interesse, pur sempre relativo, si trovano lungo i corsi d'acqua, attorno alle ville ed agli edifici colonici superstiti; *quanto agli ecosistemi* si considera per l'area di interesse un livello medio alto di sensibilità: l'area infatti pur essendo per la gran parte ad uso agricolo meccanizzato, con caratteri di elevata antropizzazione e artificializzazione, contiene elementi di sensibilità collegati alla presenza dei corsi d'acqua e delle aree latitanti vegetate, in particolare in riferimento al rio Lodola – Rodano sono presenti formazioni vegetazionali strutturate e complesse, con vegetazione riparia arborea ed arbustiva in evoluzione, con la formazione della "*Foresta a galleria di Salix alba e Populus alba*" (habitat 92A0²⁰), oggetto di tutela all'interno del Sito ZSC IT4030021 - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo.
- dal punto di vista del *sistema agricolo*, l'area, che è ad uso agricolo intensivo, sconta una certa marginalità in quanto prossima ad aree insediate e ad infrastrutture esistenti: appartiene infatti in parte al territorio agricolo "periurbano", ovvero ad un ambito territoriale in cui l'uso agricolo convive con le urbanizzazioni, con un edificato sparso piuttosto diffuso, e con numerose infrastrutture, che generano frammentazioni e cesure; e in parte al territorio agricolo di valore paesaggistico, in relazione alla presenza dei canali e delle aree naturali connesse, oggetto di tutela. Rispetto a tali aspetti, si ritiene che la sensibilità dell'area possa essere considerata medio bassa.

In tal senso e in maniera sintetica è possibile attribuire dei livelli di sensibilità paesaggistica come descritto di seguito:

- un livello di sensibilità medio alto agli ambiti ad est della ferrovia, motivato dalla presenza del sistema dei corsi d'acqua, delle aree naturali connesse e del minor presidio insediativo,
- un livello di sensibilità medio alle aree immediatamente ad ovest della ferrovia, per la presenza degli insediamenti e delle infrastrutture, e per una maggiore semplificazione della matrice agricola, povera di elementi naturali, oltre che da una certa capacità riconosciuta, soprattutto alle aree agricole di frangia, di assorbire modificazioni anche significative senza perdere in maniera troppo sensibile i caratteri di maggior interesse;

Questo si traduce in termini ecosistemici con livelli di biodiversità e di valore naturalistico in generale fortemente influenzati da una diffusa pressione antropica, ma con areali di maggiore sensibilità, quindi valutabili in analogia a quanto espresso per il paesaggio.

4.5.3 ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI NELLA FASE DI ESERCIZIO

Le analisi svolte ai paragrafi precedenti hanno consentito di determinare il livello di sensibilità dell'area di interesse, per le componenti paesaggio, verde ed ecosistemi e *sistema rurale*:

- un livello di sensibilità medio alto agli ambiti ad est della ferrovia, motivato dalla presenza del sistema dei corsi d'acqua, delle aree naturali connesse e del minor presidio insediativo,

²⁰ Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macroclima temperato, nella variante submediterranea.

- un livello di sensibilità medio alle aree immediatamente ad ovest della ferrovia, per la presenza degli insediamenti e delle infrastrutture, e per una maggiore semplificazione della matrice agricola, povera di elementi naturali, oltre che da una certa capacità riconosciuta, soprattutto alle aree agricole di frangia, di assorbire modificazioni anche significative senza perdere in maniera troppo sensibile i caratteri di maggior interesse.

Questo si traduce in termini ecosistemici con livelli di biodiversità e di valore naturalistico in generale fortemente influenzati da una diffusa pressione antropica, ma con areali di maggiore sensibilità, quindi valutabili in analogia a quanto espresso per il paesaggio.

Dal punto di vista del sistema agricolo, data la posizione nel territorio agricolo “periurbano”, in cui l’uso agricolo convive con le urbanizzazioni che generano frammentazioni e cesure; nel territorio agricolo di valore paesaggistico, oggetto di varie tutele, si ritiene che la sensibilità dell’area possa essere considerata medio bassa.

4.5.3.1 Elementi descrittivi del progetto

Il Progetto per la realizzazione della nuova Tangenziale di Fogliano in comune di Reggio Emilia (RE) prevede la realizzazione di un nuovo tratto di strada extraurbana di categoria C1, in variante alla Strada Provinciale SP 467R che attraversa le frazioni Due Maestà e Fogliano, per connettere la tangenziale sud di Reggio Emilia (SP114 Viale Osvaldo Piacentini), con la stessa SP467R (Via Enrico Fermi) in direzione Scandiano.

Il tracciato, della lunghezza totale di circa 3 km, si inserisce nel contesto ambientale e nel sistema viabilistico esistente, presentando un andamento Nord-Sudest e aggirando le località Due Maestà e Fogliano.

Il progetto prevede la realizzazione di una piattaforma di categoria C1 “extraurbana secondaria” (ai sensi del D.M. 2001) con una corsia per senso di marcia da 3,75 m e banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza complessiva della carreggiata di 10,50 m cui si aggiungono le scarpate, di ampiezza variabile a seconde della quota rispetto al piano di campagna.

Il tracciato, della lunghezza complessiva di 3 km, prevede a nord uno svincolo sulla Tangenziale sud di Reggio Emilia, nella parte centrale una rotonda su via Anna Frank e a sud nella parte terminale una rotonda sulla SP657R (via Enrico Fermi), e si sviluppa parallelamente alla ferrovia, in direzione sud.

La livelletta della strada è stata progettata più possibile allineata con la quota attuale del piano di campagna, che è pianeggiante (rilevato di circa 1 – 1.5 m), alzandosi solo in corrispondenza delle opere d’arte previste per lo scavalco del reticolo idrografico presente (Canale di Secchia).

Il territorio interessato presenta un fitto reticolo idrografico, i cui elementi principali e secondari assumono valenza di corridoi ecologici. Come descritto nella “Relazione idrologica e idraulica” per superare gli attraversamenti delle linee d’acqua esistenti sono previsti 4 tombini idraulici principali (scatolari), un ponte, un tombino a sifone e 14 tombini idraulici secondari (circolari). Il reticolo principale interessato dall’ opera in progetto è composto da sei linee d’acqua, nello specifico, procedendo da sud verso nord, il Rio Valcavi, il Rio Lavachiello (Rio di Fogliano), il Fosso Francesca, la Fossetta Fogliano, il Canale di Secchia e il Rio Acquachiara. Le rimanenti linee d’acqua sono secondarie.

Le opere previste sono le seguenti:

- Ponte sul Rio Lavachiello
- Ponte sul Torrente Acquachiara (prolungamento manufatto attuale sotto la Tangenziale sudest)

- Tombini principali:
 - Canale di Secchia;
 - Fossetta di Fogliano;
 - Fosso Francesca;
 - Rio Valcavi;
- Tombini secondari sugli altri elementi minori.

I tombini idraulici indicati anche come attraversamenti faunistici sono 7 da sud a nord (il riferimento è alla Planimetria idraulica PDIDB001_20_5010 da 1 a 4):

- 1) Tombino secondario (TS13) – scatolare in cls 800x1200 (mm) su fosso minore non censito,
- 2) Tombino principale (TP04) - scatolare 3,00x2,50m su Rio Valcavi,
- 3) Tombino principale (TP03) - scatolare 3,00x2,50m su Fosso Francesca,
- 4) Tombino principale (TP02) - scatolare 3,00x2,50m su Fossetta di Fogliano,
- 5) Tombino secondario (TS07) – scatolare in cls 800x1200 (mm) su Cavo Braiola,
- 6) Tombino secondario (TS06) – scatolare in cls 800x1200 (mm) su fosso minore non censito,
- 7) Tombino secondario (TS04) – scatolare in cls 800x1200 (mm) su Condotto Bazzarola.

Assolve la medesima funzione lo scatolare sul rio Acque Chiare, esistente e prolungato nel progetto.

Il progetto prevede inoltre opere finalizzate alla raccolta delle acque intercettate dalla nuova piattaforma stradale, il collettamento delle stesse mediante un sistema “chiuso” verso vasche di trattamento delle acque di prima pioggia (dissabbiatura e disoleatura) e la laminazione delle portate in modo da recapitare i volumi raccolti nel reticolo idrografico di superficie con un prefissato coefficiente udometrico.

Al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici dei corpi idrici ricettori il progetto prevede il trattamento delle acque di prima pioggia lungo tutto il tracciato della viabilità principale: l'acqua raccolta dai collettori che corrono sotto la piattaforma stradale è convogliata a 4 impianti di trattamento collocati in adiacenza alla strada e in prossimità di un ricettore finale adeguato. A valle dei trattamenti il progetto prevede la realizzazione di 4 bacini di laminazione.

Aree di cantiere: le 2 aree di cantiere sono previste alle estremità nord e sud del tracciato; si prevede di "confinare" da subito tutta l'area di sedime della strada, realizzando già i fossi di guardia e i manufatti per la rete idrografica interferita, così la piattaforma della futura strada sarà usata come pista di cantiere al fine di non "consumare" altro suolo agricolo per il passaggio dei mezzi. Saranno previsti tutti gli accorgimenti per limitare lo spostamento di polveri all'esterno del cantiere (lavaruote, mezzi telonati, bagnature e spazzolature piste, ecc.). Le aree di cantiere non saranno pavimentate (se non dove strettamente necessario per accumulare materiali che lo richiedono, o per le lavorazioni che lo richiedono), prevista solo stesura di geotessuto e misto stabilizzato, sempre al fine di ridurre l'impermeabilizzazione e semplificare la rinaturalizzazione delle aree medesime.

Tutto il terreno di scotico (terreno vegetale) sarà accumulato, protetto e riutilizzato per rinverdire le scarpate laterali del terrapieno. E' prevista la stabilizzazione a calce sul sedime della piattaforma stradale, quindi sarà specificato nel progetto che saranno utilizzate le tipologie di calce meno disperdenti in termini di polvere, e saranno attuati tutti gli accorgimenti necessari a ridurre l'inquinamento da polveri anche rispetto alle acque superficiali.

L'individuazione delle aree sulle quali installare i cantieri è stata effettuata tenendo conto di una serie di requisiti quali dimensioni, accessibilità, adiacenza alle opere da realizzare, distanza da ricettori sensibili e da zone residenziali significative, sensibilità ambientale, vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio, caratteristiche morfologiche, etc. in ogni caso sono state

individuare aree in corrispondenza della viabilità esistente, per agevolarne gli accessi, e lontano dagli habitat del Sito Natura 2000 per ridurre gli impatti.

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno al cantiere, si prevede di realizzare un Cantiere Base, due Cantieri Operativi e quattro Aree stoccaggio terre, di seguito specificati:

- Cantiere Base: previsto nella conca sud dello svincolo sulla Tangenziale di Reggio Emilia. L'area occupata, pari a 2.900 mq, attualmente a destinazione d'uso agricola, verrà pavimentata e non permetterà l'infiltrazione delle acque di pioggia nel terreno;
- Cantiere Operativo 1: ubicato nella conca nord dello svincolo sulla Tangenziale di Reggio Emilia e di superficie pari a circa 3.400 mq;
- Cantiere Operativo 2: ubicato all'estremità sud del tracciato in prossimità della rotatoria sulla SP467R, della dimensione di circa 7.200 mq;
- Aree stoccaggio terre: ubicate presso lo svincolo a nord, la rotatoria a sud e altri due tra questa e la rotatoria su via Anna Frank.

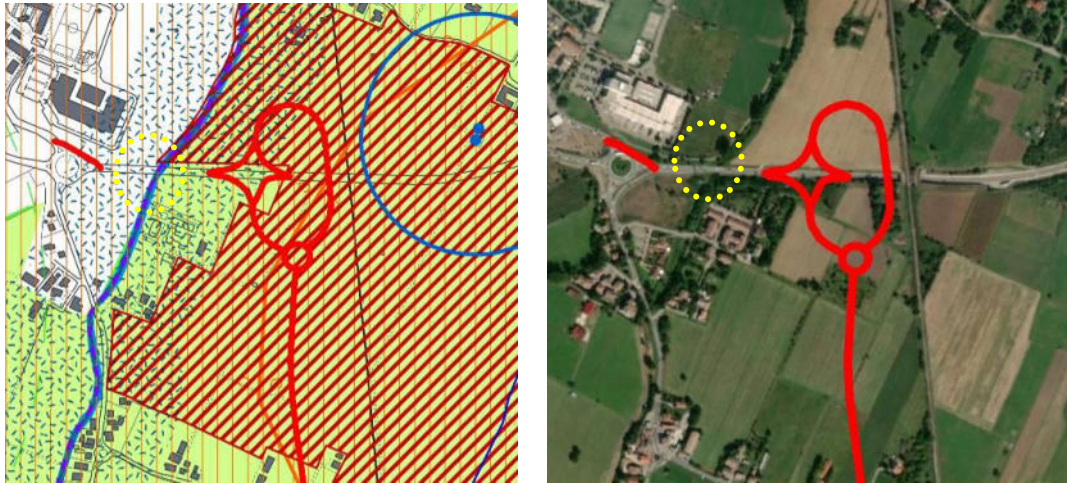
Rispetto ai livelli di sensibilità evidenziati, ed al progetto proposto, l'analisi seguente è finalizzata ad evidenziare i potenziali effetti della realizzazione del tracciato di progetto, e a individuare idonee misure di mitigazione, al fine di ridurre/contenere gli effetti negativi conseguenti alla realizzazione del tracciato.

4.5.3.2 Impatti potenziali su Paesaggio e patrimonio culturale

Quanto agli aspetti paesaggistici, si evidenzia che il tracciato di progetto interferisce direttamente con alcuni elementi di sensibilità:

- *“Aree di tutela ai sensi dell'art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 c)”* riferite al torrente Acqua Chiara, in due specifiche situazioni:
 - Il ramo nord dello svincolo, e le opere di “ambientazione” del progetto interessano le fasce di 150 m oggetto di tutela in un'area esterna al vero e proprio ambito perifluviale, con vegetazione riparia, come leggibile allo stato attuale: tale area è ad oggi agricola coltivata a seminativo, priva di elementi di vegetazione o di interesse particolare. La sensibilità in questo punto è ridotta.
 - il previsto allargamento a nord del sedime della Tangenziale, necessario per l'innesto della corsia di accelerazione, comporta il potenziamento a nord del manufatto di scavalco esistente da parte delle Tangenziale sudest sul rio, amplificando l'interferenza esistente sull'ambito tutelato (cerchio giallo). La sensibilità in questo punto è ridotta.

Img. 4.33 – Analisi interferenza con rio Acqua Chiara



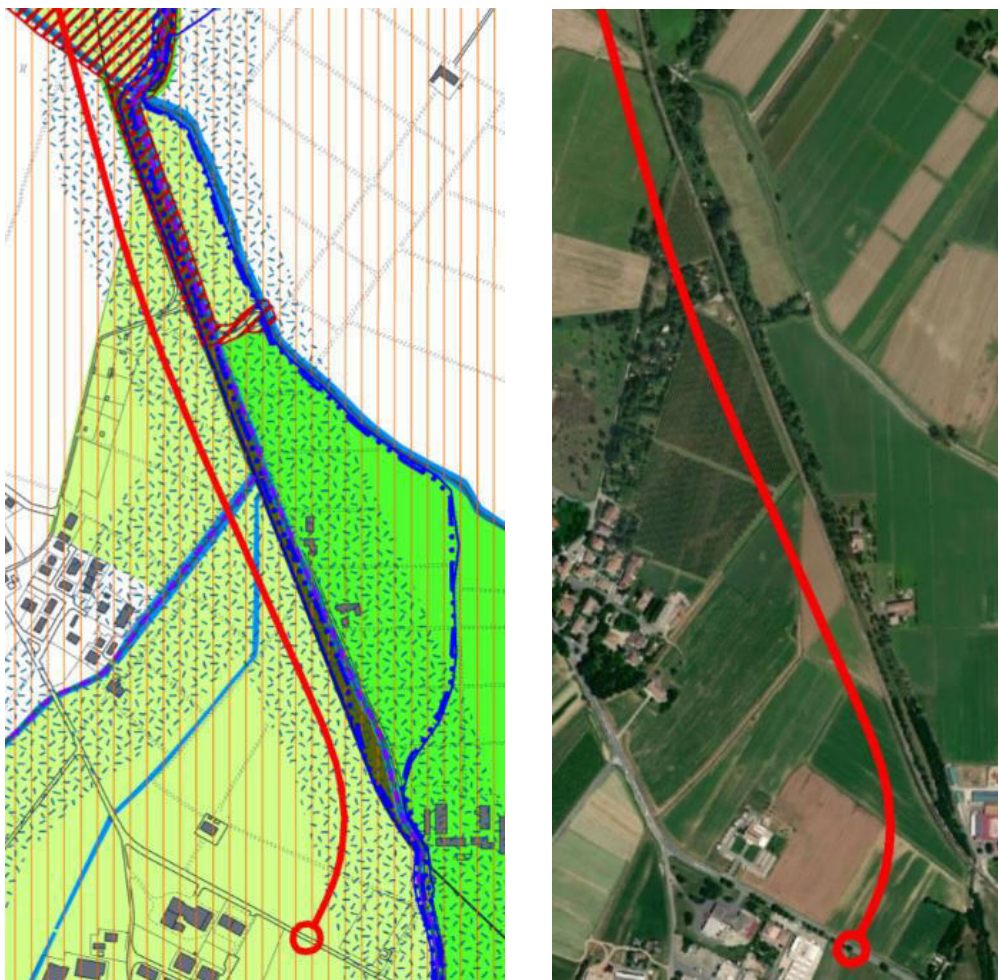
Img. 4.34 – Viste dell'intersezione tra rio Acqua Chiara e Tangenziale sudest allo stato attuale, in direzione sudovest e nordest (la freccia gialla indica la vegetazione perfluviale che accompagna, in modo discontinuo, il rio)



- “Aree di tutela ai sensi dell'art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 c)” riferite al torrente Rodano – Lodola, in aree esterne all'ambito perfluviale con vegetazione riparia, separate da esso dalla presenza della ferrovia, attualmente agricole e coltivate a seminativo/frutteto, prive

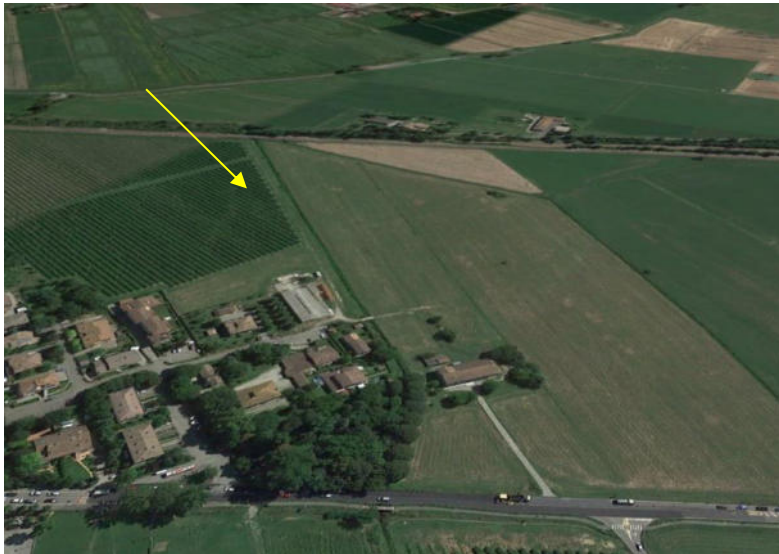
di elementi di vegetazione di interesse e di rapporti percettivi con il rio; sono elementi di attenzione i manufatti idraulici storici correlati al rio, di collegamento/scavalco del Canale di Secchia (entrambi posti ad est della ferrovia) e gli edifici di interesse storico testimoniale della Stazione di Fogliano e dell'Oratorio di S. Colombano. La sensibilità in questi ambiti appare ridotta.

Img. 4.35 – Analisi interferenza con rio Rodano - Lodola



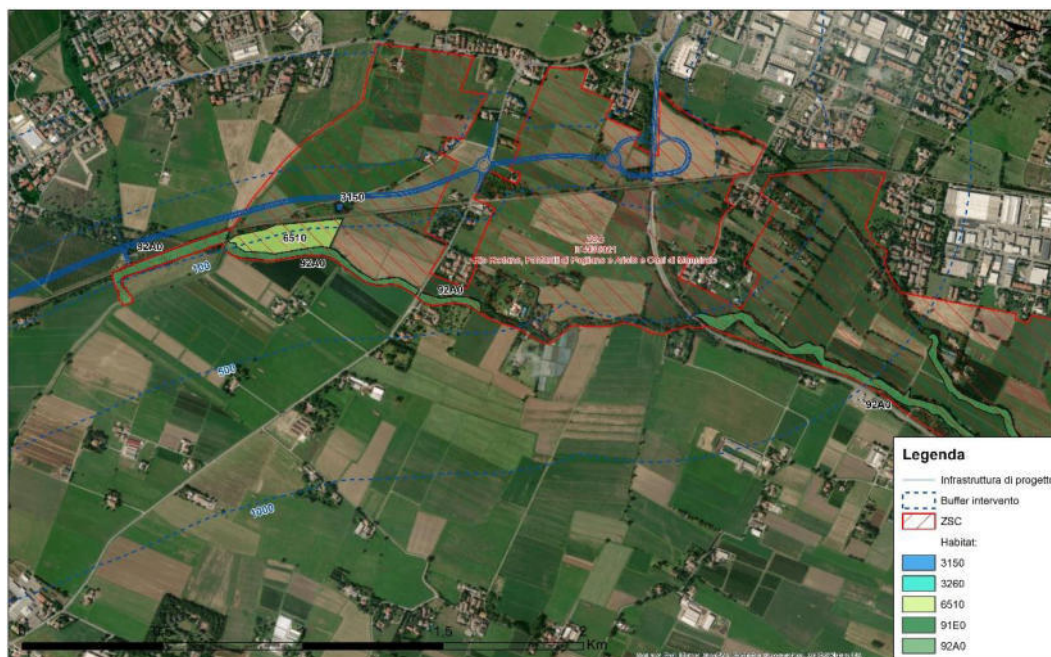
- “Aree di tutela ai sensi dell'art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 c)” riferite al rio Lavachiello – rio di Fogliano, che viene superato tramite un ponticello; nel tratto interessato (freccia gialla) il rio è appena visibile rispetto all'area coltivata adiacente e non presenta vegetazione di corredo lungo le sponde. Tali aree agricole, in corrispondenza del sito di intervento, presentano i medesimi caratteri delle aree di campagna coltivata adiacenti e non mostrano caratteri paesaggistici particolari. In questa porzione, la sensibilità appare ridotta.

Img. 4.36 – Analisi interferenza con rio Lavachiello – rio di Fogliano



- “Aree di tutela ai sensi dell'art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 f) in riferimento al Sito della Rete Natura 2000 ZSC IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo. Il tracciato di progetto, pur attraversando il Sito, non interessa direttamente nessuno degli habitat tutelati presenti all'interno; le aree intercettate sono attualmente ad uso agricolo o incolte in evoluzione spontanea.

Img. 4.37 – Analisi interferenza con Sito Natura 2000 ZSC IT 4030021



Tali aree, in corrispondenza del sito di intervento, presentano i medesimi caratteri delle aree di campagna coltivata adiacenti e non mostrano caratteri paesaggistici particolari. La sensibilità nelle aree attraversate è ridotta, anche se si prevedono effetti indiretti sugli habitat esterni ma prossimi al sedime.

Quanto alla presenza di *Parchi o aree protette, Oasi, Biotopi o siti di interesse naturalistico, aree boscate, macchie, aree palustri*, il progetto non interferisce né si avvicina a elementi appartenenti a tali categorie.

Nell'area di intervento, ad eccezione di quanto appena descritto in merito alla ZSC attraversata, non sono presenti *ulteriori elementi singolari e caratterizzanti, di tipo morfologico e geomorfologico, vegetazionale, idrografico o ecologico di pregio*; le preesistenze vegetazionali e gli habitat presenti non tutelati vengono comunque per quanto possibile rispettate ed integrate nel progetto della sistemazione a verde.

Quanto agli elementi di interesse storico culturale o testimoniale individuati nell'area analizzata, si riportano le seguenti considerazioni:

- gli *“Immobili non rurali di interesse”* individuati dal PSC riferiti alle seguenti tipologie, non sono interferiti dal progetto:
 - architettura religiosa: edifici di valore testimoniale (Oratorio S. Colombano),
 - edifici produttivi o di servizio: edifici di valore tipologico (Stazione di Fogliano, Stazione di Due Maestà),
 - architettura religiosa: edifici di valore tipologico (chiesa di San Colombano Abate, nella frazione di Fogliano),
- *“Centri Storici e nuclei di impianto storico”* individuati dal PSC (nucleo storico dell'abitato di Due Maestà), non interferiti dal progetto;
- *“Complessi di valore storico tipologico”* individuati dal PSC (nuclei lungo via A. Frank e nell'area agricola tra via A. Frank stessa e il corso del rio Rodano, ad est della ferrovia) non interferiti dal progetto;
- *“viabilità storica”* (PTCP-PSC) in riferimento alla SP 467 via E. Fermi (innesto con rotatoria a sud) SP 66 via A. Frank (intersezione con rotatoria) via Campana (viabilità locale di accesso alla stazione di Fogliano): il progetto proposto prevede una rotatoria di innesto a sud sulla via E. Fermi e una rotatoria per l'intersezione con via A. Frank (ne devia leggermente il tracciato, in maniera puntuale, al fine di permettere un accesso geometricamente adeguato dai due rami ad est e ovest); dato il ruolo che tali assi di viabilità (SP 467 via Fermi e SP 66 via Frank, di collegamento con Scandiano) svolgono nella rete locale, si ritiene che tale trasformazione sia ammessa dalla norma e compatibile con essa. L'interferenza più significativa è sulla via Campana, il cui sedime viene intersecato e interrotto dalla nuova viabilità; il progetto prevede sistemazioni a terra e opere a verde atte a mitigare tale impatto;
- *“Sistema delle bonifiche storiche e sistema storico delle acque derivate e delle opere idrauliche”* individuati dal PSC:
 - *“canali storici”*: il tracciato di progetto interseca il Canale di Secchia (*“canale storico”*) e lo oltrepassa con un apposito manufatto idraulico, senza modificarne il tracciato né interrarlo;
 - *“manufatti idraulici d'interesse storico”*: sono presenti due *manufatti* lungo il corso del rio Lodola – Rodano, uno in corrispondenza dell'intersezione con il Canale di

Secchia a nord (con manufatto a “botte”), e nel punto di collegamento tra i due corsi d’acqua leggermente più a sud: nessuno dei due manufatti è interessato da opere di progetto.

- due ambiti riconosciuti come “*Beni Paesaggistici - Articolo 136 D. Lgs. 42/2004*” collocati nella porzione sud del territorio comunale di Reggio Emilia, nessuno dei quali è interessato neppur indirettamente dal progetto:
 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico del sistema Crostolo-Rivalta ricadente nei comuni di Albinea, Reggio Emilia e Quattro Castella;
 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico del territorio del bacino del rio Groppo sito nel comune di Albinea.
- quale “*Bene Culturale*” perimetrato (ex art. 2 e 10 D. Lgs. 42/2004) è individuata la Chiesa di San Colombano Abate a Fogliano; anche tale bene non è interessato direttamente dal progetto.

Non sono dunque previsti impatti riferibili alle categorie di beni elencati. Quanto alla viabilità storica interferita, il progetto prevede sistemazioni a terra (viabilità pedonale per accesso alla Stazione di Fogliano e all’Oratorio adiacente) e opere a verde (area prativa con filari alberati che evidenziano l’ambito della stazione e dell’Oratorio) atte a mitigare tale impatto.

Img. 4.5.38 - Impatti e mitigazioni sulla “Viabilità Storica” via Campana



Inoltre si evidenzia quanto segue:

- il nuovo tracciato si sovrappone alla maglia agraria storica con una geometria dettata dalla esigenza di minimizzare la frammentazione del territorio ed il consumo di suolo agricolo, allineandosi alla linea ferroviaria;
- dalle sezioni tipo di progetto si evince che pur essendo rialzato rispetto all’attuale piano di campagna, il rilevato sarà piuttosto ridotto, con effetti positivi rispetto alla visibilità del paesaggio e degli elementi che lo caratterizzano, quali l’ambito periferiale del rio Lodola – Rodano evidenziato tridimensionalmente dalla presenza della “foresta a galleria”, in relazione alle viste dall’area insediata di Fogliano e Due Maestà; in merito, si evidenzia che la

presenza di elementi vegetazionali e nuclei agricoli con corredo vegetazionale presenti nel territorio riduce comunque la profondità della visuale;

- rispetto agli elementi antropici presenti sul territorio, il nuovo tracciato si trova in prossimità delle frange est delle frazioni di Fogliano e Due Maestà che ne hanno una visibilità ravvicinata, ma mediata dalla vegetazione esistente; sono comunque previsti elementi di mitigazione percettiva della nuova infrastruttura, al fine di limitarne la visibilità ed il peso percettivo, anche in relazione alla presenza dei corsi d'acqua.

Rispetto alla sensibilità paesaggistica del territorio attraversato, si evidenzia dunque che non si prevedono effetti negativi significativi; si rileva comunque la opportunità di prevedere elementi di mitigazione al fine di ridurre/contenere gli effetti negativi seppure poco significativi conseguenti alla realizzazione del tracciato, sotto lo specifico aspetto: in particolare, come illustrato al paragrafo specifico, il progetto prevede opere a verde disposte lungo il tracciato, per la gran parte tra la nuova strada e la ferrovia, e per una porzione si estendono ad est tra la ferrovia ed il canale di Secchia; e comprendono la creazione di aree boscate/formazioni arboree arbustive (in riferimento ai vincoli di distanza dalle infrastrutture presenti) di dimensioni superiori alle superfici sottratte al Sito tutelato; la creazione di habitat umidi, praterie, boschetti, fasce boscate e macchie che arricchiranno l'ambito in termini di habitat disponibili; la creazione di sottopassi faunistici per ridurre la frammentazione ecologica; il superamento di fossi o canali evitando la cementificazione del letto del corso d'acqua utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica come la realizzazione di canalette in legno e/o pietrame; la sistemazione del verde e con siepi arbustive dei rilevati stradali.

4.5.3.3 Impatti potenziali su Biodiversità (Ecosistemi, Vegetazione, Fauna)

Per quanto riguarda gli aspetti ecosistemici e le reti ecologiche, si evidenzia che il progetto in esame interferisce, in riferimento alla tav. P2 "Rete ecologica polivalente" del PTCP:

- direttamente con "Elementi della Rete Natura 2000" (di cui all'art. 89 PSC): il Sito SIC IT4030021 "Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo"
- in maniera indiretta (non interessa il corso d'acqua ma le aree latitanti, all'interno delle Fasce di Tutela fluviale) i "Corridoi primari planiziali" (E2) del rio Lodola – Rodano e del rio Acqua Chiara e solo marginalmente del Canale di Secchia.

In relazione alla tav. P9 "Sviluppo della rete ecologica" del PSC:

- il tracciato interessa indirettamente il sistema rio Rodano – rio Lodola (oltre la ferrovia) e analogamente le aree adiacenti il rio Acqua Chiara, e al Canale di Secchia, che sono identificati come "Corridoi primari";
- il tracciato interessa la porzione di territorio agricolo inserita tra rio Rodano e rio Acqua Chiara, a nord di Fogliano, ricade nelle "Aree di tutela comunitaria" in riferimento al Sito ZSC IT4030021 "Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo", e all'area del Fontanile dell'Ariolo (a sudest), perimetrata come "nodo primario" e ulteriormente ad est, l'area dell'Oasi Naturalistica di Marmiolo, perimetrata come "nodo primario", anch'esse ad oggi facenti parte del Sito.

In merito alle interferenze con la Rete ecologiche ed in particolare con i corridoi, si ritiene che il progetto, che prevede misure di mitigazione per la permeabilità ecologica e faunistica, oltre che fasce di ambientazione/mitigazione paesaggistica ed ambientale e aree di compensazione ecologica, adempia a quanto richiesto dai Piani citati.

In merito alle interferenze con il Sito Natura 2000, si è già evidenziato che il progetto nell'ambito della presente procedura di VIA è assoggettato a Valutazione di Incidenza; il progetto è corredato da uno Studio di incidenza che analizza i potenziali impatti e propone interventi di compensazione e mitigazione.

Si riporta di seguito una sintesi delle incidenze potenziali evidenziate nello studio cui si rimanda per elementi analitici di dettaglio.

TEMI AMBIENTALI	INCIDENZE
<i>Consumo di suolo</i>	Il consumo di suolo relativo all'interno della ZSC è pari a 5 ha, che sarà compensata tramite la rinaturalizzazione di 10.18 ha di aree agricole (oltre che con 15.01 ha di aree di mitigazione).
<i>Interferenza con il deflusso idrico e trasformazione di zone umide</i>	Il tracciato passa vicino a un laghetto eutrofico naturale (habitat 3150) già notevolmente degradato, che sarà ulteriormente isolato e soggetto a inquinamento. Si segnala che nel progetto di rinaturalizzazione sono presenti anche nuove aree umide.
<i>Modifica delle pratiche colturali</i>	L'area agricola espropriata per il progetto sarà in parte interessata dal sedime stradale e in parte rinaturalizzata con opere di mitigazione e compensazione. Alcune aree a "prati stabili" sono interessate dalla realizzazione dell'opera; al fine di mantenere la presenza di tali ambienti nell'ambito di interesse, saranno attuati interventi per il mantenimento e lo sviluppo delle porzioni residue all'interno delle aree di mitigazione, e le interferenze saranno compensate mediante la riproposizione di habitat assimilabili nelle aree di compensazione.
<i>Eliminazione di fauna e flora</i>	L'uccisione accidentale di animali, soprattutto rettili e anfibi è possibile nelle fasi di cantiere, sia per la movimentazione dei mezzi meccanici che per l'intorbidimento delle acque. Mentre nella fase di esercizio è presente il rischio di incidenti stradali soprattutto inizialmente quando la fauna non è ancora abituata al "nuovo" ostacolo. E' possibile anche che il disturbo causato dall'infrastruttura possa indurre alcuni esemplari o popolazioni di fauna locale ad abbandonare il sito. I sottopassi per la fauna e le altre mitigazioni messe in atto permetteranno la riduzione di questa incidenza.
<i>Frammentazione degli habitat e connessioni ecologiche</i>	Una nuova infrastruttura aumenta ulteriormente la frammentazione del territorio e l'interruzione dei corridoi ecologici. Attraverso le opere di mitigazione e compensazione e i sottopassi per la fauna, si vuole favorire un potenziamento della rete ecologica
<i>Modificazioni del paesaggio e dell'uso del suolo</i>	La interferenza con elementi naturali e seminaturali esistenti nel paesaggio agrario è mitigata attraverso l'introduzione di nuove aree "naturalizzate" di mitigazione e inserimento paesaggistico, oltre che di compensazione degli impatti sugli ecosistemi.

TEMI AMBIENTALI	INCIDENZE
<i>Inquinamento del suolo</i>	Possibili sversamenti accidentali, evitabili con l'adozione di idonee misure di sicurezza sia nella fase di cantiere, che di esercizio.
<i>Inquinamento delle acque</i>	Per limitare la possibilità di contaminazione tra le acque meteoriche dilavanti ed il reticolo idrografico naturale, si prevede la realizzazione dei fossi di guardia, con primi trattamenti e vasche di laminazione, degli attraversamenti idraulici prima delle opere stradali, e inoltre la viabilità di cantiere sarà limitata al solo sedime del tracciato di progetto.
<i>Inquinamento dell'aria</i>	Trattandosi di una variante ad una strada esistente, non si ritiene che si verifichi un peggioramento della qualità dell'aria. Durante la fase di cantiere saranno adottate tutte le misure idonee ad evitare la dispersione di polveri ed inquinanti.
<i>Inquinamento acustico</i>	In un contesto fortemente antropizzato attraversato da numerose vie di comunicazione non si ritiene che vi sia un aumento del disturbo rispetto a quello precedente, in quanto la fauna è già abituata, ma la diversa collocazione potrebbe arrecare disturbo soprattutto ai canti territoriali.
<i>Inquinamento luminoso</i>	Può portare ad alterazioni dei comportamenti di varie specie (chiroterteri, insetti, predatori), ma si predispone come da normativa regionale la riduzione al minimo degli impianti illuminanti, disposti comunque solo alle intersezioni.
<i>Produzione di rifiuti e scorie</i>	L'ottimizzazione dei processi produttivi minimizza questo rischi; il terreno vegetale di scotico verrà conservato in apposite aree e poi riutilizzato all'interno del progetto.
<i>Rischio d'incidenti</i>	Riduzione del rischio di incidenti dovuto al traffico veicolare aumentando la permeabilità trasversale della fauna con manufatti specifici, e del rischio di rilascio di sostanze tossiche tramite un sistema di raccolta chiuso di drenaggio e smaltimento delle acque di piattaforma.

Si specifica che il tracciato di progetto, pur attraversando il Sito, **non interessa direttamente nessuno degli habitat di interesse comunitario presenti all'interno**; le aree intercettate sono attualmente ad uso agricolo o incolte in evoluzione spontanea, o, per alcune ridotte porzioni, a prato stabile. Tali superfici, sottratte al Sito, saranno compensate con aree rinaturalizzate di estensione maggiore (10,18 ha circa) con formazioni e associazioni vegetali diversificate.

In relazione agli aspetti esaminati, lo Studio evidenzia che l'intervento determina una **incidenza negativa che può risultare significativa** e per la quale devono essere attuati interventi di mitigazione/compensazione.

Al fine di ridurre l'incidenza evidenziata e permettere una realizzazione del progetto compatibile con la tutela degli habitat e delle specie tutelate nell'area, il progetto ha previsto le opere di mitigazione e di compensazione descritte nello specifico paragrafo; in sintesi sono previste opere a verde disposte lungo il tracciato, per la gran parte tra la nuova strada e la ferrovia, e per una porzione si estendono ad est tra la ferrovia ed il canale di Secchia; e comprendono la creazione di aree boscate/formazioni arboree arbustive (in riferimento ai vincoli di distanza dalle infrastrutture presenti) di dimensioni superiori alle superfici sottratte al Sito tutelato; la

creazione di habitat umidi, praterie, boschetti, fasce boscate e macchie che arricchiranno l'ambito in termini di habitat disponibili; la creazione di sottopassi faunistici per ridurre la frammentazione ecologica; il superamento di fossi o canali evitando la cementificazione del letto del corso d'acqua utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica come la realizzazione di canalette in legno e/o pietrame; la sistemazione del verde e con siepi arbustive dei rilevati stradali.

Si riportano di seguito le conclusioni dello Studio di incidenza:

- le potenziali incidenze derivanti al nuovo intervento si sono dimostrate negative;
- a *mitigazione* degli effetti indotti, il progetto propone una riqualificazione generale dell'ambito interessato attuata tramite la riproposizione di elementi e formazioni vegetazionali (filari, boschetti, fasce boscate, arbusteti, radure e prati, laghetti con formazioni riparie, ...) tipici del contesto, e la previsione di sottopassi faunistici, adeguati a mitigare l'infrastruttura, sotto il profilo paesaggistico ed ecologico, anche in riferimento alle connessioni ecologiche. La superficie interessata dalle opere di mitigazione e ambientazione è pari a circa 15,01 ha (di cui 1,48 ha dedicati alla formazione di nuovi prati stabili);
- a *compensazione* delle incidenze evidenziate il progetto prevede l'acquisizione di aree attualmente ad uso agricolo che verranno rinaturalizzate attraverso specifici interventi, al fine di favorire lo sviluppo di habitat naturali adeguati al contesto e di rafforzare le connessioni ecologiche del territorio. La superficie interessata da tali opere è pari a circa 10.18 ha (= 2 volte l'area sottratta al Sito, pari a 5 ha);

Inoltre, si sono proposti adeguati accorgimenti di mitigazione per i potenziali impatti legati alla fase di cantiere. In relazione agli aspetti fin qui esaminati è possibile affermare che l'intervento determina una incidenza negativa che può essere considerata NON SIGNIFICATIVA se verranno applicate le misure di mitigazione e gli interventi di compensazione

L'analisi svolta nello Studio di incidenza ha permesso di individuare alcune azioni e soluzioni da adottare non solo per rendere compatibile l'opera, ma sotto alcuni profili rappresentare un elemento di valorizzazione ecologica del territorio che allo stato attuale mostra una matrice agricola prevalente e semplificata. In particolare tra le opere di mitigazione, descritte nel dettaglio al paragrafo successivo, possiamo richiamare le seguenti:

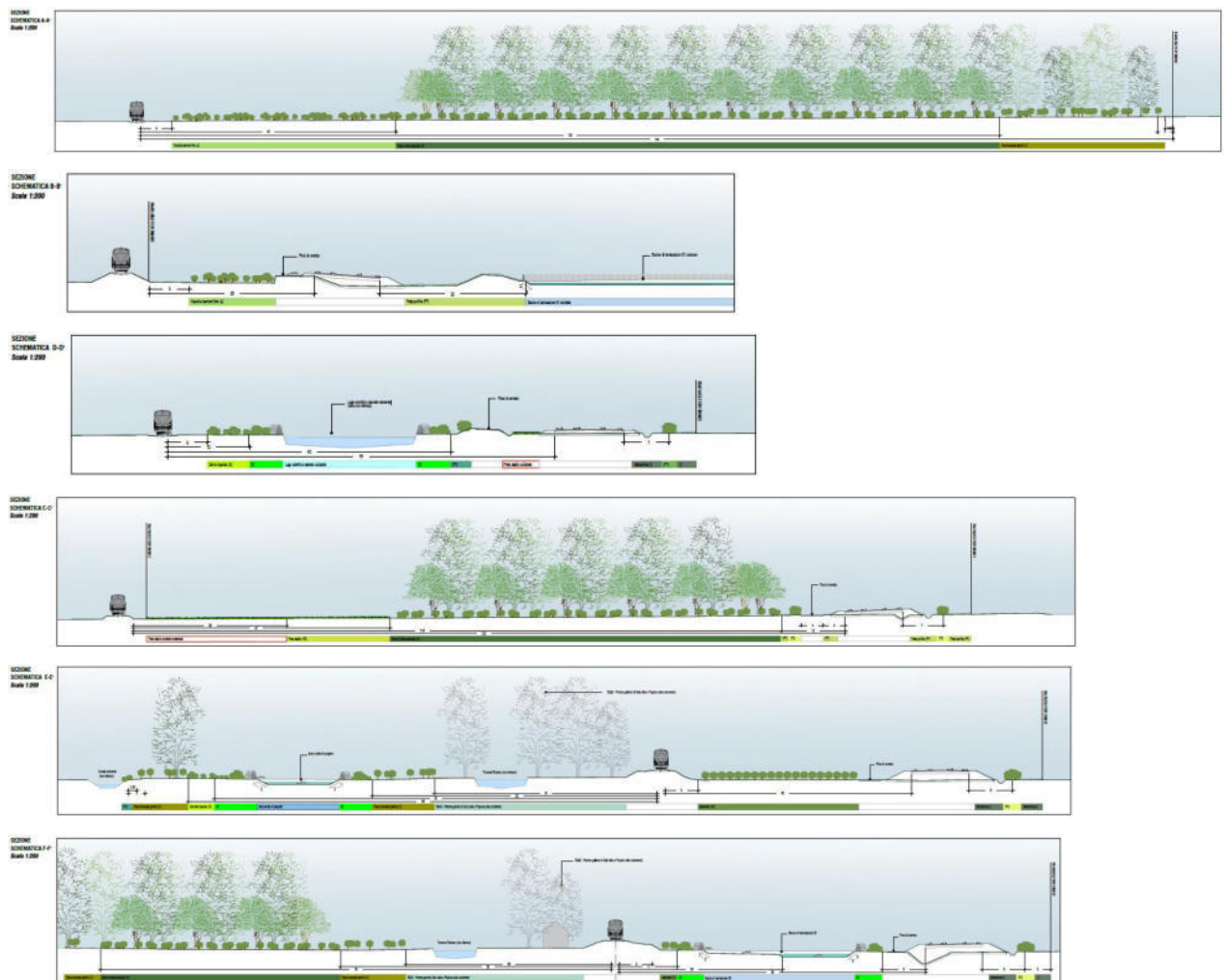
- *Creazione di passaggi faunistici realizzati anche con l'obiettivo di garantire il reticolo idrografico minore.* La funzione molto importante di queste soluzioni nel caso specifico avrebbe il doppio vantaggio di:

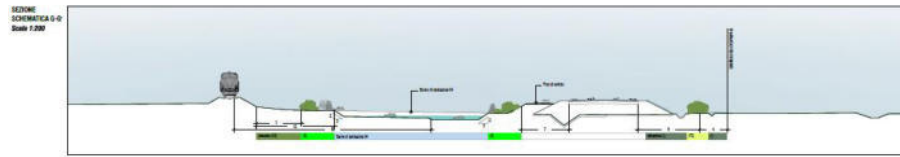


– non interrompere il continuum ecologico che dai sistemi più ricchi di biodiversità si irradiano verso zone più antropizzate (centri abitati);

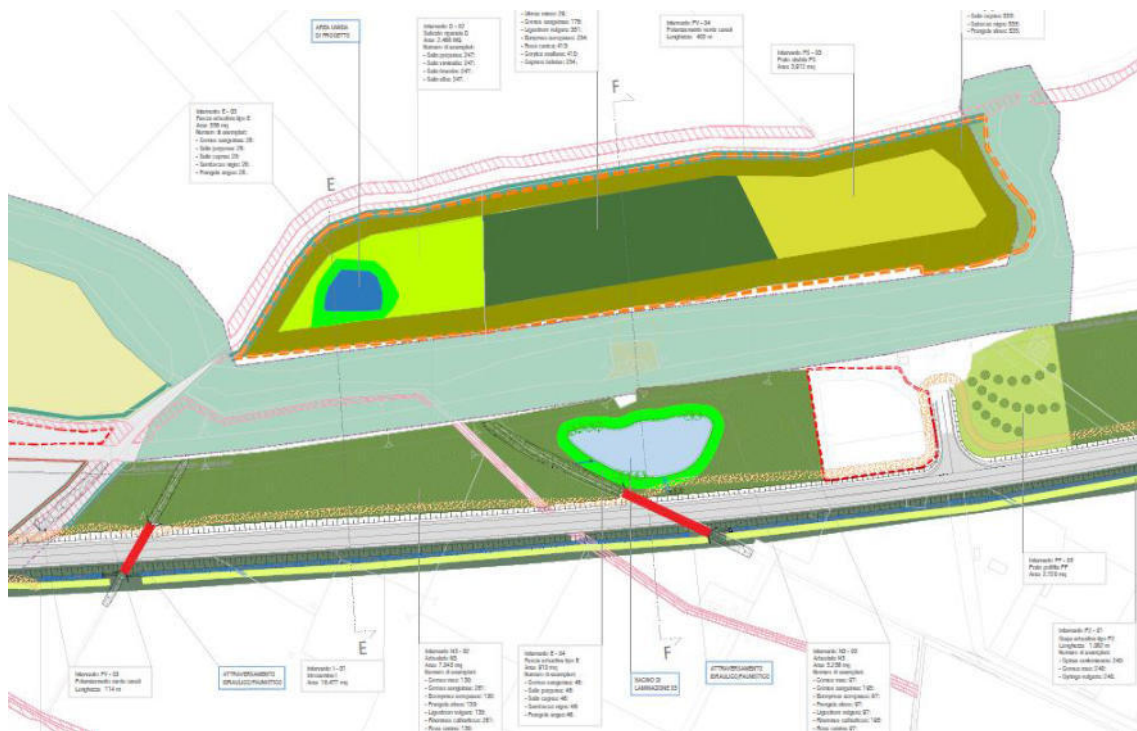
– mantenere efficiente il reticolo idrografico presente (naturale ed artificiale) al fine di mantenere vitali gli habitat presenti e non impoverire le attività agricole nelle aree attigue.

- *Mitigazioni ambientali ed ecologiche da realizzare lungo la nuova strada.*





- **Creazione di nuovi habitat, in particolare umidi, al fine di attivare una maggiore articolazione di ambienti naturali nel territorio:** questo permette una maggiore biodiversità rispetto alla matrice agricola semplificata presente allo stato attuale.



La previsione di un'area di esproprio sensibilmente più ampia di quella necessaria per l'attuazione del sedime stradale, compresa la necessità di realizzazione delle rotatorie e dello svicolo, permette di introdurre una notevole varietà di elementi di mitigazione ed aree con la finalità specifica della compensazione delle incidenze del progetto sul Sito ZSC, del tracciato.

Ovviamente i benefici sono riconoscibili anche sotto altri profili quali:

- Riduzione della circolazione e ricaduta delle polveri provenienti dal traffico stradale. Gli effetti positivi sulle fasce vegetate, sono ampiamente riconosciuti dalla letteratura scientifica di settore.
- Creazione di nuovi “stepping stones” ed elementi lineari di margine, ovvero elementi atti a raffittire la maglia della rete ecologica locale, che in questo senso possono consentire il potenziamento del sistema di naturalità diffusa.

Si ritiene che l’insieme delle opere di mitigazione e compensazione sia adeguato a rendere gli impatti attesi dalla realizzazione dell’intervento compatibile con la tutela dei valori ecologici riconosciuti sul territorio.

4.5.3.4 Impatti potenziali sul sistema rurale agricolo

Le analisi svolte hanno permesso di caratterizzare l’assetto agricolo per l’ambito interessato dal progetto: colture prevalentemente seminative, con presenza sporadica di colture arboree e di vigneti, oltre che di prati stabili. Si ricorda che tali aree sono caratterizzate nella pianificazione (PSC Tav. 6) come:

- “Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico” (ARP, artt. 4.7 e 5.9) ai sensi dell’art. A-18 della L.R. 20/2000.
- “AAP – Ambiti agricoli periurbani: ambito parchi periurbani” (art. 4.7 - art. 5.9) ai sensi dell’art. A-20 della L.R. 20/2000.

Negli ambiti agricoli periurbani (AAP) il PSC individua il “Parco del Rodano” da valorizzare ed attrezzare come parchi-campagna periurbani; vegli Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP) *“persegue la salvaguardia e il potenziamento delle attività produttive agro-forestali, la multifunzionalità delle aziende agricole, la salvaguardia dei valori culturali, il presidio del territorio con conservazione e miglioramento del paesaggio rurale, degli habitat e della biodiversità; (...)”*.

Questo permette di considerare le aree interessate dall’opera meno rilevanti ai fini della produzione agricola. Ciononostante, per il profilo del sistema agricolo, che presenta degli elementi di attenzione/valutazione diversi da quello paesaggistico ed ecosistemico, possono svolgersi le seguenti considerazioni:

- La posizione ravvicinata del tracciato alla linea ferroviaria, e la scelta di acquisizione della quasi totalità delle aree agricole intercluse, ha permesso di creare un “corridoio infrastrutturale” e di ridurre il consumo di suolo e gli effetti di frammentazione della proprietà fondiaria;
- Il progetto prevede manufatti specifici per il mantenimento del reticolo idrografico minore superficiale ali fini irrigui;
- La previsione di fasce vegetate ai bordi dell’infrastruttura consente di limitare la propagazione di particolato ed inquinanti verso le aree agricole adiacenti.

Si può dunque rilevare in base alle analisi svolte che l’attuazione dell’opera prevista, seppure avrà degli effetti negativi in termini di consumo del suolo, sui cui non è possibile intervenire, non avrà effetti negativi rilevanti sulla componente sistema agricolo; inoltre, l’adozione di specifiche misure come quelle individuate nel presente paragrafo e descritte nel successivo, possono mitigare e/o compensare le interferenze descritte rendendo trascurabili gli impatti evidenziati.

4.5.3.5 Impatti potenziali sulla componente Archeologia

Come descritto, in riferimento al Parere della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara acquisito da ARPAE al prot. n. 12693 del 02/10/2018 è stata inviata dal Proponente l'intervento alla Soprintendenza Archeologica ai fini della Verifica dell'Interesse Archeologico (ViArch) la documentazione relativa al progetto di Fattibilità tecnica ed economica e la relazione archeologica preliminare. In risposta al parere della Soprintendenza contenente la richiesta di effettuare indagini archeologiche preliminari, come previsto ai commi 8 e ss. dell'art.25 del Codice dei contratti pubblici, nella forma di saggi a campione lungo il percorso, tali da poter documentare in modo esaustivo la stratigrafia, in data 17/11/2020 è stato trasmesso il documento di analisi conclusivo contenente le risultanze delle trincee archeologiche, concordate con la Soprintendenza ed effettuate sotto la direzione di archeologi qualificati.

Le conclusioni dello Studio redatto da AR/S ARCHEOSISTEMI sono riportate di seguito:

“La stratigrafia documentata è complessivamente da ascrivere ai depositi continentali di età quaternaria che fanno parte del Subsistema di Villa Verucchio (AES7). I saggi archeologici hanno rilevato SA3 e SA5 hanno intercettato, rispettivamente a 1.30 e 1.50 m di profondità, un paleosuolo con frustoli laterizi ascrivibile, per analogia con le conoscenze archeologiche del territorio, a tracce di frequentazione antica, ipoteticamente di età romana. Nei sondaggi a carotaggio continuo S1 ed S2 è leggibile un suolo sepolto a maggiore profondità, rispettivamente a 1.95 e 2.80 m da p.c. La presenza di frustoli laterizi fa propendere, anche in questo caso del tutto ipoteticamente, all'età romana.

Non sono presenti, almeno nei punti sondati, elementi strutturali o altri indizi che facciano supporre la presenza di tracce di insediamento antico.”

Ciò permette di considerare ridotto il rischio di impatti sulla componente archeologia nell'area di analisi.

Per ulteriori elementi rispetto al rischio archeologico, si rimanda alla specifica relazione.

A conclusione dell'analisi svolta, si può affermare che l'attuazione dell'opera in progetto presenta alcuni elementi di potenziale criticità rispetto alla componente paesaggio ed ecosistemi, analizzati nel presente Studio e negli studi specialistici allegati al Progetto Definitivo (Relazione paesaggistica e Studio di Incidenza): tali impatti sono principalmente collegati alle interferenze sui corsi d'acqua (oggetto di tutela paesaggistica D. Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1 lett. c) e sul Sito ZSC IT4030021 Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo (Vincolo Rete Natura 2000 e vincolo paesaggistico D. Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1 lett. f). Si ritiene che le porzioni di territorio direttamente interessate, ancorché oggetto di vincolo, siano per lo più aree agricole scarsamente caratterizzate; sono invece stati individuati elementi di sensibilità nelle aree adiacenti e prossime al tracciato, oggetto di probabili impatti indiretti. A mitigazione e compensazione di tali impatti il progetto prevede una serie di interventi ed opere, che ne rendono la realizzazione compatibile con la conservazione dei valori tutelati dai vincoli presenti.

Si ritiene che non siano prevedibili impatti significativi sulla componente Agricoltura (ad eccezione della sottrazione di suolo agricolo peraltro non classificato di “alta vocazione agricola produttiva”) e sulla componente Archeologia, in virtù delle risultanze delle analisi svolte nello Studio specifico.

Gli effetti attesi da tale realizzazione, anche in ragione degli adeguati elementi di mitigazione/compensazione previsti, appaiono compatibili con gli obiettivi di tutela e valorizzazione dello stato attuale della componente.

4.5.4 EFFETTI IN FASE DI CANTIERE

4.5.4.1 Paesaggio ed aspetti storico culturali ed archeologici

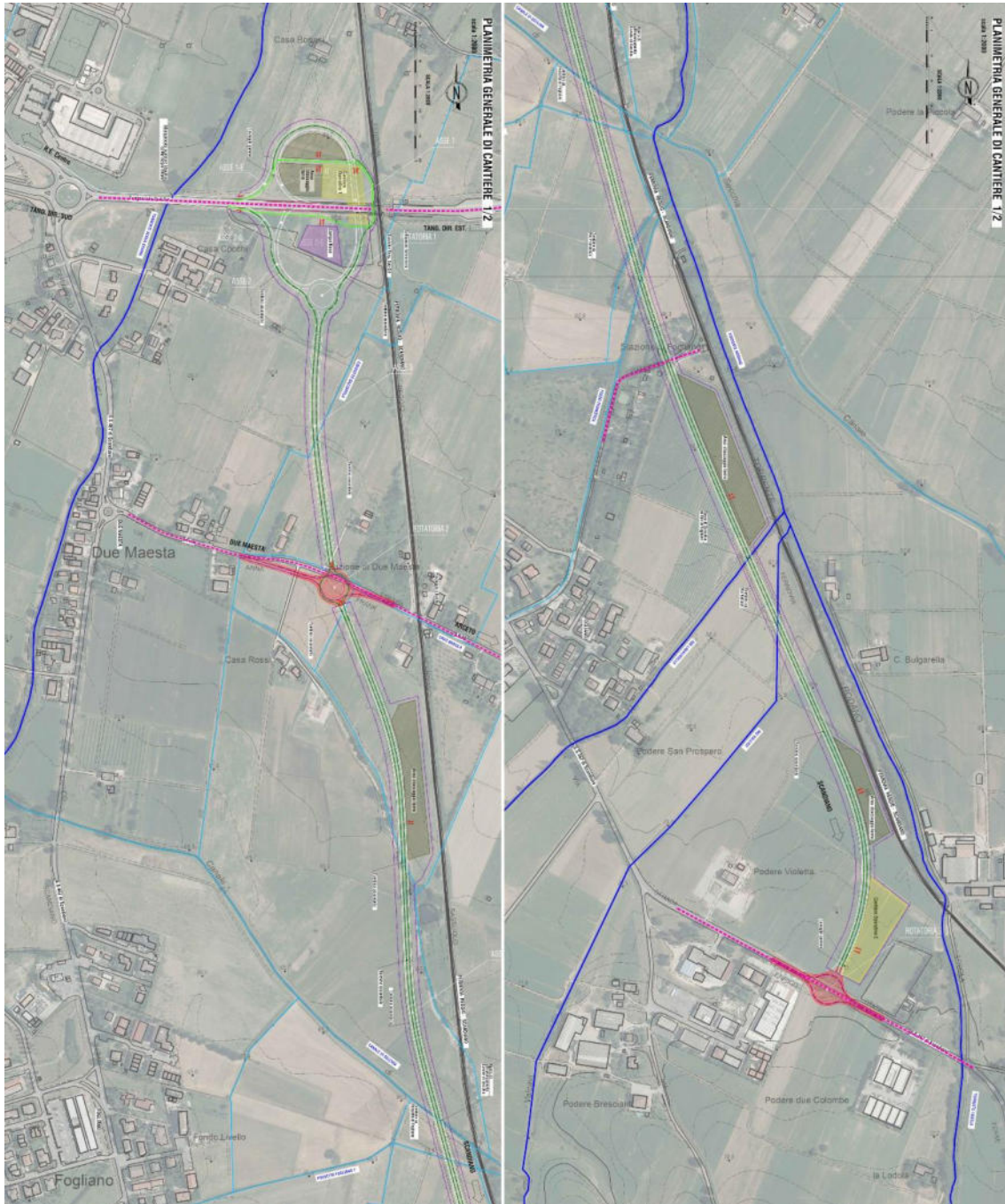
Le principali problematiche di impatto temporaneo sul paesaggio sono legate essenzialmente ad impatti visivi ed alterazioni della morfologia e/o della qualità del territorio su cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

In sintesi, le possibili interferenze che si possono verificare sono le seguenti:

POSSIBILI INTERFERENZE	QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO
Degrado di ambiti di vegetazione di pregio	Le aree di cantiere non interessano ambiti vegetazionali di pregio, pertanto, considerate anche le modeste superfici impegnate nella fase di cantiere gli effetti delle modificazioni possono essere ritenuti di lieve entità.
Degrado di colture specializzate	
Alterazione della morfologia naturale	Le lavorazioni non produrranno eccessive modificazioni della morfologia del territorio
Interferenza visiva prodotta dall'ingombro fisico delle aree di lavorazione	I mezzi possono essere considerati temporanei detrattori paesaggistici ma dato il carattere temporaneo delle lavorazioni e considerata la modesta entità dell'intervento questo impatto può essere considerato di lieve entità.
Disturbo alla percezione di elementi del paesaggio, a causa della propagazione di polveri determinata dalle attività di cantiere	
Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico con incidenza sull'assetto paesistico.	

Le aree di cantiere fisse nonché quelle mobili che gravitano sul sedime stradale, risultano ricadere in aree sottoposte a vincolo paesaggistico nei seguenti termini: si avrà interferenza tra cantiere mobile e aree perifluviali vincolate solo nella fase transitoria di attuazione delle opere di scavalco dei corsi d'acqua tutelati: rio Acqua Chiara (svincolo a nord), torrente Rodano – torrente Lodola e rio Lavachiello – rio di Fogliano (tratta a sud). Analogamente si avrà tale interferenza rispetto all'area della ZSC IT4030021 Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo vincolata come bene paesaggistico, direttamente in relazione alle aree agricole attraversate dall'infrastruttura e indirettamente in relazione agli habitat tutelati presenti.

Img. 4.5.39 - Planimetria generale di cantiere



Le relazioni con il sistema paesaggistico e, quindi, i potenziali impatti derivanti dalla fase di cantiere, possono essere ricondotti al fattore "occupazione/sottrazione-alterazione diretta" di risorse (temporanea o permanente) ed al fattore "intervisibilità" (intrusione visiva temporanea e limitata all'esecuzione dei lavori).

Per quanto riguarda il primo fattore, gli impatti sul paesaggio in fase di cantiere sono quindi da relazionarsi alla transitoria occupazione di suolo delle cantierizzazioni, della viabilità di cantiere ed alla conseguente presenza di uomini e mezzi. In generale, al fine di consentire il passaggio dei mezzi di cantiere limitando l'occupazione di suolo agricolo, non si prevede di aprire nuove piste

di cantiere ma di sfruttare il sedime della futura infrastruttura, da utilizzarsi quale percorso per i mezzi di cantiere.

In relazione all'intervisibilità, si possono evidenziare relazioni seppure temporanee, con la qualità del paesaggio, durante lo svolgimento dei lavori, ed eventuali interferenze, legate alla percezione del paesaggio dalle frange edificate presenti nell'immediato intorno delle aree di lavoro. Tali impatti visivi e percettivi delle aree di cantiere da parte della popolazione locale saranno comunque limitati nel tempo.

Devono inoltre essere considerati gli impatti percettivi delle lavorazioni utili alla realizzazione dell'infrastruttura per quanto riguarda gli utenti delle viabilità d'ambito, anche se come evidenziato la visibilità dalle strade è limitata dalla presenza di vegetazione e degli insediamenti: si ritiene dunque poco significativa l'incidenza degli impatti relativi.

A lavori ultimati si procederà con il ripristino delle aree interessate all'uso agricolo originale o saranno integrate nelle opere di mitigazione.

A fronte di quanto evidenziato, si può asserire che gli impatti, per la specifica componente, siano ritenibili non significativi.

4.5.4.2 Biodiversità (Ecosistemi, Vegetazione, Fauna)

Dal punto di vista ecosistemico gli eventuali impatti legati alla fase di realizzazione del tracciato sono riconducibili alla diminuzione di funzionalità ecologica degli ambiti interferiti dalle attività di cantiere, provocata dalla produzione ed emissione di polveri e dall'aumento del disturbo acustico percepibile dai contingenti faunistici che frequentano il territorio circostante, ed alla temporanea alterazione della biopermeabilità del territorio in esame.

Gli impatti potenziali di tale fase sono analizzati nel dettaglio nello Studio di Incidenza; si riprendono i punti principali.

Uccisione accidentale della fauna Durante la fase di cantiere, la movimentazione di grandi volumi di terra, oltre al possibile intorbidimento delle acque, può essere causa di morte accidentale di animali, soprattutto di Rettili ed Anfibi che, essendo caratterizzati per lo più da movimenti lenti e di scarsa entità, potrebbero essere schiacciati dai macchinari in movimento.

Allontanamento e riduzione delle popolazioni faunistiche: sia durante la fase di cantiere, che durante la fase d'esercizio, si possono verificare disturbi, di varia natura (inquinamento acustico, inquinamento luminoso, inquinamento e intorbidimento delle acque, sottrazione di habitat), che possono indurre la fauna locale ad abbandonare il sito in cerca di zone più tranquille. Tuttavia, è possibile che, in seguito ad una fase di ambientazione, l'opera non provochi più lo stesso livello di disturbo e la fauna torni ad utilizzare l'area limitrofa.

In fase di cantiere è possibile ipotizzare eventi accidentali di apporto di **inquinanti nel suolo**, sia direttamente per sversamento di sostanze utilizzate per la realizzazione delle opere, sia indirettamente per dilavamento e mobilitazione degli inquinanti dai siti di stoccaggio e lavorazione al suolo, con possibili conseguenze negative per la vegetazione e la fauna. Tali incidenze potenziali sarebbero comunque riconducibili ad eventi accidentali, quindi evitabili attraverso l'adozione di idonee misure di sicurezza previste nella gestione del cantiere, come descritto nel paragrafo dedicato. Si ritiene dunque possibile escludere il rischio di inquinamento del suolo in fase di cantiere.

Inquinamento dell'acqua: La movimentazione di grandi volumi di terra può causare un intorbidimento, anche se temporaneo, delle acque del reticolo idrico con conseguente impatto negativo sulla presenza degli Anfibi, soprattutto di Urodela, che abbandonano il sito a causa delle

difficoltà nel reperimento del cibo e, in tal modo, si espongono al pericolo di predazione con conseguente riduzione della popolazione. Per la fase di realizzazione, per limitare la possibilità di contaminazione tra le acque meteoriche dilavanti ed il reticolo idrografico naturale, si prevede la realizzazione dei fossi di guardia e degli attraversamenti idraulici prima delle opere stradali, evitando tra l'altro la costruzione di piste di cantiere all'interno delle vie d'acqua minori. Tale piano delle fasi di lavoro favorisce inoltre una rapida ricucitura della rete del consorzio di bonifica con vantaggi per l'assetto idrogeologico dell'area ed offre inoltre maggiori garanzie nel caso di eventi piovosi intensi che possono verificarsi durante le fasi di lavoro;

Inquinamento dell'aria: Durante la fase di cantiere è possibile la produzione di polvere in seguito a scavi e movimentazione terra per la creazione della nuova infrastruttura stradale, si tratta comunque di un disturbo temporaneo che cesserà all'ultimazione dell'opera. Rispetto a tale fase saranno adottati gli accorgimenti adeguati per ridurre la dispersione di polveri nella fase realizzativa, come descritto nel paragrafo sul cantiere e nel paragrafo "Misure di mitigazione":

- limitare le viabilità di cantiere al solo sedime del tracciato di progetto;
- che le aree di lavoro vengano raggiunte dai mezzi d'opera solo ed esclusivamente a partire da due accessi uno all'inizio ed uno alla fine del tracciato; per ciascuno dei due accessi è stata prevista l'installazione di un impianto lavaggio ruote;
- che i percorsi interni fra i due accessi siano vincolati alla fascia di terreno su cui verrà realizzato il corpo stradale, in modo da ridurre le aree potenzialmente contaminabili ed al contempo di ridurre le interferenze fra le attività di cantiere e quelle presenti nel contesto rurale e sub-urbano interessato dall'intervento.

Inquinamento acustico: La realizzazione della Tangenziale di Fogliano si inserisce in un contesto fortemente antropizzato in cui la fauna è già abituata alla presenza massiccia di veicoli in transito per le numerose vie di comunicazione che circondano e attraversano il Sito IT4030021, oltre alle attività dei mezzi agricoli presso gli appezzamenti di terreno coltivato presenti nell'area ed al transito periodico di treni lungo la linea ferroviaria. Si ritiene, quindi, che la realizzazione e la successiva fase d'esercizio dell'opera non determini un incremento del disturbo alla fauna rispetto a quello preesistente.

Per minimizzare gli impatti del cantiere si propone:

- di limitare la viabilità di cantiere sarà limitata al solo sedime del tracciato di progetto;
- per limitare la possibilità di contaminazione tra le acque meteoriche dilavanti ed il reticolo idrografico naturale, si prevede la realizzazione dei fossi di guardia e degli attraversamenti idraulici prima delle opere stradali, evitando tra l'altro la costruzione di piste di cantiere all'interno delle vie d'acqua minori. Tale piano delle fasi di lavoro favorisce inoltre una rapida ricucitura della rete del consorzio di bonifica con vantaggi per l'assetto idrogeologico dell'area ed offre inoltre maggiori garanzie nel caso di eventi piovosi intensi che possono verificarsi durante le fasi di lavoro;
- di realizzare in via anticipata le due rotatorie su SP467 e su Via Anna Frank (la rotatoria su via Anna Frank sarà utilizzata dai mezzi d'opera solo per gestire in sicurezza l'attraversamento, non per immettersi su pubblica via);
- di predisporre un campo base e due campi operativi; lungo il tracciato si prevede inoltre l'individuazione di aree di stoccaggio temporaneo del terreno vegetale proveniente dallo scotico;

- per limitare l'inquinamento delle acque sotterranee è stato previsto, all'interno del Campo base e dei Cantieri Operativi, apposito intervento di impermeabilizzazione delle aree di parcheggio e di quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.).

In conclusione, in riferimento alle caratteristiche dell'area di intervento e alla localizzazione dell'opera e alla tipologia di lavorazioni, nonché dei popolamenti faunistici presenti nelle aree, e alle misure di mitigazione previste, si ritiene che l'interferenza generata dalla fase di realizzazione del progetto sulle specie faunistiche non sia significativa.

4.5.5 ELEMENTI DI MITIGAZIONE

Si è evidenziato al paragrafo precedente come sono ravvisabili degli elementi di attenzione ed effetti potenzialmente negativi dell'attuazione del progetto, per quanto non significativi, che possono essere affrontati e contenuti attraverso l'adozione di misure mitigative/compensative le cui basi sono state affrontate già nella presente fase progettuale.

Alle pagine seguenti si riportano la planimetria che individua le tipologie degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale della nuova infrastruttura, e le tipologie di impianto degli elementi vegetazionali previsti per le varie porzioni del tracciato.

Secondo la "Relazione tecnica e descrittiva delle opere a verde ed inserimento ambientale" *"Il progetto delle opere a verde diventa l'occasione per rinaturalizzare un ambito fortemente antropizzato, caratterizzato da aree agricole a coltivazione meccanizzata, prive di elementi di particolare interesse ecologico, in cui non sono evidenziati habitat tutelati né di interesse comunitario. Le opere a verde contribuiranno inoltre al rafforzamento degli elementi funzionali della Rete ecologica polivalente provinciale, corrispondenti a un "corridoio ecologico planiziale"."*

La progettazione definitiva delle opere a verde ha tenuto conto dei seguenti elementi:

- reti ecologiche presenti/potenziali;
- miglioramento della qualità eco-sistemica del territorio, con effetti positivi anche dal punto di vista climatico;
- ambientazione delle opere infrastrutturali
- segni storici legati al territorio.

Al fine di conservare la continuità degli ambienti e delle cenosi presenti, nonché di minimizzare gli effetti prevedibili con la realizzazione dell'opera, sono stati previsti:

- la creazione di aree boscate/formazioni arboree arbustive (in riferimento ai vincoli di distanza dalle infrastrutture presenti) di dimensioni almeno pari alle superfici sottratte al Sito tutelato;
- la creazione di manufatti alle intersezioni con il reticolo idrografico minore, che si prestano ad essere usati come sottopassi faunistici perché comprendono uno spazio laterale esterno all'alveo sufficiente al passaggio almeno della fauna minore;
- il superamento di fossi o canali evitando la cementificazione del letto del corso d'acqua utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica come la realizzazione di canalette in legno e/o pietrame;
- la sistemazione del verde nei rilevati stradali.

In particolare, la creazione di un unico corridoio infrastrutturale evita ulteriori frammentazioni del territorio, ma limita le possibilità di inserimento di alberature di alto fusto e fasce boschive. Anche per questo motivo sono state studiate più tipologie di opere a verde, che arricchiranno

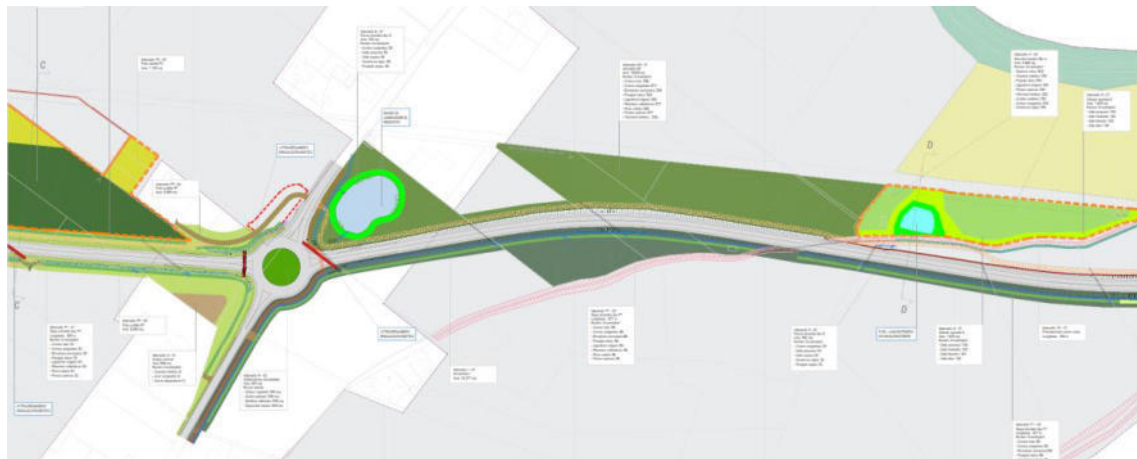
l'ambito in termini di habitat disponibili. Si prevedono infatti fasce di bosco igrofilo vicino ai corsi d'acqua (con specie analoghe alla "Foresta a galleria" 92A0 presente nel sito); arbusteti con alberi radi e policormici nelle fasce di rispetto di ferrovia e strada (in cui non può essere previsto il bosco); aree boscate nei nuclei più interni; una zona umida nell'area più a sud, circondata da arbusteti e fasce di saliceto; prato polifita.

Si evidenziano i seguenti aspetti di interesse del progetto:

- un elemento lineare continuo su tutto il lato ovest del tracciato, costituito da una siepe arbustiva al piede della scarpata stradale, di ricucitura con il paesaggio agricolo presente a lato tracciato, di mitigazione paesaggistica verso le aree insediate più prossime;
- in corrispondenza dello svincolo e delle rotatorie (elementi maggiormente impattanti), un ampliamento dell'area di esproprio atto ad ospitare formazioni lineari e macchie arboree ed arbustive, con funzioni paesaggistiche;
- la fascia territoriale tra l'infrastruttura e la linea ferroviaria è in gran parte acquisita ed interessata da interventi di rinaturalizzazione diversificati a seconda del contesto locale;
- attorno ai bacini di laminazione sono previsti elementi di mitigazione e ambientazione ecologica, adatti a farne elementi di arricchimento ecologico e paesaggistico della matrice agricola presente; per le aree dei "cantieri operativi" e del "cantiere base" è previsto il ripristino del terreno agricolo e l'inclusione nelle fasce di ambientazione e mitigazione,
- alcuni dei manufatti previsti per la permeabilità dell'infrastruttura al reticolo idrografico superficiale, sono stati progettati con dimensioni e caratteristiche atte al loro funzionamento come elementi di continuità ecologica (sottopassi faunistici); nelle adiacenze sono previsti elementi vegetali di "invito" per la fauna selvatica, in modo che possano essere utilizzati come elementi di connessione ecologica trasversale.
- Tutte le specie previste sono autoctone, tipiche ed idonee al contesto della pianura agricola reggiana.

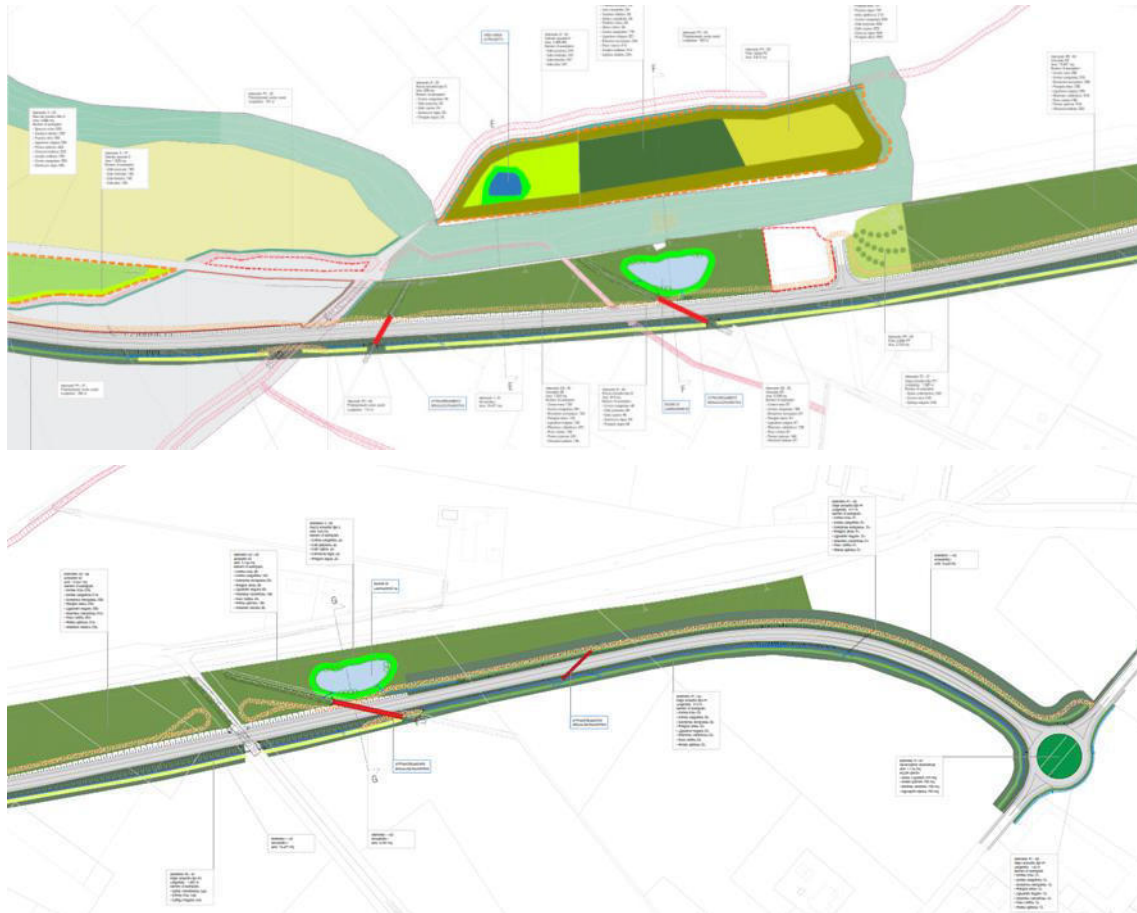
L'inserimento di fasce arboreo-arbustive tampone lungo tutto il tracciato della nuova infrastruttura, la sistemazione del verde nei rilevati stradali e la costruzione di sottopassi faunistici hanno lo scopo di ridurre gli effetti negativi dovuti alla frammentazione del territorio a causa della presenza di nuove infrastrutture lineari, alla riduzione degli elementi naturali e seminaturali del paesaggio agrario, nonché di limitare l'interferenza con l'Habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *magnopotamion* o *hydrocharition* e le uccisioni accidentali della fauna, con conseguente allontanamento e riduzione delle popolazioni faunistiche. Inoltre la creazione di una fascia di arbusti ed alberi intorno agli svincoli ed alle circonvallazioni, previste dal progetto della Tangenziale di Fogliano, formerà una barriera naturale alla dispersione della luce artificiale, limitando ulteriormente gli effetti negativi sulla circolazione della fauna notturna.

Img. 4.5.40 - Planimetria delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'infrastruttura (1/4 e 2/4)



- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Macchia barriera filtro (A) |  | Attraversamento idraulico/faunistico |
|  | Bosco misto planiziale (B) |  | Bacini di laminazione |
|  | Fascia boscata igrofila (C) |  | Area umida di progetto |
|  | Saliceto ripariale (D) |  | Perimetro di aree già naturalizzate con presenza di verde importante |
|  | Fascia arbustiva ripariale con macrofite (E) |  | Aree di compensazione |
|  | Prato polifita (PP) |  | Prati stabili esistenti mantenuti |
|  | Prato stabile (PS) | | |
|  | Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (P1) | | |
|  | Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (P2) | | |
|  | Arbusteto (N3) | | |
|  | Sistemazione a verde ornamentale rotatorie (R) | | |
|  | Idrosemina (I) | | |
|  | Gruppo arboreo (G) | | |
|  | Potenziamento vegetazione lungo i canali (PV) | | |
| | |  | IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo |
| | |  | Superficie SIC (189 ha) |
| | |  | 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine DIR. 92/43/CEE |
| | |  | 92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba DIR. 92/43/CEE |
| | |  | 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del magnopotamion o hydrocharition DIR. 92/43/CEE |

Img. 4.5.41 - Planimetria delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'infrastruttura (3/4 e 4/4)



Selezione botanica e tipologie di impianto

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione e compensazione ambientale è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica d'intervento ("Quercocarpineto planiziale e relativa vegetazione ripariale").

Interventi di mitigazione/ambientazione

SIEPE ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI INSERIMENTO DELL'INFRASTRUTTURA (P1 - P2): Creazione di una fascia arbustiva e/o arboreo-arbustiva tampone lungo tutto il tracciato della nuova infrastruttura così da inserirla nel contesto ambientale in cui verrà realizzata. Le fasce vegetate a bordo strada, oltre a contribuire ad una diversificazione paesistica ed ambientale del territorio attraversato dall'opera, hanno anche la funzione di ripristinare la continuità ecologica e paesaggistica.

ARBUSTETO (N3): Sul lato est della nuova Tangenziale di Fogliano, nella porzione tra il nuovo tracciato e l'asse della ferrovia, sono stati previsti impianti di vegetazione arborea ed arbustiva a fasce e/o ad aree, con anche la presenza di radure, così da ottenere una maggiore complessità ambientale e favorire la formazione di ecotoni naturali, ovvero lo spazio intermedio fra due ecosistemi limitrofi, caratterizzati da una fauna e flora specializzate. In prossimità delle infrastrutture (ferrovia e tangenziale) è stata sviluppata una macchia arbustiva, nel rispetto dell'art. 55 DPR 753/1980 "Nuove norme in materia di polizia sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie ed altri servizi di trasporto" e del Codice della Strada. La striscia di vegetazione che delimiterà, almeno in parte, l'infrastruttura rappresenterà un nuovo elemento lineare del territorio e potrà essere inquadrato come corridoio di connessione fra habitat naturali e seminaturali, consentirà la dispersione della fauna e flora locale e determinerà anche un aumento della complessità ambientale del Sito IT4030021. La fascia tampone di vegetazione ai bordi della nuova tangenziale assume un ruolo centrale in prossimità dell'habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion o Hydrocharition*, in quanto avrà la funzione di filtro naturale degli inquinanti così da limitare la contaminazione delle acque dell'invaso. Nel contempo tale fascia avrà, anche, lo scopo di creare uno spartiacque tra la strada e l'ambiente circostante e, se ben realizzata, consentirà a chiropteri ed uccelli di attraversarla evitando il rischio di collisioni con i veicoli in transito e di creare vie che convogliano la fauna verso i sottopassaggi predisposti. Creare una barriera di vegetazione lungo la nuova infrastruttura, su entrambi i due lati della strada, consentirà di creare percorsi alternativi e di incanalare la fauna verso il passaggio sicuro attraverso sottopassaggi e sovrappassi appositamente studiati.

POTENZIAMENTO VEGETAZIONE LUNGO I CANALI (PV): Gli interventi di potenziamento della vegetazione lungo i canali tengono conto delle esigenze di manutenzione degli stessi. Si è pertanto previsto di potenziare la sola vegetazione arbustiva esistente, in continuità con la stessa. Prima di procedere al rinfittimento si indagheranno le cause della presenza di fallanze (es. varchi dovuti a esigenze di manutenzione o alla presenza di cavedagne, ecc.). Se queste risulteranno di natura contingente, si prevederà il rinfoltimento. Si è tenuto conto di inserire in media 1 arbusto ogni 10 metri lineari di sponda.

GRUPPI ARBOREI (G): In prossimità dell'abitato di via Anna Frank è stato previsto un gruppo arboreo con sesto di impianto fitto e presenza di specie di Acero, al fine del contenimento delle

concentrazioni di particolato, quale il PM10, di origine veicolare. Alle specie di Acero la letteratura d'argomento specifico riconosce elevate capacità di abbattimento degli inquinanti²¹.

SISTEMAZIONE A VERDE DELLE ROTATORIE (R): La realizzazione delle rotatorie si basa in forte misura sulla necessità di garantire elevati standard di sicurezza in corrispondenza delle intersezioni. In particolare, si è previsto che il centro della rotatoria sia realizzato in modo che non sia visibile la parte opposta: in questo modo l'attenzione degli automobilisti e degli altri utilizzatori della strada sarà attirata dalla presenza fisica dell'isola centrale; nelle aree più esterne della rotatoria, vicine alla viabilità, sono previsti tappezzanti bassi, in modo da non ostacolare la visibilità durante la guida.

Opere di compensazione ambientale:

La prima e più rilevante misura prevista è l'acquisizione di terreni, attualmente ad uso agricolo, siti in prossimità dell'opera per poter effettuare la rinaturalizzazione di queste aree con piantumazioni arboree ed arbustive e conseguente formazione di zone e fasce boscate. Ciò consentirà la riqualificazione naturalistica delle aree adiacenti alla tangenziale, il miglioramento e/o la ripresa della connettività ambientale e ricostituirà una fonte di cibo e rifugio per numerosi animali. Questa operazione ha, quindi, l'obiettivo di ripristinare ed ampliare quelle parti di territorio che sono state necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione. La superficie complessiva acquistata e destinata all'intervento di rinaturalizzazione (interno ed esterno al Sito) è di circa 10.17 ettari. La scelta delle specie vegetali è legata alle sole entità autoctone così da avere una più veloce rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori, e in modo tale da permetterne l'utilizzo da parte della fauna, per la ricerca di alimento e per la nidificazione.

Nel territorio interessato si sono evidenziate alcune aree agricole, interne ed esterne al confine del Sito, che si prestano bene al progetto di rimboschimento, in quanto consentono di aumentare la complessità ambientale, creando, così, nuovi collegamenti naturali fra zone ora caratterizzate da pochi elementi connettivi (siepi, filari, boschetti, etc). Analogamente si sono evidenziati i corsi d'acqua che mostrano la presenza, seppur sporadica, di vegetazione riparia, nelle vicinanze dell'intervento, che possono essere la base di interventi di riqualificazione. Sono inoltre state individuate le aree già rinaturalizzate o con rilevante presenza di vegetazione già esistente, da mantenere.

MACCHIA BARRIERA FILTRO (A): Lungo le infrastrutture (ferrovia e tangenziale) si potrà far sviluppare una macchia arbustiva nel rispetto dell'art. 55 DPR 753/1980 "Nuove norme in materia di polizia sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie ed altri servizi di trasporto" e del Codice della Strada. In tale area si potranno utilizzare *Carpinus betulus*, *Populus alba*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*. Nella zona restante potrà essere creato un bosco misto planiziale composto da *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Rosa canina*, *Quercus robur*, *Populus alba*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus*.

BOSCO MISTO PLANIZIALE (B): L'area chiusa fra la tangenziale di Fogliano e l'asse della ferrovia è un'area interclusa o difficilmente raggiungibile dai mezzi agricoli che si presta alla formazione di aree boscate. Anche in questo caso, lungo la linea ferrovia si potrà far sviluppare una macchia arbustiva nel rispetto dell'art. 55 DPR 753/1980 "Nuove norme in materia di polizia sicurezza e

²¹ si vedano ad esempio le seguenti linee guida per la forestazione urbana:
<http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manualilineeguida/MANUALE1292015.pdf>

regolarità dell'esercizio delle ferrovie ed altri servizi di trasporto". Si potranno, quindi, utilizzare *Carpinus betulus*, *Populus alba*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, mentre nella zona più interna potrà essere creato un bosco misto planiziale composto da *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Rosa canina*, *Quercus robur*, *Populus alba*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus*.

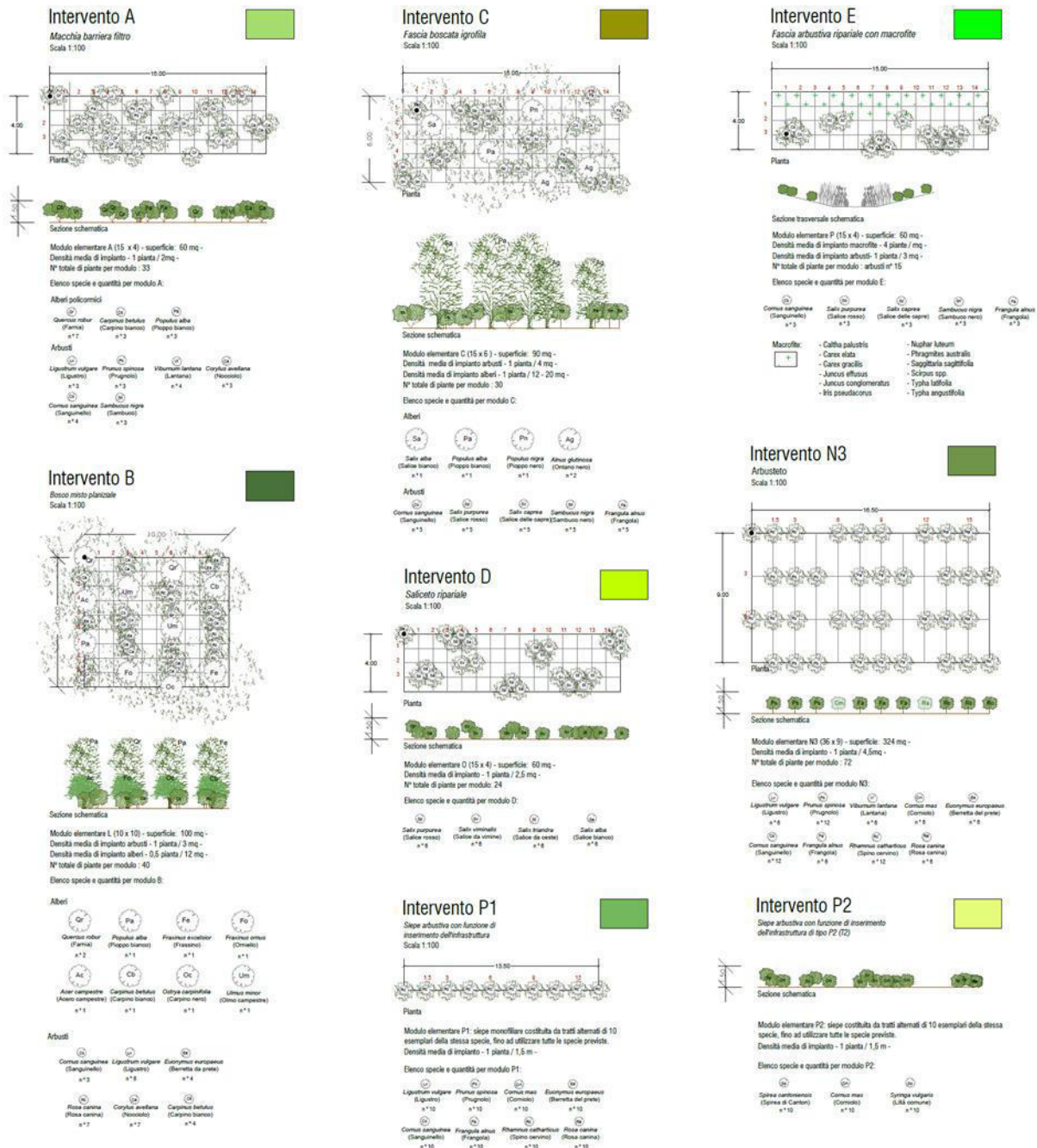
FASCIA BOSCATI IGROFILA (C): L'area a nord del cantiere, delimitato a ovest dal Rio Acque Chiare ed a est dalla ferrovia, si presta alla costruzione di un ambiente complesso con formazioni vegetali differenti in base alla vicinanza o meno di corpi idrici e delle infrastrutture presenti. Nello specifico, lungo il Rio Acque Chiare si potrà rafforzare la fascia boscata igrofila presente con piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone adeguate, quali *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*, *Salix purpurea*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Frangula alnus*.

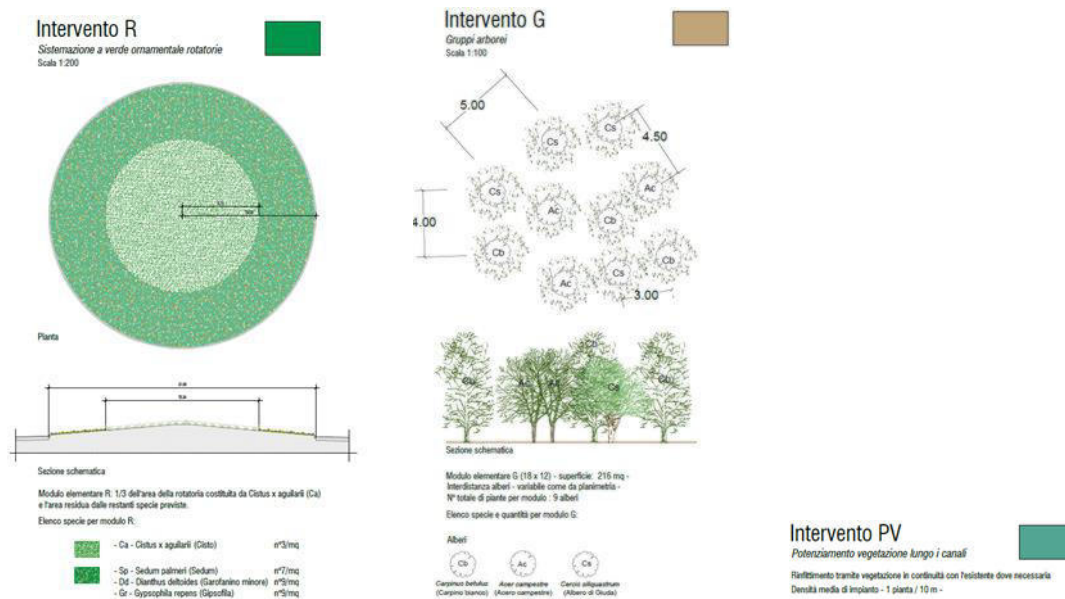
SALICETO RIPARIALE (D) e FASCIA ARBUSTIVA RIPARIALE CON MACROFITE (E): L'area circostante l'Habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del magnopotamion o hydrocharition è caratterizzata da una scarsa naturalità a causa di una spinta manutenzione delle rive dell'invaso che risultano prive di vegetazione riparia e di vegetazione idrofitica galleggiante o rizofitica sommersa. In tale zona è auspicabile un intervento di riqualificazione che porti al ripristino delle caratteristiche naturali tipiche di questo habitat, creando una progressione vegetale simile a quelle naturali con il passaggio da uno strato erbaceo a quello arbustivo e poi arboreo. Si prevede, quindi, la piantumazione di specie autoctone per formare una prima fascia arbustiva ripariale con macrofite in prossimità dell'invaso. Tale fascia sarà circondata da un saliceto ripariale, composto dalle varie specie del genere *Salix*, che sarà connesso, a sua volta, con gli elementi connettivi già presenti sul territorio tramite una macchia arboreo-arbustiva.

Con il tempo si osserverà la ripresa della naturale evoluzione della vegetazione legata ad un vaso con anche la colonizzazione da parte della vegetazione idrofitica galleggiante. Una volta migliorata la formazione vegetale del sito, si verificherà spontaneamente l'utilizzo dell'invaso da parte della fauna anfibia e dell'avifauna legata alle zone umide.

La tipologia della fascia arbustiva ripariale con macrofite è prevista anche attorno ai nuovi bacini di laminazione e alla nuova zona umida. Fra le aree acquisite, quella fra il Rio Rodano ed il Canale Secchia, situata esternamente al confine del Sito IT4030021, appare adeguata per la creazione di una nuova area umida. I lavori per la creazione della nuova area umida potranno avere inizio ancor prima della conclusione della costruzione della Tangenziale, così da fornire un'alternativa utile alle specie disturbate dall'attività umana.

Img. 4.5.42 - Tipologici degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale





La tabella seguente riporta il riepilogo delle aree interessate dal progetto e delle aree utilizzate per **LE OPERE DI MITIGAZIONE E LE OPERE DI COMPENSAZIONE**

	ha	
ESPROPRI TOTALI	33,63	
Di cui:	TOTALI	INTERNE AREA ZSC
Corpo stradale+fossi di guardia+Aree interne svincoli	9,73	4,99
Bacini di laminazione	0,89	0,61*
Campo base+cantieri operativi	1,32	0,68*
Aree deposito terre	2,23	0,76**
AREE DI COMPENSAZIONE	10,18	
AREE DI MITIGAZIONE	15,01	
Di cui mantenuti a prato stabile	1,48	

* I Bacini di laminazione interni a ZSC e il Campo base e i cantieri operativi, sono già conteggiati in quanto ubicati all'interno delle aree di svincolo

** La tabella evidenzia come le aree "sottratte" alla ZSC siano compensate nel progetto con un rapporto 2:1; nel calcolo non sono considerate le aree di deposito terre in quanto l'occupazione di queste ultime è temporanea, e vengono comunque ripristinate nel progetto delle mitigazioni.

Ai fini del presente studio sulla compatibilità paesaggistica ed ecosistemica dell'intervento, è utile sottolineare gli effetti di tali misure di mitigazione rispetto agli aspetti del progetto potenzialmente impattanti rispetto al paesaggio:

- in riferimento alla tutela dei *caratteri paesaggistici dei corsi d'acqua*, sono interessati gli ambiti perfluviali dei rii:
 - *Acqua Chiara* (in prossimità dello svincolo a nord sulla tangenziale, le fasce laterali di 150 m sono interessate dalle opere di "ambientazione e compensazione" del

progetto; inoltre il corso d'acqua è interessato dall'allargamento verso nord della sezione della Tangenziale sudest esistente per l'innesto della corsia di accelerazione): in tutta l'area tra il corso d'acqua e la ferrovia, a nord della Tangenziale è prevista una serie di interventi di rinaturalizzazione finalizzati alla formazione di un'area boscata;

- *Rio Rodano –Lodola* (le fasce laterali di 150 m sono interessate sia dalle opere di “ambientazione e compensazione” del progetto che dal tracciato; il corso d'acqua non è mai interferito dal progetto): tutta l'area tra tracciato e ferrovia è interessata da interventi di rinaturalizzazione per la formazione di arbusteti di diverse tipologie;
- *rio Lavachiello – rio di Fogliano* (sono interessati sia il corso d'acqua che le fasce laterali di 150 m sia dal tracciato che dalle opere di “ambientazione e compensazione”): nell'area tra tracciato e ferrovia sono previsti interventi di rinaturalizzazione per la formazione di arbusteti di diverse tipologie, mentre sul lato ovest è prevista una fascia arbustiva di mitigazione.
- in riferimento alla tutela del Sito Rete Natura 2000 IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo, si specifica che il tracciato di progetto, pur attraversando il Sito, non interessa direttamente nessuno degli habitat tutelati presenti all'interno; le aree intercettate sono attualmente ad uso agricolo o incolte in evoluzione spontanea. Tali superfici, sottratte al Sito, saranno compensate con aree rinaturalizzate di estensione maggiore (10 ha circa) con formazioni e associazioni vegetali diversificate.

4.5.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE, AGRICOLTURA E BIODIVERSITÀ

In sintesi, le analisi svolte sullo stato attuale della componente hanno consentito di determinare il livello di sensibilità dell'area di interesse, per le componenti paesaggio, verde ed ecosistemi, agricoltura:

- dal *punto di vista paesaggistico* sono stati individuati gli elementi di interesse naturali (corsi d'acqua naturali con ambiti perifluviali vegetati; aree a boschetto e vegetazione sparsa in area agricola) e antropici (canali artificiali e manufatti idraulici connessi, edificato rurale sparso con vegetazione di corredo), e alcune preesistenze di importanza storica, architettonica o culturale (viabilità storica, canali storici, immobili e complessi di interesse storico testimoniale o architettonico, immobili non rurali di interesse, Centri Storici e nuclei di impianto storico), nonché gli elementi di tutela paesaggistica ovvero i perimetri soggetti a vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 “*Aree tutelate per legge*” (ex Legge 08.08.1985 n. 431):
 - comma 1 lett. c): “*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*” in riferimento al rio Acqua Chiara (svincolo a nord), al torrente Rodano – torrente Lodola e al rio Lavachiello – rio di Fogliano (tratta a sud).
 - comma 1 lett. f) “*i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi*” in riferimento al Sito della Rete Natura 2000 IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo ²².

²² La sentenza Cass. pen., Sez. III, 14 marzo 2014, n. 11875 ha affermato che anche le zone umide d'interesse internazionale e le aree ricadenti nelle zone di protezione speciale, nelle zone speciali di conservazione devono

Si evidenzia la leggibilità della maglia poderale segnata dalla presenza storica del sistema di rii e canali. La matrice paesaggistica appare abbastanza ricca di elementi naturali di valore paesaggistico ed ecologico e caratterizzata dall'articolato sistema delle acque.

Quanto agli aspetti fisico morfologici e naturali del paesaggio rurale l'areale appare scarsamente caratterizzato, mentre la presenza di elementi di naturalità risulta maggiore negli ambiti perifluviali. Per gli aspetti paesaggistici, l'areale appare ben caratterizzato e "stabile", la sensibilità dell'area può essere considerata di livello medio;

- dal punto di *vista del verde* nell'area le formazioni vegetazionali di maggior interesse, pur sempre relativo, si trovano lungo i corsi d'acqua, attorno alle ville ed agli edifici colonici superstiti; *quanto agli ecosistemi* si considera per l'area di interesse un livello medio alto di sensibilità: l'area infatti pur essendo per la gran parte ad uso agricolo meccanizzato, con caratteri di elevata antropizzazione e artificializzazione, contiene elementi di sensibilità collegati alla presenza dei corsi d'acqua e delle aree latitanti vegetate, in particolare in riferimento al rio Lodola – Rodano sono presenti formazioni vegetazionali strutturate e complesse, con vegetazione riparia arborea ed arbustiva in evoluzione, con la formazione della "*Foresta a galleria di Salix alba e Populus alba*" (habitat 92A0²³), oggetto di tutela all'interno del Sito ZSC IT4030021 - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmiolo.
- dal punto di vista del *sistema agricolo*, l'area, che è ad uso agricolo intensivo, sconta una certa marginalità in quanto prossima ad aree insediate e ad infrastrutture esistenti: appartiene infatti in parte al territorio agricolo "periurbano", ovvero ad un ambito territoriale in cui l'uso agricolo convive con le urbanizzazioni, con un edificato sparso piuttosto diffuso, e con numerose infrastrutture, che generano frammentazioni e cesure; e in parte al territorio agricolo di valore paesaggistico, in relazione alla presenza dei canali e delle aree naturali connesse, oggetto di tutela. Rispetto a tali aspetti, si ritiene che la sensibilità dell'area possa essere considerata medio bassa.
- Dal punto di vista dell'interesse archeologico, la relazione di "Verifica Preventiva Dell'interesse Archeologico - Saggi archeologici e lettura geoarcheologica delle indagini geognostiche e ambientali" redatta nel novembre 2020, da parte dello Studio AR/S Archeosistemi, ha evidenziato che "*Non sono presenti, almeno nei punti sondati, elementi strutturali o altri indizi che facciano supporre la presenza di tracce di insediamento antico.*" Tale indagine permette di considerare ridotto il rischio archeologico nell'area di analisi.

In tal senso e in maniera sintetica è possibile attribuire dei livelli di sensibilità paesaggistica come descritto di seguito:

- un livello di sensibilità medio alto agli ambiti ad est della ferrovia, motivato dalla presenza del sistema dei corsi d'acqua, delle aree naturali connesse e del minor presidio insediativo,
- un livello di sensibilità medio alle aree immediatamente ad ovest della ferrovia, per la presenza degli insediamenti e delle infrastrutture, e per una maggiore semplificazione della matrice agricola, povera di elementi naturali, oltre che da una certa capacità riconosciuta,

considerarsi "aree naturali protette" ai sensi della legge n. 394/1991 e s.m.i., quindi tutelate anche ai sensi del decreto legislativo n. 42/2004 e s.m.i. (art. 142, comma 1°, lettera f). Si tratta delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (S.I.C., Z.P.S.), individuate ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE sulla salvaguardia degli habitat naturali e semi-naturali, della fauna e della flora e ai sensi della direttiva n. 2009/147/CE sulla tutela dell'avifauna selvatica.

²³ Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macroclima temperato, nella variante submediterranea.

soprattutto alle aree agricole di frangia, di assorbire modificazioni anche significative senza perdere in maniera troppo sensibile i caratteri di maggior interesse;

Questo si traduce in termini ecosistemici con livelli di biodiversità e di valore naturalistico in generale fortemente influenzati da una diffusa pressione antropica, ma con areali di maggiore sensibilità, quindi valutabili in analogia a quanto espresso per il paesaggio.

Rispetto a tali livelli di sensibilità si sono evidenziati i potenziali effetti della realizzazione del tracciato di progetto:

Quanto agli *aspetti paesaggistici*, si evidenzia che il tracciato di progetto interferisce direttamente con alcuni elementi di sensibilità:

- “Aree di tutela ai sensi dell’art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 c)” riferite al torrente Acqua Chiara, in due specifiche situazioni:
 - Il ramo nord dello svincolo, e le opere di “ambientazione” del progetto interessano le fasce di 150 m oggetto di tutela in un’area esterna al vero e proprio ambito perifluviale, con vegetazione riparia, come leggibile allo stato attuale: tale area è ad oggi agricola coltivata a seminativo, priva di elementi di vegetazione o di interesse particolare. La sensibilità in questo punto è ridotta.
 - il previsto allargamento a nord del sedime della Tangenziale, necessario per l’innesto della corsia di accelerazione, comporta il potenziamento a nord del manufatto di scavalco esistente da parte delle Tangenziale sudest sul rio, amplificando l’interferenza esistente sull’ambito tutelato (cerchio giallo). La sensibilità in questo punto è ridotta.
- “Aree di tutela ai sensi dell’art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 c)” riferite al torrente Rodano – Lodola, in aree esterne all’ambito perifluviale con vegetazione riparia, separate da esso dalla presenza della ferrovia, attualmente agricole e coltivate a seminativo/frutteto, prive di elementi di vegetazione di interesse e di rapporti percettivi con il rio; sono elementi di attenzione i manufatti idraulici storici correlati al rio, di collegamento/scavalco del Canale di Secchia (entrambi posti ad est della ferrovia) e gli edifici di interesse storico testimoniale della Stazione di Fogliano e dell’Oratorio di S. Colombano. La sensibilità in questi ambiti appare ridotta.
- “Aree di tutela ai sensi dell’art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 c)” riferite al rio Lavachiello – rio di Fogliano, che viene superato tramite un ponticello; nel tratto interessato (freccia gialla) il rio è appena visibile rispetto all’area coltivata adiacente e non presenta vegetazione di corredo lungo le sponde. Tali aree agricole, in corrispondenza del sito di intervento, presentano i medesimi caratteri delle aree di campagna coltivata adiacenti e non mostrano caratteri paesaggistici particolari. In questa porzione, la sensibilità appare ridotta.
- “Aree di tutela ai sensi dell’art. 142 D. Lgs 42/2004 comma 1 f) in riferimento al Sito della Rete Natura 2000 ZSC IT 4030021 – Rio Rodano e fontanili di Fogliano e Ariolo. Il tracciato di progetto, pur attraversando il Sito, non interessa direttamente nessuno degli habitat tutelati presenti all’interno; le aree intercettate sono attualmente ad uso agricolo o incolte in evoluzione spontanea. Tali aree, in corrispondenza del sito di intervento, presentano i medesimi caratteri delle aree di campagna coltivata adiacenti e non mostrano caratteri paesaggistici particolari. La sensibilità nelle aree attraversate è ridotta, anche se si prevedono effetti indiretti sugli habitat esterni ma prossimi al sedime.

Quanto alla presenza di *Parchi o aree protette, Oasi, Biotopi o siti di interesse naturalistico, aree boscate, macchie, aree palustri*, il progetto non interferisce né si avvicina a elementi appartenenti a tali categorie.

Nell'area di intervento, ad eccezione di quanto appena descritto in merito alla ZSC attraversata, non sono presenti *ulteriori elementi singolari e caratterizzanti, di tipo morfologico e geomorfologico, vegetazionale, idrografico o ecologico di pregio*; le preesistenze vegetazionali e gli habitat presenti non tutelati vengono comunque per quanto possibile rispettate ed integrate nel progetto della sistemazione a verde.

Quanto agli elementi di interesse storico culturale o testimoniale individuati nell'area analizzata, risultano interferiti

- alcuni elementi della *“viabilità storica”* (PTCP-PSC) in riferimento alla SP 467 via E. Fermi (innesto con rotatoria a sud) SP 66 via A. Frank (intersezione con rotatoria) via Campana (viabilità locale di accesso alla stazione di Fogliano): il progetto proposto prevede una rotatoria di innesto a sud sulla via E. Fermi e una rotatoria per l'intersezione con via A. Frank (ne devia leggermente il tracciato, in maniera puntuale, al fine di permettere un accesso geometricamente adeguato dai due rami ad est e ovest); dato il ruolo che tali assi di viabilità (SP 467 via Fermi e SP 66 via Frank, di collegamento con Scandiano) svolgono nella rete locale, si ritiene che tale trasformazione sia ammessa dalla norma e compatibile con essa. L'interferenza più significativa è sulla via Campana, il cui sedime viene intersecato e interrotto dalla nuova viabilità; il progetto prevede sistemazioni a terra (viabilità pedonale per accesso alla Stazione di Fogliano e all'Oratorio adiacente) e opere a verde (area prativa con filari alberati che evidenziano l'ambito della stazione e dell'Oratorio) atte a mitigare tale impatto.;
- *“canali storici”*: il tracciato di progetto interseca il Canale di Secchia (*“canale storico”*) e lo oltrepassa con un apposito manufatto idraulico, senza modificarne il tracciato né interrarlo.

Rispetto alla sensibilità paesaggistica del territorio attraversato, si evidenzia dunque che non si prevedono effetti negativi significativi; si rileva comunque la opportunità di prevedere elementi di mitigazione al fine di ridurre/contenere gli effetti negativi seppure poco significativi conseguenti alla realizzazione del tracciato, sotto lo specifico aspetto: in particolare, come illustrato al paragrafo specifico, il progetto prevede opere a verde disposte lungo il tracciato, per la gran parte tra la nuova strada e la ferrovia, e per una porzione si estendono ad est tra la ferrovia ed il canale di Secchia; e comprendono la creazione di aree boscate/formazioni arboree arbustive (in riferimento ai vincoli di distanza dalle infrastrutture presenti) di dimensioni superiori alle superfici sottratte al Sito tutelato; la creazione di habitat umidi, praterie, boschetti, fasce boscate e macchie che arricchiranno l'ambito in termini di habitat disponibili; la creazione di sottopassi faunistici per ridurre la frammentazione ecologica; il superamento di fossi o canali evitando la cementificazione del letto del corso d'acqua utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica come la realizzazione di canalette in legno e/o pietrame; la sistemazione del verde e con siepi arbustive dei rilevati stradali.

Per quanto riguarda gli *aspetti ecosistemici e le reti ecologiche*, si evidenzia che il tracciato interessa indirettamente il sistema rio Rodano – rio Lodola (oltre la ferrovia) e analogamente le aree adiacenti il rio Acqua Chiara, e al Canale di Secchia, che sono identificati come *“Corridoi primari”* (PSC) e come *Fasce di Tutela fluviale* e i *“Corridoi primari planiziali”* (PTCP); inoltre il tracciato interessa la porzione di territorio agricolo inserita tra rio Rodano e rio Acqua Chiara, a

nord di Fogliano, ricade nelle “Aree di tutela comunitaria” in riferimento al Sito ZSC IT4030021 “Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo”, e all’area del Fontanile dell’Ariolo (a sudest), perimetrata come “nodo primario” e ulteriormente ad est, l’area dell’Oasi Naturalistica di Marmirolo, perimetrata come “nodo primario”, anch’esse ad oggi facenti parte del Sito.

Si specifica che il tracciato di progetto, pur attraversando il Sito, non interessa direttamente nessuno degli habitat tutelati presenti all’interno; le aree intercettate sono attualmente ad uso agricolo o incolte in evoluzione spontanea. Tali superfici, sottratte al Sito, saranno compensate con aree rinaturalizzate di estensione maggiore (in rapporto 1:2, per 10.18 ha circa) con formazioni e associazioni vegetali diversificate.

In merito alle interferenze con la Rete ecologiche ed in particolare con i corridoi, si ritiene che il progetto, che prevede misure di mitigazione per la permeabilità ecologica e faunistica, oltre che fasce di ambientazione/mitigazione paesaggistica ed ambientale e aree di compensazione ecologica, adempia a quanto richiesto dai Piani citati. In merito alle interferenze con il Sito Natura 2000, si è evidenziato che il progetto nell’ambito della presente procedura di VIA è assoggettato a Valutazione di Incidenza; il progetto è corredato da uno Studio di incidenza che analizza i potenziali impatti e propone interventi di compensazione e mitigazione.

Al fine di ridurre l’incidenza evidenziata e permettere una realizzazione del progetto compatibile con la tutela degli habitat e delle specie tutelate nell’area, il progetto ha previsto le opere di mitigazione e di compensazione descritte nello specifico paragrafo; in sintesi sono previste opere a verde disposte lungo il tracciato, per la gran parte tra la nuova strada e la ferrovia, e per una porzione si estendono ad est tra la ferrovia ed il canale di Secchia; e comprendono la creazione di aree boscate/formazioni arboree arbustive (in riferimento ai vincoli di distanza dalle infrastrutture presenti) di dimensioni superiori alle superfici sottratte al Sito tutelato; la creazione di habitat umidi, praterie, boschetti, fasce boscate e macchie che arricchiranno l’ambito in termini di habitat disponibili; la creazione di sottopassi faunistici per ridurre la frammentazione ecologica; il superamento di fossi o canali evitando la cementificazione del letto del corso d’acqua utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica come la realizzazione di canalette in legno e/o pietrame; la sistemazione del verde e con siepi arbustive dei rilevati stradali. Inoltre, si sono proposti adeguati accorgimenti di mitigazione per i potenziali impatti legati alla fase di cantiere.

Rispetto al *sistema agricolo*, si è evidenziato che le aree interessate sono qualificate nella pianificazione come “Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico” e “Ambiti agricoli periurbani: ambito parchi periurbani”, per i quali si individuano anche obiettivi di “*salvaguardia dei valori culturali, il presidio del territorio con conservazione e miglioramento del paesaggio rurale, degli habitat e della biodiversità*”: questo permette di considerare le aree interessate dall’opera meno rilevanti ai fini della produzione agricola. Si sono evidenziati i potenziali impatti e gli accorgimenti attuati per ridurli, ovvero l’avvicinamento del tracciato alla linea ferroviaria, e la scelta di acquisizione della quasi totalità delle aree agricole intercluse, ha permesso di creare un “corridoio infrastrutturale” e di ridurre il consumo di suolo e gli effetti di frammentazione della proprietà fondiaria; la previsione di manufatti specifici per il mantenimento del reticolo idrografico minore superficiale ai fini irrigui; la previsione di fasce vegetate ai bordi dell’infrastruttura, che consente di limitare la propagazione di particolato ed inquinanti verso le aree agricole adiacenti. L’attuazione dell’opera prevista, che avrà degli effetti negativi in termini di consumo di suolo agricolo, non avrà effetti negativi rilevanti sulla componente.

Rispetto alla componente Archeologia le conclusioni dello Studio redatto da AR/S ARCHEOSISTEMI secondo cui “*Non sono presenti, almeno nei punti sondati, elementi strutturali o altri indizi che facciano supporre la presenza di tracce di insediamento antico*” permettono di considerare ridotto il rischio di impatti sulla componente archeologia nell’area di analisi.

In riferimento alla fase di realizzazione dell’opera, si è evidenziato che le aree di cantiere fisse nonché quelle mobili che gravitano sul sedime stradale, risultano ricadere in aree sottoposte a vincolo paesaggistico:

- aree perifluviali vincolate: solo nella fase transitoria di attuazione delle opere di scavalco dei corsi d’acqua tutelati: rio Acqua Chiara (svincolo a nord), torrente Rodano – torrente Lodola e rio Lavachiello – rio di Fogliano (tratta a sud).
- area della ZSC IT4030021 Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo vincolata come bene paesaggistico, direttamente in relazione alle aree agricole attraversate dall’infrastruttura e indirettamente in relazione agli habitat tutelati presenti.

A fronte di quanto evidenziato ed alla temporaneità degli effetti indotti (non si rilevano effetti permanenti), si può asserire che gli impatti, per la componente paesaggio non sono significativi.

Quanto agli ecosistemi ed alla ZSC, l’analisi svolta in riferimento alle caratteristiche dell’area di intervento e alla localizzazione dell’opera e alla tipologia di lavorazioni, nonché dei popolamenti faunistici presenti nelle aree, e alle misure di mitigazione previste, permette di considerare che l’interferenza generata dalla fase di realizzazione del progetto sulle specie faunistiche non sia significativa.

A conclusione dell’analisi svolta, si può affermare che l’attuazione dell’opera in progetto presenta alcuni elementi di potenziale criticità rispetto alla componente *Paesaggio ed Ecosistemi*, analizzati nel presente Studio e negli studi specialistici allegati al Progetto Definitivo (Relazione paesaggistica e Studio di Incidenza): tali impatti sono principalmente collegati alle interferenze sui corsi d’acqua (oggetto di tutela paesaggistica D. Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1 lett. c) e sul Sito ZSC IT4030021 Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo (Vincolo Rete Natura 2000 e vincolo paesaggistico D. Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1 lett. f). Si ritiene che le porzioni di territorio direttamente interessate, ancorché oggetto di vincolo, siano per lo più aree agricole scarsamente caratterizzate; sono invece stati individuati elementi di sensibilità nelle aree adiacenti e prossime al tracciato, oggetto di probabili impatti indiretti. A mitigazione e compensazione di tali impatti il progetto prevede una serie di interventi ed opere, che ne rendono la realizzazione compatibile con la conservazione dei valori tutelati dai vincoli presenti.

Si ritiene che non siano prevedibili impatti significativi sulla componente *Agricoltura* (ad eccezione della sottrazione di suolo agricolo peraltro non classificato di “alta vocazione agricola produttiva”) e sulla componente *Archeologia*, in virtù delle risultanze delle analisi svolte nello Studio specifico.

Gli effetti attesi da tale realizzazione, anche in ragione degli adeguati elementi di mitigazione/compensazione previsti, appaiono compatibili con gli obiettivi di tutela e valorizzazione dello stato attuale della componente.

