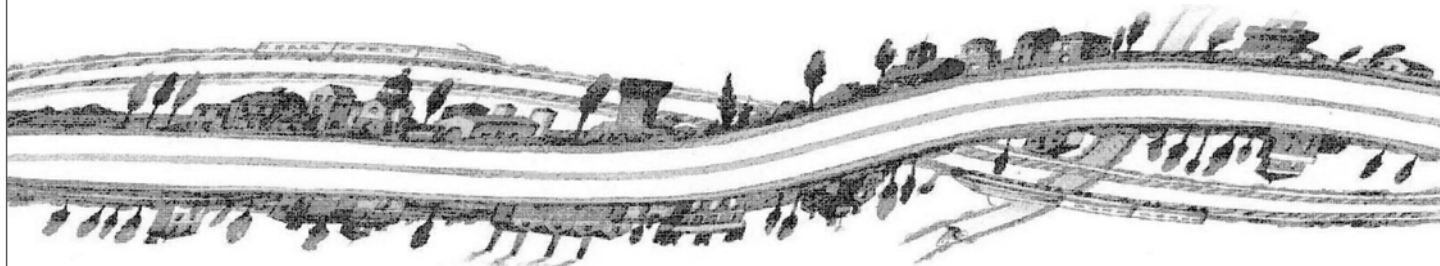


AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

**INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO E SIA COME RICHIESTO
 CON COMUNICAZIONE PROT. DVA-2013-0014126 DEL 17.06.2013
 DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
 E DEL MARE (MATTM)**



SEZIONE NOTA MATTM: QUADRO AMBIENTALE ATMOSFERA

COMPONENTE ATMOSFERA
 RELAZIONE INTEGRATIVA

IL PROGETTISTA

Arch. Sergio Beccarelli
 Ord. Arch. Prov. PR n. 377



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale
 Cispadana S.p.A.
 IL PRESIDENTE
 Graziano Pettuzzi



IDENTIFICAZIONE ELABORATO
ALLEGATO QAMB 4.1.1.1

DATA: **LUGLIO 2013**

SCALA:

INDICE

Premessa.....	2
ID 4.1: Dati di input del modello.....	3
ID 4.2: LIVELLI restituiti dal modello	15
ID 4.3: dati emissivi cantieri	23
ID 4.3 bis: simulazioni di dettaglio.....	27
4.3BIS.1 RISULTATI FASE DI CANTIERE.....	32
4.3bis.1.1 PM10	32
4.3bis.1.2 PM2.5	35
4.3bis.1.3 PTS	37
4.3BIS.2 RISULTATI FASE DI ESERCIZIO - DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO	39
4.3bis.2.1 NOx	39
4.3bis.2.2 CO	44
4.3bis.2.3 C6H6	48
4.3bis.2.4 PM10	51
4.3bis.2.5 PM2.5	56
4.3BIS.3 RISULTATI FASE DI ESERCIZIO - DOMINIO DI FERRARA SUD.....	58
4.3bis.3.1 NOx	58
4.3bis.3.2 CO	65
4.3bis.3.3 C6H6	72
4.3bis.3.4 PM10	75
4.3bis.3.5 PM2.5	82
4.3BIS.4 CONCLUSIONI	85
4.3BIS.5 BIBLIOGRAFIA	86
ID 4.4: produzione di mappe alla scala 1:25000.....	87
ID 4.5: presenza di recettori/siti sensibili	91
ID 4.5.1 CONSIDERAZIONI SULLA SALUTE UMANA.....	104
ID 4.6: confronto con lo stato attuale di qualità dell'aria	106
ID 4.7: valutazione dell'incidenza dell'infrastruttura sul numero di superamenti dei limiti fissati dalla normativa relativamente alle polveri sottili	108

PREMESSA

In riferimento alla richiesta di integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo per la Autostrada Regionale Cispadana, trasmessa dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con lettera prot. DVA-2013-0014126 del 17/06/2013, la presente relazione fornisce puntuali risposte alle osservazioni contenute nel suddetto documento relative alla componente ambientale Atmosfera (punti da 4.1 a 4.7), tramite una serie di nuove elaborazioni e una più estesa e dettagliata trattazione dei risultati già a suo tempo presentati a corredo dello Studio di Impatto Ambientale.

Al fine di facilitare la lettura ed il riferimento alle osservazioni del Ministero contenute nella lettera DVA-2013-0014126 del 17/06/2013, i capitoli del presente documento riportano la stessa numerazione delle osservazioni ministeriali e l'inizio di ogni capitolo riporta *in corsivo* il testo integrale della corrispondente osservazione ministeriale.

Anche l'ordine di presentazione delle risposte alle osservazioni rispecchia quello contenuto nel documento di richiesta di integrazioni suindicato.

ID 4.1: DATI DI INPUT DEL MODELLO

Al fine di valutare l'impatto dell'opera, si richiede che vengano esplicitati i dati di input al modello, relativamente ai seguenti scenari: Ante Operam, Post Operam (scenari progettuali 2017 e 2030), scenario programmatico 2017 e relativamente allo scenario previsionale di traffico Alto. Nel merito si richiedono:

- *i quantitativi espressi in ton/anno di PM10 e NO2 per ogni Comune presente nel contesto territoriale interessato dall'opera. Il dato Ante Operam (estratto dall'inventario regionale INEMAR 2007) è già presente nella tabella D.4-59 del Quadro di riferimento ambientale – stato di fatto – Relazione 1/3 – Doc. 6145-PD-0-00000-0-IA-RG-04-A);*
- *un grafo stradale (scala di almeno 1:50000) in cui ad ogni arco stradale considerato come sorgente lineare in input al modello è associato:*
 - *il flusso, veicolare suddiviso tra leggeri e pesanti, sia nell'ora di punta che complessivo nell'anno di simulazione;*
 - *l'emissione di NO2, PM10 e benzene al km, relativa sia all'ora di punta che all'intero anno di simulazione.*

Per quanto riguarda i quantitativi di emissione espressi in ton/anno, la tabella 4.1-1 mostra i valori di PM10 e NOx per ogni comune presente nel contesto territoriale interessato dall'opera per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030, relativamente allo scenario previsionale di traffico "Alto".

		2017 PROGR		2017 PROGET		2030 PROGET	
		NOx	PM10	NOx	PM10	NOx	PM10
Parma	Mezzani	55.4	5.1	56.2	5.1	34.8	2.5
	Parma	1300.6	144.6	1300.0	144.5	981.7	132.4
	Sorbolo	73.2	10.9	75.4	11.1	51.7	9.7
	Torrile	56.5	14.0	63.4	14.4	42.8	13.3
Reggio nell'Emilia	Boretto	107.1	16.1	115.4	16.5	76.7	14.6
	Brescello	107.4	15.5	115.8	16.0	80.4	14.9
	Gualtieri	161.4	18.3	171.0	18.7	127.7	17.2
	Guastalla	160.0	37.8	177.5	38.7	123.2	37.4
	Luzzara	315.0	32.1	321.2	32.4	232.2	30.3
	Reggiolo	191.1	30.3	240.6	33.2	171.9	30.9
	Rolo	139.6	19.5	149.8	20.0	106.5	19.0
Modena	Concordia sulla Secchia	69.3	12.7	87.1	13.8	74.0	13.6
	Finale Emilia	169.3	105.8	232.7	109.5	195.2	106.8
	Medolla	91.0	14.9	103.2	15.5	78.0	14.4
	Mirandola	232.9	33.1	264.5	35.0	208.9	31.3
	Novi di Modena	83.8	14.9	134.4	17.8	120.5	18.2
	San Felice sul Panaro	92.2	28.3	150.9	31.7	133.2	31.8
	San Possidonio	38.3	5.4	56.7	6.5	50.8	6.8
Bologna	Crevalcore	177.1	31.0	170.8	30.6	150.1	29.1
Ferrara	Bondeno	212.5	27.0	202.9	26.4	144.2	19.5
	Cento	217.8	25.1	252.8	27.3	195.6	25.3
	Ferrara	1747.5	165.9	1765.0	167.2	1435.6	149.4
	Poggio Renatico	263.3	22.4	341.8	26.8	272.4	25.5
	Sant'Agostino	213.2	23.9	263.7	26.9	203.6	26.6

TABELLA 4.1-1 – QUANTITATIVI DI EMISSIONE ESPRESSI IN TON/ANNO PER NOx E PM10 IN OGNI COMUNE INTERESSATO DALL'OPERA NEI DIVERSI SCENARI CONSIDERATI

Per quanto concerne la produzione di un grafo stradale in cui ad ogni arco stradale considerato come sorgente lineare in input al modello è associato il flusso veicolare, si rimanda a quanto riportato al punto 4.1 della REL.02. Occorre ricordare che il grafo stradale cui le emissioni lineari sono associate ed utilizzato nelle simulazioni di tutto il tracciato mediante il modello FARM presenta in alcune tratte uno scostamento dalla viabilità reale dell'ordine di 100 metri.

Tale discrepanza risulta trascurabile in quanto decisamente inferiore alla risoluzione spaziale a cui il modello è stato utilizzato (griglia con celle di lato 1000 m, ovvero la massima risoluzione utilizzata per la classe dei modelli Euleriani).

Nello specifico, le emissioni relative al tracciato dell'opera sono state attribuite alle celle proporzionalmente alla lunghezza dell'arco stradale che le attraversa e associate al suo punto centrale, per cui eventuali disallineamenti tra le concentrazioni calcolate ed il tracciato reale dell'opera che possono risultare evidenti da una restituzione grafica di dettaglio (es. scala 1:50.000) non consona alle caratteristiche del modello di simulazione adottato, sono attribuibili alla discretizzazione spaziale e alla convenzione adottata. Tale discrepanza è stata comunque eliminata nelle simulazioni di dettaglio effettuate con il modello Spray e richieste al punto 4.3bis. Si riportano di seguito, nelle figure dalla 4.1-1 alla 4.1-18, le mappe tematiche che mostrano i quantitativi emessi di NO_x, PM₁₀ e benzene sia riferiti all'ora di punta che all'intero anno di simulazione, relativamente allo scenario previsionale di traffico "Alto".

Le medesime informazioni sono riportate, alla scala richiesta dalla presente nota, negli elaborati **QAMB4.1.2.1 ÷ QAMB4.1.4.2**.

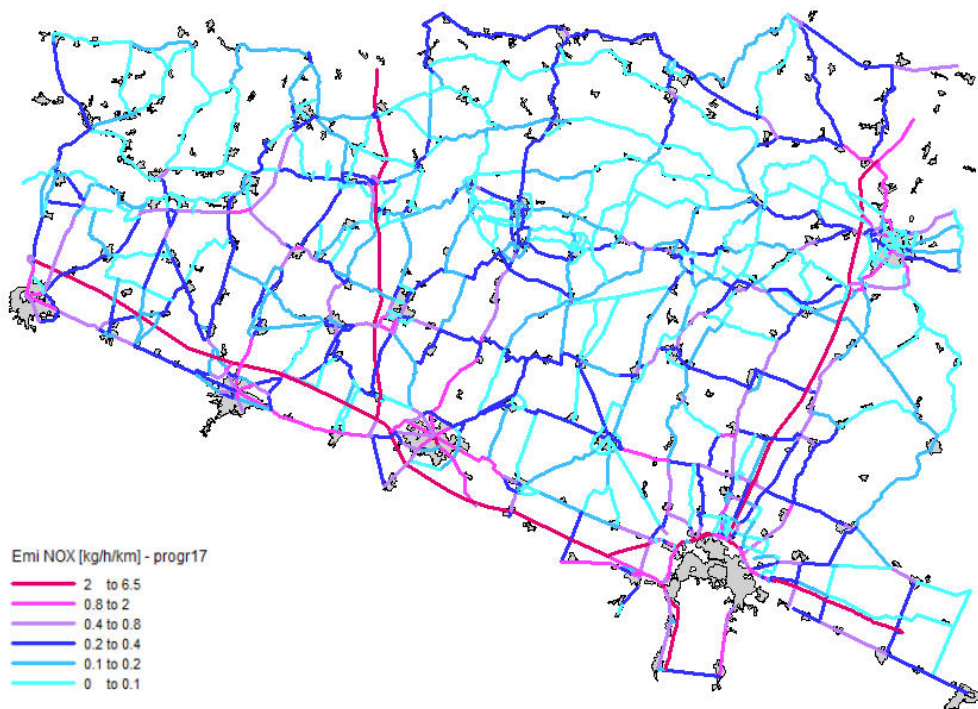


FIGURA 4.1-1 – PROGRAMMATICO 2017: EMISSIONI DI NO_x NELL'ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO "ALTO"

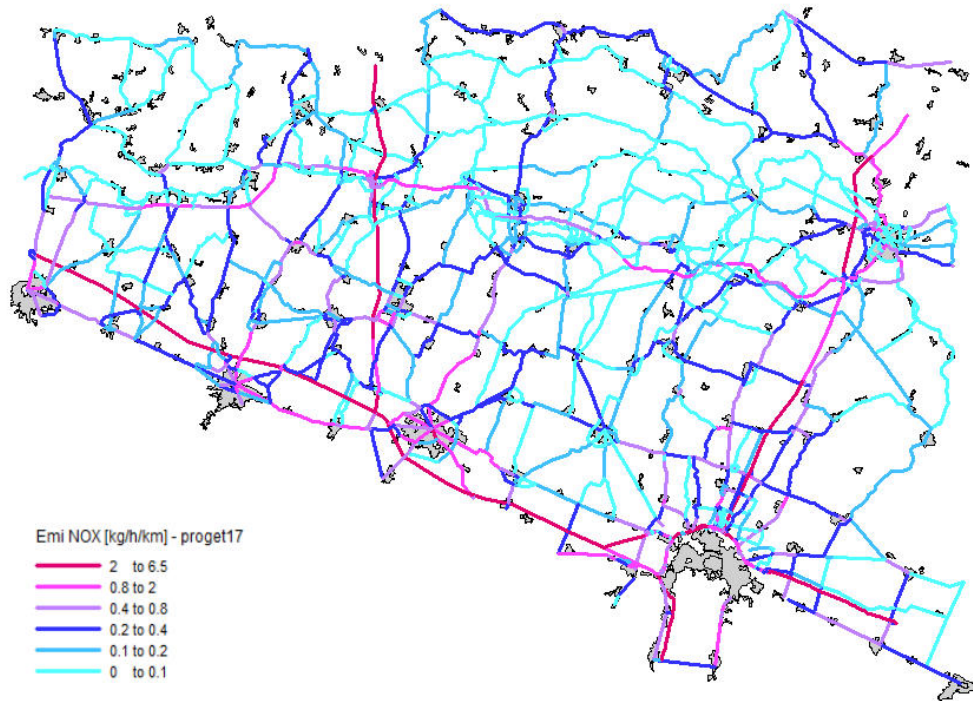


FIGURA 4.1-2 – PROGETTUALE 2017: EMISSIONI DI NOX NELL'ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

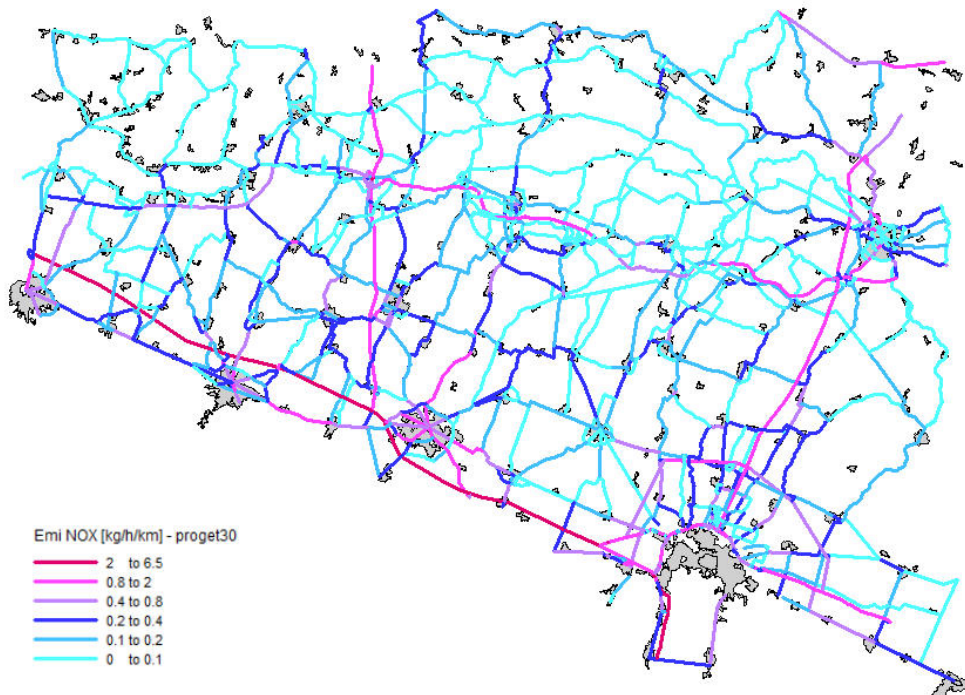


FIGURA 4.1-3 – PROGETTUALE 2030: EMISSIONI DI NOX NELL'ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

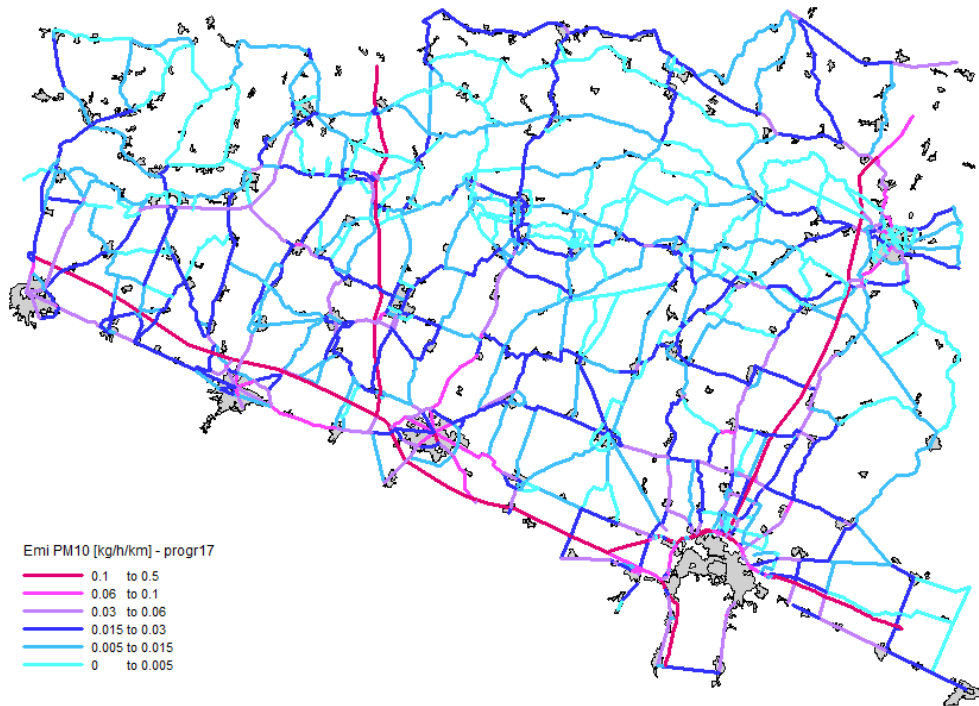


FIGURA 4.1-4 – PROGRAMMATICO 2017: EMISSIONI DI PM10 NELL'ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

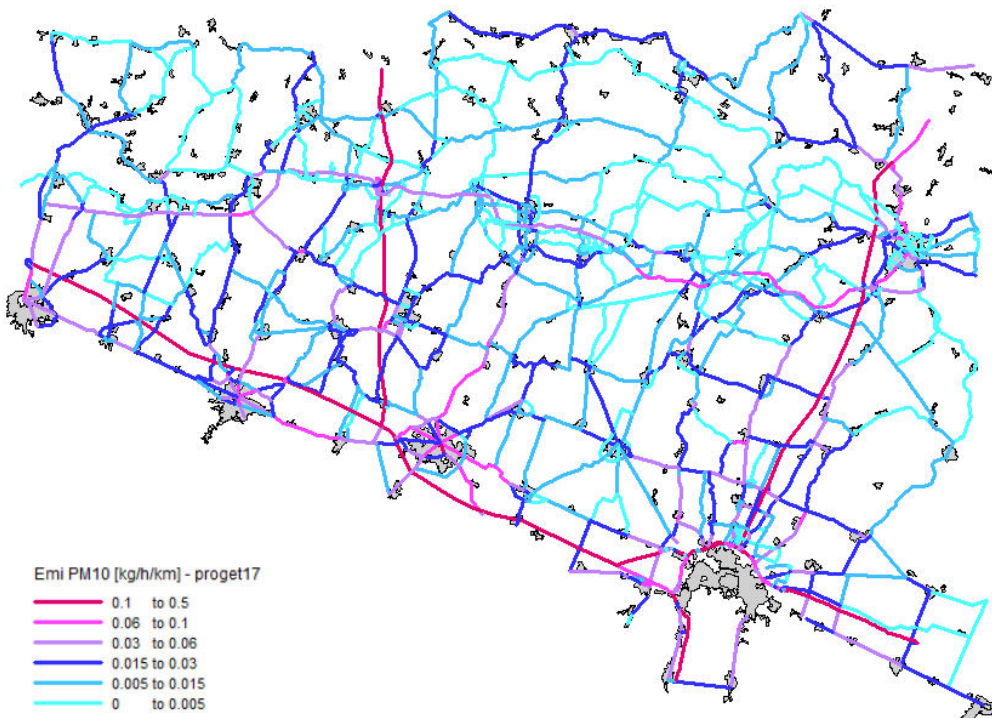


FIGURA 4.1-5 – PROGETTUALE 2017: EMISSIONI DI PM10 NELL'ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

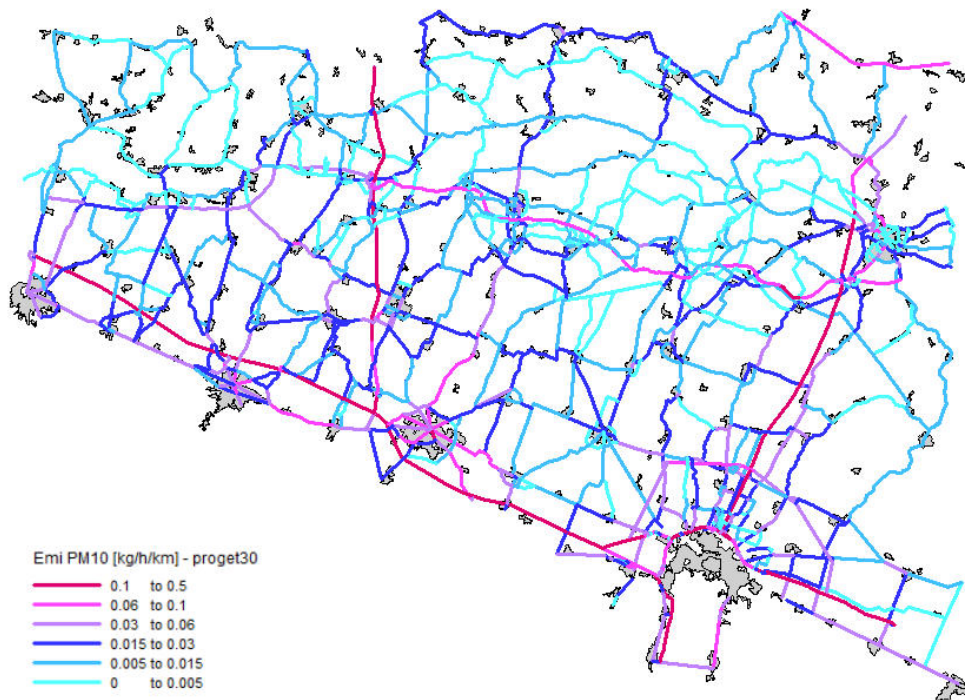


FIGURA 4.1-6 – PROGETTUALE 2030: EMISSIONI DI PM10 NELL’ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

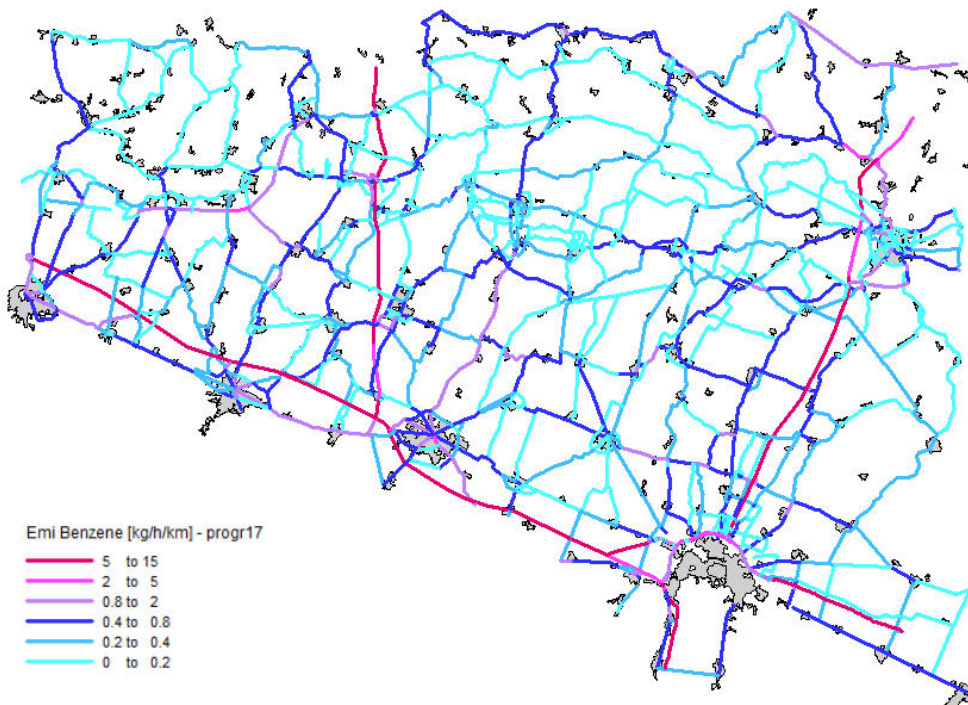


FIGURA 4.1-7 – PROGRAMMATICO 2017: EMISSIONI DI BENZENE NELL’ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

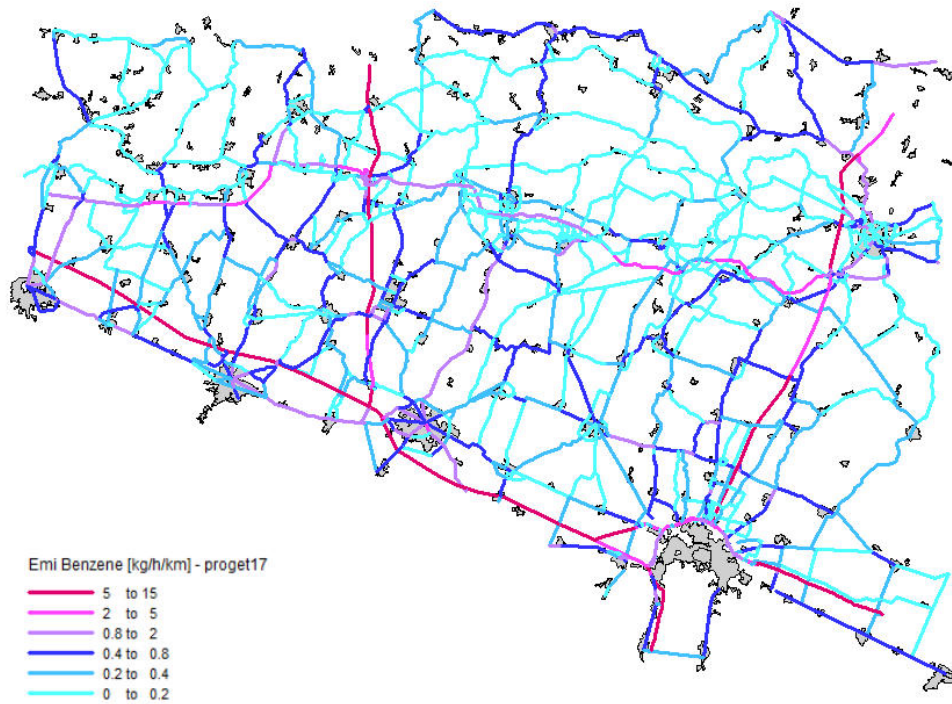


FIGURA 4.1-8 – PROGETTUALE 2017: EMISSIONI DI BENZENE NELL’ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

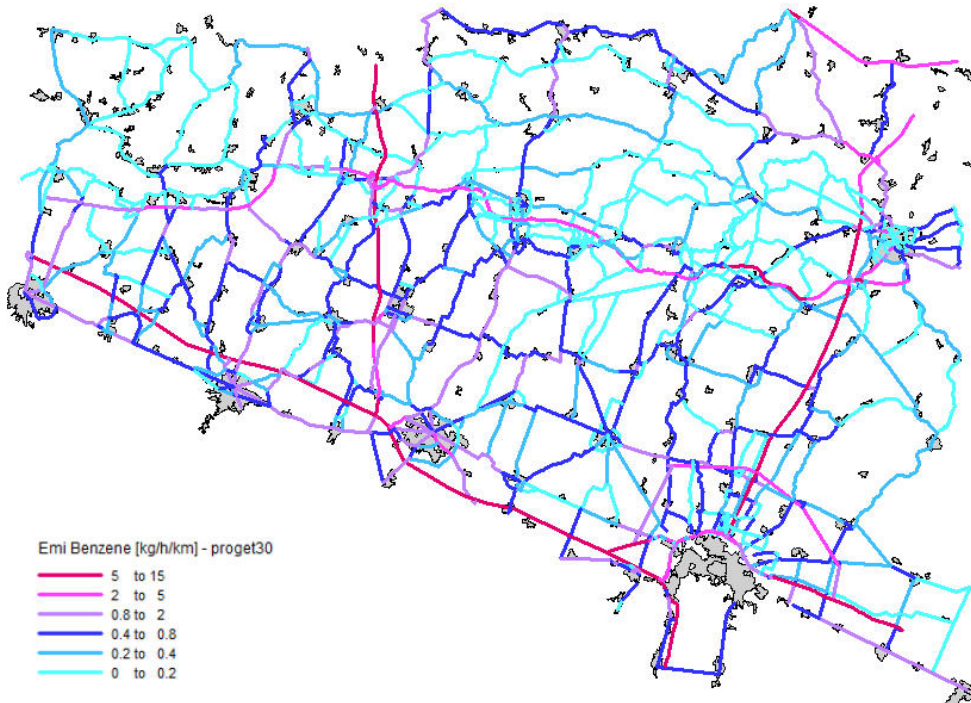


FIGURA 4.1-9 – PROGETTUALE 2030: EMISSIONI DI BENZENE NELL’ORA DI PUNTA SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

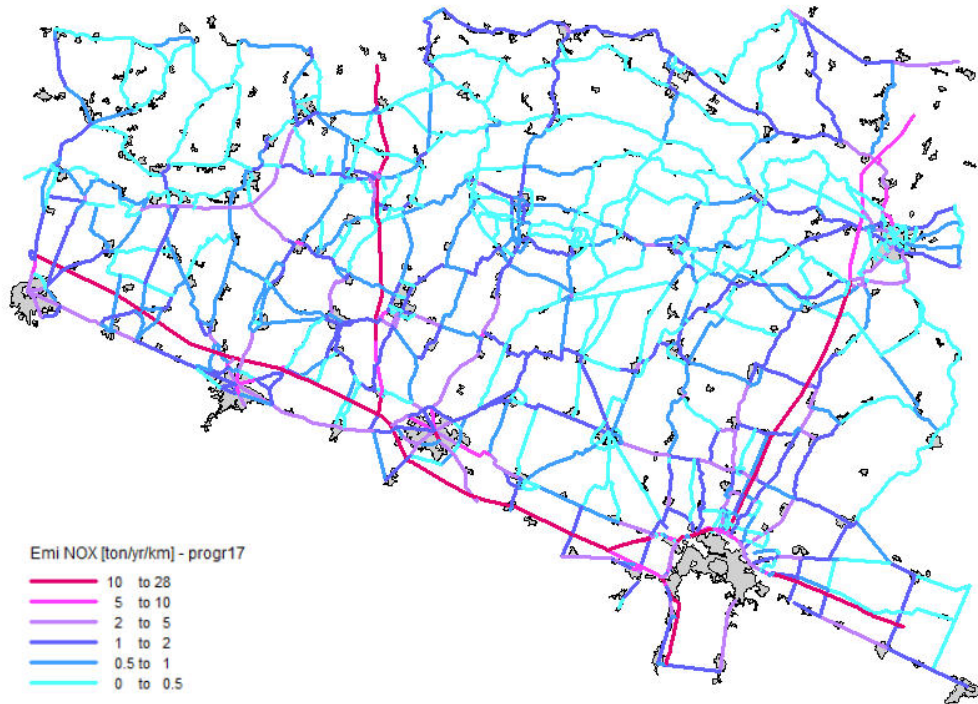


FIGURA 4.1-10 – PROGRAMMATICO 2017: EMISSIONI DI NOx ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

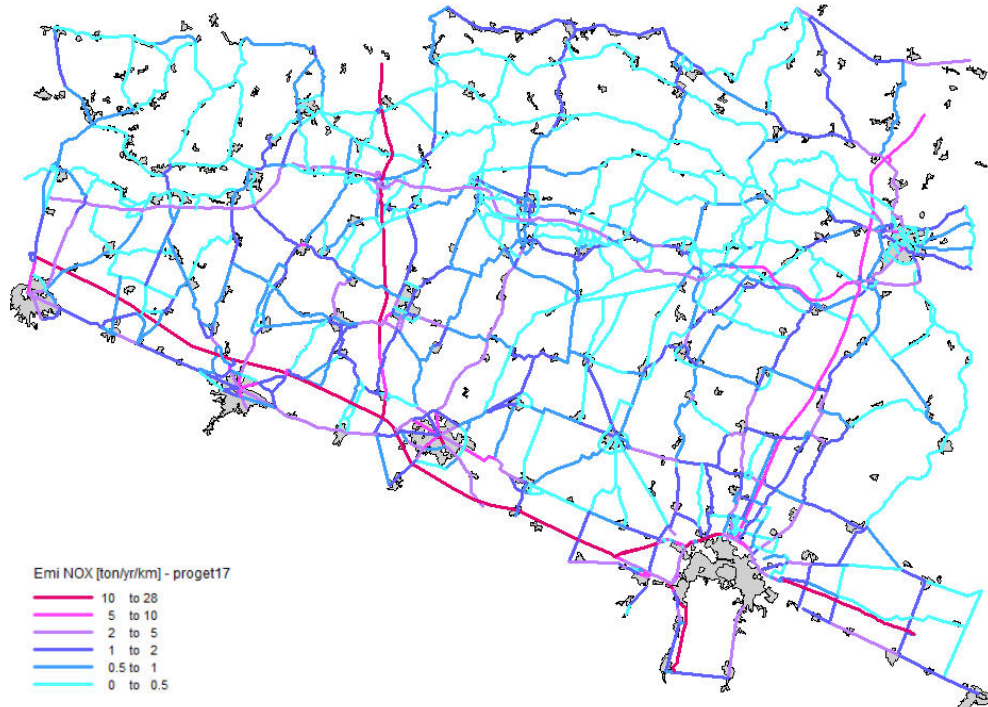


FIGURA 4.1-11 – PROGETTUALE 2017: EMISSIONI DI NOx ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

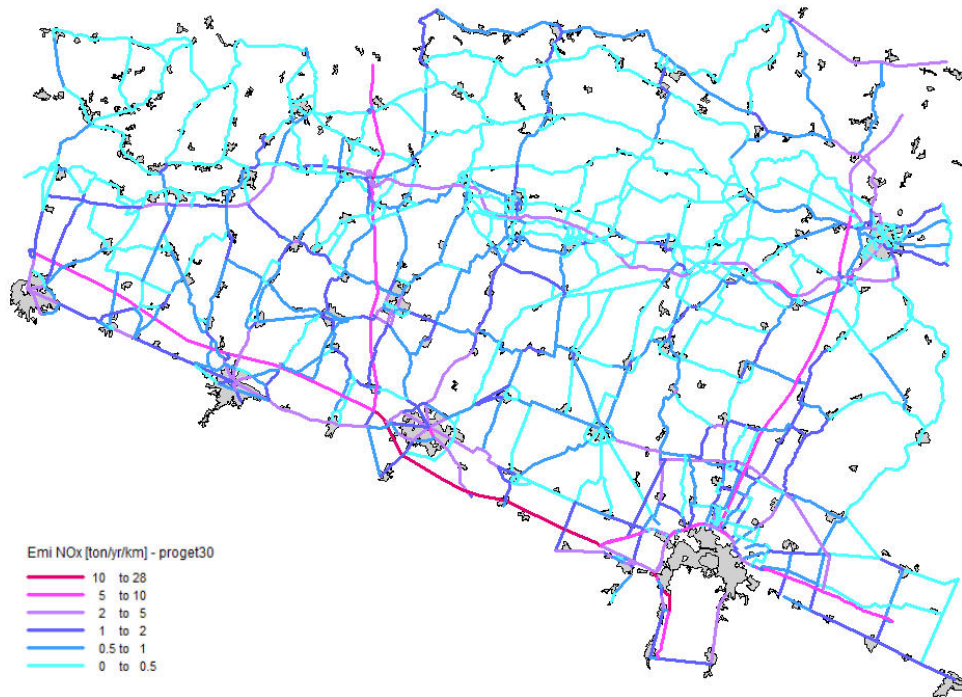


FIGURA 4.1-12 – PROGETTUALE 2030: EMISSIONI DI NOx ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

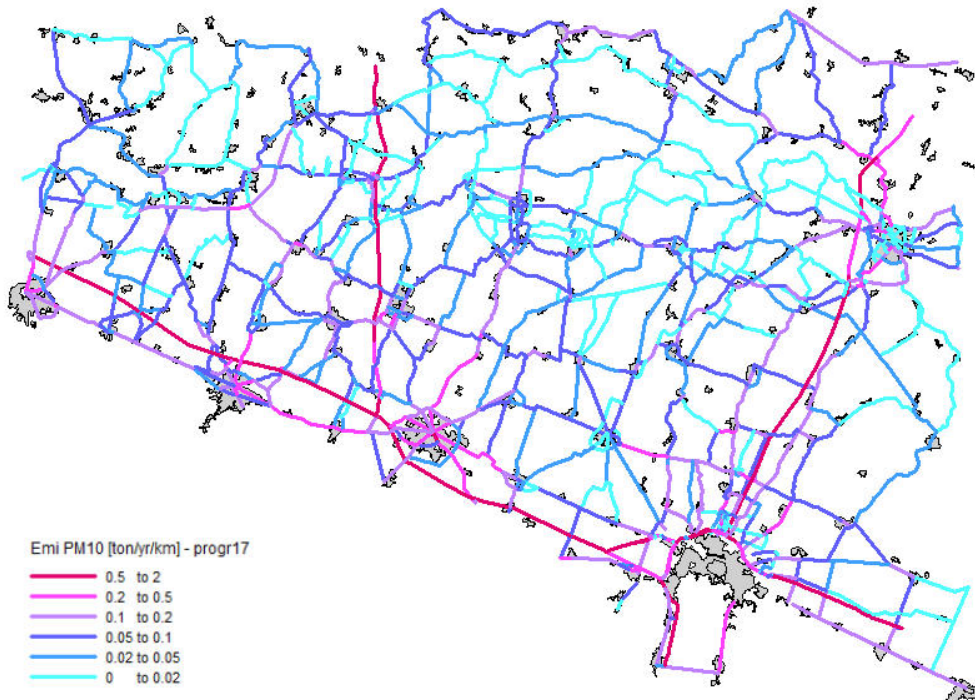


FIGURA 4.1-13– PROGRAMMATICO 2017: EMISSIONI DI PM10 ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

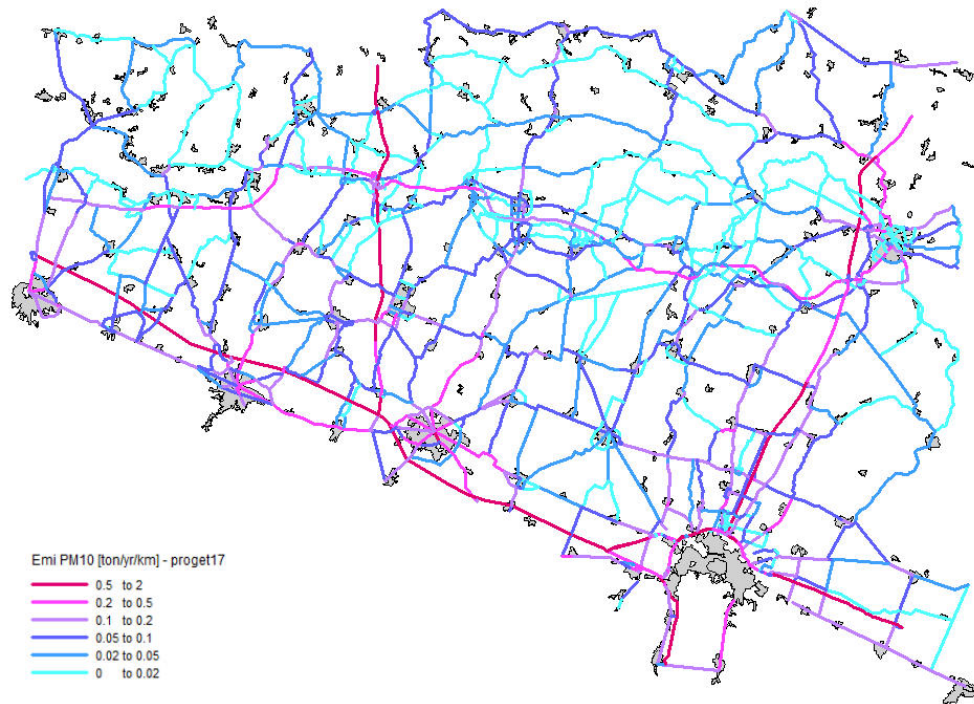


FIGURA 4.1-14 – PROGETTUALE 2017: EMISSIONI DI PM10 ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

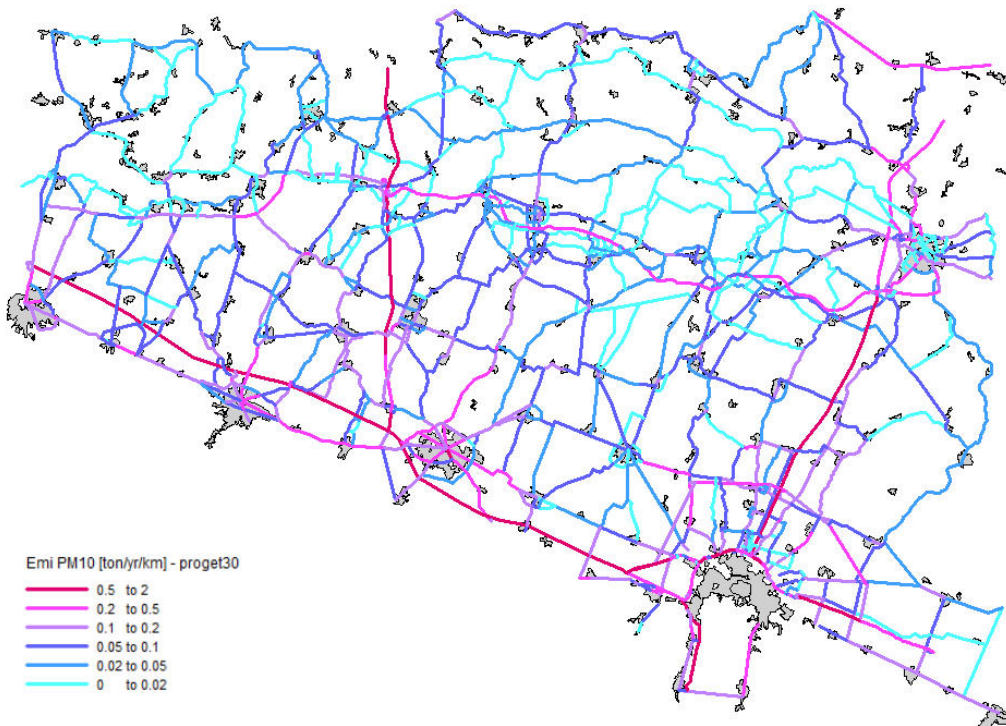


FIGURA 4.1-15 – PROGETTUALE 2030: EMISSIONI DI PM10 ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

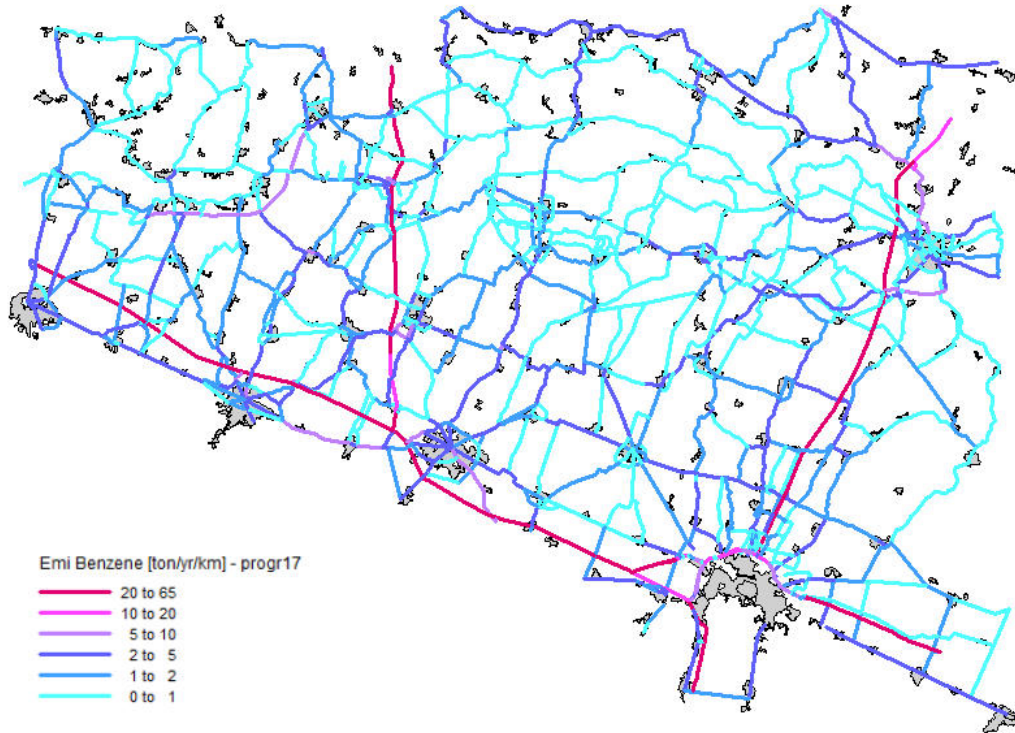


Figura 4.1-16 – PROGRAMMATICO 2017: EMISSIONI DI BENZENE ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

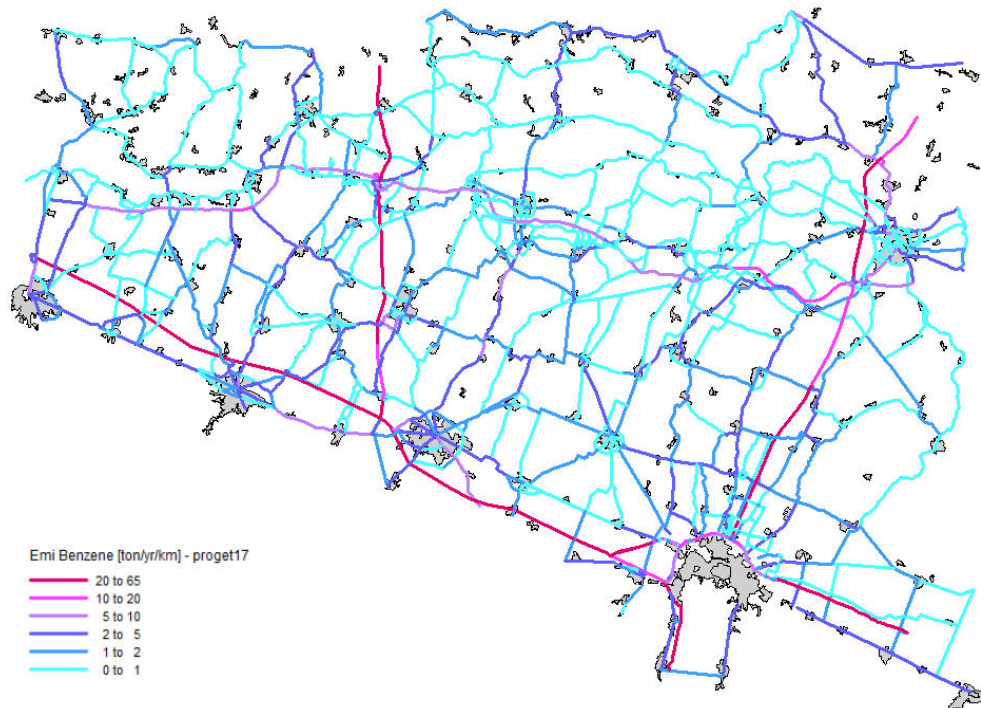


Figura 4.1-17 – PROGETTUALE 2017: EMISSIONI DI BENZENE ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”

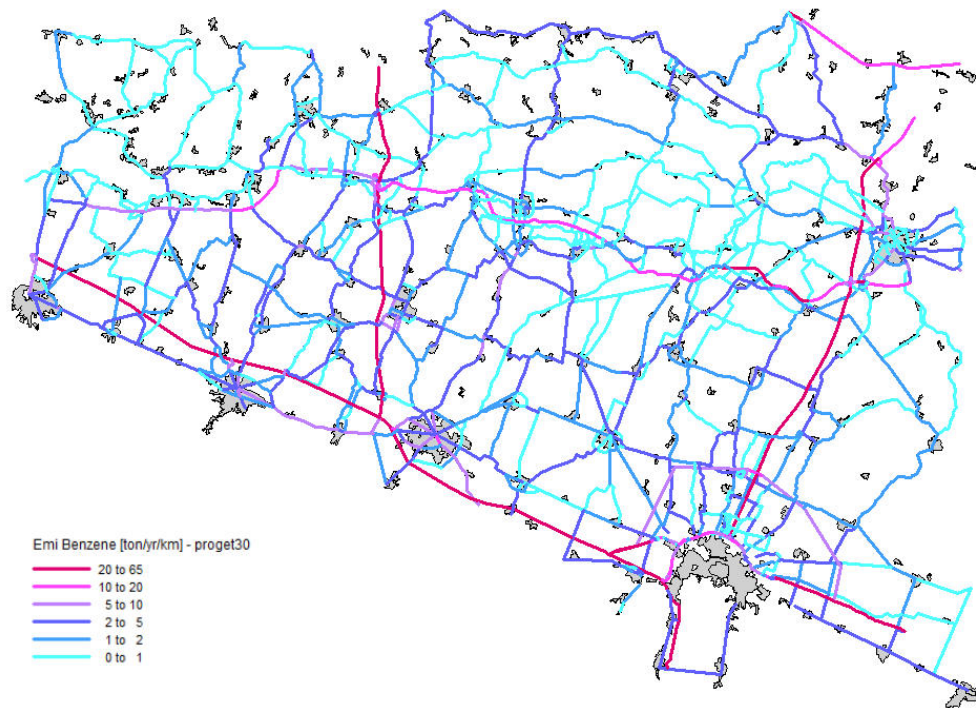


Figura 4.1-18 – **PROGETTUALE 2030: EMISSIONI DI BENZENE ANNUE SUL GRAFO CONSIDERATO – SCENARIO “ALTO”**

ID 4.2: LIVELLI RESTITUITI DAL MODELLO

I livelli restituiti dal modello nello scenario progettuale al 2017, sono riassunti nelle tabelle seguenti e confrontati con i livelli di fondo, individuati dal proponente, nel quadro di riferimento ambientale. Si evidenzia un errore nel range di concentrazioni indicato per la media annuale di PM10 (pag.500), che coincide con quello del 90.4° percentile (26.9 – 37.2 µg/m³), mentre in realtà è inferiore (16-23 µg/m³). Si richiede di correggere il dato.

Si osserva, in base alle previsioni della catena modellistica, una significativa diminuzione delle concentrazioni in aria rispetto al 2010. Considerando che i valori di fondo sono rappresentativi di un'area lontano da sorgenti dirette di emissione, quali strade molto trafficate, pare anomalo ritrovare, anche in prossimità di arterie ad elevato traffico, quali le autostrade e la nuova infrastruttura, valori equiparabili ai dati di fondo attuali. Uno dei possibili motivi può essere l'aver considerato una griglia di calcolo ad una quota maggiore o uguale a 10 metri (poiché è la prima quota di calcolo restituita dal modello), a cui corrispondono concentrazioni probabilmente inferiori rispetto a quanto si misura a 3 metri (altezza dei sensori nelle stazioni della Rete di monitoraggio), in prossimità di sorgenti al suolo, quali le infrastrutture stradali; anche un passo di griglia di 1 km appare inadeguato a rappresentare criticità locali, che in fase di interpolazione non vengono evidenziate. Un'altra possibile causa di sottostima, potrebbe essere dovuta all'aver svolto una valutazione relativa solo alla componente primaria degli inquinanti: NO₂ e PM10 presentano anche una componente secondaria non trascurabile, che per i PM10 può arrivare anche ad un 60% della concentrazione misurata in ambiente urbano. Si evidenzia, infine, una possibile sottostima anche per inquinanti che non presentano una componente secondaria, quali il benzene: i valori stimati presso la nuova autostrada non superano il 1 µg/m³, valore inferiore a quanto si misura nelle stazioni da traffico della Rete Regionale di Qualità dell'Aria.

La tabella 4.2-1 riporta il dato corretto per le concentrazioni medie annuali di PM10 come da richiesta nella parte iniziale dell'osservazione.

In relazione all'osservazione che giudica sottostimati i valori di concentrazione calcolati dal modello, si nota come essa non sembra considerare gli effetti dei miglioramenti tecnologici che sicuramente incideranno sulle emissioni da traffico e su tutte le altre emissioni diffuse agli orizzonti temporali di riferimento (paragrafo B.7.1.6 Conclusioni del documento 5899_PD_0_000_00000_0_IA_RG_02_A Quadro di Riferimento Progettuale – Relazione contenuto nello Studio di Impatto Ambientale). In particolare lo studio ha tenuto in conto l'evoluzione del parco veicolare all'anno di riferimento della simulazione, secondo una metodologia elaborata dal professor Caserini del Politecnico di Milano (pag. 480 del documento 5899_PD_0_000_00000_0_IA_RG_02_A Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione). Le caratteristiche qualitative del parco circolante, ossia la distribuzione dei veicoli in categorie COPERT di alimentazione, ciclo di combustione (2 tempi o 4 tempi), cilindrata/portata, sono state ricavate dai data base ACI.

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	VALORI MINIMI E MASSIMI
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m ³ , da non superare più di 24 volte per anno civile	19.3 – 105.5 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.35 – 0.23 µg/m ³ (Δ2017)
			-16.40 – 0.38 µg/m ³ (Δ2030)
	1 giorno	125 µg/m ³ , da non superare più di 3 volte per anno civile	17.4 – 42.2 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.01 – 0.03 µg/m ³ (Δ2017)
			-5.83 – 0.10 µg/m ³ (Δ2030)
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m ³ , da non superare più di 18 volte per anno civile	46.4 – 112.1 µg/m ³ (Proget2017)
			-4.02 – 10.40 µg/m ³ (Δ2017)
			-16.99 – 6.94 µg/m ³ (Δ2030)
	Anno civile	40 µg/m ³	11.1 – 30.6 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.53 – 4.50 µg/m ³ (Δ2017)
			-4.23 – 3.99 µg/m ³ (Δ2030)
Benzene	Anno civile	5.0 µg/m ³	0.6 – 1.5 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.01 – 0.03 µg/m ³ (Δ2017)
			-0.06 – 0.06 µg/m ³ (Δ2030)
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	433.7 – 634.6 µg/m ³ (Proget2017)
			-1.18 – 20.98 µg/m ³ (Δ2017)
			-17.65 – 8.76 µg/m ³ (Δ2030)
PM10	1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 volte per anno civile	26.9 – 37.2 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.21 – 0.67 µg/m ³ (Δ2017)
			-1.62 – 0.98 µg/m ³ (Δ2030)
	Anno civile	40 µg/m ³	16.0 – 23.0 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.21 – 0.67 µg/m ³ (Δ2017)
			-1.62 – 0.98 µg/m ³ (Δ2030)
PM2.5	Anno civile	25 µg/m ³	14.1 – 19.8 µg/m ³ (Proget2017)
			-0.03 – 0.41 µg/m ³ (Δ2017)
			-1.50 – 0.46 µg/m ³ (Δ2030)
Ozono	Massima giornaliera su 8 ore	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni per anno solare come media su 3 anni	83.6 – 115.1 µg/m ³ (Proget2017)
			-6.20 – 1.20 µg/m ³ (Δ2017)
			-7.22 – 6.63 µg/m ³ (Δ2030)
			-3.05 – 0.40 mg/(m ³ h) (Δ2017)
			-3.11 – 1.96 mg/(m ³ h) (Δ2030)
<p>Proget2017: Indica lo Scenario Progettuale 2017. Δ2017: Indica la differenza tra lo Scenario Progettuale 2017 e lo Scenario Programmatico 2017. Δ2030: Indica la differenza tra lo Scenario Progettuale 2030 e lo Scenario Programmatico 2017.</p>			

TABELLA 4.2-1 – PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA: LIMITI DI QUALITÀ DELL'ARIA (D.LGS. 155 DEL 13/08/2010) E RISULTATI DELLE SIMULAZIONI EFFETTUATE.

La stima della distribuzione nel 2017 è stata effettuata a partire dai trend evolutivi del mercato e del rinnovo dei veicoli in atto negli anni recenti elaborati dal professore Caserini. Tali dati sono stati integrati applicando, nel caso delle autovetture, una metodologia recentemente proposta da Caserini et al. (2007), che a partire da dati sperimentali ha messo in correlazione l'età delle auto a benzina e diesel con la percorrenza effettiva media annuale. Ciò ha permesso di ottenere un dato rispettivamente riferito al 2017 e al 2030, coerente all'orizzonte di studio. La figura 4.2-1 mostra un esempio dei parchi circolanti considerati all'interno delle simulazioni per la macro categoria delle auto.

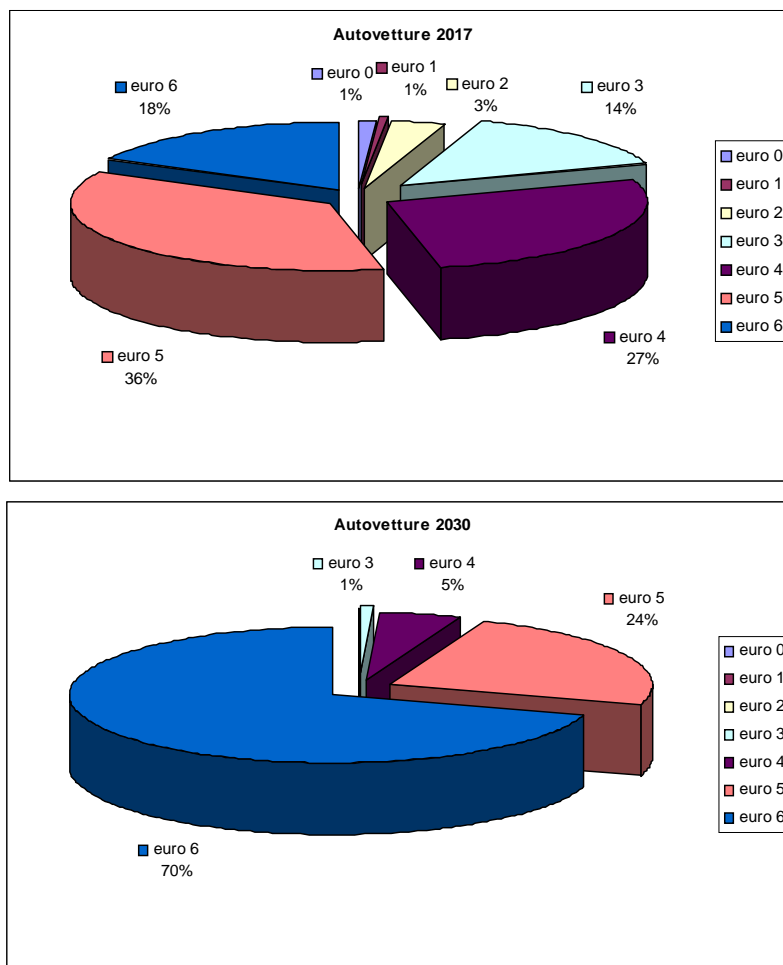


FIGURA 4.2-1 – CONFRONTO TRA I PARCHI CIRCOLANTI 2017 E 2030 PER LA MACRO CATEGORIA DELLE AUTO

Analogamente, per quanto riguarda le altre emissioni che insistono nell'area di studio si è proceduto alla loro proiezione agli anni 2017 ed il 2030 utilizzando coefficienti forniti dal modello integrato nazionale GAINS-Italia (<http://gains-it.bologna.enea.it/gains/IT/index.login>) relativamente allo scenario "noCP" (no Climate Package). Tale scenario, messo a punto da ISPRA ed ENEA, è basato sugli scenari energetici nazionale e regionali che tengono conto sia degli effetti della crisi economica (sulla base di un consuntivo dei consumi 2009 e dei primi sei mesi del 2010) sia degli effetti della normativa vigente e delle misure previste dai piani regionali di risanamento di qualità dell'aria. Lo scenario è stato utilizzato come riferimento dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dalle Regioni nella predisposizione della documentazione a corredo dell'istanza di deroga ai sensi dell'articolo 22, comma 1 della direttiva 2008/50/CE (nota come "Time Extensions for PM10, Nitrogen Dioxide and Benzene") presentata presso la CE per ciò che riguarda l'NO2.

La documentazione è consultabile sul sito http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/time_extensions.htm (in particolare i documenti nazionali: Doc1_sc_energ_NAT_CLE_NOCP_ITALIA.pdf e Doc3_doc_nazionale_pianificazione.pdf).

La proiezione risultante dall'applicazione di detto scenario determina significative riduzioni delle emissioni che insistono sui diversi comuni; ad esempio per quanto riguarda i comuni interni al dominio di calcolo appartenenti alla regione Emilia-Romagna si stimano riduzioni di emissioni di NOx e PM10 tra l'anno 2007 (anno di riferimento dell'inventario regionale INEMAR) e lo scenario programmatico 2017 rispettivamente pari a circa il 59% ed il 39%. Per tali comuni, l'introduzione dell'opera (scenario progettuale 2017), da luogo ad un incremento delle emissioni di NOx e PM10, rispetto allo scenario programmatico 2017, rispettivamente pari a circa il 9% ed il 4%. Tali considerazioni consentono una migliore interpretazione dei risultati prodotti dalla catena modellistica utilizzata nello studio.

A tale proposito si sottolinea che il modello di dispersione utilizzato (FARM) include sia le reazioni chimiche in fase gassosa sia i processi che danno luogo al particolato secondario. Tale modello è stato utilizzato in studi di impatto di opere analoghe a quella in esame ed è alla base del sistema modellistico MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione internazionale sui temi dell'Inquinamento atmosferico), coordinato da ENEA, il cui sviluppo è stato finanziato dal Ministero dell'Ambiente. In tale contesto il modello è stato utilizzato in particolare nell'ambito della procedura relativa alle deroghe sull'NO₂, per produrre lo scenario nazionale di riferimento per le concentrazioni in aria per gli anni futuri, impiegato a sua volta, dopo essere stato combinato con le osservazioni prodotte dalle reti regionali di monitoraggio della qualità dell'aria, per stimare il raggiungimento o meno del valore limite per le concentrazioni (si veda il Doc3_doc_nazionale_pianificazione.pdf precedentemente citato).

La valutazione relativa agli inquinanti considerati nello studio tiene quindi conto dei processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera e che danno luogo alla componente secondaria. In particolare per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) vengono considerate le reazioni chimiche in fase gassosa che danno luogo al cosiddetto ciclo fotochimico dell'azoto ed i processi di condensazione di specie inorganiche ed organiche sul particolato esistente (aerosol secondario organico ed inorganico: solfato, nitrato ed ammonio). Tale modello è stato applicato alla massima risoluzione spaziale utilizzata per questa classe di modelli (modelli Euleriani) che è pari a 1000 m. La quota della prima cella è stata posta a 10 m che è la minima quota verticale utilizzata per questa classe di modelli. I valori di concentrazione calcolati dal modello sono quindi rappresentativi dello strato di atmosfera più prossimo alla superficie avente uno spessore pari a quello del livello utilizzato per la prima cella. Per quanto riguarda infine i valori stimati presso la nuova autostrada si tenga conto che tali valori sono rappresentativi di un'area pari ad 1x1 km² mentre le concentrazioni rilevate dalla rete di monitoraggio, a cui si fa riferimento nelle note, in particolare per quanto riguarda le stazioni da traffico sono influenzate da fattori locali e sono quindi rappresentative di aree di dimensioni inferiori. A tale proposito si osservi che la stazione da traffico urbano "Giardini-Modena" presenta nel 2010 una concentrazione media annua di benzene pari a 1.3 µg/m³ paragonabile ai valori riportati nello studio relativamente allo scenario progettuale 2017.

Per quanto riguarda il confronto tra i risultati del modello FARM e i risultati di un modello in grado di effettuare simulazioni ad una scala più elevata, pur trattando in modo semplificato le reazioni chimiche che avvengono in atmosfera, si anticipano qui alcune considerazioni derivate dall'osservazione degli output ottenuti mediante il codice lagrangiano Spray.

Tale modello è stato utilizzato nelle simulazioni di dettaglio dei domini di Villanova di Reggiolo e Ferrara Sud (fase di esercizio) e Mirandola (fase di cantiere), seguendo le richieste di cui al punto 4.3bis, dove è possibile trovare maggiori spiegazioni sulla configurazione utilizzata. In particolare, in questa sezione viene messo in evidenza il confronto tra le simulazioni con il modello FARM ritagliate sul dominio di Villanova di Reggiolo per le specie NOx e PM10 e le simulazioni con il modello Spray sulla stessa area. Per garantire la comparabilità tra gli output dei due modelli, il confronto viene effettuato sulla differenza tra le medie annuali ottenute nello scenario Progettuale 2017 e le medie annuali dello scenario Programmatico 2017, che rappresenta l'impatto dell'opera. Le simulazioni con il modello Spray vengono analizzate sia alla scala utilizzata dal modello (50 m di risoluzione), sia mediate su una risoluzione spaziale identica a quella del modello FARM e confrontate con gli output di quest'ultimo. La figura 4.2-2 riporta la differenza sulle medie annuali di NOx Progettuale 2017 – Programmatico 2017 ottenuta dal modello Spray alla risoluzione orizzontale di 50 m, mentre la figura 4.2-3 riporta lo stesso risultato filtrato (attraverso una media trascinata su un'area di 1000 m di lato) alla medesima risoluzione del modello FARM.

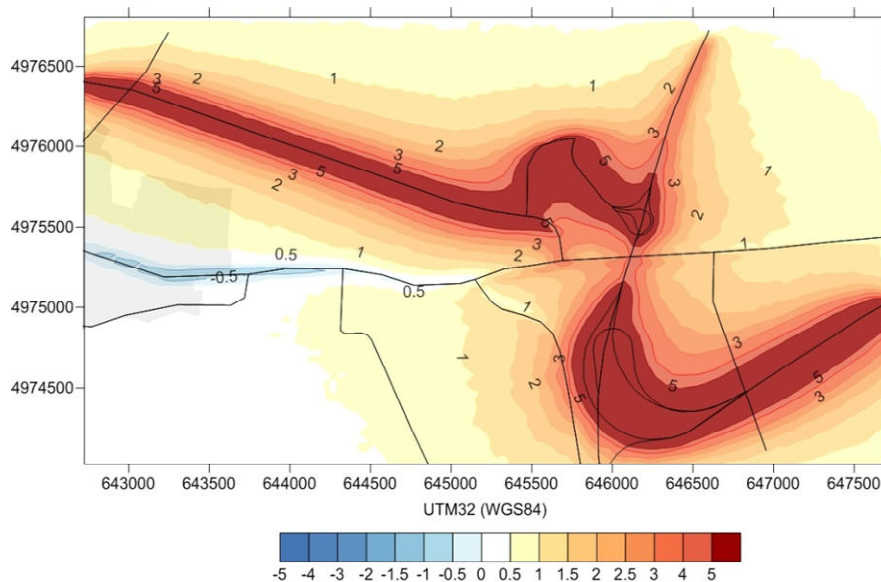


FIGURA 4.2-2 – DIFFERENZA TRA LE MEDIE ANNUALI DI NOx, SCENARIO PROGETTUALE 2017 – SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, OTTENUTE DAL MODELLO SPRAY SUL DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO ALLA RISOLUZIONE ORIZZONTALE DI 50 M. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA COLORATA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le figure mostrano come il modello Spray sia in grado di seguire la struttura del tracciato che rappresenta le emissioni, simulando un impatto relativamente elevato in prossimità delle sorgenti che decade rapidamente già a 200-300 m dalla sede stradale a valori comparabili a quelli che si ottengono mediando su una scala compatibile a quella utilizzata dal modello FARM. La figura 4.2-4 mostra i risultati del modello FARM per lo stesso indicatore differenza, ottenuti sul ritaglio della stessa area. Nonostante esista una variabilità tra le simulazioni ottenute con i due modelli indotta dall'uso di due informazioni meteorologiche differenti (il modello Spray utilizza, come richiesto, i prodotti di Arpa SIMC - Emilia Romagna per l'anno 2012), il confronto mostra concentrazioni del medesimo ordine di grandezza, comparabili tra di loro. Nonostante risulti visibile un disassamento residuo dei campi di concentrazione ottenuti con il modello FARM alla scala del dominio di Villanova, dovuto alla risoluzione orizzontale di 1 km, i valori indicano una notevole compatibilità tra le simulazioni dei due modelli, se riportate alla medesima scala.

Complessivamente, il modello FARM tende in generale a sottostimare le concentrazioni che vengono simulate da un modello a scala più elevata solo in corrispondenza o molto vicino alle sorgenti stradali, ma è maggiormente conservativo allontanandosi da queste come indicano le figure 4.2-3 e 4.2-4, mostrando complessivamente lo stesso ordine di grandezza dei risultati di un modello a scala più fine riportati alla propria risoluzione, per la specie NOx.

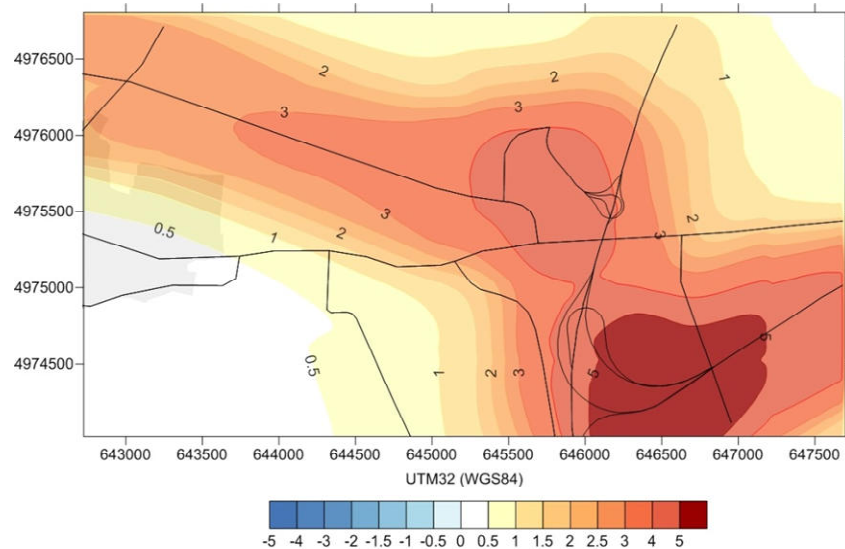


FIGURA 4.2-3 – DIFFERENZA TRA LE MEDIE ANNUALI DI NOx, SCENARIO PROGETTUALE 2017 – SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, OTTENUTE DAL MODELLO SPRAY SUL DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO FILTRATO ALLA RISOLUZIONE ORIZZONTALE DI 1000 M. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA COLORATA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

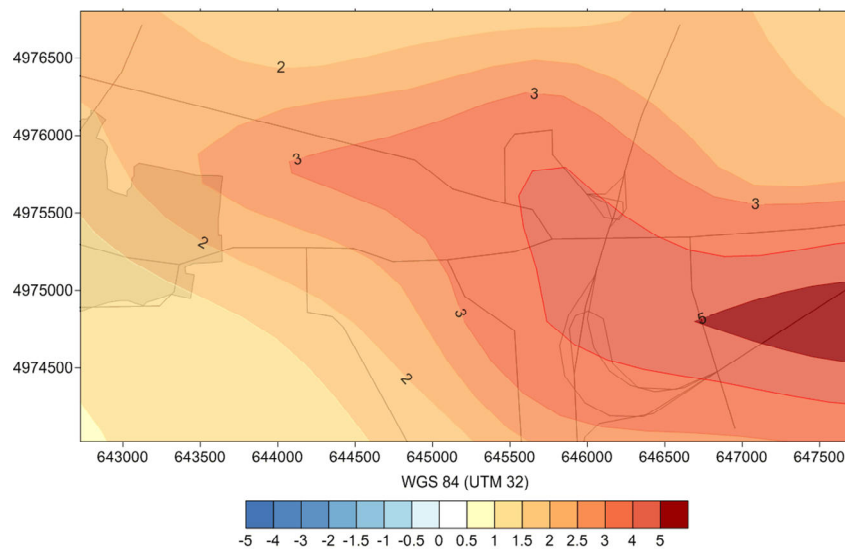


FIGURA 4.2-4 – DIFFERENZA TRA LE MEDIE ANNUALI DI NOx, SCENARIO PROGETTUALE 2017 – SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, OTTENUTE DAL MODELLO FARM SUL DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO ALLA RISOLUZIONE ORIZZONTALE DI 1000 M. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA COLORATA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Per quanto riguarda il PM10, la figura 4.2-5 illustra la differenza sulle medie annuali Progettuale 2017 – Programmatico 2017 ottenuta dal modello Spray alla risoluzione orizzontale di 50 m, mentre la figura 4.2-6 riporta lo stesso risultato filtrato alla medesima risoluzione del modello FARM e la figura 4.2-7 i risultati del modello FARM.

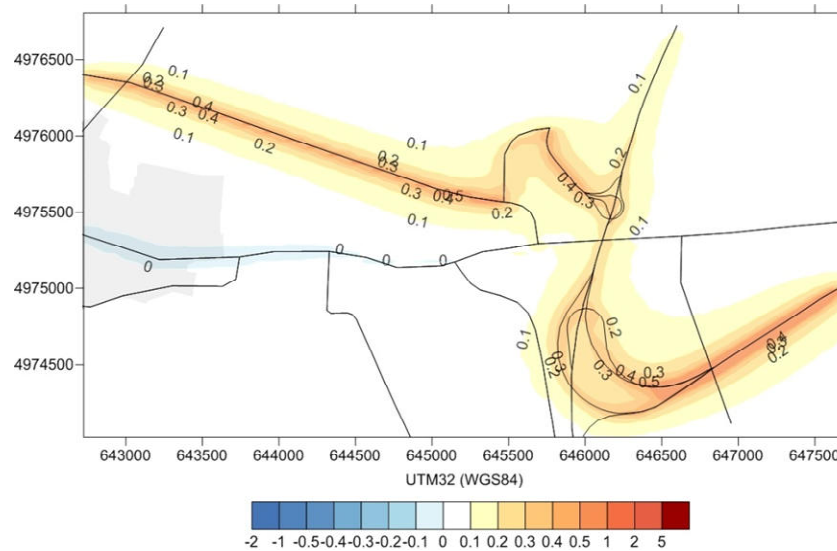


FIGURA 4.2-5 – DIFFERENZA TRA LE MEDIE ANNUALI DI PM10, SCENARIO PROGETTUALE 2017 – SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, OTTENUTE DAL MODELLO SPRAY SUL DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO ALLA RISOLUZIONE ORIZZONTALE DI 50 M. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA COLORATA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

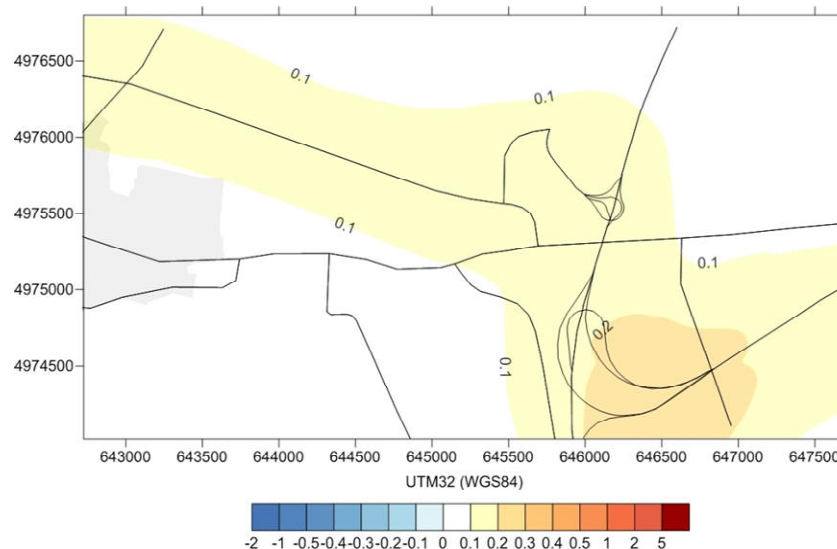


FIGURA 4.2-6 – DIFFERENZA TRA LE MEDIE ANNUALI DI PM10, SCENARIO PROGETTUALE 2017 – SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, OTTENUTE DAL MODELLO SPRAY SUL DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO FILTRATO ALLA RISOLUZIONE ORIZZONTALE DI 1000 M. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA COLORATA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

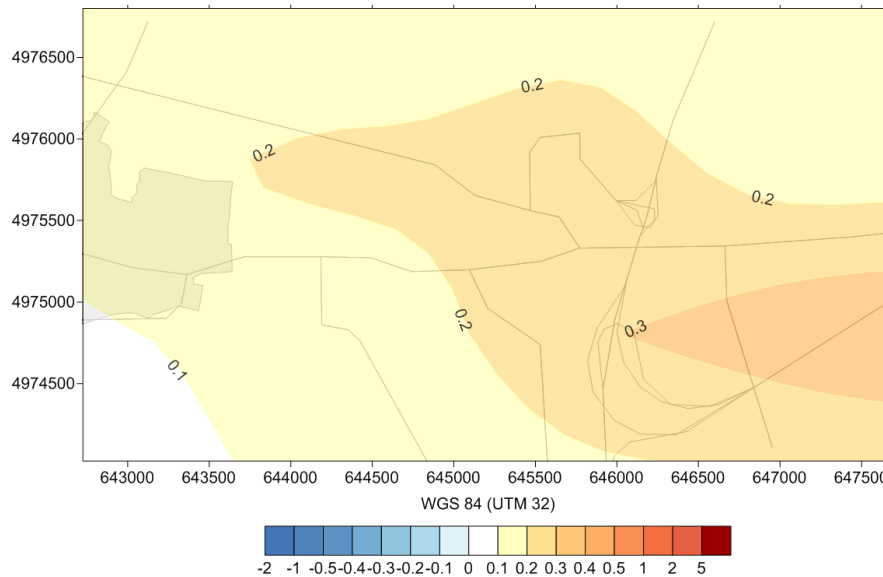


FIGURA 4.2-7 – DIFFERENZA TRA LE MEDIE ANNUALI DI PM10, SCENARIO PROGETTUALE 2017 – SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, OTTENUTE DAL MODELLO FARM SUL DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO ALLA RISOLUZIONE ORIZZONTALE DI 1000 M. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA COLORATA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Si nota per questa specie una sottostima da parte del modello Spray quando i risultati sono riportati alla risoluzione del modello FARM, come risulta dal confronto tra le figure 4.2-6 e 4.2-7. Ciò è giustificato dall'assenza, nel modello Lagrangiano a particelle Spray, del contributo delle componenti secondarie di PM10 che invece sono considerate nel modello FARM, che risulta essere quindi più conservativo nella simulazione delle polveri fini.

Complessivamente il modello FARM mostra risultati comparabili con quelli ottenuti dal modello Spray, quest'ultimo consente di ottenere un'informazione più dettagliata molto vicino alle sorgenti, su una scala spaziale dell'ordine di 200-300 metri, mentre complessivamente sottostima le concentrazioni per distanze superiori.

ID 4.3: DATI EMISSIVI CANTIERI

Si richiede una valutazione anche dell'impatto dei cantieri fissi secondo i fattori di emissione EPA e che prenda in considerazione tutte le sorgenti presenti nel progetto definitivo (impianti fissi, movimentazioni di materiali, mezzi circolanti nell'area). Si richiede che vengano esplicitati i dati emissivi della fase di cantierizzazione (cantieri fissi + fronte mobile) relativamente ai due scenari di corso d'opera (prima e seconda fase operativa). Nel merito:

- *i quantitativi espressi in ton/anno di PM10 per ogni Provincia e per ogni Comune interessato dall'intervento di cantierizzazione. Confronto con l'inventario regionale delle emissioni (INEMAR 2007) alla medesima scala territoriale.*
- *un grafo stradale, che include anche le piste di cantiere (scala di almeno 1:50000) in cui, ad ogni arco considerato come sorgente lineare in input al modello, è associato:*
- *il flusso veicolare suddiviso tra leggeri e pesanti, inteso sia come media oraria che complessivo nell'anno di simulazione;*
- *l'emissione di PM10 al km relativa sia al flusso medio orario che all'intero anno di simulazione.*

L'impatto dei cantieri fissi in ambito di redazione dello Studio di Impatto Ambientale è già stato valutato seguendo la metodologia proposta dal Sacramento Metropolitan Air Quality Management District specifica per la valutazione delle emissioni connesse alla realizzazione di infrastrutture stradali (Road Construction Emission Model – RCEM - versione 6.3.2 - <http://airquality.org/>). I fattori di emissione (FE) su cui si basa il processo di calcolo sono derivati dai FE U.S. EPA e sottoposti ad un processo di revisione da parte del gruppo di lavoro costituito dal Sacramento Metropolitan Air Quality Management District, dal Dipartimento di Trasporti e dell'U.S. EPA. Il principale vantaggio di aver utilizzato il modello RCEM riguarda la maggior affidabilità dei contenuti, oggetto di revisioni e aggiornamenti frequenti (l'ultima versione disponibile è datata giugno 2013), mentre le indicazioni EPA si riferiscono al 1995 (paragrafo 13.2.3 Heavy Construction Operations - AP 42, Fifth Edition, Volume I) e rimandano a fattori di emissione aggiornati al 1998.

Le attività considerate dal modello sono riconducibili sia ai cantieri fissi (risollevamento, movimentazione e stoccaggio inerti) che al fronte mobile (scorticamento, dissodamento, drenaggio, scavo, pavimentazione). In un'ottica cautelativa, lo studio di dispersione in ambito di progettazione definitiva è stato effettuato considerando il massimo valore di emissione stimato dal modello RCEM, corrispondente alla fase più impattante (scavo), con fattore di attività costante pari al 100% in tutti i punti del cantiere per tutta la durata del medesimo. La scelta prudenziale effettuata è stata dettata dall'impossibilità di prevedere l'esatta localizzazione e occorrenza dei picchi di attività lungo i cantieri in relazione alle condizioni meteorologiche più sfavorevoli. Le sorgenti considerate comprendono sia un elemento areale, rappresentato da un buffer di ampiezza costante di 15 metri, baricentrico rispetto al tracciato, a cui è associato il massimo valore dell'attività di costruzione dell'opera, che le piste di cantiere, a cui si sono associate le emissioni esauste prodotte dai mezzi di trasporto materiale, che si riconducono nel complesso alla categoria dei mezzi pesanti.

La valutazione di quest'ultima tipologia di emissioni è basata sulla disponibilità di conteggi giornalieri riferiti alle piste esterne all'area e viene effettuata sulla base del numero di viaggi, la loro lunghezza e l'emissione inquinante dei camion per unità di percorso (g/mile), in accordo con i F.E. forniti dal RCEM, v 6.3.2. Per quanto riguarda la realizzazione delle opere di adduzione si sono invece considerate le sole emissioni relative all'elemento areale in quanto la viabilità di cantiere interferita non è risultata significativa.

In relazione alla specifica richiesta formulata, si riportano in tabella 4.3-1 i quantitativi espressi in ton/anno di PM10 per ogni Provincia e per ogni Comune interessato dall'intervento di cantierizzazione, confrontati con il dato dell'inventario INEMAR 2007.

		PM₁₀ TOTALE - INEMAR2007	PM₁₀ CANTIERI
Reggio nell'Emilia	Boretto	23.0	0.0
	Brescello	22.4	0.0
	Gualtieri	26.1	0.0
	Guastalla	46.4	0.0
	Luzzara	42.5	0.0
	Reggiolo	34.9	20.4
	Rolo	20.1	10.0
Totale provincia		215.4	30.4
Modena	Concordia sulla Secchia	16.9	22.0
	Finale Emilia	118.9	87.8
	Medolla	19.4	5.8
	Mirandola	51.0	51.9
	Novi di Modena	22.5	51.2
	San Felice sul Panaro	33.1	68.3
	San Possidonio	14.7	20.5
Totale provincia		276.6	307.5
Bologna	Crevalcore	40.2	0.0
Totale provincia		40.2	0.0
Ferrara	Bondeno	49.5	0.1
	Cento	36.7	41.1
	Ferrara	350.8	63.0
	Poggio Renatico	40.4	86.4
	Sant'Agostino	33.8	57.7
Totale provincia		511.2	248.4

TABELLA 4.3-1 – QUANTITATIVI DI EMISSIONE PER PROVINCIA E COMUNE INERESSATI DALL'INTERVENTO DI CANTIERIZZAZIONE E CONFRONTO CON EMISSIONE INEMAR 2007

Sempre in ottemperanza alle richieste presentate, nelle figure dalla 4.3-1 alla 4.3-4 si riportano il grafo delle piste di cantiere (sorgenti lineari considerate) con associato il flusso di mezzi pesanti circolanti e le relative emissioni di PM10 generate, sia in riferimento all'ora media che all'intero anno di simulazione.

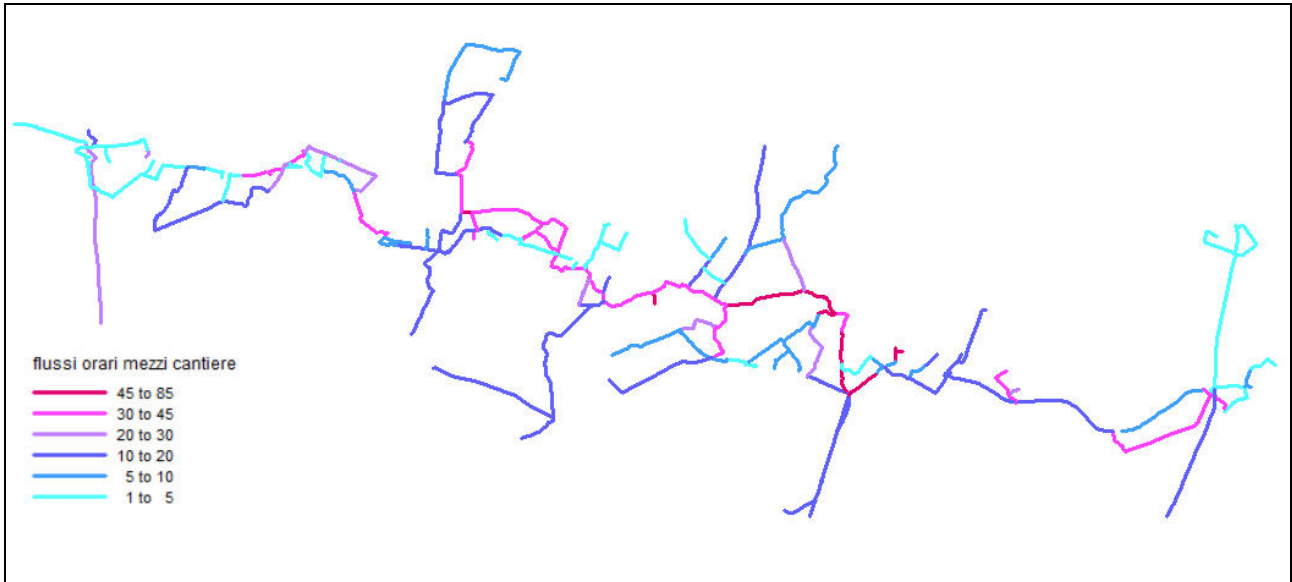


FIGURA 4.3-1 – FLUSSO MEDIO ORARIO DEI MEZZI PESANTI CIRCOLANTI NELLA FASE DI CANTIERE

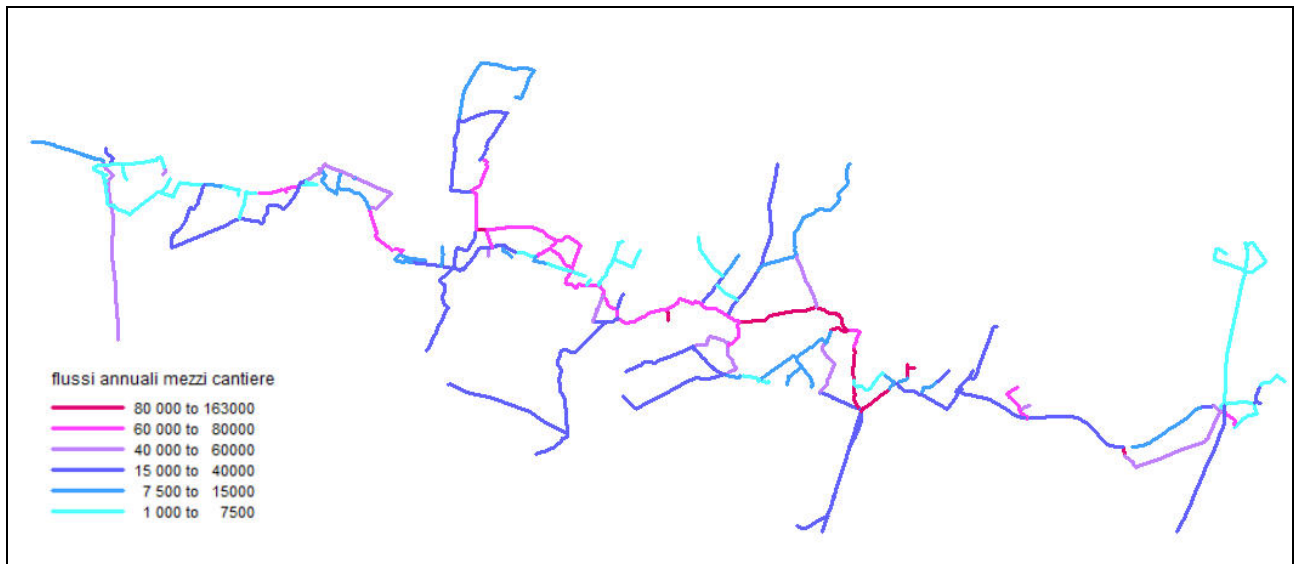


FIGURA 4.3-2 – FLUSSO ANNUALE DEI MEZZI PESANTI CIRCOLANTI NELLA FASE DI CANTIERE

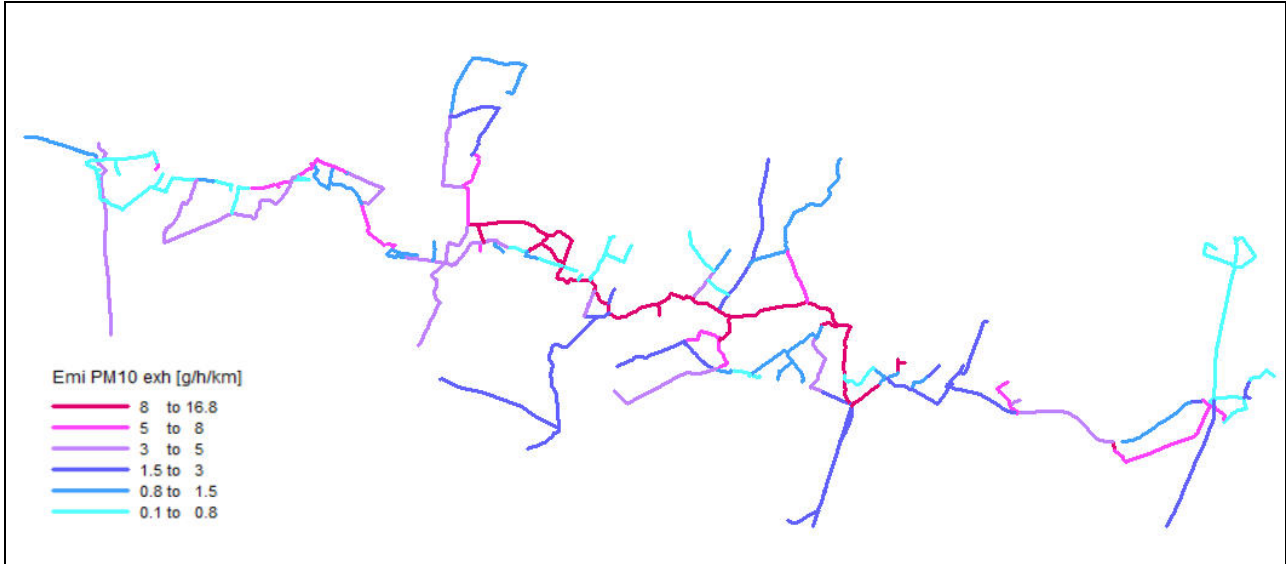


FIGURA 4.3-3 – EMISSIONI LINEARI DI PM10 ESAUSTO, MEDIE ORARIE

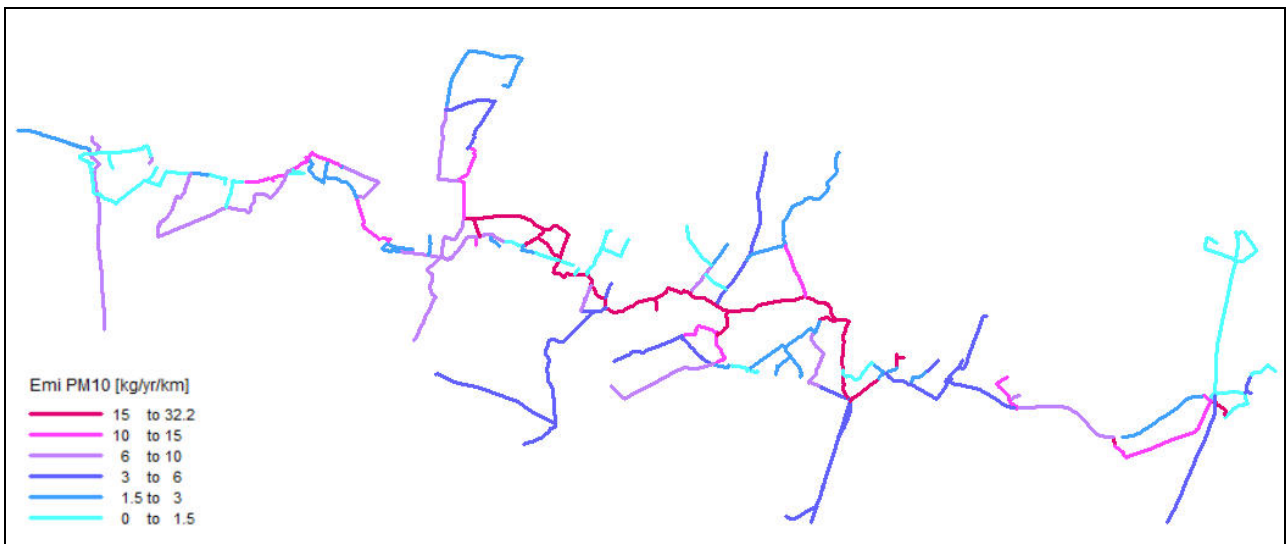


FIGURA 4.3-4 – EMISSIONI LINEARI DI PM10 ESAUSTO, VALORI ANNUALI

ID 4.3 BIS: SIMULAZIONI DI DETTAGLIO

Si richiede che le simulazioni modellistiche relative alla fase di cantiere e alla fase di esercizio (declinata nei tre scenari - programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030 – e relativamente allo scenario previsionale di traffico “Alto”) secondo i domini forniti da ARPA, dovranno essere realizzate secondo le seguenti specifiche:

- considerare un'altezza non superiore ai 3 metri come quota di riferimento delle linee di isoconcentrazione di ricaduta delle immissioni stimate dal modello e delle stime restituite sui ricettori;
- considerare un passo di griglia non superiore ai 200 metri, utilizzando la meteorologia adeguata al dominio; al fine di riprodurre meglio le linee di isoconcentrazione stimate lungo l'asse della cispadana e degli assi stradali di collegamento, si ritiene indispensabile intensificare i punti di griglia lungo tali infrastrutture;
- utilizzare la meteorologia più aggiornata disponibile al momento; a tal proposito si segnalano i prodotti messi a disposizione dal SIMC-Arpa E.R.;
- gli scenari di esercizio devono contemplare lo studio di diffusione e ricaduta degli inquinanti NOx, CO, C6H6, PM10, PM2.5 per i quali si richiedono i seguenti indicatori: - PM10: media annuale e 90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere - NOx: media annuale e 99.79° percentile delle concentrazioni orarie - PM2.5, CO e C6H6: media annuale;
- per la fase di cantiere si richiede una valutazione della polverosità prodotta utilizzando i seguenti indicatori: - PM10: media annuale e 90.41° percentile delle concentrazioni medie giornaliere - PM2.5 e PTS: media annua e massimo delle concentrazioni medie giornaliere.

Sono state effettuate simulazioni modellistiche su due domini di dettaglio per quanto riguarda la fase di esercizio, relativi ai siti di Villanova di Reggiolo e Ferrara sud e su un dominio di dettaglio in corrispondenza di Mirandola per quanto riguarda la fase di cantiere. Posizionamento e dimensioni dei domini considerati sono riassunti in tabella 4.3bis-1.

PROV	SITO	FASE	X SUDOVEST UTM32 WGS84 (M)	X NORDEST UTM32 WGS84 (M)	Y SUDOVEST UTM32 WGS84 (M)	Y NORDEST UTM32 WGS84 (M)	DIM X (M)	DIM Y (M)
RE	Villanova di Reggiolo	Esercizio	642700	647700	4974000	4976800	5000	2800
FE	Ferrara sud	Esercizio	700050	705050	4961350	4966350	5000	5000
MO	Mirandola	Cantiere	658800	662900	4969200	4972700	4100	3500

TABELLA 4.3BIS-1 – POSIZIONAMENTO E DIMENSIONI ORIZZONTALI DEI DOMINI DI CALCOLO PER LE SIMULAZIONI DI DETTAGLIO

Le simulazioni sono state eseguite considerando un passo di griglia orizzontale per le concentrazioni di 50 m uniforme su tutti i domini di dettaglio, in modo da garantire un'elevata risoluzione sia in prossimità degli assi stradali considerati (cispadana ed assi di collegamento) che allontanandosi da questi, in ottemperanza alle richieste. La figura 4.3bis-1 illustra la posizione dei domini considerati nelle simulazioni di dettaglio rispetto al dominio di calcolo complessivo relativo alle simulazioni già effettuate alla risoluzione orizzontale di 1 km nello studio relativo al progetto definitivo.

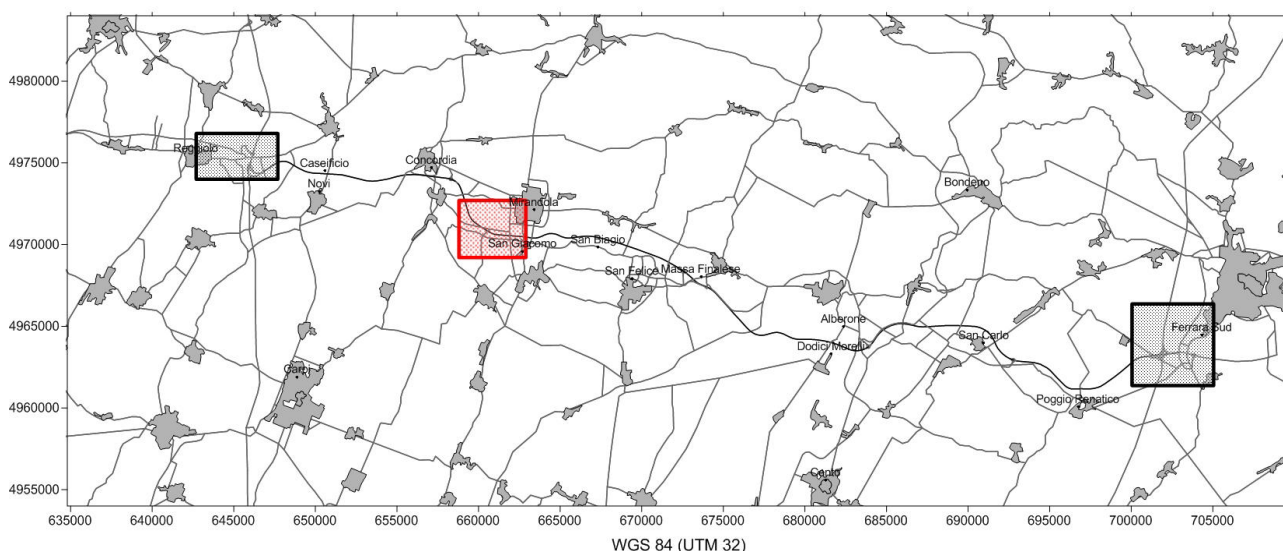


FIGURA 4.3BIS-1 – POSIZIONAMENTO E DIMENSIONI DEI DOMINI DI DETTAGLIO DI VILLANOVA (RETTANGOLO NERO A SINISTRA) E FERRARA (RETTANGOLO NERO A DESTRA) PER LA FASE DI ESERCIZIO E DI MIRANDOLA (ROSSO) PER LA FASE DI CANTIERE RIFERITI AL DOMINIO DI SIMULAZIONE GLOBALE

Le figure 4.3bis-2, 4.3bis-3 e 4.3bis-4 illustrano i domini di dettaglio rispettivamente di Villanova di Reggiolo, Ferrara Sud e Mirandola. Sui domini relativi alle simulazioni della fase di esercizio (Villanova di Reggiolo e Ferrara) vengono mostrati sia il grafo stradale nella configurazione dello scenario programmatico che progettuale, nel dominio della fase di cantiere (Mirandola) vengono evidenziate le zone di emissione, rappresentate sia dall'area di cantiere vera e propria che dalle piste su cui viaggiano i mezzi per il trasporto dei materiali da e per i siti di cava o di stoccaggio. In tutte le figure è stato sovrapposto il grigliato a 50 m di risoluzione orizzontale utilizzato per il calcolo delle concentrazioni. Gli scenari emissivi, dettagliati su ciascun dominio, sono gli stessi considerati nello studio relativo al progetto definitivo.

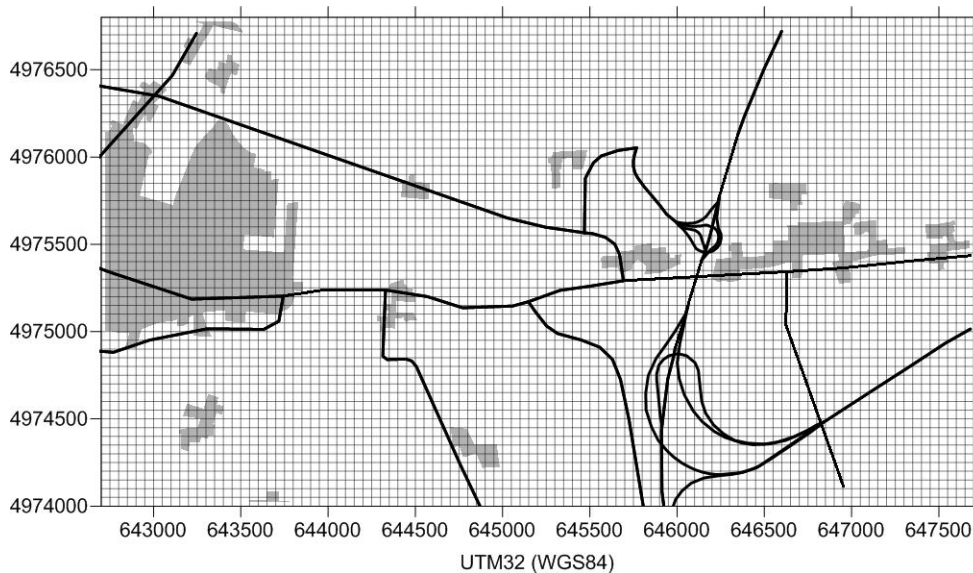
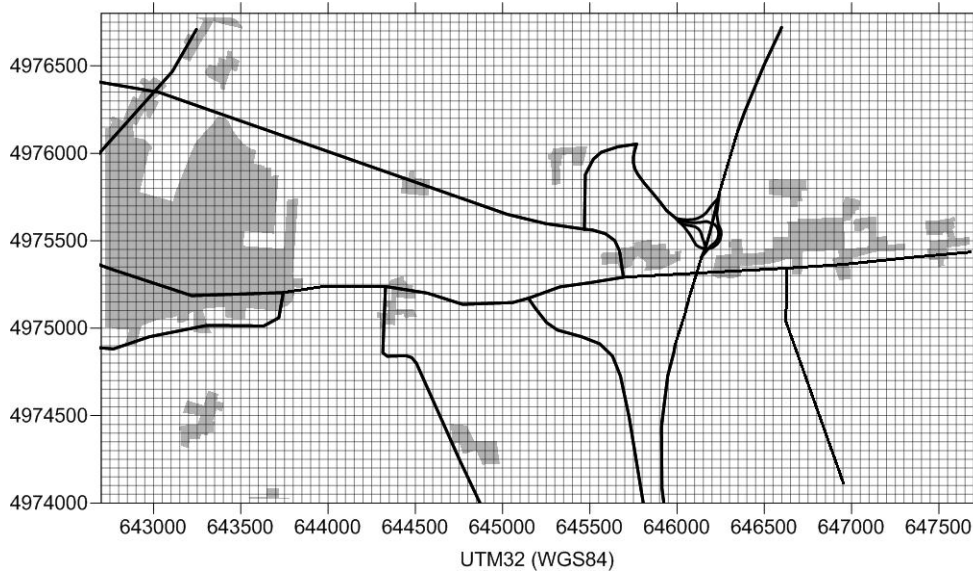


FIGURA 4.3BIS-2 – DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO. CONFIGURAZIONE DEL GRAFO STRADALE CONSIDERATO NELLO SCENARIO PROGRAMMATICO 2017 (SOPRA) E PROGETTUALE 2017 E 2030 (SOTTO).

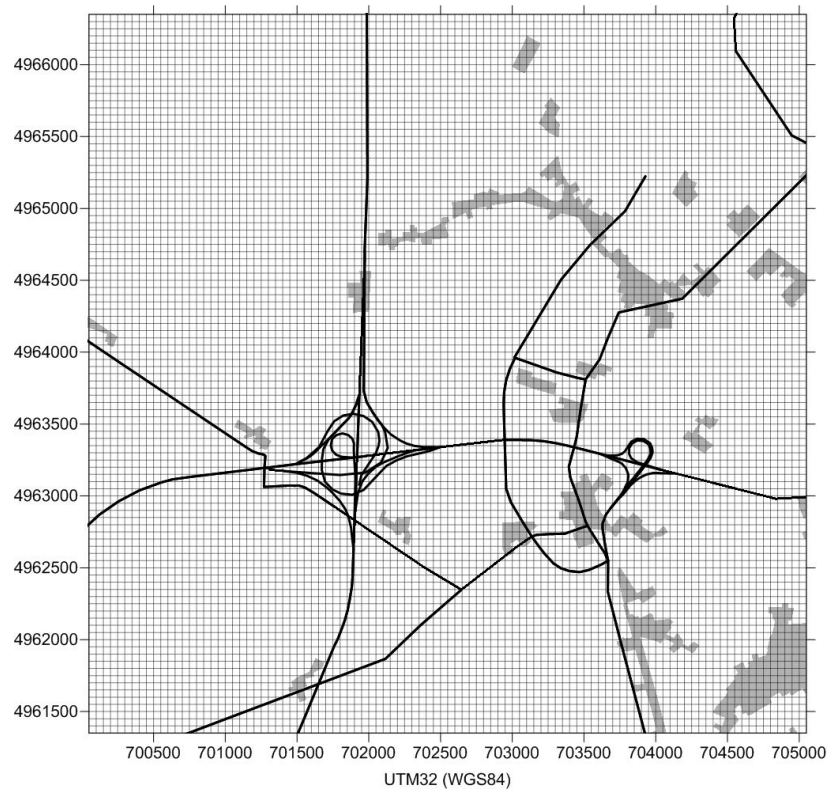
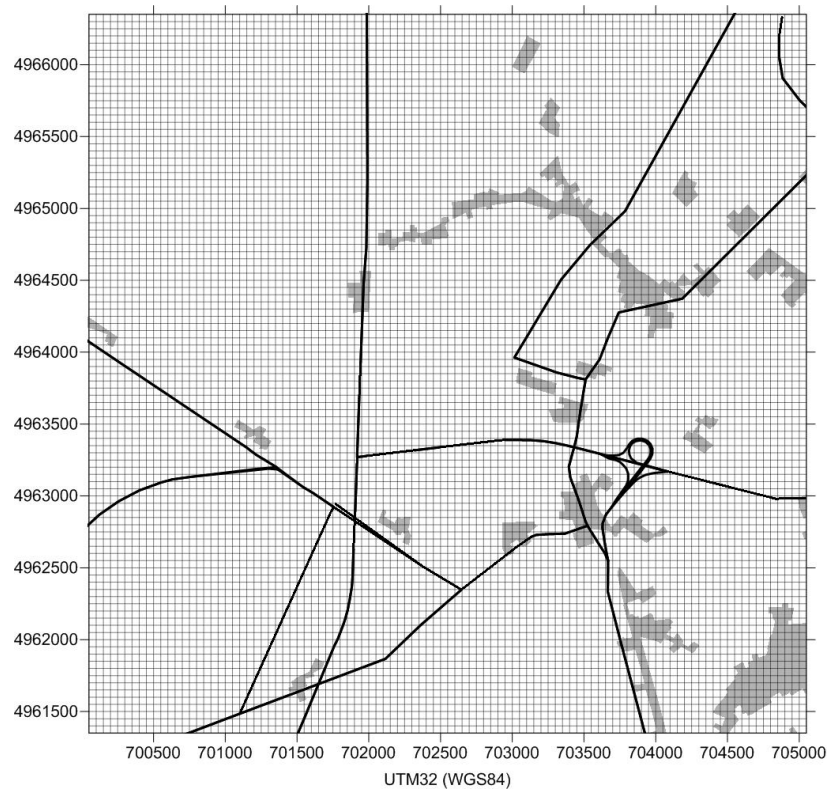


FIGURA 4.3BIS-3 – DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD. CONFIGURAZIONE STRADALE DELLO SCENARIO PROGRAMMATICO 2017 (SOPRA) E PROGETTUALE 2017 E 2030 (SOTTO).

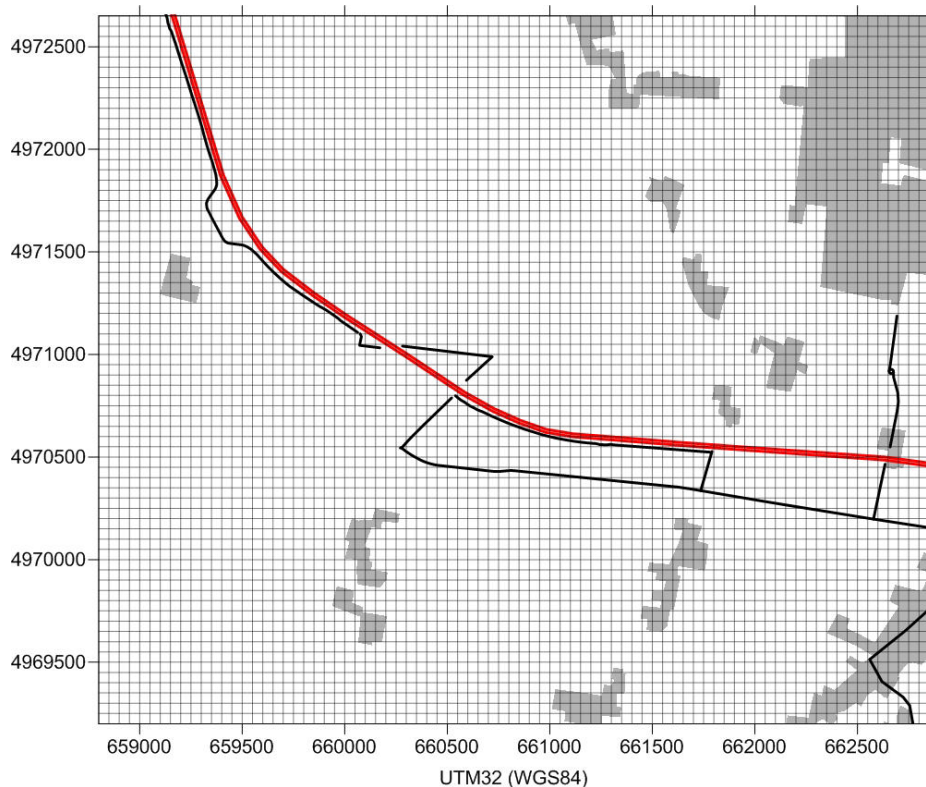


FIGURA 4.3BIS-4 – DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA PER LA FASE DI CANTIERE. LA ZONA ROSSA RAPPRESENTA L'AREA DI EMISSIONE INTERESSATA DAI MEZZI DI CANTIERE, LE LINEE IN NERO RAPPRESENTANO LE PISTE PER IL TRASPORTO DEI MATERIALI DA E PER I SITI DI CAVA O DI STOCCAGGIO

Le simulazioni di dispersione sui domini di dettaglio sono state realizzate mediante il sistema modellistico costituito dai codici meteorologici Swift (Aria Technologies, 2001, Finardi et al. 1998) e SurfPro (Silibello, 2006) per la ricostruzione dei campi di vento, temperatura e turbolenza e dal codice di dispersione lagrangiano a particelle Spray (Tinarelli et al., 1994, 1999, 2007). Swift è un modello meteorologico “mass-consistent” di tipo diagnostico in grado di ricostruire campi tridimensionali di vento e temperatura su terreno complesso e non omogeneo. SurfPro è un processore in grado di ricostruire le principali variabili di scala che descrivono la turbolenza atmosferica su terreno complesso, necessarie in input a modelli di dispersione. La suite di codici meteorologici Swift/SurfPro necessita in input di dati al suolo e di profili verticali di vento e temperatura, di ulteriori eventuali variabili meteorologiche quali ad esempio la copertura nuvolosa o la radiazione solare globale nonché la matrice di dati di uso del suolo sui domini di interesse. I dati meteorologici sono stati resi disponibili da SIMC-Arpa Emilia Romagna sull'intero territorio interessato dall'autostrada cispadana su base oraria per l'intero anno 2012. In particolare sono stati utilizzati gli output delle simulazioni effettuate mediante il modello prognostico COSMO alla risoluzione orizzontale di 7 km prendendo in considerazione, su un'area di 90x40 km², i profili verticali di vento (componenti orizzontali U e V) e temperatura a partire da circa 20m dal suolo fino alla quota di 3800 metri e i dati di copertura nuvolosa per ricostruire, su base oraria, la meteorologia sui domini di dettaglio per l'anno 2012. L'utilizzo dei dati modellistici forniti da SIMC-Arpa Emilia Romagna relativi all'anno 2012 risponde alla richiesta di aggiornamento dei dati meteorologici da utilizzare nello studio.

Per completare le diverse simulazioni di dispersione su base annua, i modelli Swift-SurfPro e Spray vengono richiamati in cascata con frequenza oraria in configurazione di restart, tale per cui all'inizio di ogni ora viene considerata la condizione ottenuta al termine dell'ora precedente. All'interno di ogni ora vengono emesse, in ogni dominio di calcolo e per ogni sorgente emissiva un numero di particelle computazionali sufficienti per garantire una risoluzione minima (contributo in concentrazione di una singola particella computazionale), per la specie NO_x, inferiore a 1 µg/m³ nelle celle per il calcolo della concentrazione al suolo, delle dimensioni orizzontali di 50x50 m³. La quota verticale rappresentativa delle concentrazioni in prossimità del suolo è di 3 m.

Sono state complessivamente realizzate tre simulazioni annuali sul dominio di Villanova di Reggiolo (scenario programmatico 2017, scenario progettuale 2017 e scenario progettuale 2030), tre simulazioni sul sito di Ferrara sud (scenario programmatico 2017, scenario progettuale 2017 e scenario progettuale 2030) ed una sul dominio di Mirandola (fase di cantiere), considerando le emissioni delle specie NO_x, CO, C₆H₆, PM₁₀ e PM_{2.5} nelle simulazioni delle fasi di esercizio e PM₁₀, PM_{2.5} e PTS nella simulazione della fase di cantiere. Sono state quindi calcolate le serie temporali delle concentrazioni orarie di ciascuna specie in ogni cella del dominio e calcolati gli indicatori statistici come da richieste.

4.3BIS.1 RISULTATI FASE DI CANTIERE

4.3bis.1.1 PM10

Le figure 4.3bis.1.1-1 e 4.3bis.1.1-2 riportano rispettivamente le concentrazioni medie annuali e il 90.41 percentile delle medie giornaliere al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM₁₀ nel dominio di Mirandola, ottenuti nella fase di cantiere. Per quanto riguarda l'indicatore media annuale il valore massimo è di 3.6 µg/m³ lungo la traiettoria di scavo seguita dal cantiere, che si riducono di circa 1/3 a 150 m da quest'ultimo. Tali valori sono decisamente inferiori rispetto al limite legislativo di 40 µg/m³. L'indicatore sui valori estremi assume, sempre lungo l'asse del cantiere, valori massimi di poco inferiori a 8 µg/m³, anche in questo caso ridotto a circa 3 µg/m³ a circa 150 m di distanza.

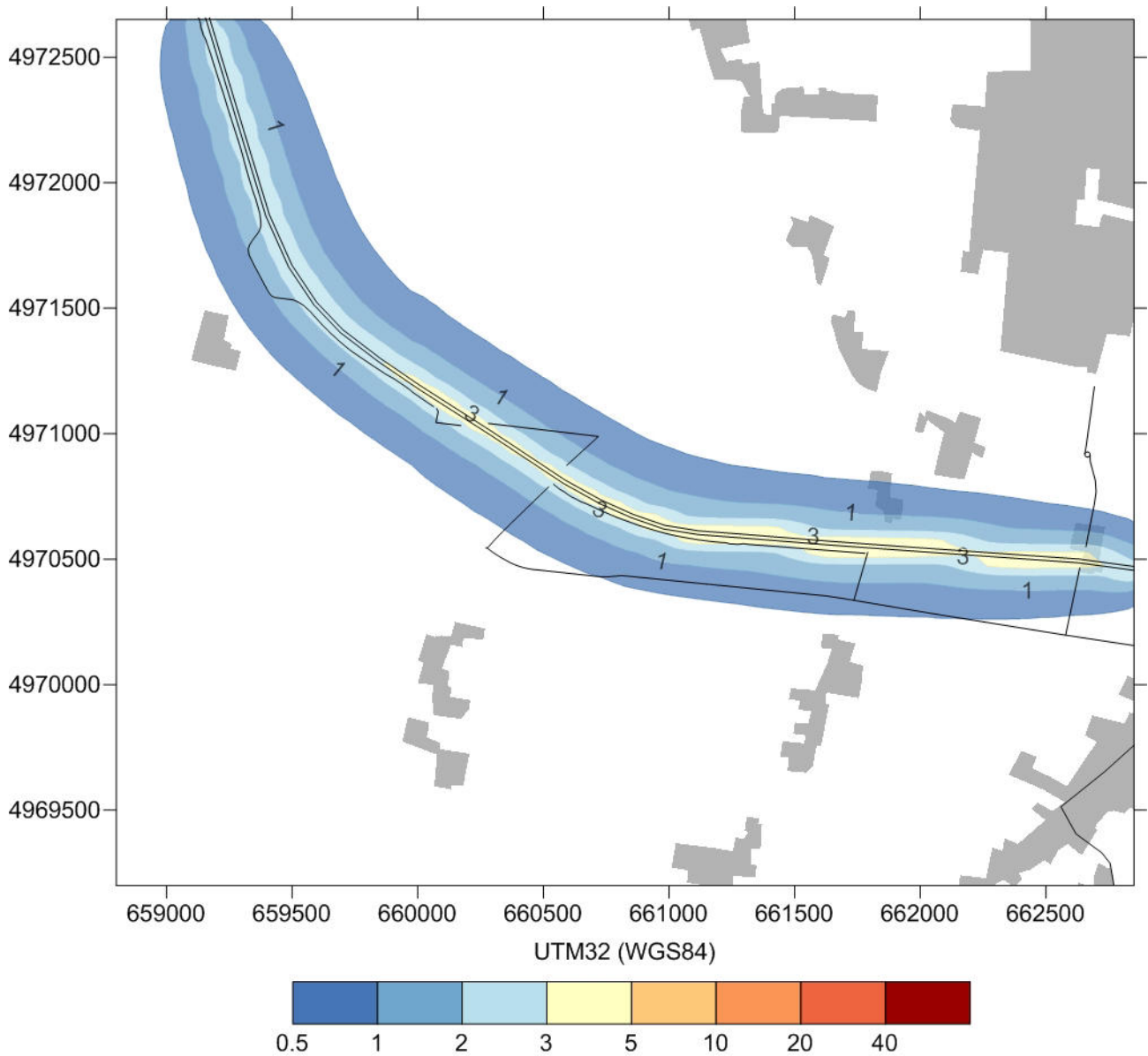


FIGURA 4.3BIS.1.1-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA, FASE DI CANTIERE. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

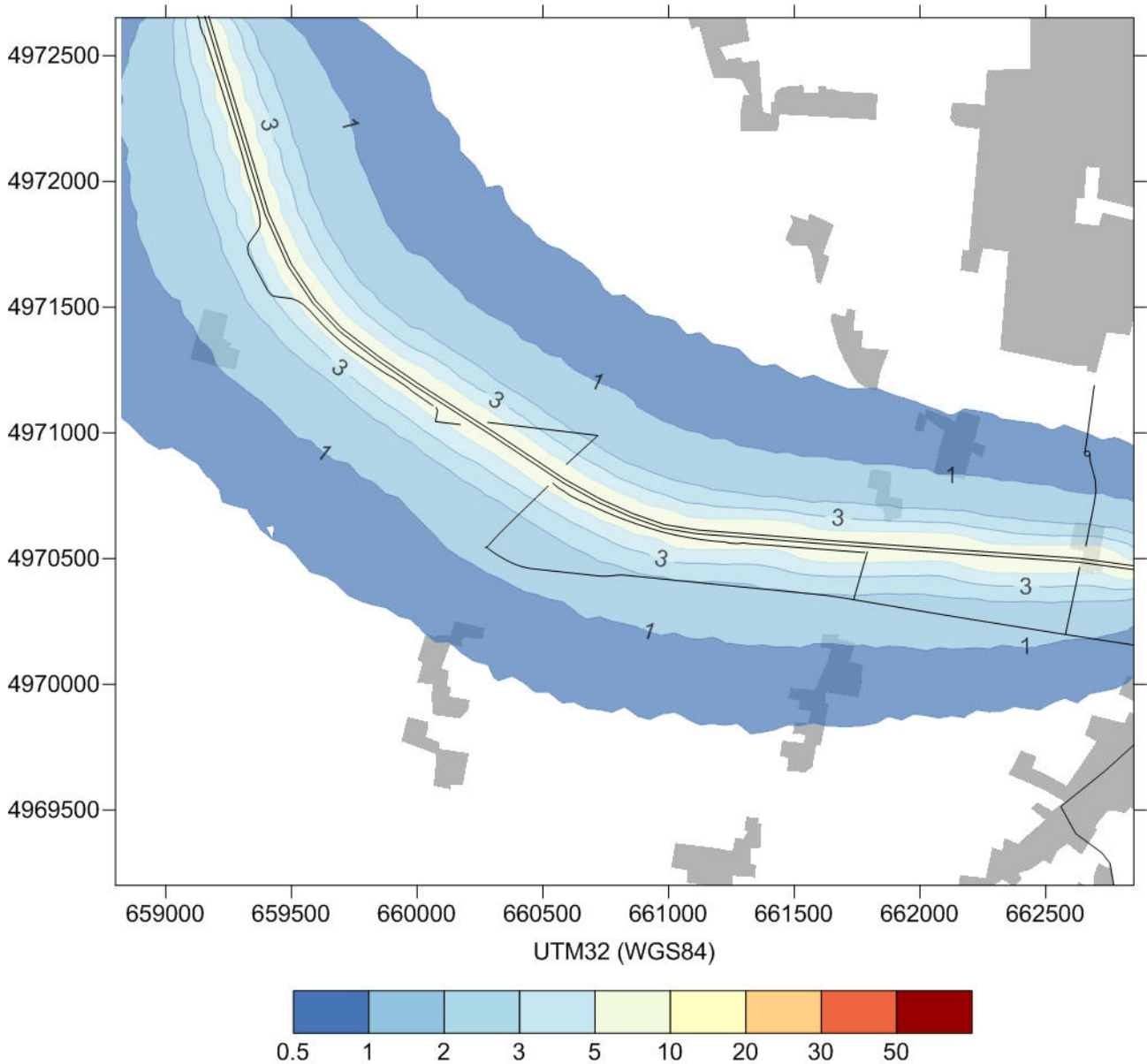


FIGURA 4.3BIS.1.1-2 – 90.41 PERCENTILE DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA, FASE DI CANTIERE. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure, in ottemperanza alle richieste, sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.4 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 3 - Fase di cantiere - Mirandola.

In particolare, le figure in scala 1:25000 relative ai PM10 sono:

- Figura QAMB 4.1.1.4_1 Componente Atmosfera - dominio fase di cantiere - media annuale PM10
- Figura QAMB 4.1.1.4_2 Componente Atmosfera - fase di cantiere – 90.41 percentile delle medie giornaliere di PM10

4.3bis.1.2 PM2.5

Le figure 4.3bis.1.2-1 e 4.3bis.1.2-2 riportano rispettivamente le concentrazioni medie annuali e i valori massimi delle medie giornaliere al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM25 nel dominio di Mirandola, ottenuti nella fase di cantiere.

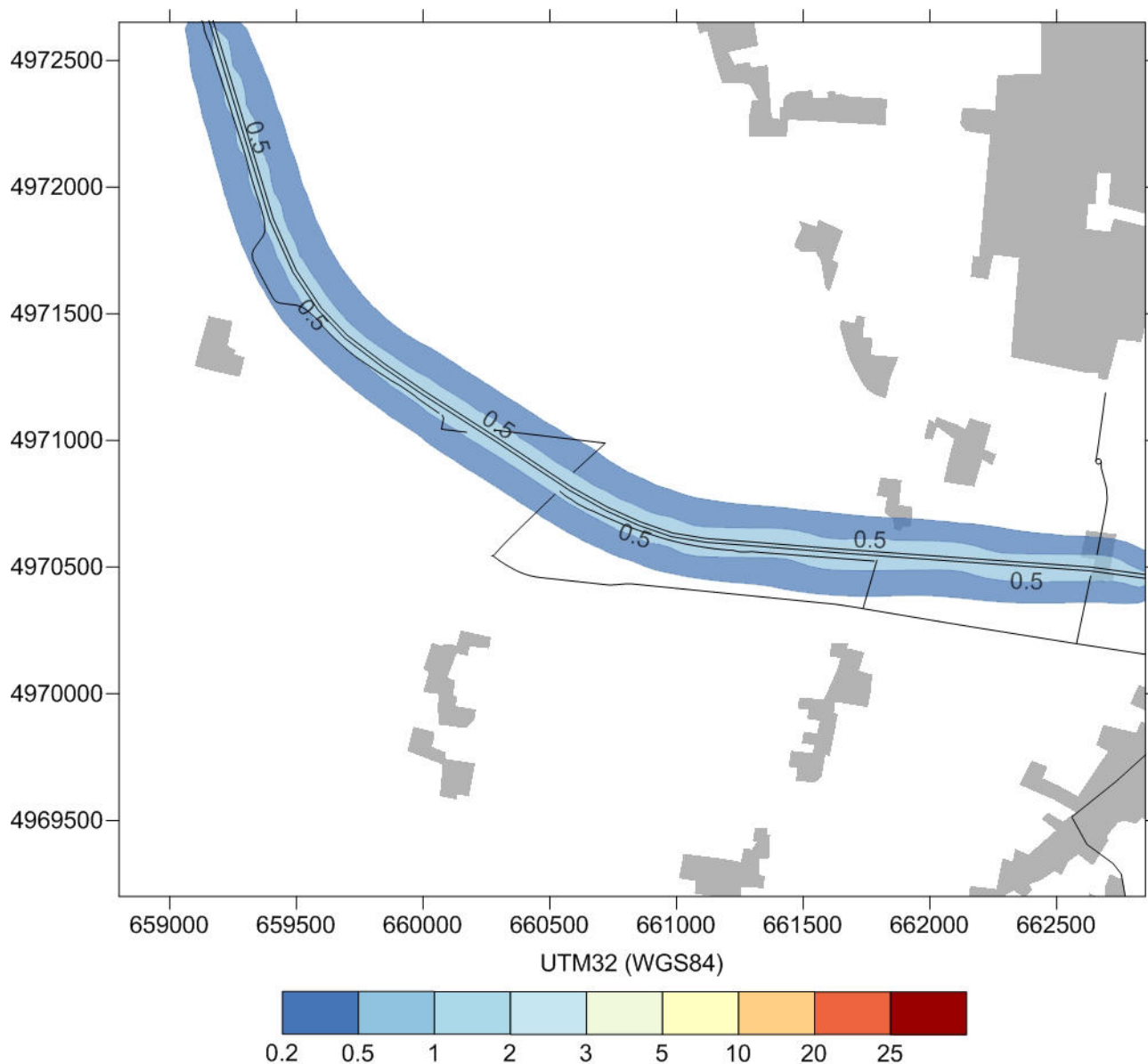


FIGURA 4.3BIS.1.2-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA, FASE DI CANTIERE. VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

I valori massimi risultano per le medie annuali di poco superiori a 0.8 µg/m³, inferiori al limite legislativo di 25 µg/m³. Il valore massimo delle medie giornaliere, che non costituisce un limite normativo ma rappresenta l'indicazione di valori di picco, risulta essere di 4.2 µg/m³, che si riducono a 2 µg/m³ ad una distanza tra 50 m e 100 m.

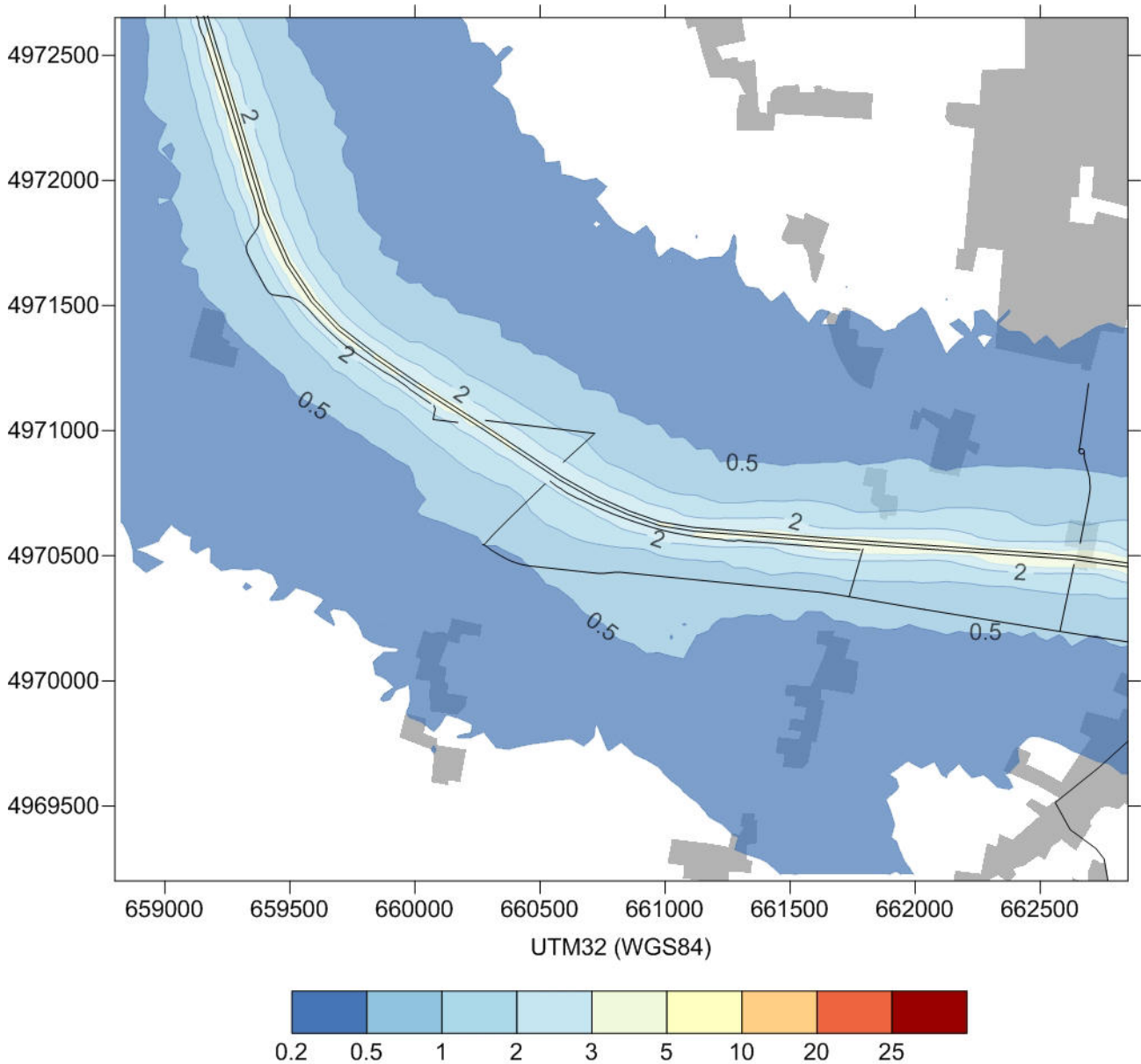


FIGURA 4.3BIS.1.2-2 – MASSIMO DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA, FASE DI CANTIERE. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.4 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 3 - Fase di cantiere - Mirandola.

In particolare, le figure in scala 1:25000 relative ai PM2.5 sono:

- FIGURA QAMB 4.1.1.4_3 Componente atmosfera - dominio fase di cantiere - media annuale PM2.5;

- FIGURA QAMB 4.1.1.4_4 Componente atmosfera - fase di cantiere – massimi delle delle medie giornaliere di PM2.5.

4.3bis.1.3 PTS

Le figure 4.3bis.1.3-1 e 4.3bis.1.3-2 riportano rispettivamente le concentrazioni medie annuali e i massimi delle medie giornaliere al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di Polveri Totali Sospese (PTS) nel dominio di Mirandola, ottenuti nella fase di cantiere.

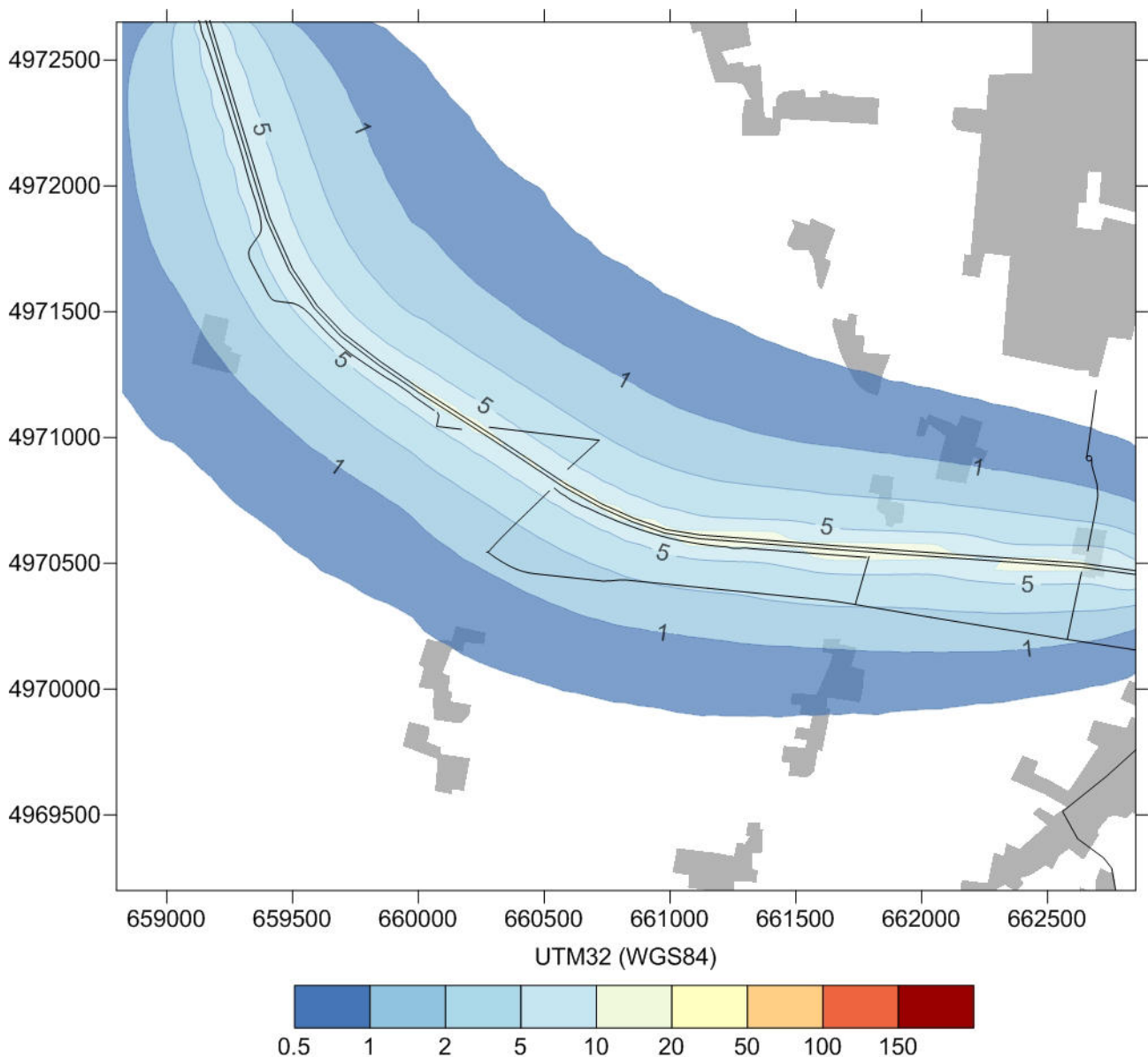


FIGURA 4.3BIS.1.3-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PTS SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA, FASE DI CANTIERE.
VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Non esiste un limite normativo per questa specie, che mostra valori massimi per la media annuale di $11.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e massimo assoluto delle medie giornaliere sul dominio considerato di poco oltre $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

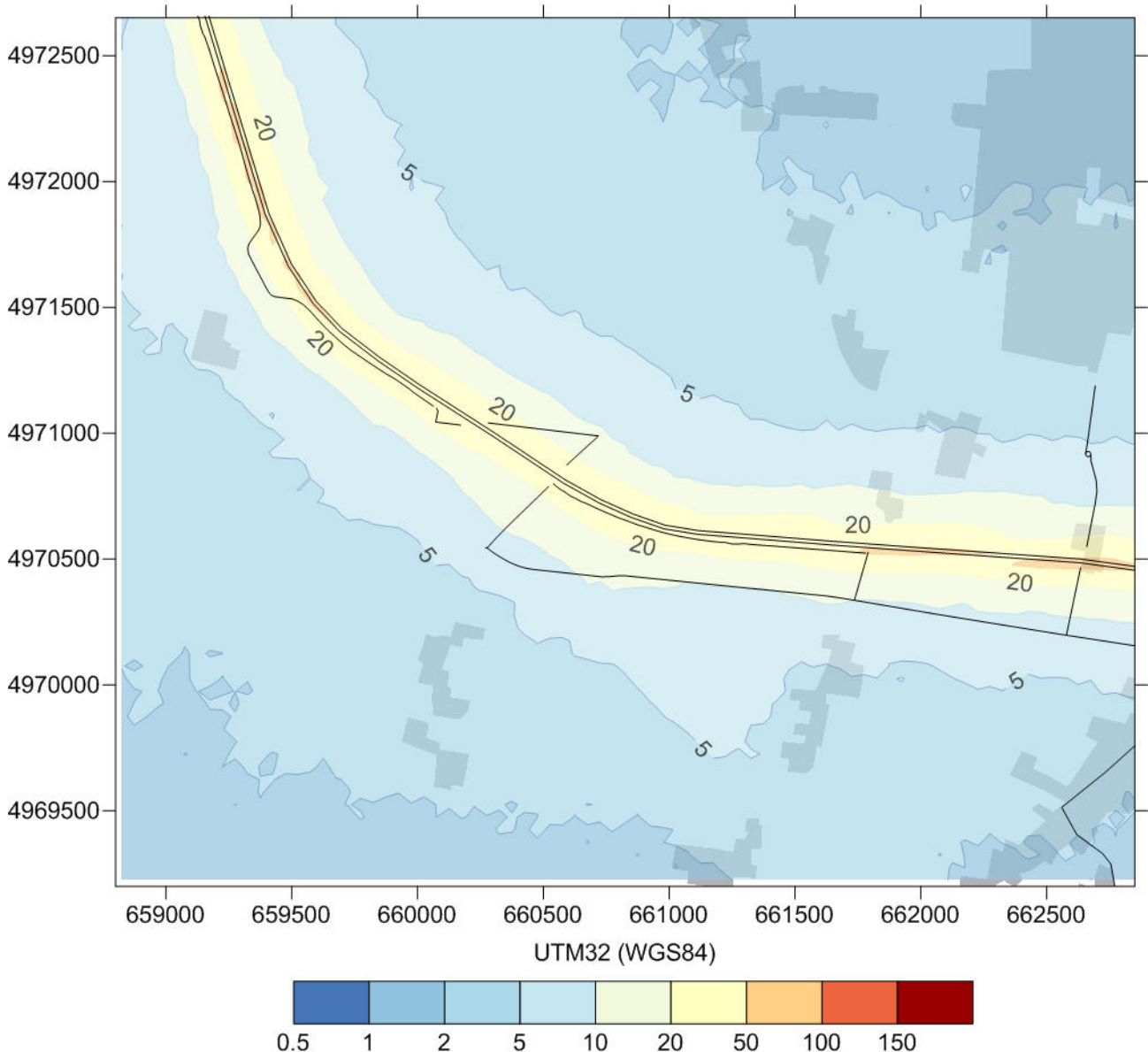


FIGURA 4.3BIS.1.3-2 – MASSIMO DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PTS SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI MIRANDOLA, FASE DI CANTIERE. VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.4 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 3 - Fase di cantiere - Mirandola.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.4_5 dominio fase di cantiere - media annuale PTS
- Figura QAMB 4.1.1.4_6 fase di cantiere – massimi delle medie giornaliere di PTS

4.3BIS.2 RISULTATI FASE DI ESERCIZIO - DOMINIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO

4.3bis.2.1 NOx

Le figure 4.3bis.2.1-1, 4.3bis.2.1-2 e 4.3bis.1.1-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di NOx rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030. Le simulazioni mostrano valori massimi assoluti, riportati su ogni mappa, di poco superiori a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario programmatico, che salgono a poco oltre 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2017 per poi ridiscendere a circa 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2030. I valori più elevati si trovano in corrispondenza dell'asse stradale relativo all'autostrada del Brennero e agli svincoli in corrispondenza delle uscite da e verso la Cispadana. Valori superiori al limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la specie NO2 sono presenti solo in prossimità dell'autostrada del Brennero.

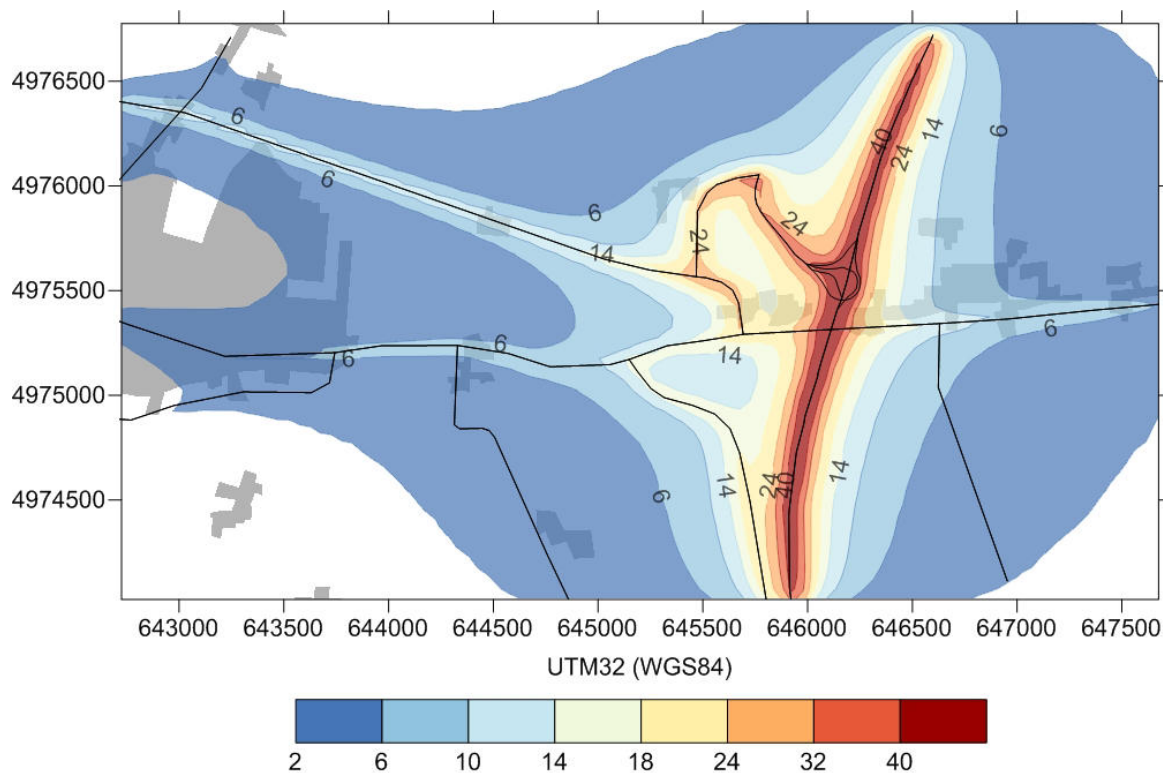


FIGURA 4.3BIS.2.1-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NOx SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

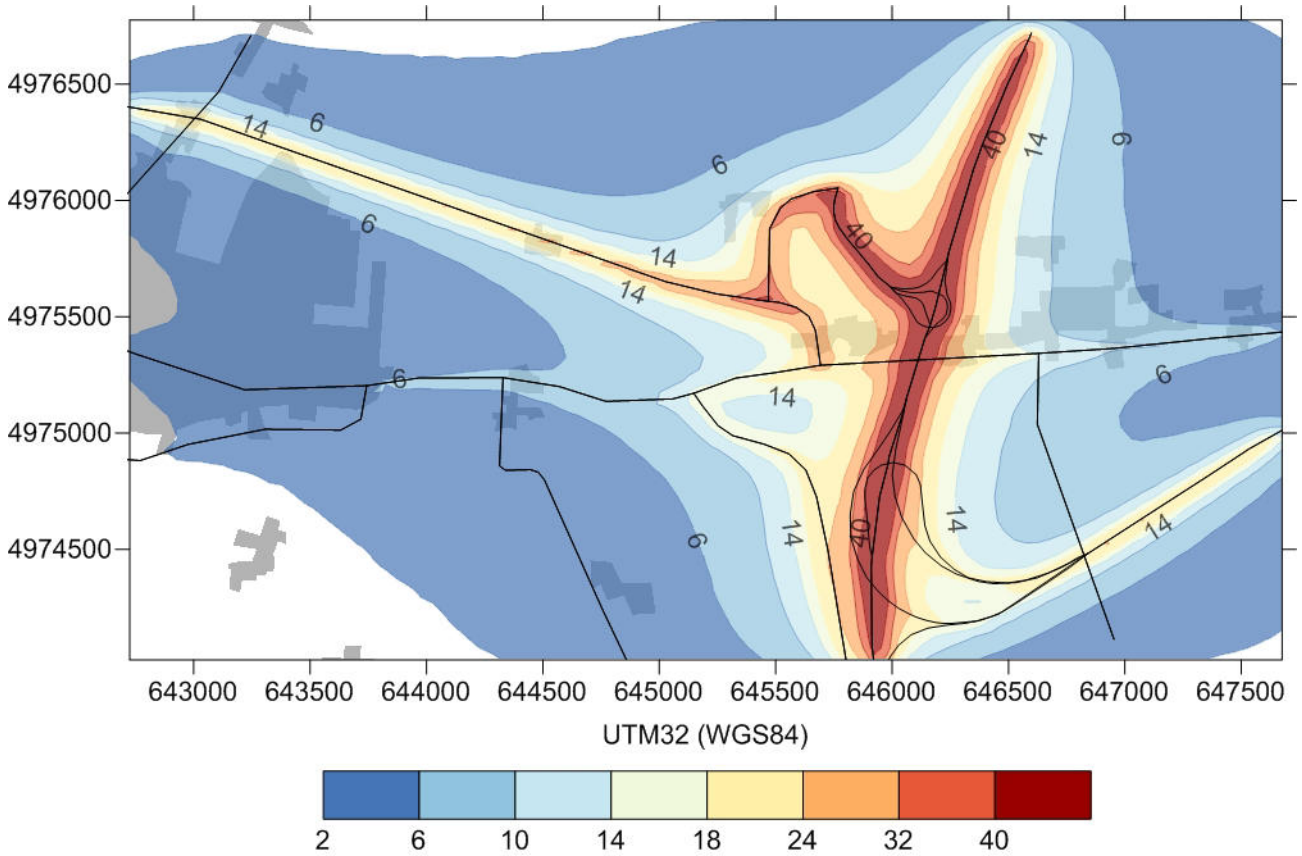


FIGURA 4.3BIS.2.1-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

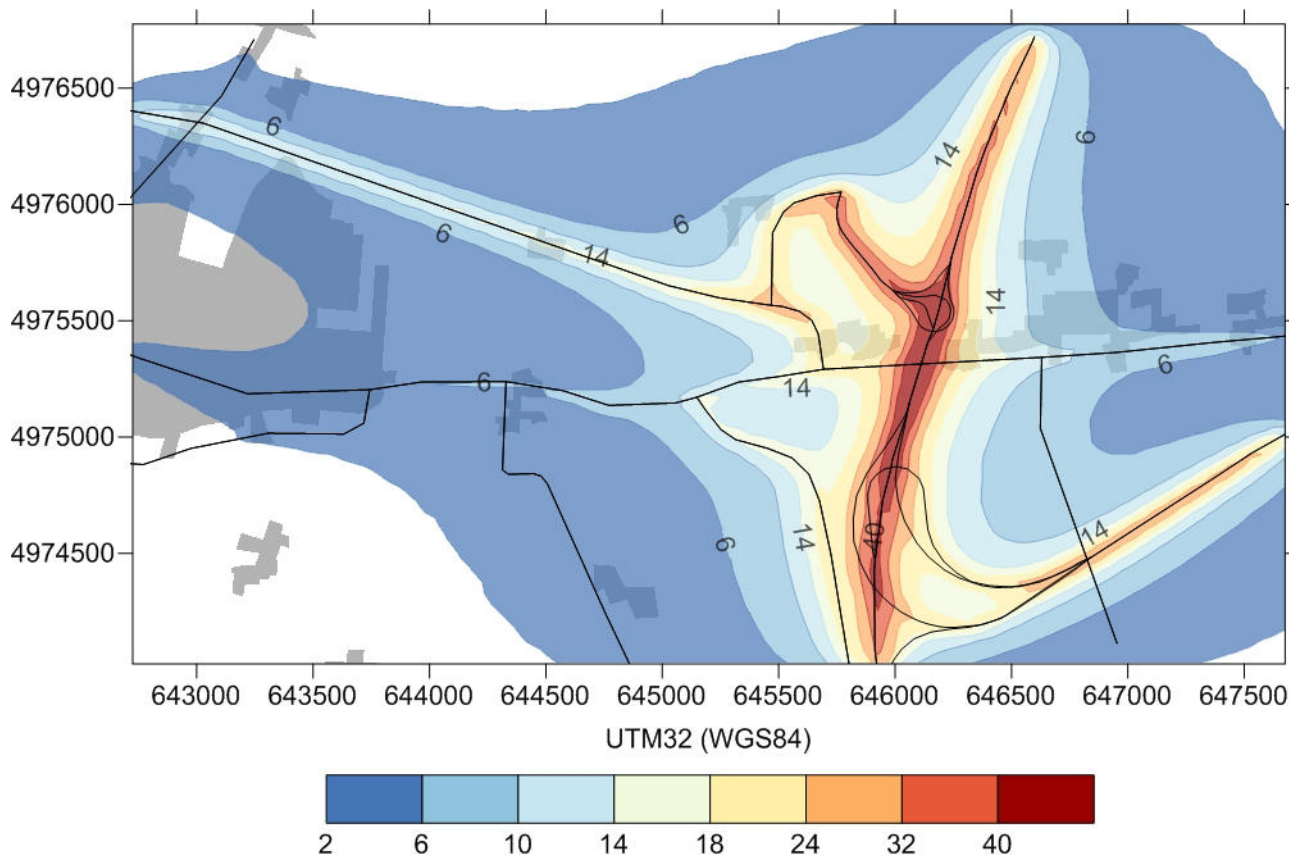


FIGURA 4.3BIS.2.1-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Sull'autostrada Cispadana, localizzata nella sezione in basso a destra del dominio a partire dallo svincolo con l'autostrada del Brennero verso Nord-Est, sia nello scenario progettuale 2017 che nello scenario 2030 i valori massimi locali sono compresi tra 20 e 25 µg/m³ e si riducono di oltre un fattore 2 a circa 250 m dalla strada. Si osserva come nello scenario progettuale 2030 l'impatto lungo l'autostrada Cispadana risulta essere leggermente superiore rispetto a quello dello scenario 2017. Ciò è dovuto alla previsione del flusso di traffico in questa particolare sezione al 2030, che risulta essere superiore rispetto a quello del 2017. Ciò determina emissioni che risultano più alte nonostante la proiezione del parco circolante al 2030 determini la circolazione di mezzi meno inquinanti rispetto a quello del 2017. Tale situazione si ripete sostanzialmente simile anche per tutti i successivi indicatori.

Occorre infine ricordare che sono stati simulati gli ossidi di azoto totali mentre la normativa di riferimento riguarda il biossido di azoto che è presente solo in parte nella specie simulata. In vicinanza della strada, la percentuale di biossido di azoto risulta essere minore, anche inferiore al 50%, essendo prevalente l'emissione della componente NO.

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.2_7 Componente atmosfera - dominio 1 - media annuale NOx - programmatico 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_8 Componente atmosfera - dominio 1 - media annuale NOx - progettuale 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_9 Componente atmosfera - dominio 1 - media annuale NOx - progettuale 2030

Le figure 4.3bis.2.1-4, 4.3bis.2.1-5 e 4.3bis.1.1-6 riportano il 99.79 percentile delle concentrazioni medie orarie al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di NOx rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030. I valori più elevati sono anche per questo indicatore in prossimità dell'autostrada del Brennero, con massimi in corrispondenza della strada di poco oltre i 600 µg/m³. I valori lungo la cispadana sono inferiori a questi livelli nei casi progettuali, e sono compresi tra 160 e 200 µg/m³, che diminuiscono a circa 150 m dalla strada di un fattore 2. Anche per questo indicatore valgono le considerazioni, per quanto riguarda il confronto con il limite di legge, fatto per la media annuale di NOx. I picchi di concentrazione sono infatti corrispondenti sempre alle zone al centro delle strade principali, dove il contributo percentuale della specie normata NO₂ può essere anche inferiore al 50% rispetto agli ossidi di azoto totali.

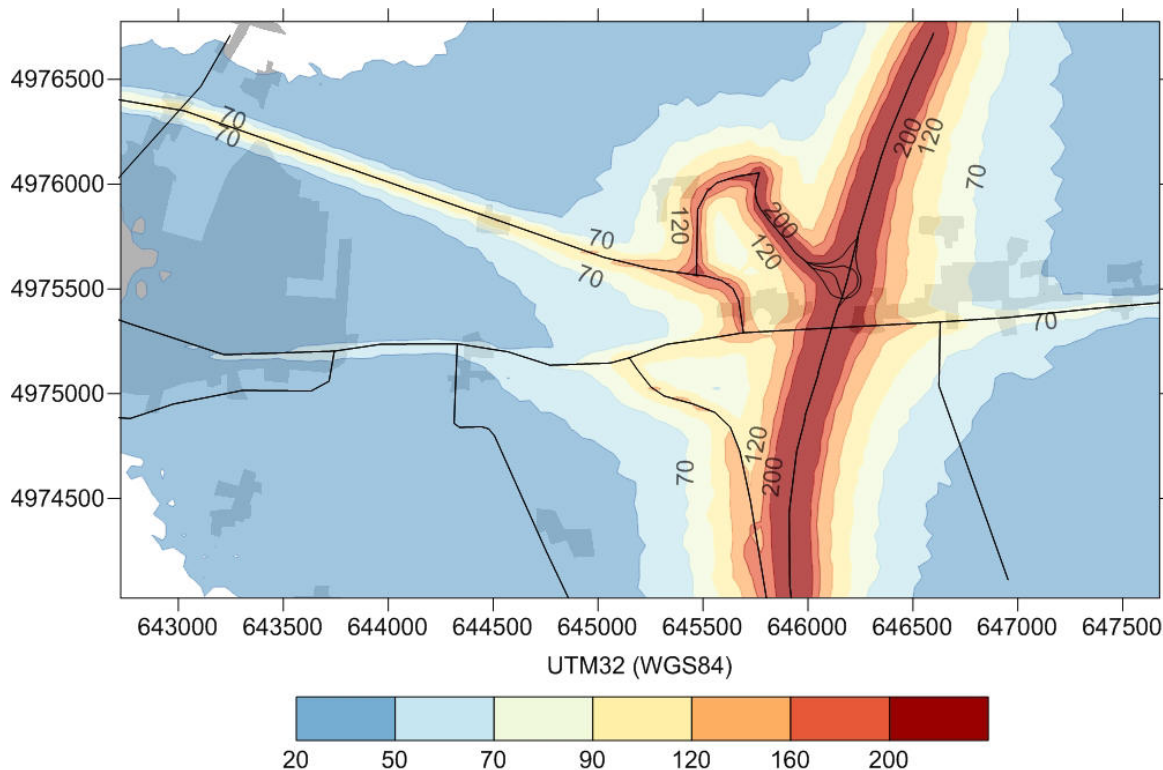


FIGURA 4.3BIS.2.1-4 – 99.79 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NOx SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

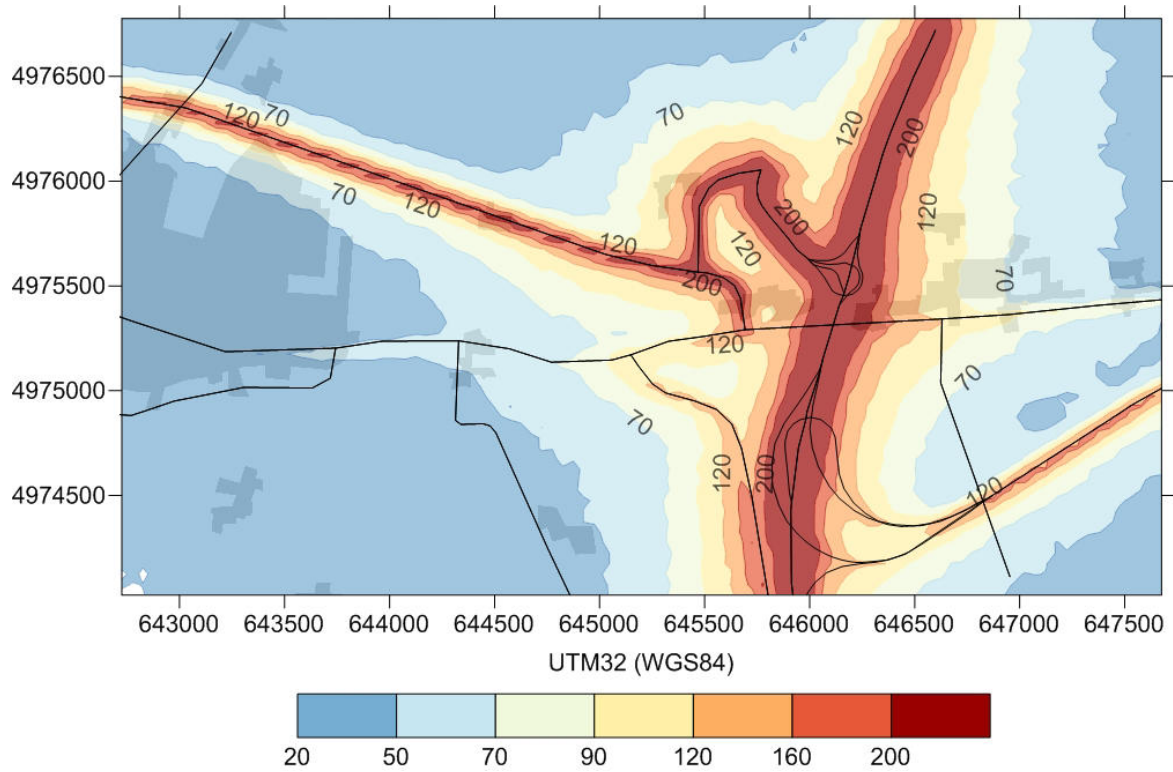


FIGURA 4.3Bis.2.1-5 – 99.79 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

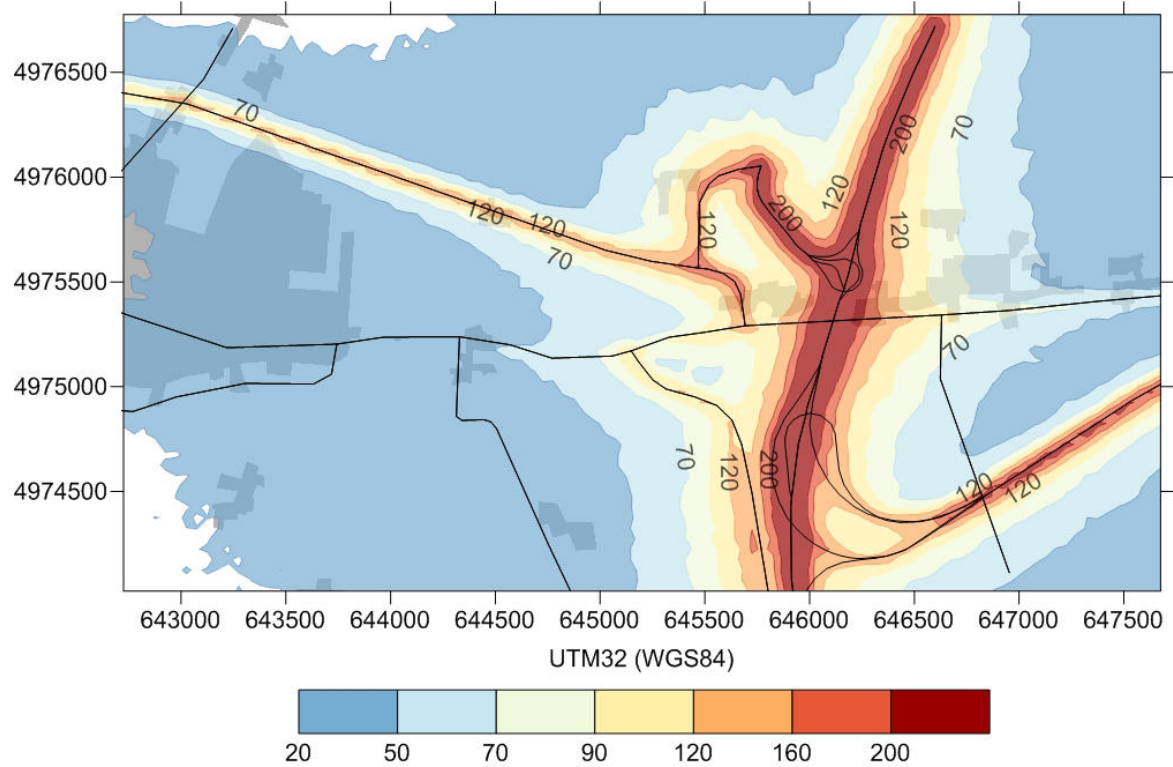


FIGURA 4.3Bis.2.1-6 – 99.79 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.2_10 Componente atmosfera - dominio 1 – 99.79 percentile medie orarie NOx - programmatico 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_11 Componente atmosfera - dominio 1 – 99.79 percentile medie orarie NOx - progettuale 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_12 Componente atmosfera - dominio 1 – 99.79 percentile medie orarie NOx - progettuale 2030

4.3bis.2.2 CO

Le figure 4.3bis.2.2-1, 4.3bis.2.2-2 e 4.3bis.2.2-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di CO rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

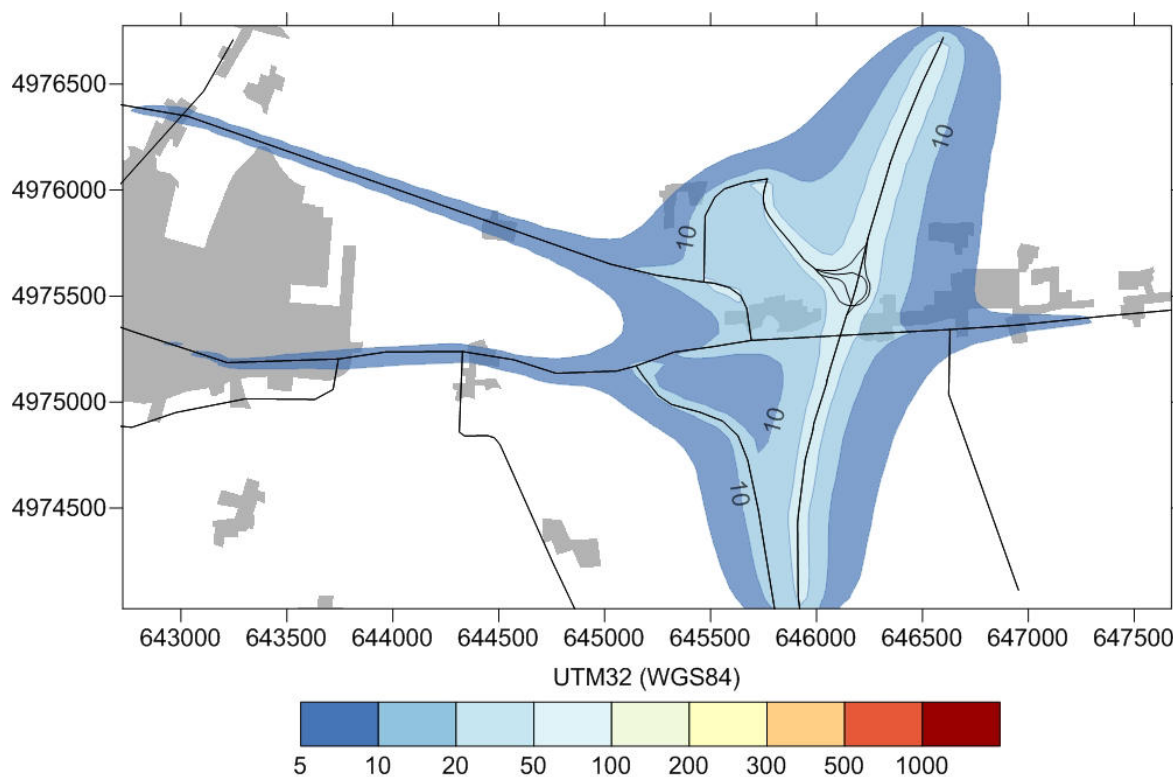


FIGURA 4.3BIS.2.2-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Il limite normativo imposto è di $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il massimo della media su 8 ore nell'anno. La richiesta riguarda la media annua che cautelativamente viene confrontata con un valore pari ad $1/10$ del limite normativo. Tenendo conto che la media annuale è in genere compresa tra $1/5$ e $1/10$ del massimo sulle medie 8 orarie il limite di confronto è cautelativo. Il contributo alle concentrazioni di CO delle emissioni considerate in tutti gli scenari è molto al di sotto del limite di $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annua. I livelli di concentrazione più elevati sono posizionati lungo l'Autostrada del Brennero e si attestano su valori di poco superiori a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel caso programmatico e progettuale 2017, per scendere a circa $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2030. Lungo la Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono di poco al di sotto di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

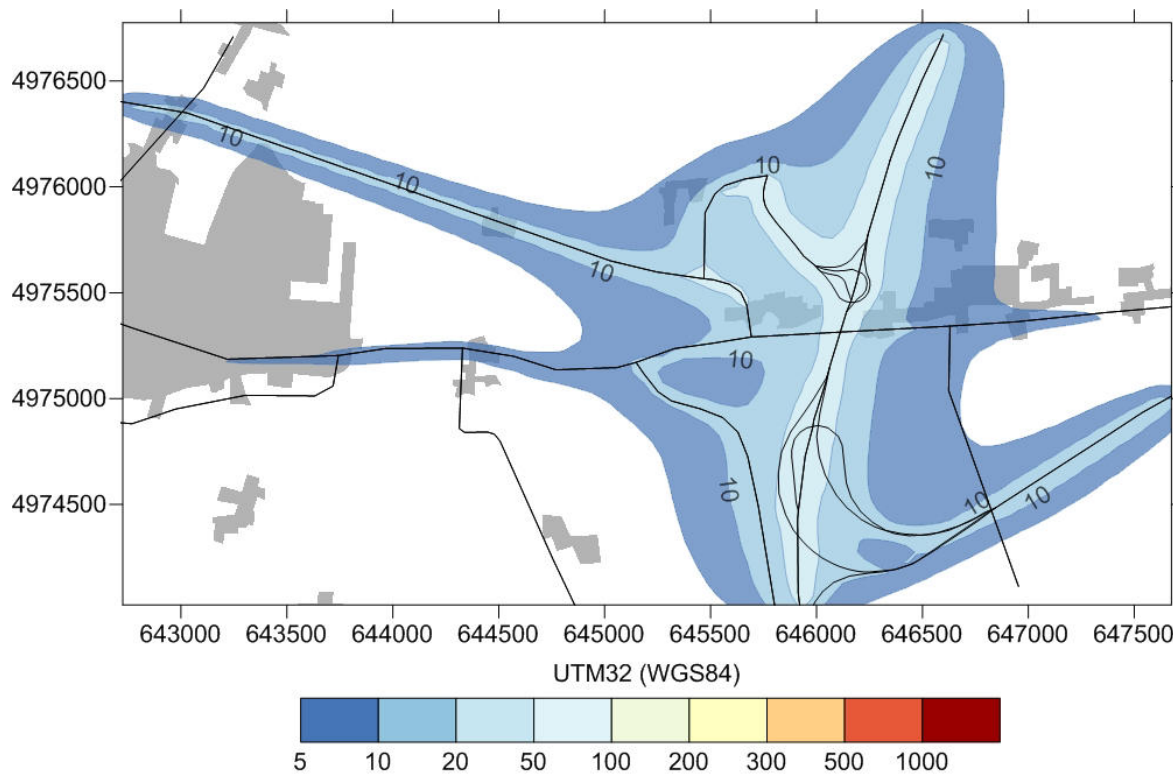


FIGURA 4.3BIS.2.2-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

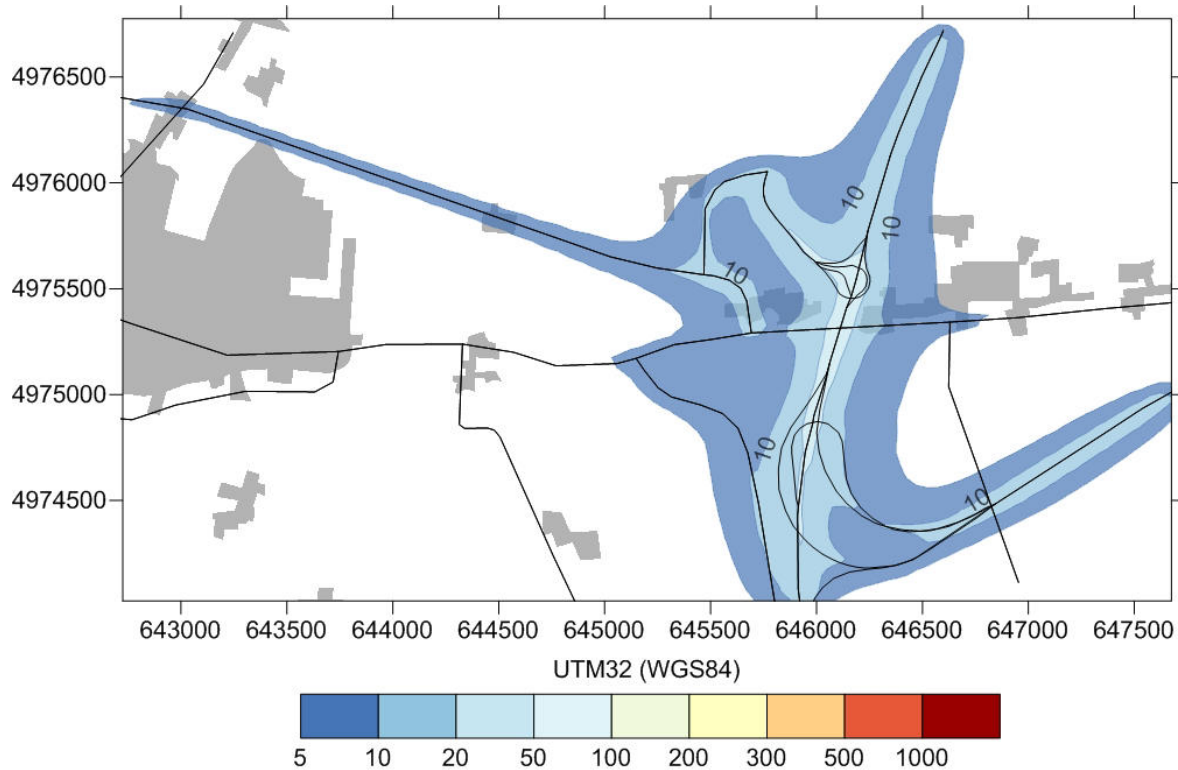


FIGURA 4.3bis.2.2-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.2_16 Componente atmosfera dominio 1 – media annuale CO - programmatico 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_17 Componente Atmosfera dominio 1 – media annuale CO - progettuale 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_18 Componente atmosfera dominio 1 – media annuale CO - progettuale 2030

E' stato calcolato anche il valore massimo E annuale della medie su 8 ore per consentire un confronto con il limite normativo di $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le figure 4.3bis.2.2-4, 4.3bis.2.2-5 e 4.3bis.2.2-6 illustrano i campi di questo indicatore rispettivamente nello scenario Programmatico 2017, Progettuale 2017 e Progettuale 2030.

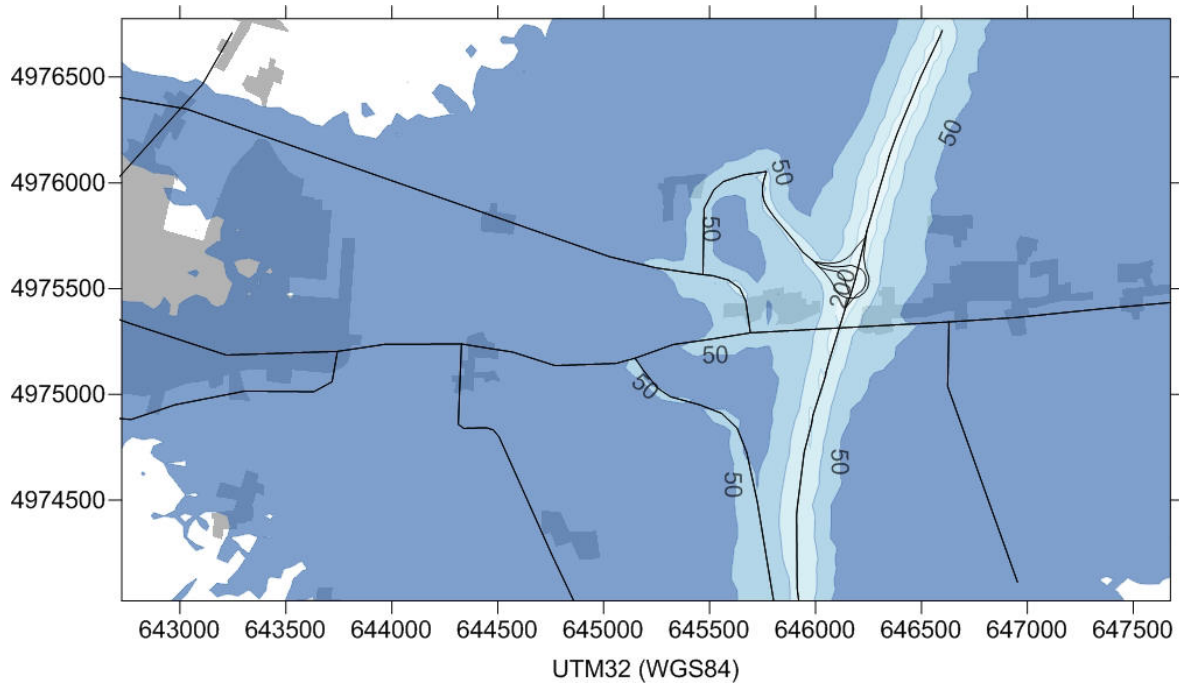


FIGURA 4.3BIS.2.2-4 – MASSIMI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE SU 8 ORE DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

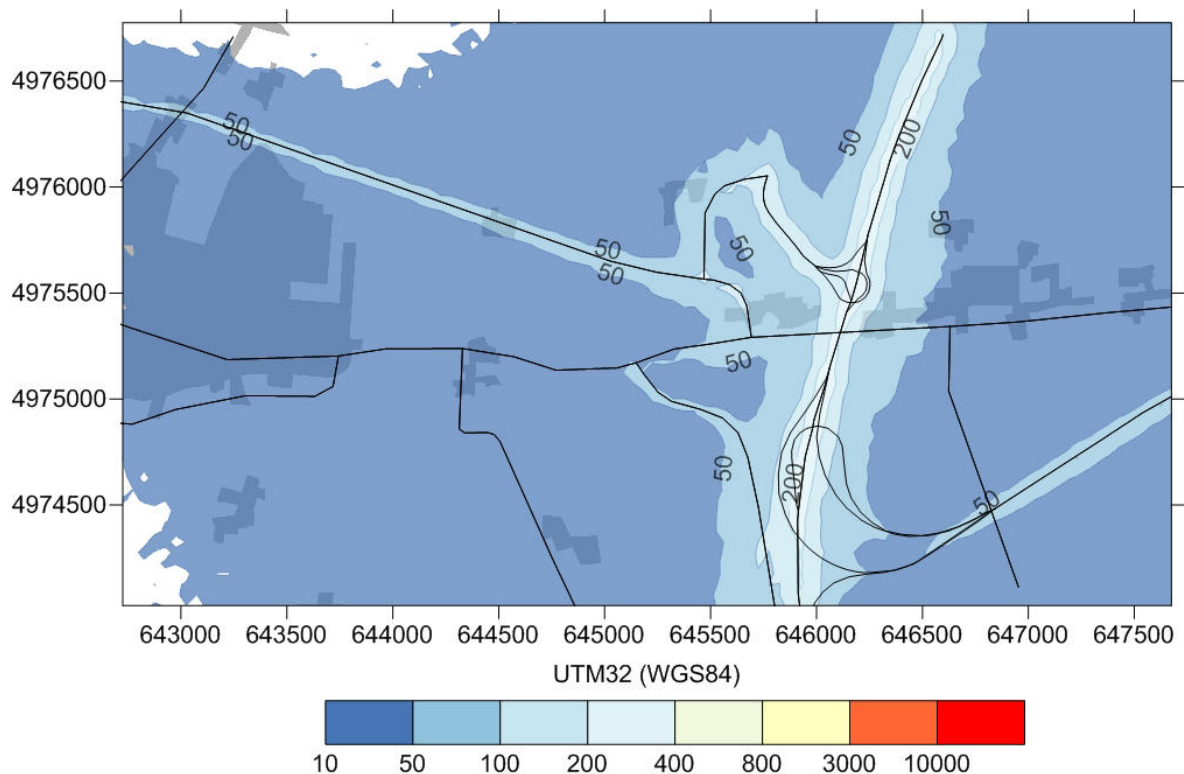


FIGURA 4.3BIS.2.2-5 – MASSIMI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE SU 8 ORE DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

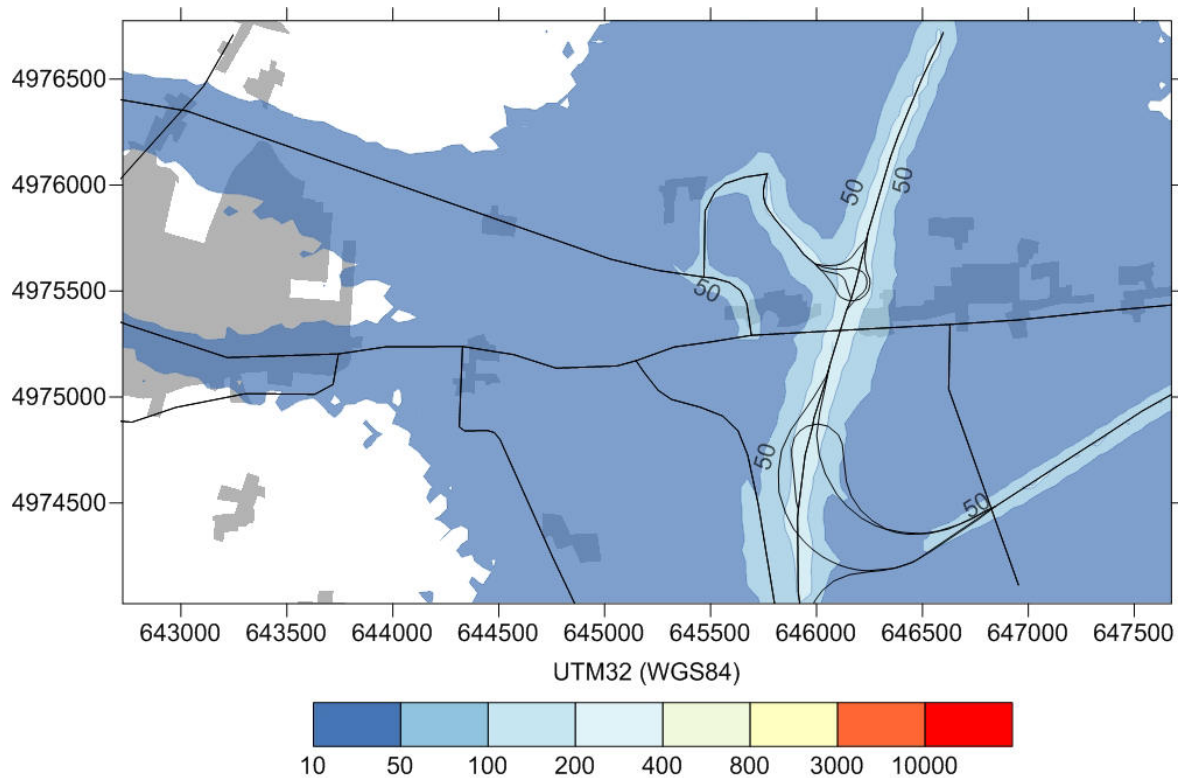


FIGURA 4.3bis.2.2-6 – MASSIMI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE SU 8 ORE DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Per questo indicatore, tutti i valori sono abbondantemente sotto il limite normativo e valgono le stesse considerazioni fatte per i valori medi annuali.

4.3bis.2.3 C6H6

Le figure 4.3bis.2.3-1, 4.3bis.2.3-2 e 4.3bis.2.3-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di benzene (C6H6) rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

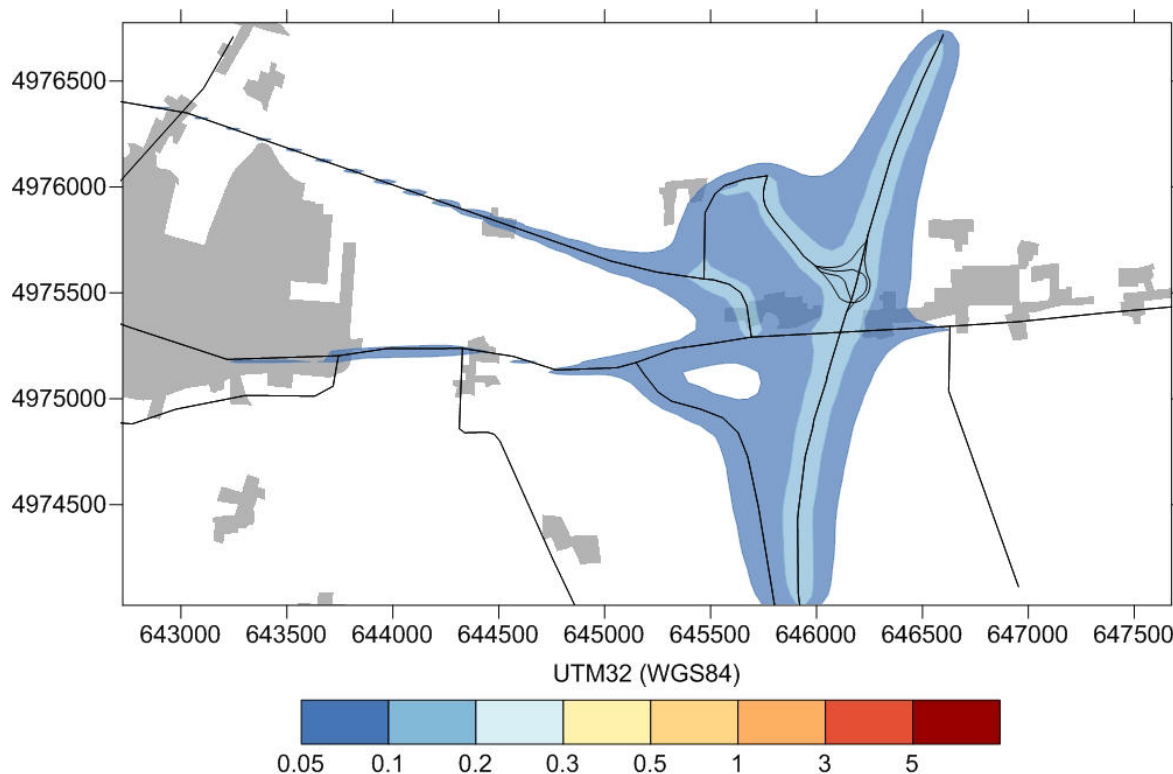


FIGURA 4.3BIS.2.3-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI C6H6 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

L'impatto delle emissioni considerate sulle concentrazioni al suolo di C6H6 è molto limitato e ben al di sotto del limite normativo di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annua. Anche per questa specie i livelli di concentrazione più elevati sono posizionati lungo l'Autostrada del Brennero, con valori di poco superiori a $0.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel caso progettuale 2017 rispetto a circa $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel caso programmatico 2017 e scendono a circa $0.11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2030. Lungo la Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono intorno a $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2017 e scendono a $0.07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2030.

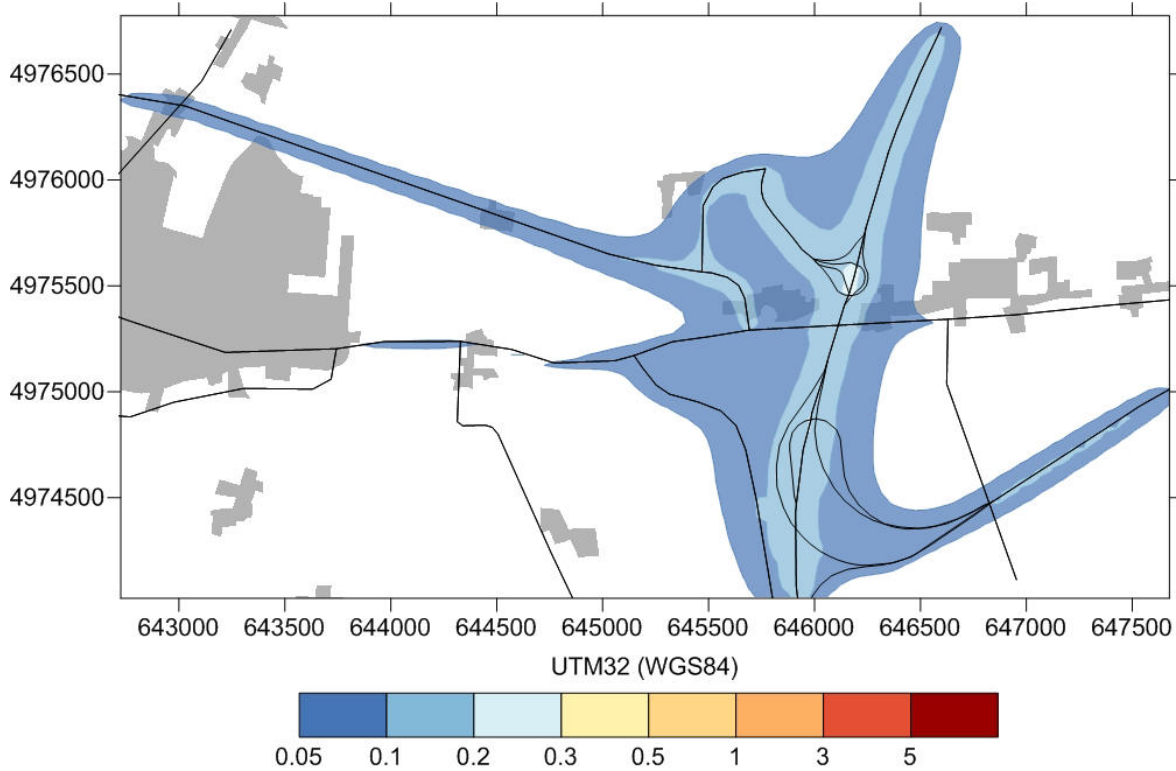


FIGURA 4.3BIS.2.3-2– CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI C6H6 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

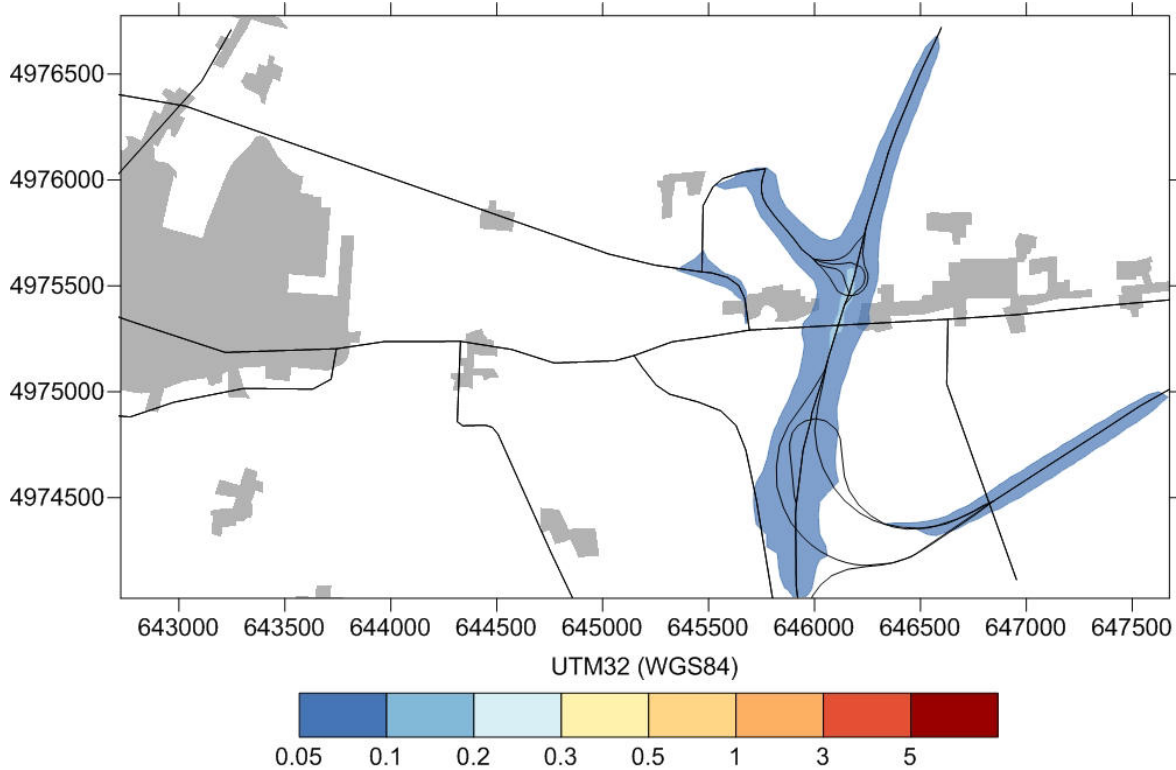


FIGURA 4.3BIS.2.3-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI C6H6 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.2_19 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale C6H6 - programmatico 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_20 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale C6H6 - progettuale 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_21 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale C6H6 - progettuale 2030

4.3bis.2.4 **PM10**

Le figure 4.3bis.2.4-1, 4.3bis.2.4-2 e 4.3bis.2.4-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM10 rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

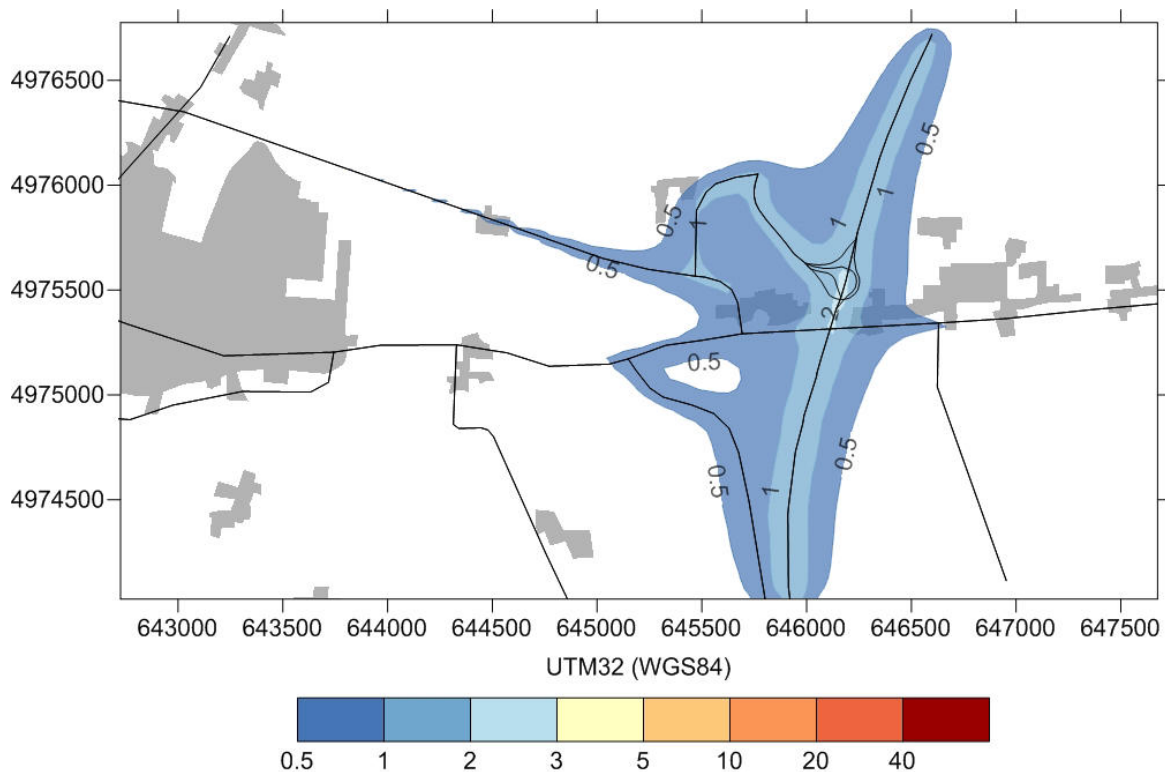


FIGURA 4.3BIS.2.4-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Occorre preventivamente dire che il modello utilizzato simula la dispersione della componente primaria delle polveri emesse dalle sorgenti considerate, non essendo implementate reazioni chimiche per altre specie che portano alla formazione della componente secondaria. Il contributo alle concentrazioni di PM10 delle emissioni considerate in tutti gli scenari è comunque ben al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³ sulla media annua. I livelli di concentrazione più elevati sono sempre lungo l'Autostrada del Brennero, su valori di poco superiori a 2.5 µg/m³ nel caso progettuale 2017. Anche per questo indicatore si nota come il valore risulta leggermente più elevato nello scenario progettuale 2030, ciò è determinato dall'aumento del numero di mezzi su questa direttrice previsto in questo scenario in grado di influire sulle emissioni di questa specie, che non viene compensato dal miglioramento tecnologico dovuto all'evoluzione del parco circolante.

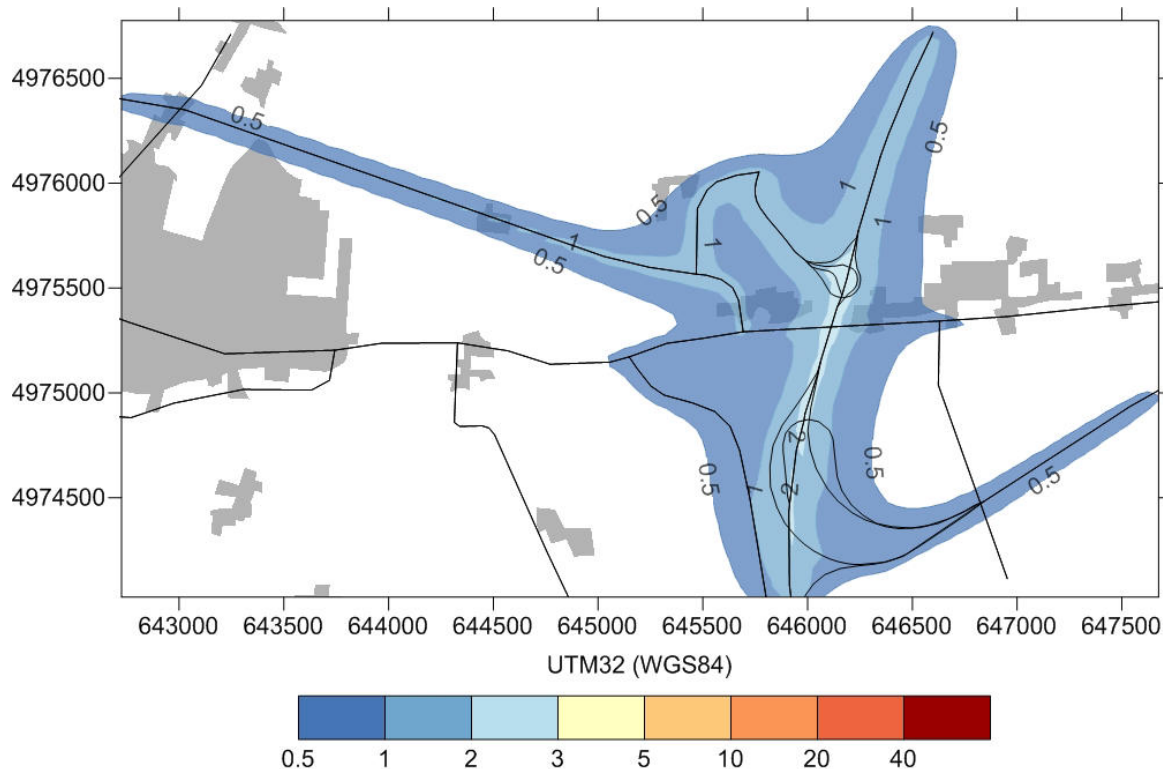


FIGURA 4.3BIS.2.4-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

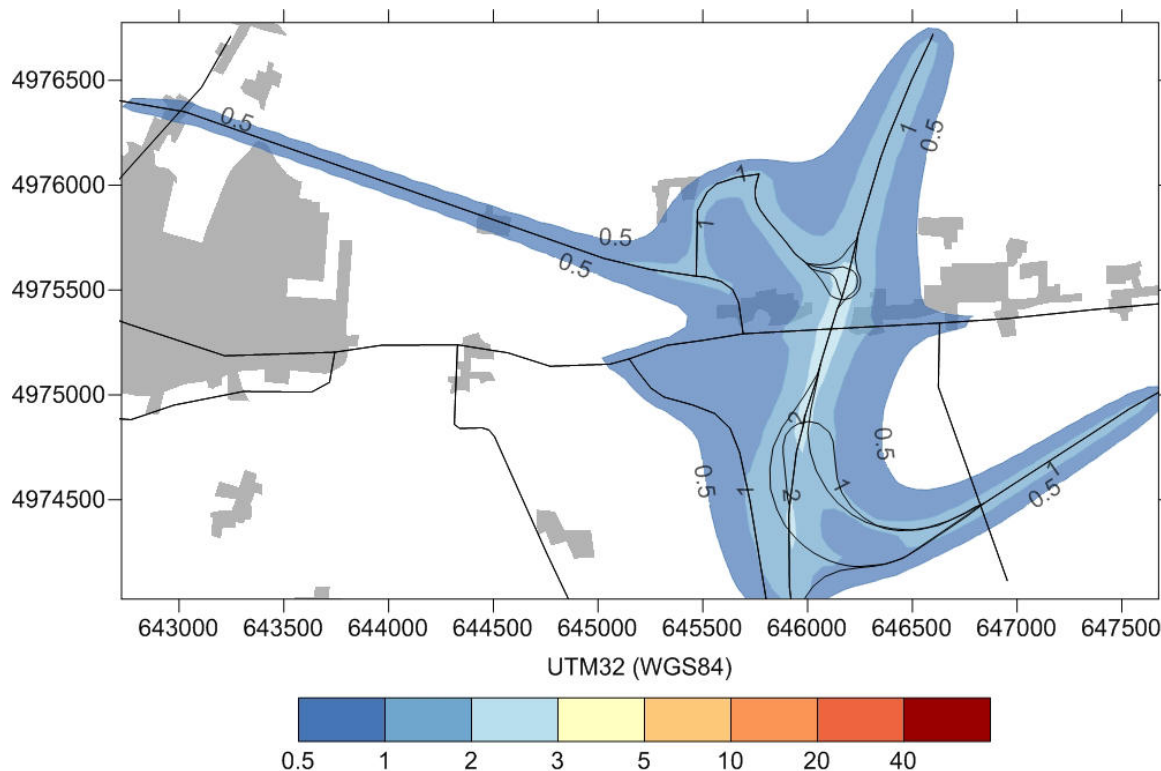


FIGURA 4.3bis.2.4-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Lungo la Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono compresi tra $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.2_1 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale PM10 - programmatico 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_2 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale PM10 - progettuale 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_3 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale PM10 - progettuale 2030

Le figure 4.3bis.2.4-4, 4.3bis.2.4-5e 4.3bis.2.4-6 riportano il 90.41 percentile delle concentrazioni medie giornaliere al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM10 rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030. Anche per questo indicatore i valori simulati risultano essere decisamente inferiori al limite normativo, ovvero $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte l'anno. I valori massimi sono sempre in corrispondenza dell'autostrada del Brennero, in corrispondenza della strada e di poco inferiori a $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel caso peggiore, nello scenario progettuale 2030.

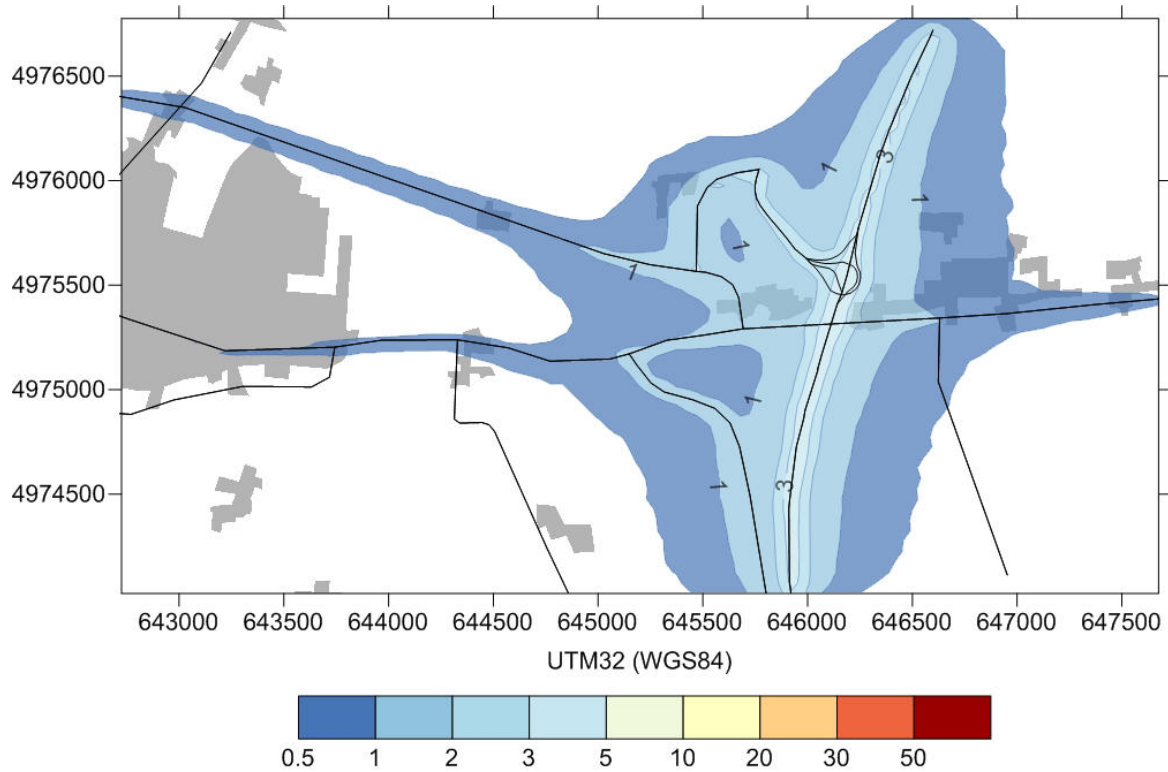


FIGURA 4.3BIS.2.4-4 – 90.41 PERCENTILE DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

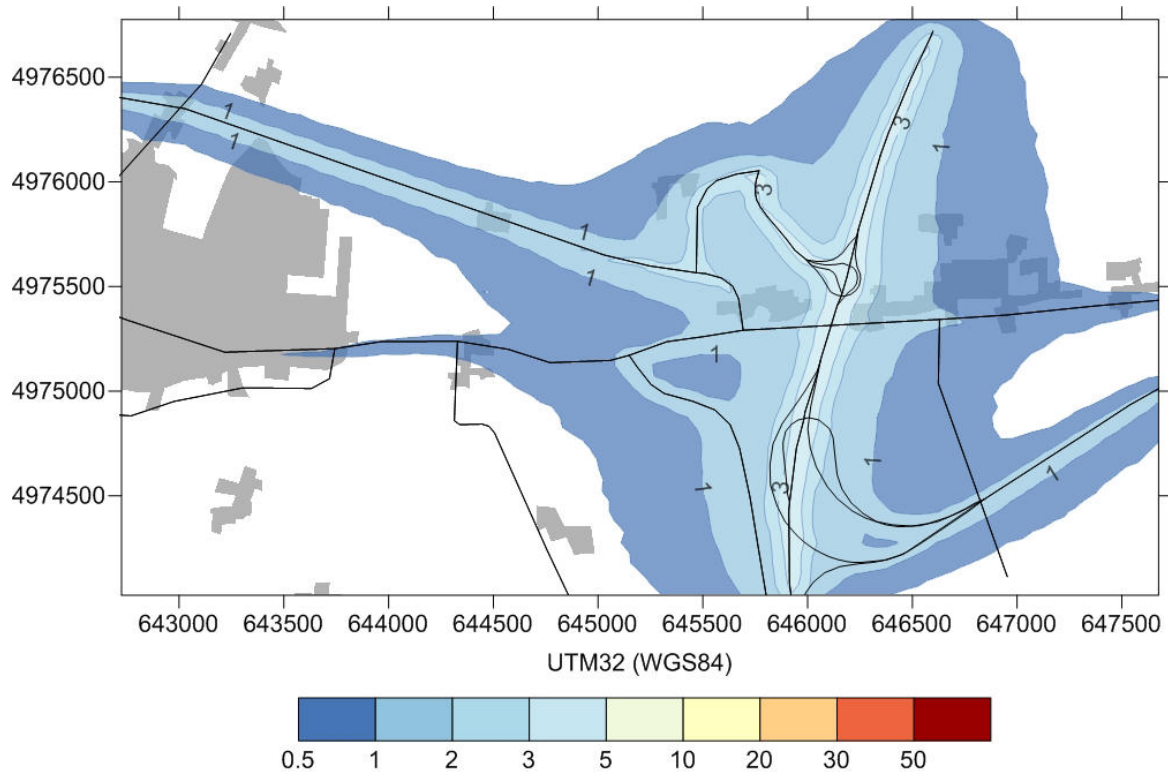


FIGURA 4.3BIS.2.4-5 – 90.41 PERCENTILE DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

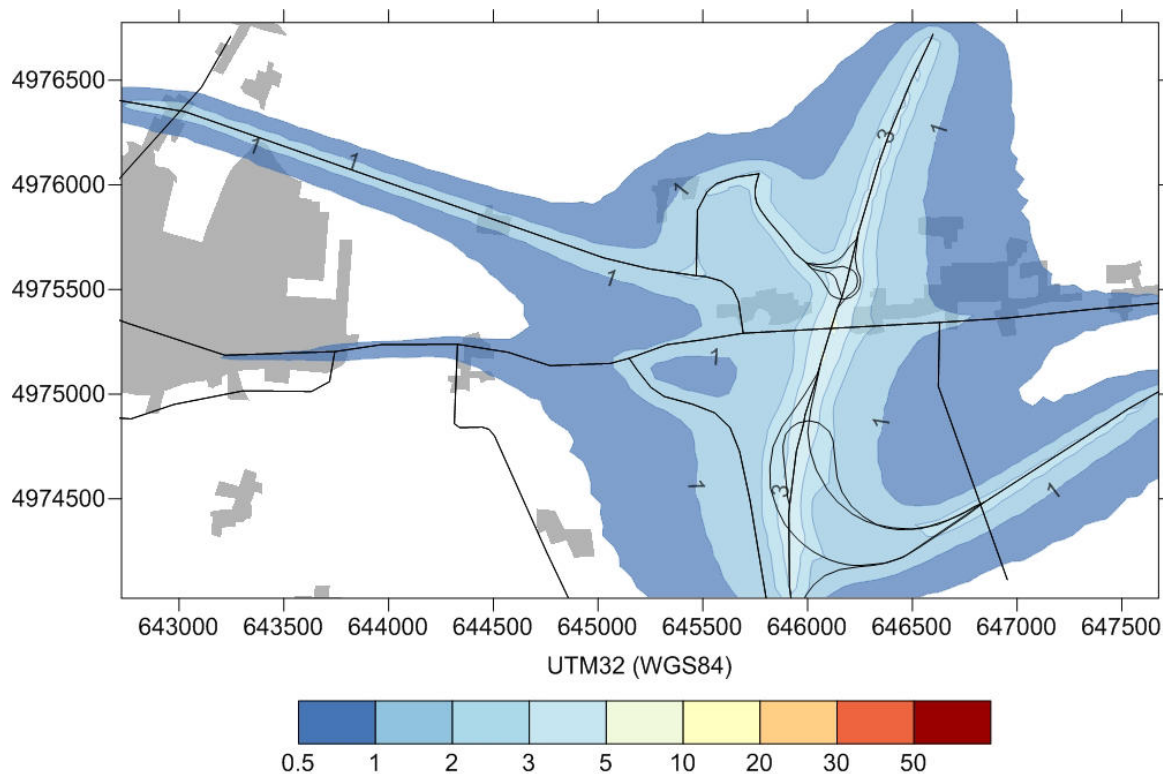


FIGURA 4.3BIS.2.4-6 – 90.41 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

I valori lungo la cispadana sono comunque inferiori a questi livelli nei casi progettuali, e sono di circa $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario 2017 e $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario 2030.

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura QAMB 4.1.1.2_4 Componente atmosfera - dominio 1 – 90.41 percentile medie giornaliere PM10 - programmatico 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_5 Componente atmosfera - dominio 1 – 90.41 percentile medie giornaliere PM10 - progettuale 2017
- Figura QAMB 4.1.1.2_6 Componente atmosfera - dominio 1 – 90.41 percentile medie giornaliere PM10 - progettuale 2030

4.3bis.2.5 PM2.5

Le figure 4.3bis.2.5-1, 4.3bis.2.5-2 e 4.3bis.2.5-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM2.5 rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

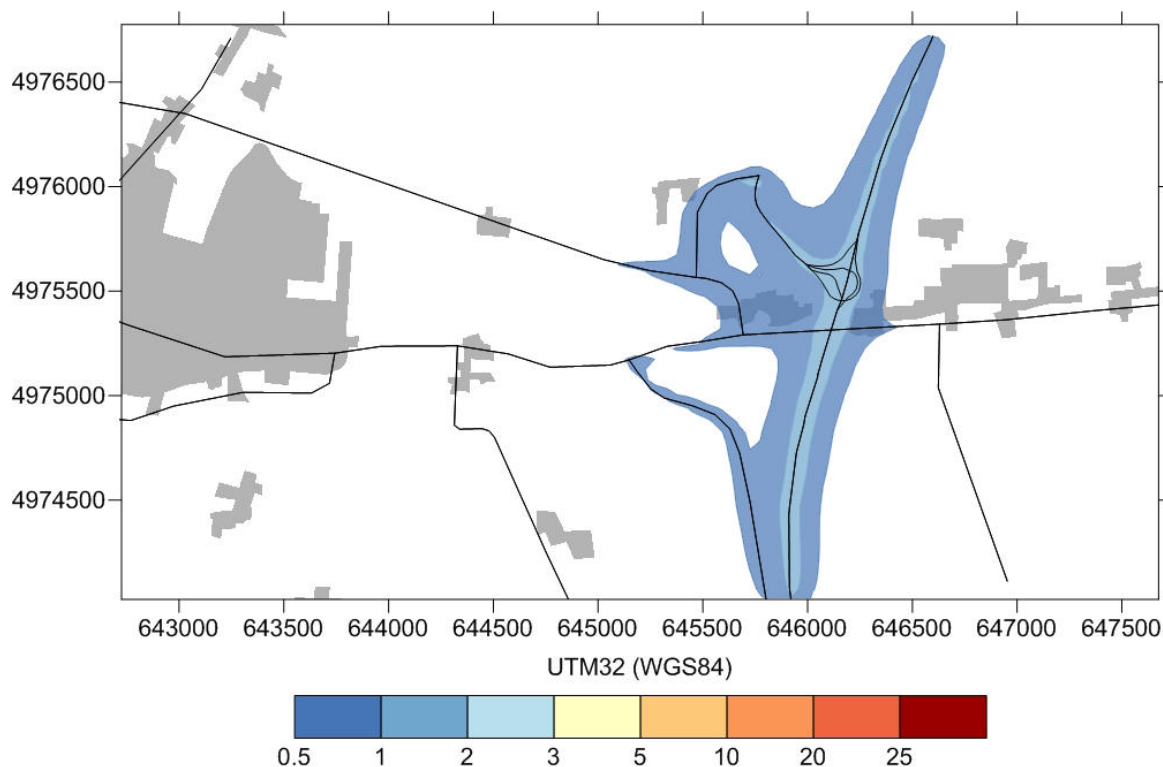


FIGURA 4.3BIS.2.5-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Il contributo alle concentrazioni di PM2.5 delle emissioni considerate in tutti gli scenari è sempre al di sotto del limite normativo di 25 µg/m³ sulla media annua. Lungo l'Autostrada del Brennero, i valori di poco sono intorno a 1.9 µg/m³ nel caso progettuale 2030. Lungo la Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono compresi tra 0.8 µg/m³ e 1.3 µg/m³, con i livelli più elevati che fanno riferimento allo scenario Progettuale 2030.

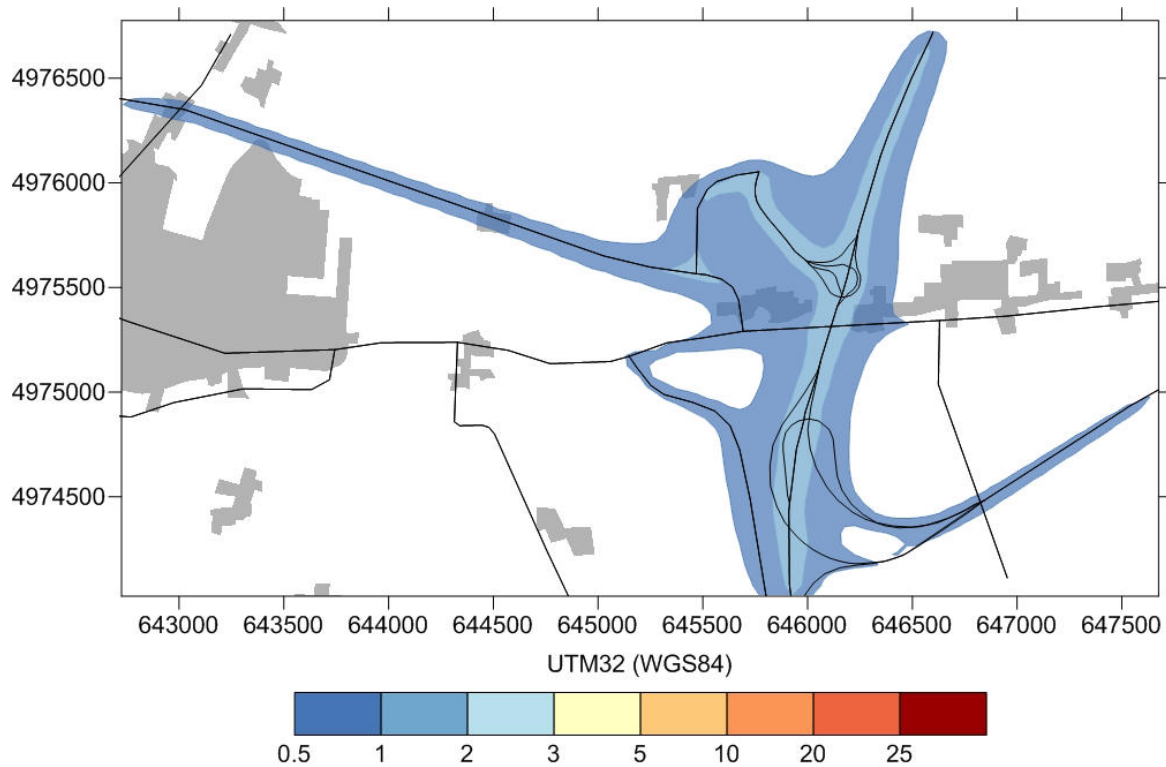


FIGURA 4.3BIS.2.5-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

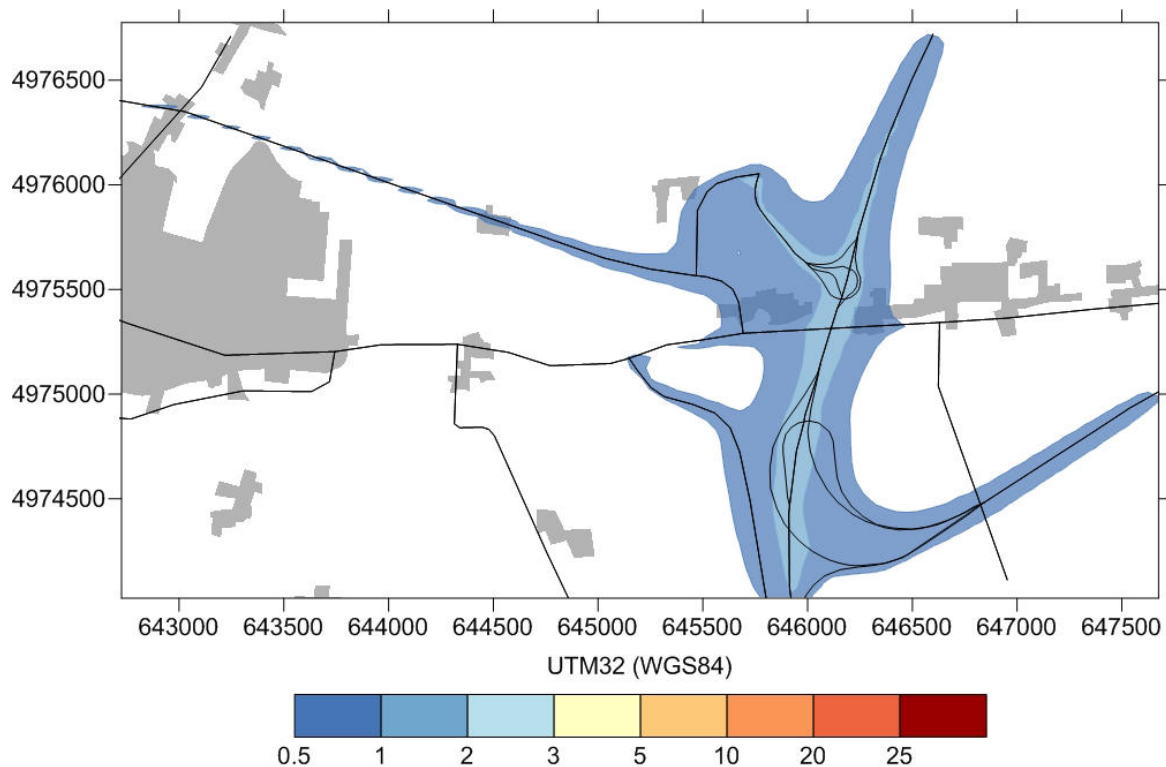


FIGURA 4.3BIS.2.5-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI VILLANOVA DI REGGIOLO, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe presentate nelle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.2_13 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale PM2.5 - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.2_14 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale PM2.5 - progettuale 2017
- Figura AMB 4.1.1.2_15 Componente atmosfera - dominio 1 – media annuale PM2.5 - progettuale 2030

4.3BIS.3 RISULTATI FASE DI ESERCIZIO - DOMINIO DI FERRARA SUD

4.3bis.3.1 NOx

Le figure 4.3bis.3.1-1, 4.3bis.3.1-2 e 4.3bis.3.1-3 illustrano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di NOx rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030. Le simulazioni mostrano valori massimi assoluti di poco inferiori a 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2017, in corrispondenza del raccordo tra l'autostrada Cispadana, l'autostrada A13 Bologna-Padova e il raccordo autostradale Ferrara-Porto Garibaldi. I valori massimi scendono a 66.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2030 e si attestano poco al di sotto di 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario programmatico. I valori più elevati si trovano in corrispondenza dell'asse stradale relativo all'autostrada A13, in particolare, come detto, in corrispondenza dello svincolo con la Cispadana. Valori superiori al limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la specie NO2 sono presenti solo in una stretta fascia di spessore tra 50 e 100 m intorno al tracciato dell'Autostrada A13 negli scenari Programmatico 2017 e Progettuale 2017 che tende ad allargarsi solo in corrispondenza dello svincolo con il raccordo Ferrara-Porto Garibaldi e con l'autostrada Cispadana, mentre rimane limitato solo alla zona dello svincolo e su brevi tratte del raccordo Ferrara-Porto Garibaldi nello scenario Progettuale 2030. Quest'ultima direttrice stradale mostra un impatto leggermente superiore nello scenario Progettuale 2030 rispetto agli altri casi considerati, a causa dell'aumentato volume di traffico previsto. Lungo il tracciato dell'autostrada Cispadana, negli scenari Progettuali la concentrazione non supera i 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e a circa 100 m da questa risulta essere su livelli di circa 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

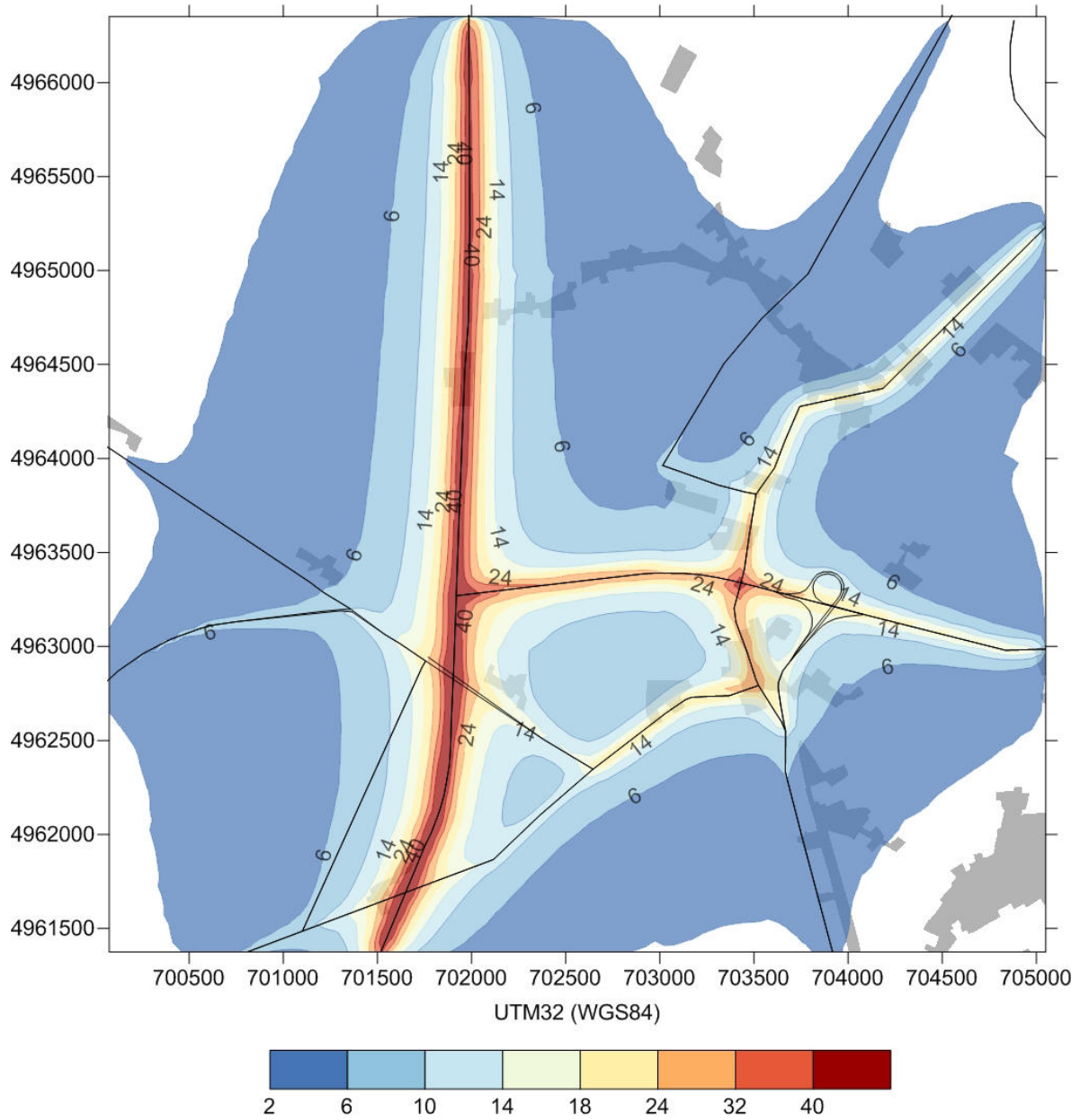


FIGURA 4.3BIS.3.1-1– CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NOx SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

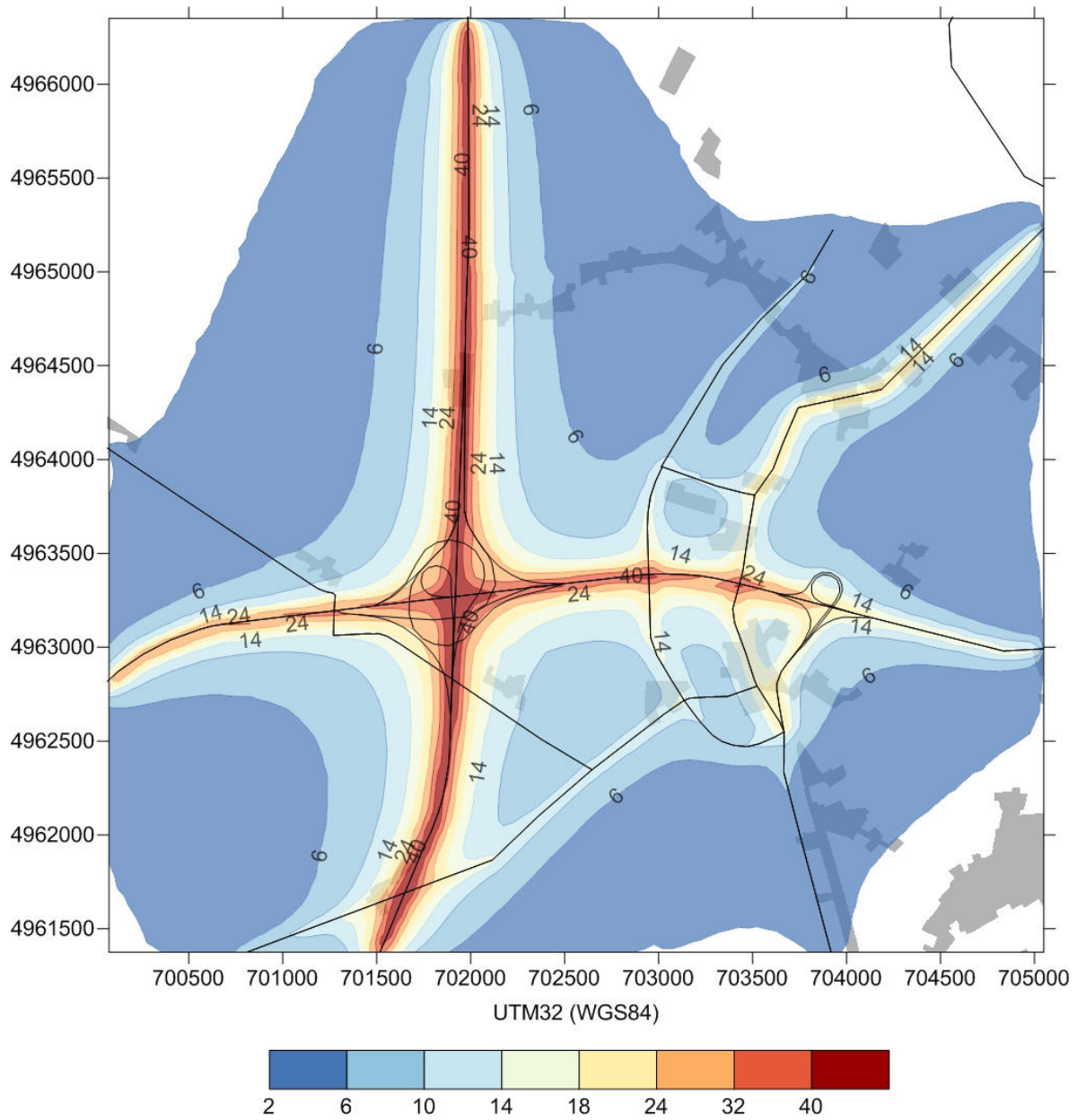


FIGURA 4.3BIS.3.1-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

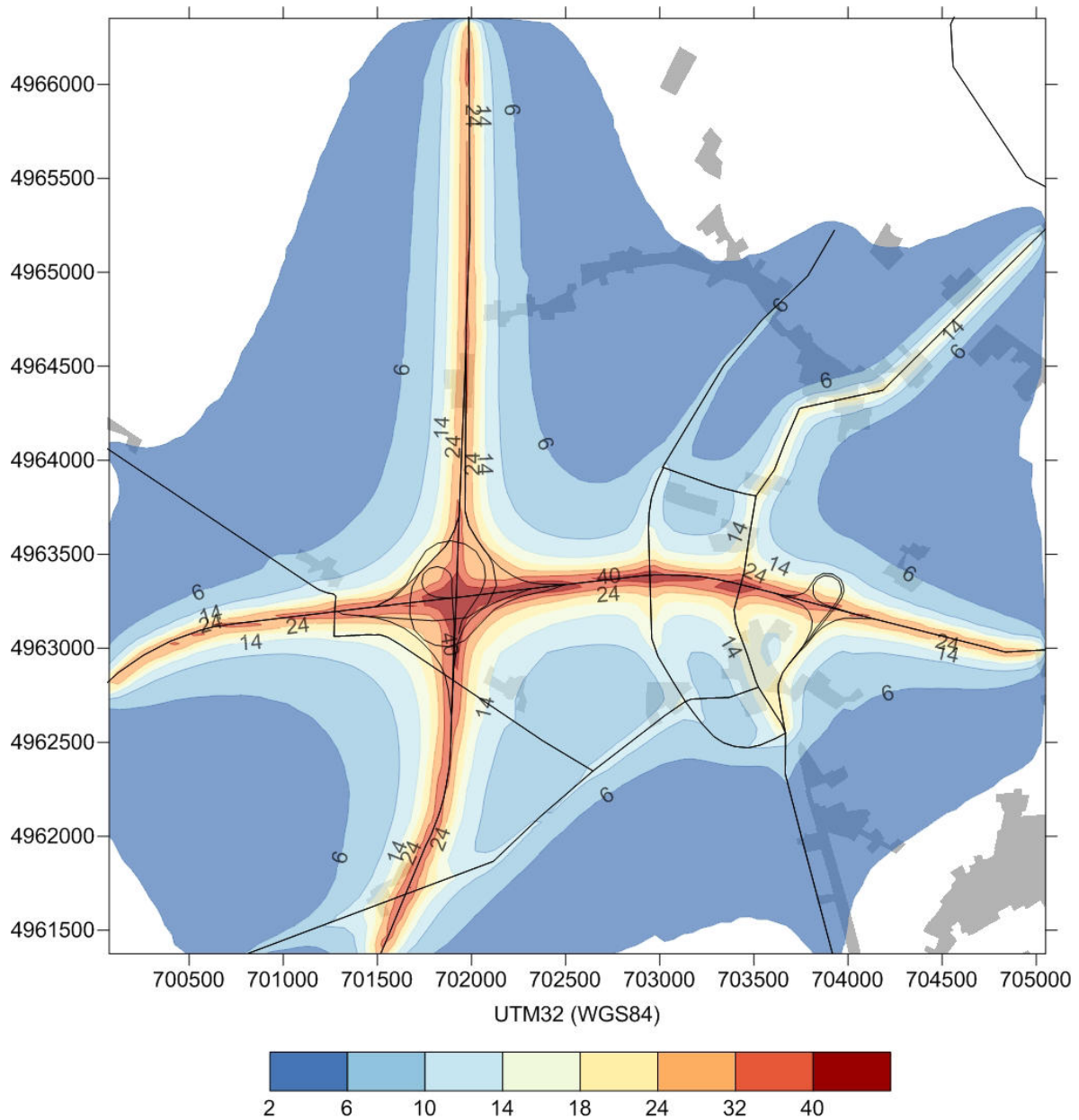


FIGURA 4.3BIS.3.1-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe delle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_7 Componente atmosfera - dominio 2 - media annuale NO_x - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_8 Componente atmosfera - dominio 2 - media annuale NO_x - progettuale 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_9 Componente atmosfera - dominio 2 - media annuale NO_x - progettuale 2030

Le figure 4.3bis.3.1-4, 4.3bis.3.1-5 e 4.3bis.3.1-6 riportano il 99.79 percentile delle concentrazioni medie orarie al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di NOx rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

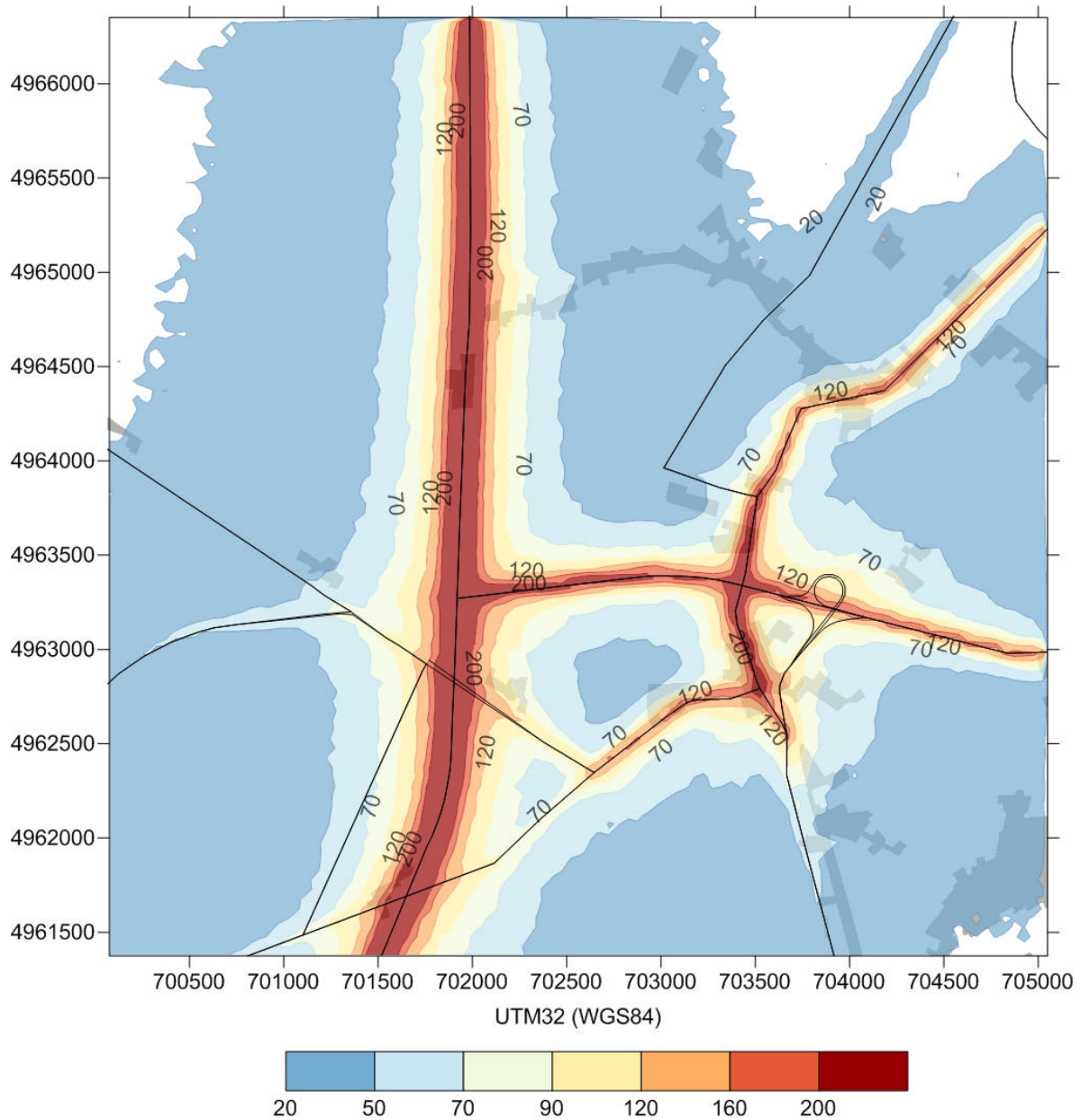


FIGURA 4.3BIS.3.1-4 - 99.79 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NOx SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

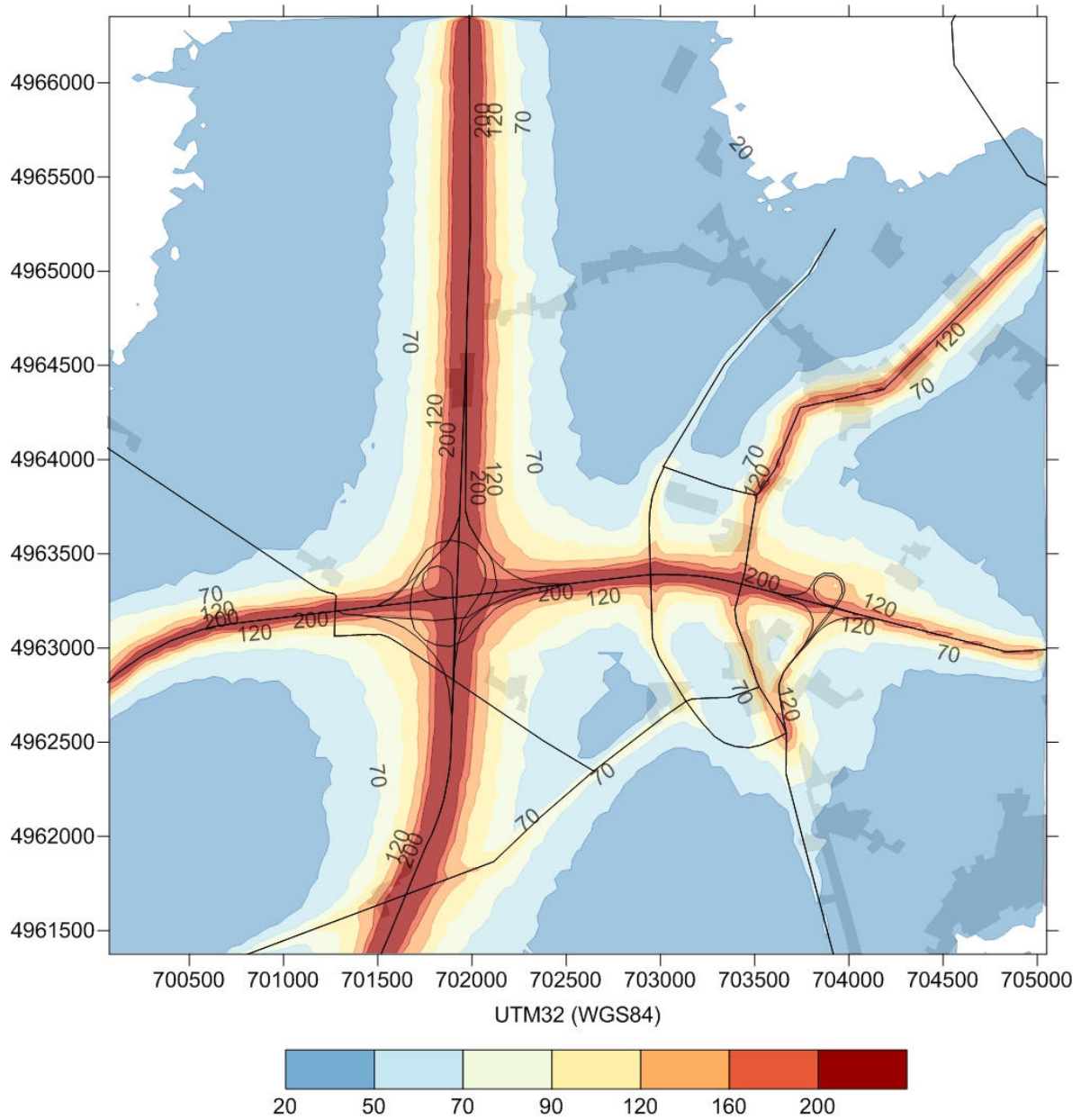


FIGURA 4.3BIS.3.1-5 – 99.79 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

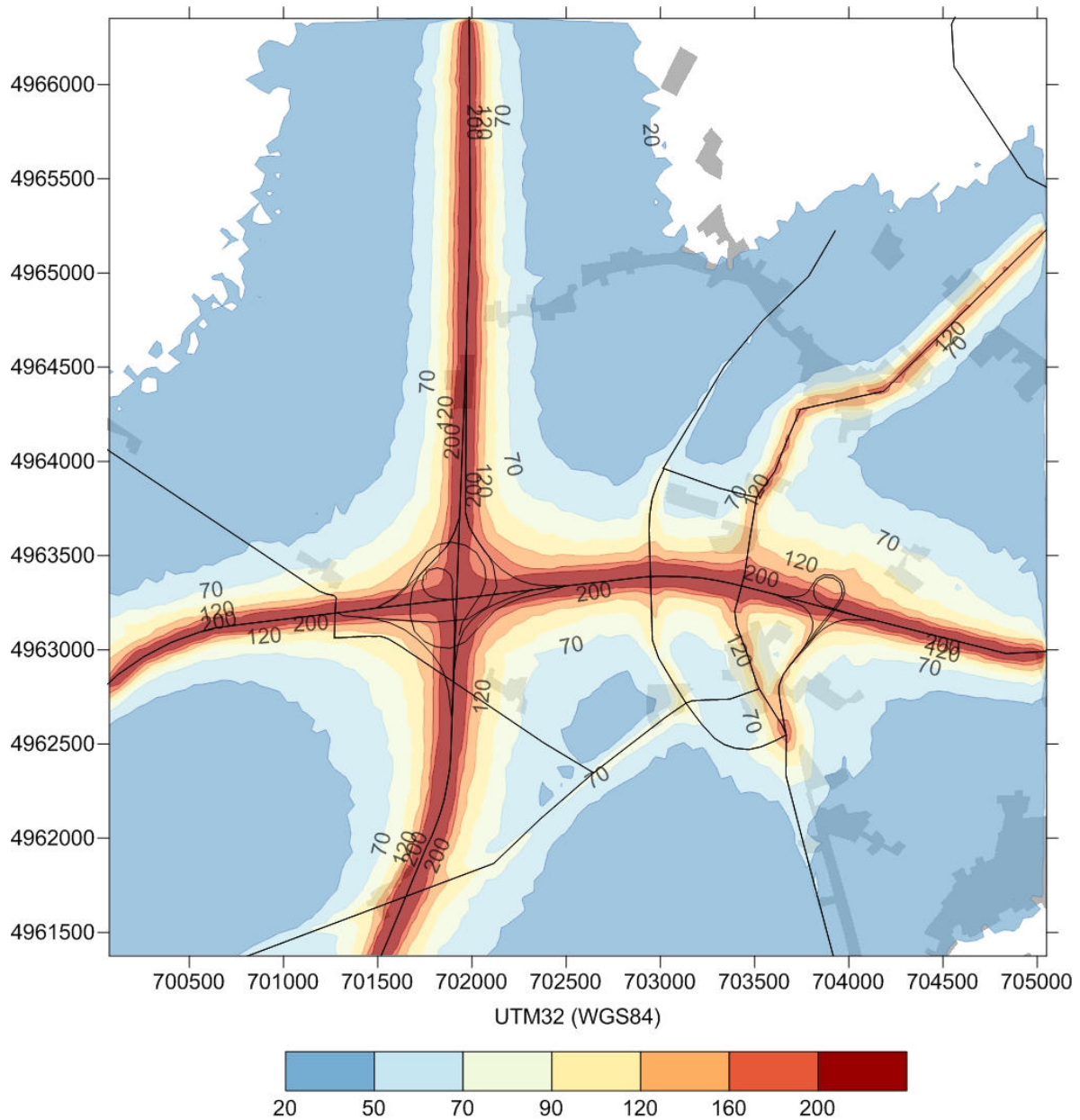


FIGURA 4.3BIS.3.1-6 - 99.79 PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NO_x SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

I valori più elevati sono anche per questo indicatore lungo l'autostrada A13, sia nel caso Programmatico 2017 che negli scenari progettuali. Il valore massimo è in corrispondenza del raccordo tra la A13 e la Ferrara-Porto Garibaldi su valori poco al di sotto di 600 µg/m³ negli scenari Programmatico 2017 e Progettuale 2017, che scende a 460 µg/m³ nello scenario Progettuale 2030. I valori lungo l'autostrada Cispadana sono inferiori a questi livelli nei casi progettuali, e sono di poco superiori a 200 µg/m³, che diminuiscono a circa 100-150 m dalla strada di oltre un fattore 2. I picchi di concentrazione sono comunque corrispondenti sempre alle zone al centro delle strade principali, dove il contributo percentuale della specie normata NO₂ può essere anche inferiore al 50% rispetto agli ossidi di azoto totali.

Le mappe delle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_10 Componente atmosfera - dominio 2 – 99.79 percentile delle medie orarie di NOx - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_11 Componente atmosfera - dominio 2 - 99.79 percentile delle medie orarie di NOx - progettuale 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_12 Componente atmosfera - dominio 2 - 99.79 percentile delle medie orarie di NOx - progettuale 2030

4.3bis.3.2 CO

Le figure 4.3bis.3.2-1, 4.3bis.3.2-2 e 4.3bis.3.2-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di CO rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030. Anche in questo dominio di dettaglio il contributo alle concentrazioni di CO delle emissioni considerate in tutti gli scenari è molto a di sotto dello stesso limite di 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, considerato nelle simulazioni per il dominio di Villanova di Reggiolo, sulla media annua. I livelli di concentrazione più elevati sono lungo l'Autostrada A13 e si attestano su valori intorno a 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel caso progettuale 2017 in corrispondenza dello svincolo tra la A13, l'autostrada Cispadana e la Ferrara-Porto Garibaldi, per scendere a valori compresi tra circa 46 e 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ negli scenari Programmatico 2017 e Progettuale 2030. Lungo l'autostrada Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono di poco al di sotto di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2017 e di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Programmatico 2030.

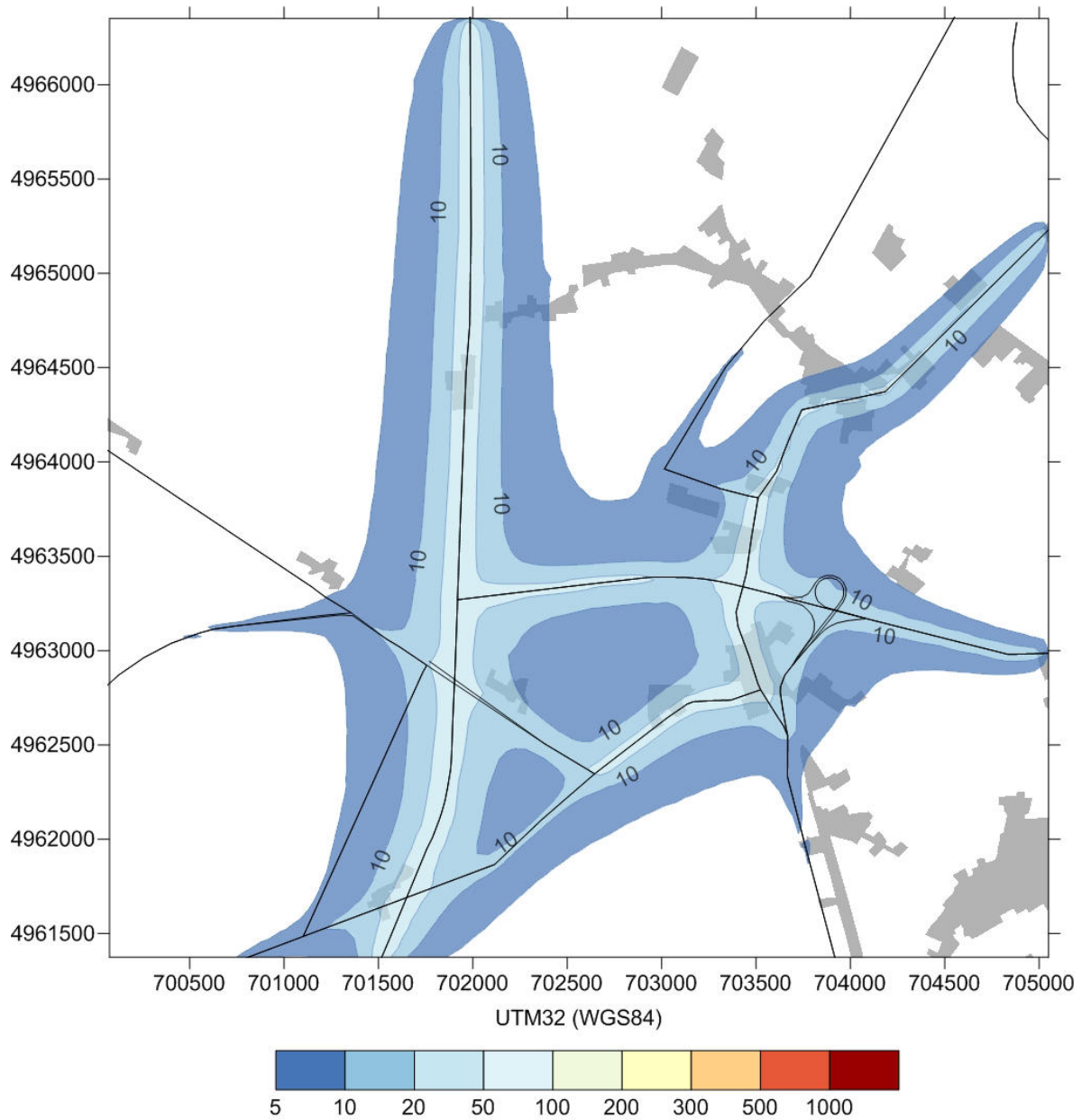


FIGURA 4.3BIS.3.2-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

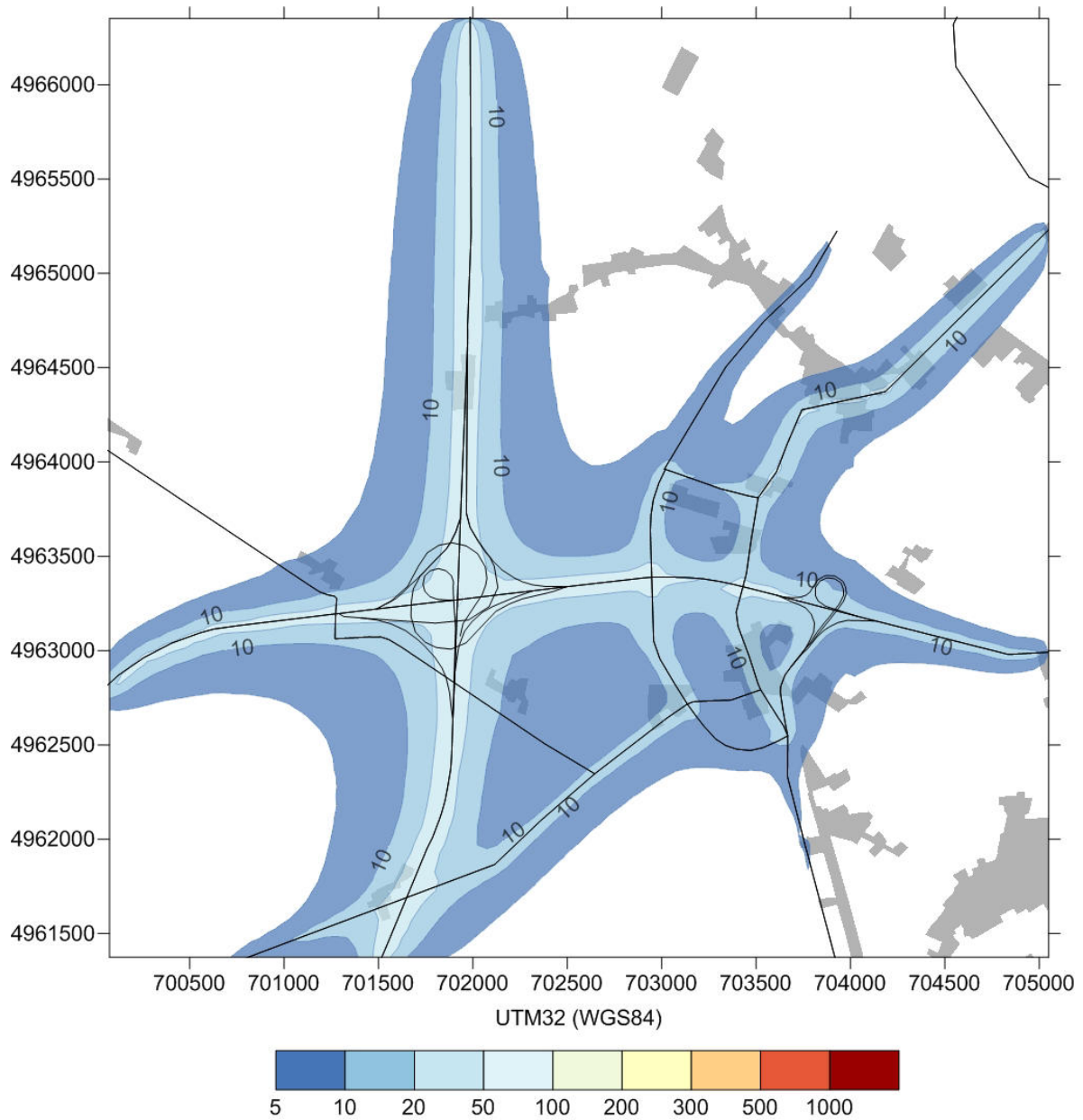


FIGURA 4.3BIS3.2-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

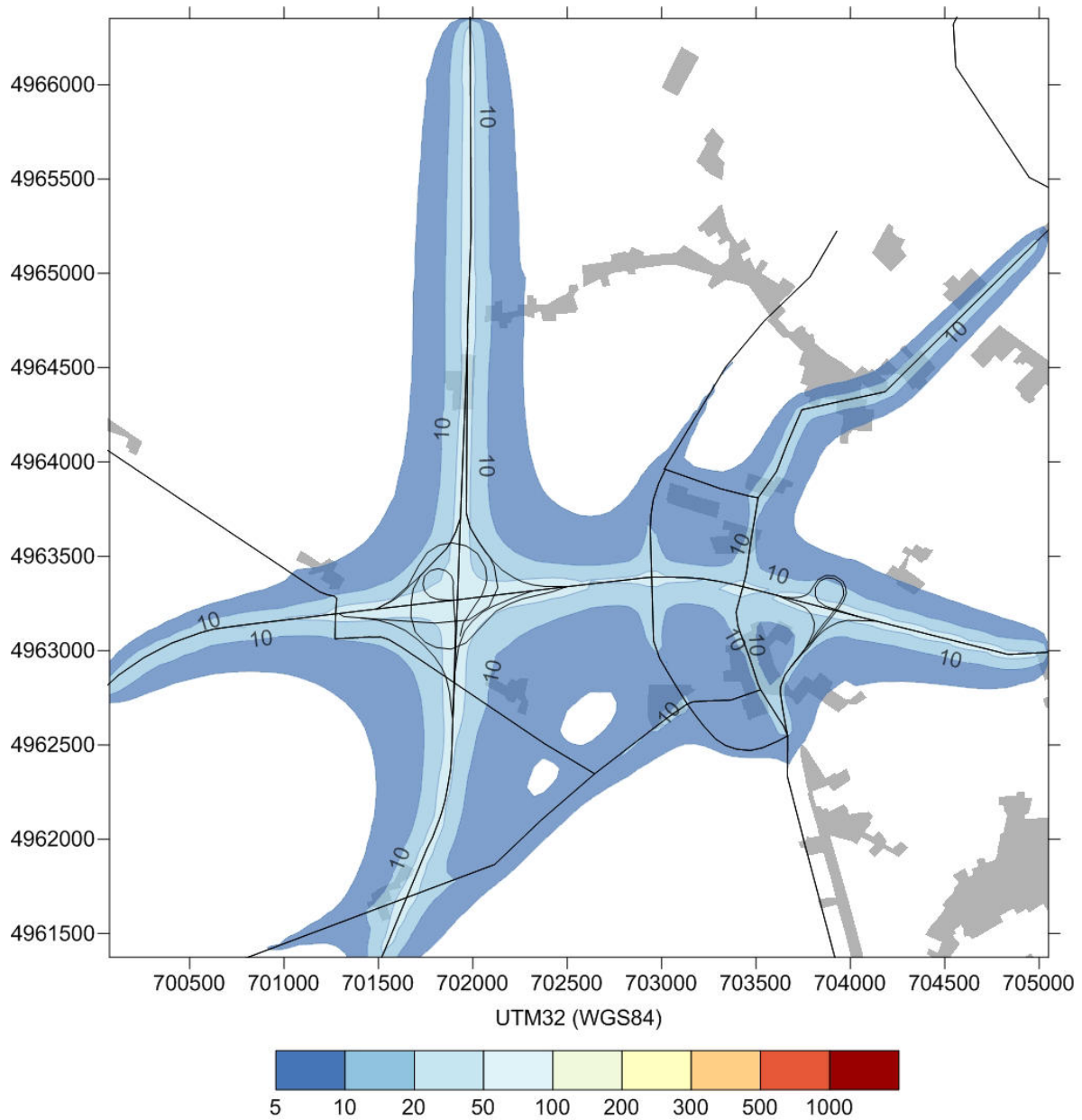


FIGURA 4.3BIS.3.2-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe delle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_16 Componente atmosfera - dominio 2 – medie annuali di CO - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_17 Componente atmosfera - dominio 2 - medie annuali di CO - progettuale 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_18 Componente atmosfera - dominio 2 - medie annuali di CO - progettuale 2030

Anche per questo dominio di approfondimento è stato calcolato anche il valore massimo annuale della medie su 8 ore per consentire un confronto con il limite normativo di $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le figure 4.3bis.3.2-4, 4.3bis.3.2-5 e 4.3bis.3.2-6 illustrano i campi di questo indicatore rispettivamente nello scenario Programmatico 2017, Progettuale 2017 e Progettuale 2030.

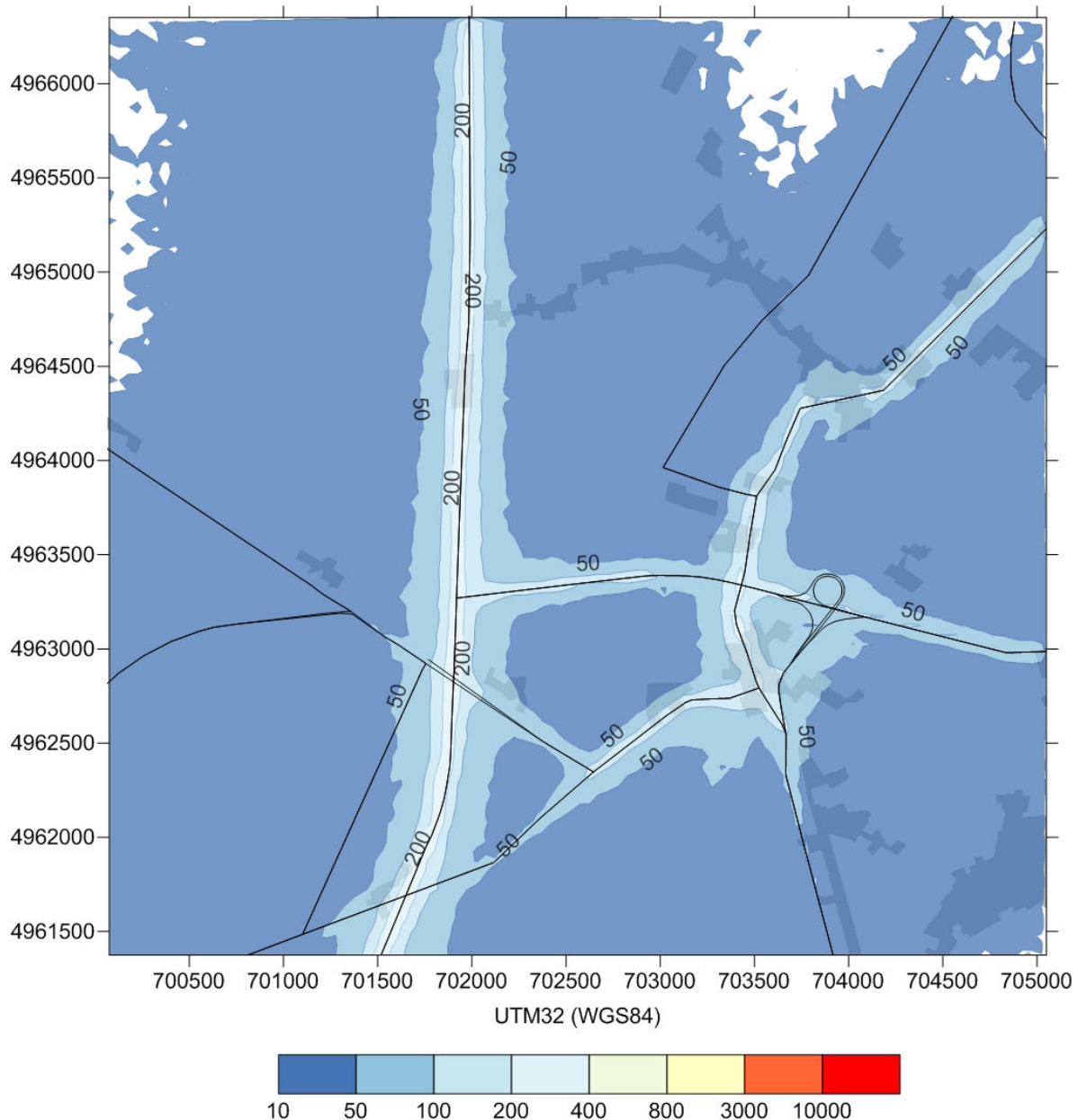


FIGURA 4.3BIS.3.3-4 – MASSIMI DELLE MEDIE SU 8 ORE DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

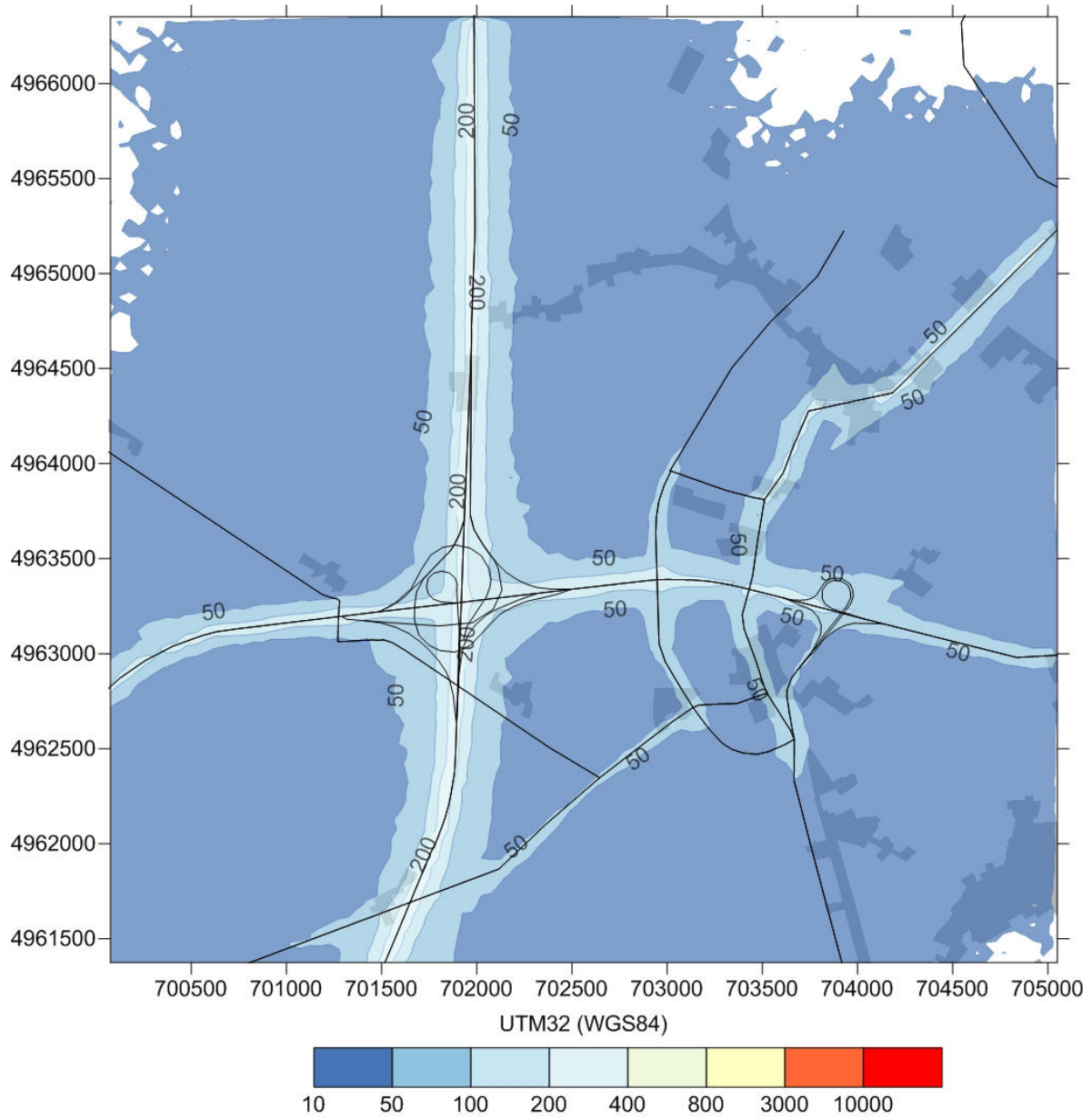


FIGURA 4.3BIS.3.3-5 – MASSIMI DELLE MEDIE SU 8 ORE DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

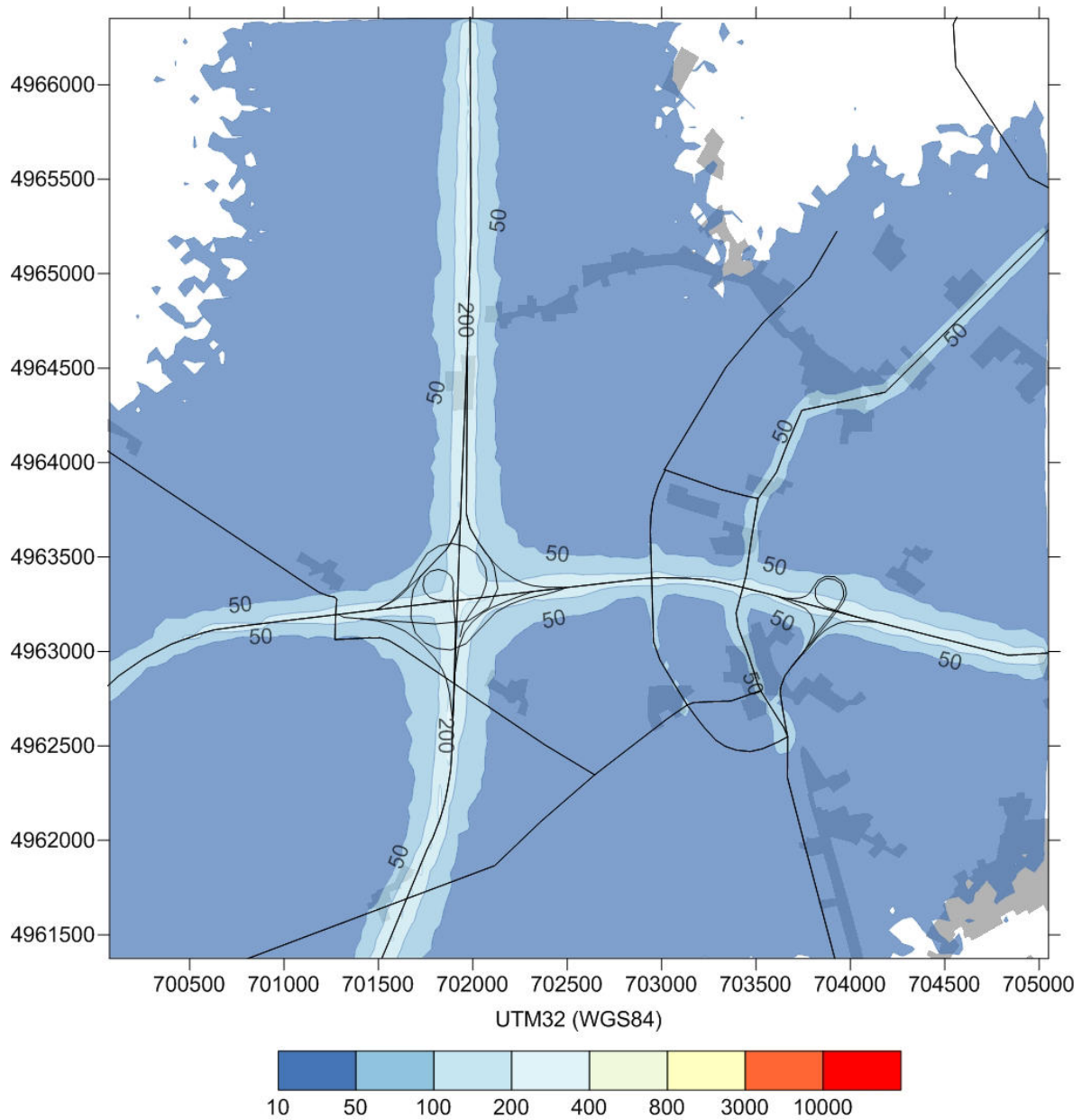


FIGURA 4.3BIS.3.3-6 – MASSIMI DELLE MEDIE SU 8 ORE DI CO SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Anche per questo indicatore i livelli sono molto al di sotto del limite normativo, con valori massimi di 326 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Programmatico 2017 localizzati lungo il tracciato dell'autostrada A13 Bologna-Padova.

4.3bis.3.3 C6H6

Le figure 4.3bis.3.3-1, 4.3bis.3.3-2 e 4.3bis.3.3-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di benzene (C6H6) rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

L'impatto delle emissioni considerate sulle concentrazioni al suolo di C6H6 è decisamente al di sotto del limite normativo di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annua. I livelli di concentrazione più elevati sono posizionati all'incrocio tra il Raccordo Autostradale Ferrara-Porto Garibaldi e la Strada Statale 64 nello scenario Programmatico 2017, con valori di poco superiori a 0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello scenario Progettuale 2017 i valori più elevati si riducono a 0.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ spostandosi lungo lo svincolo tra la A13 e l'Autostrada Cispadana e nello scenario Progettuale 2030 si riducono ulteriormente a circa 0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lungo la Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono tra 0.1 e 0.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2017 e scendono a circa la metà nello scenario progettuale 2030.

Le mappe delle figure di questo paragrafo sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_16 Componente atmosfera - dominio 2 – medie annuali di CO - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_17 Componente atmosfera - dominio 2 - medie annuali di CO - progettuale 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_18 Componente atmosfera - dominio 2 - medie annuali di CO - progettuale 2030

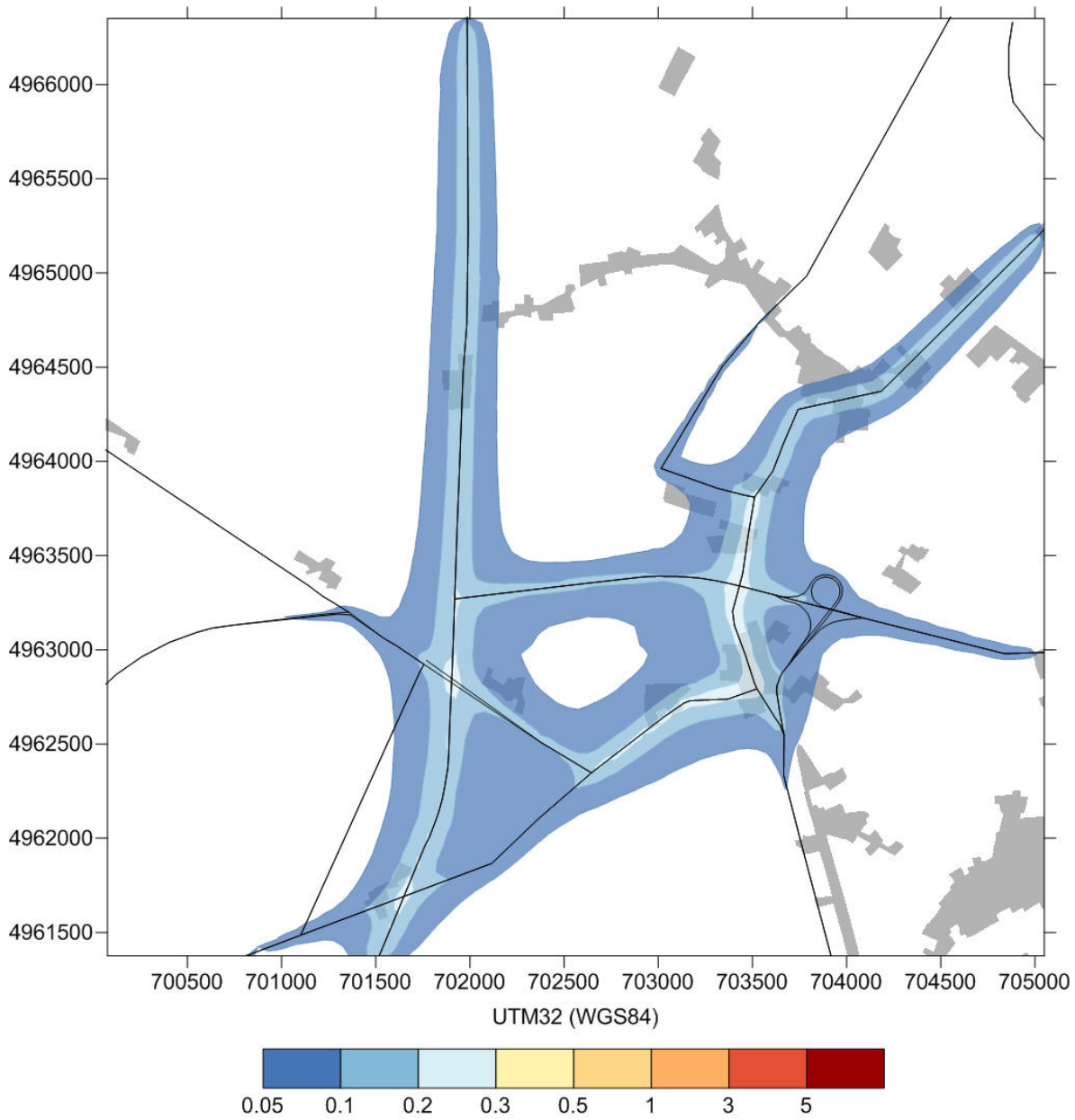


FIGURA 4.3BIS.3.3-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI C6H6 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

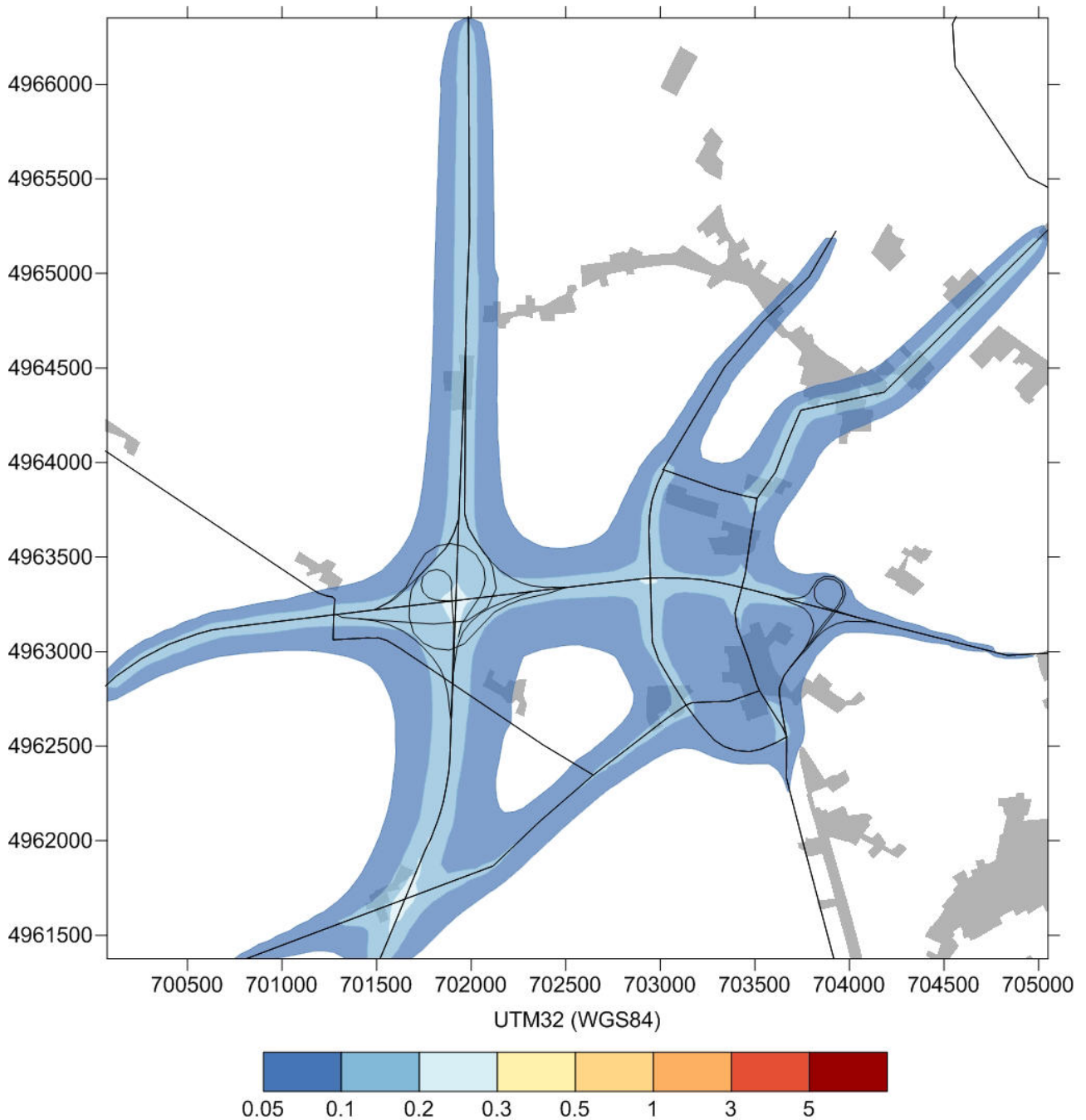


FIGURA 4.3BIS.3.3-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI C6H6 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPOSTATA SOTTO AL GRAFICO

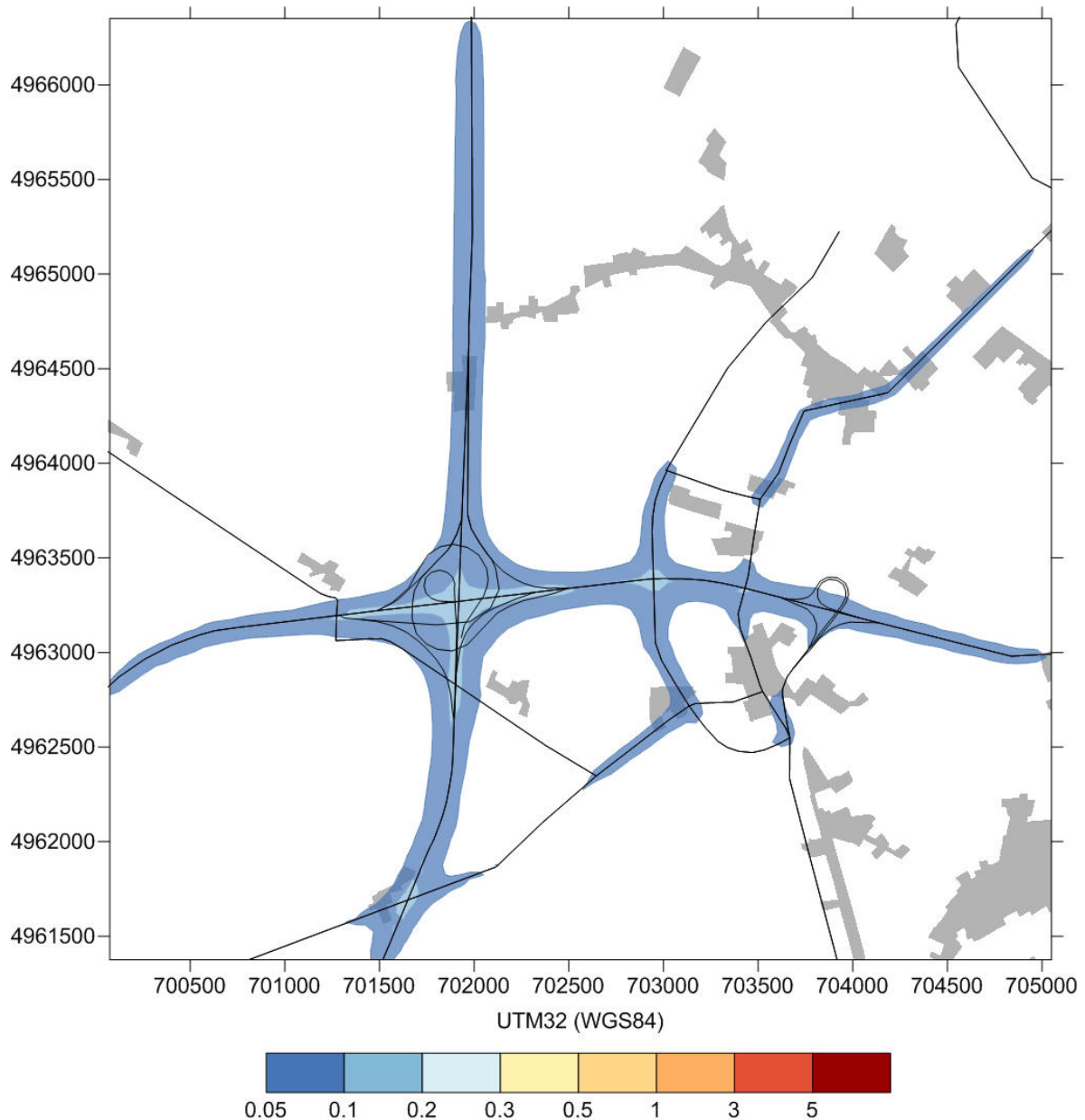


FIGURA 4.3bis.3.3-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI C6H6 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

4.3bis.3.4 **PM10**

Le figure 4.3bis.3-1, 4.3bis-2 e 4.3bis-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM10 rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030 e mostrano come il contributo alle concentrazioni di PM10 primario delle emissioni considerate in tutti gli scenari sia molto al di sotto del limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annua. I massimi sul dominio di questo indicatore vanno da $2.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Programmatico 2017 a $2.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2017 fino a $2.94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario progettuale 2030, che presenta i valori più elevati sullo svincolo tra l'autostrada A13 e l'autostrada Cispadana.

A 200 metri circa di distanza dall'asse delle principali arterie stradali i valori di concentrazione media annua sono al di sotto del limite di $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utilizzato nei grafici come valore significativo di soglia. Lungo l'asse della Cispadana le concentrazioni medie annue di PM10 sono inferiori a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2030 che mostra i valori più elevati.

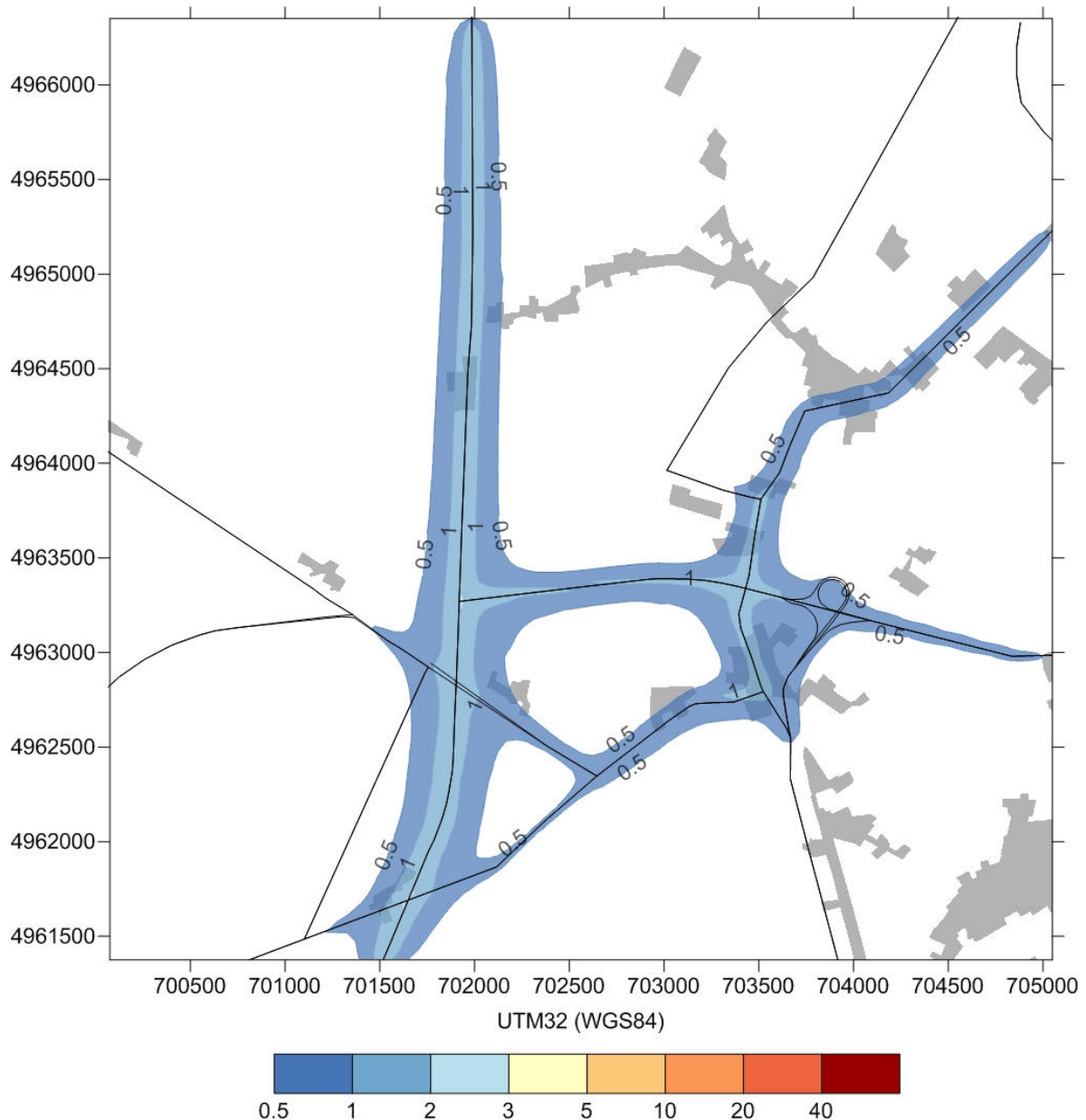


FIGURA 4.3BIS.3.4-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

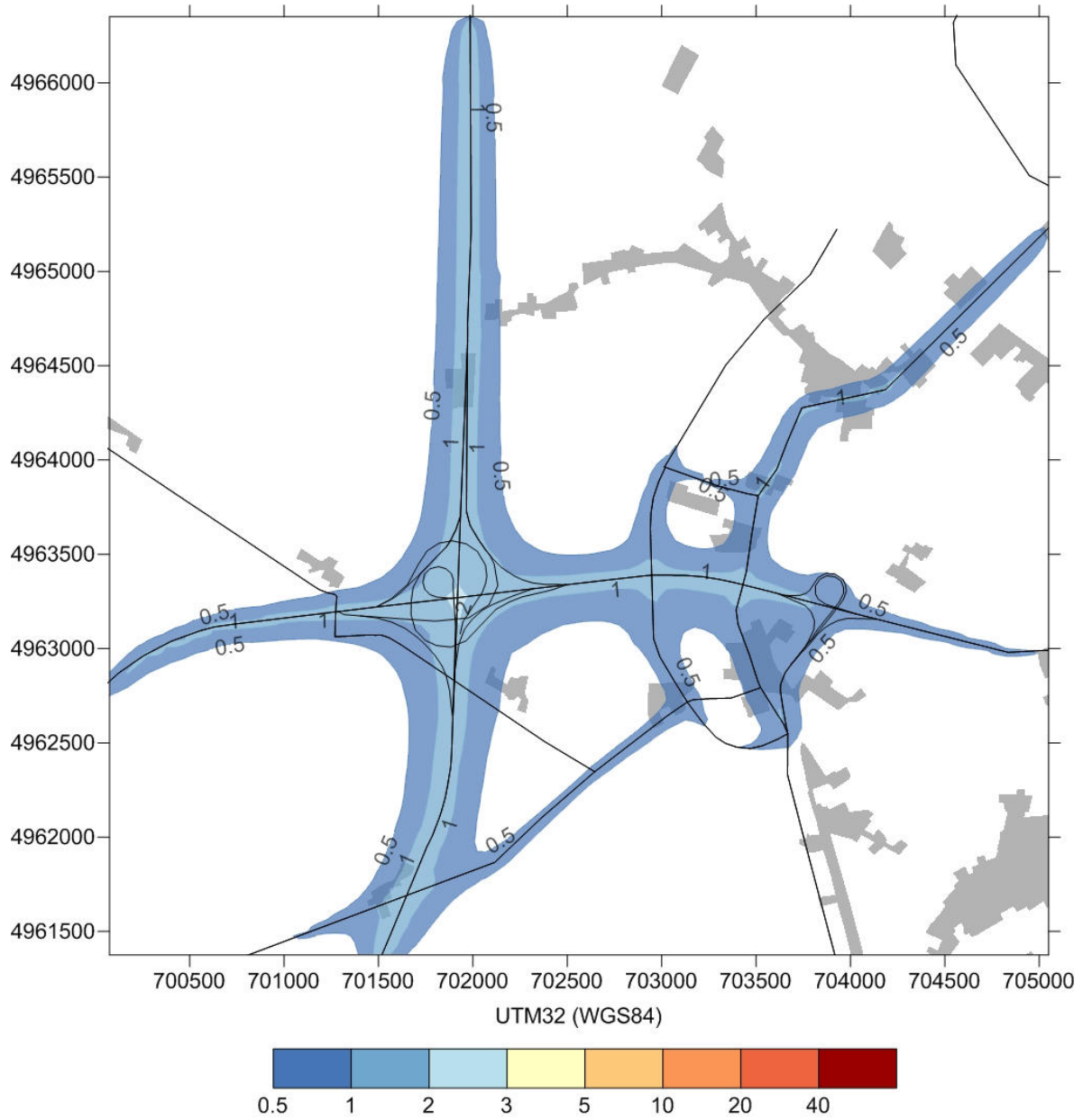


FIGURA 4.3BIS.3.4-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

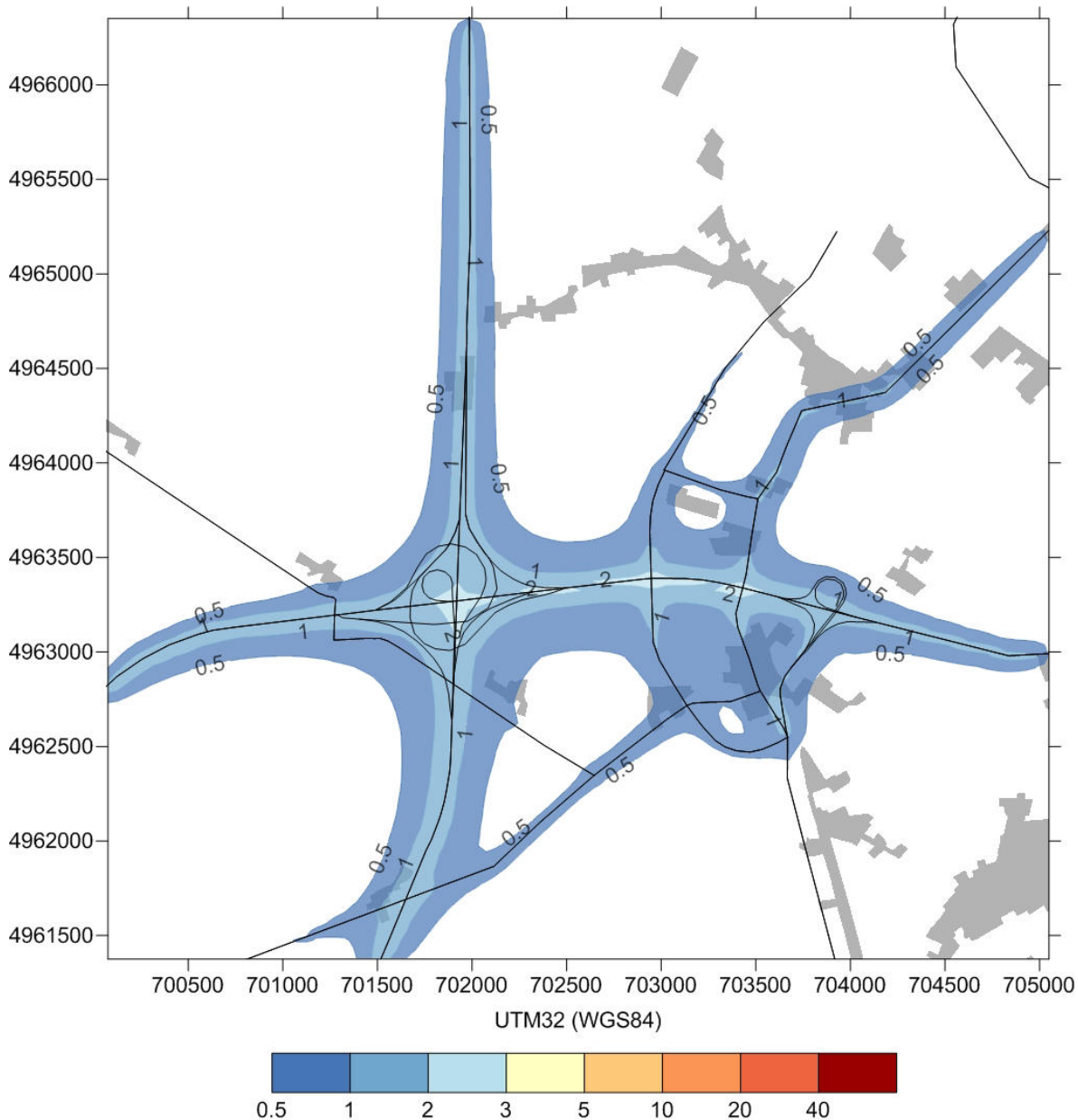


FIGURA 4.3BIS.3.4-3 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe delle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_1 Componente atmosfera - dominio 2 – medie annuali di PM10 - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_2 Componente atmosfera - dominio 2 - medie annuali di PM10 - progettuale 2017

- Figura AMB 4.1.1.3_3 Componente atmosfera - dominio 2 - medie annuali di PM10 - progettuale 2030

Le figure 4.3bis.3.4.4, 4.3bis.3.4.5 e 4.3bis.3.4.6 riportano il 90.41 percentile delle concentrazioni medie giornaliere al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM10 rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030. Anche per questo indicatore i valori simulati risultano essere ovunque decisamente inferiori al limite normativo, ovvero $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte l'anno. I massimi sul dominio sono di poco inferiori a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2030, in corrispondenza dello svincolo dell'autostrada Cispadana con l'autostrada A13.

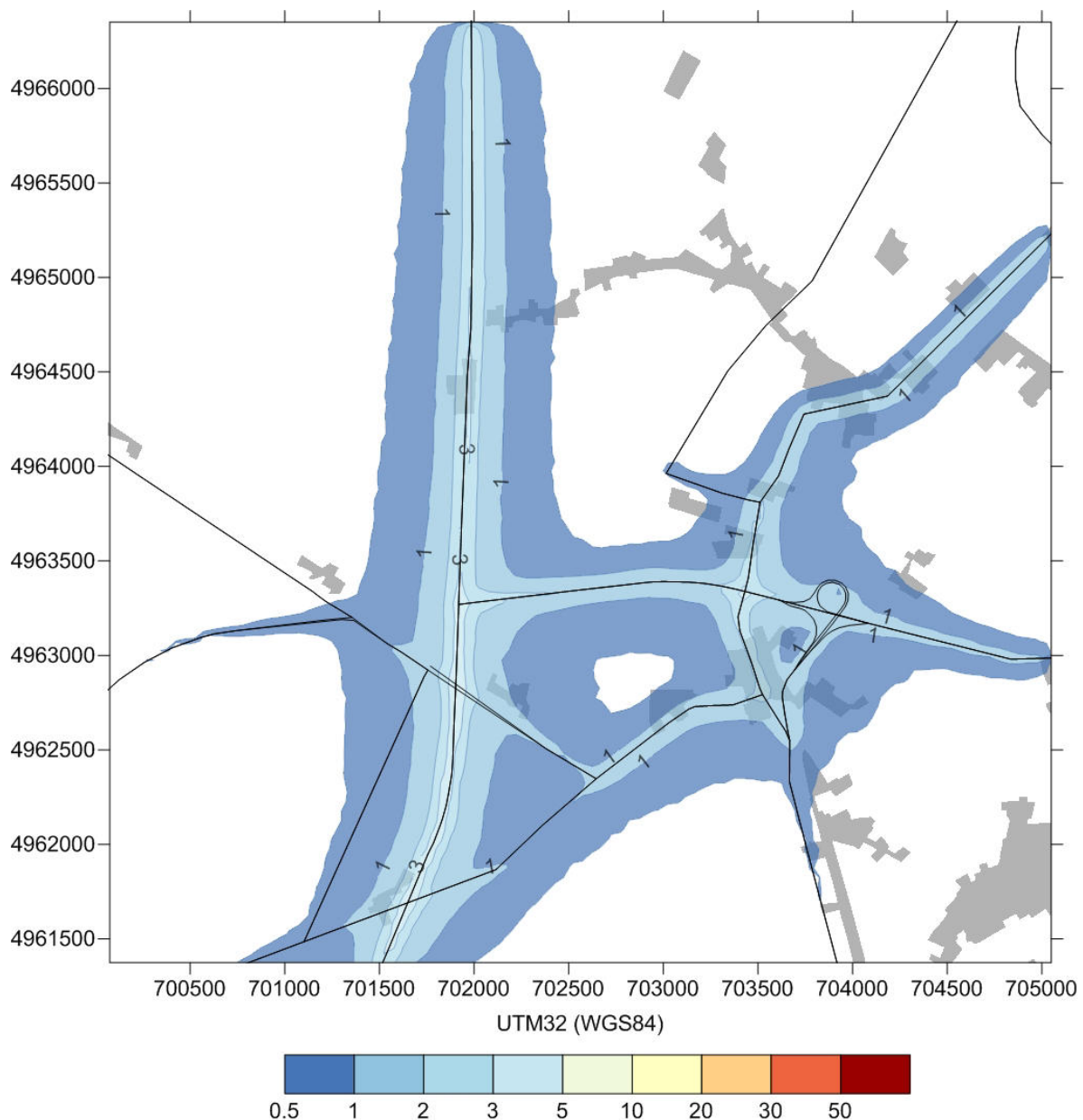


FIGURA 4.3BIS.3.4-4 – 90.41 PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

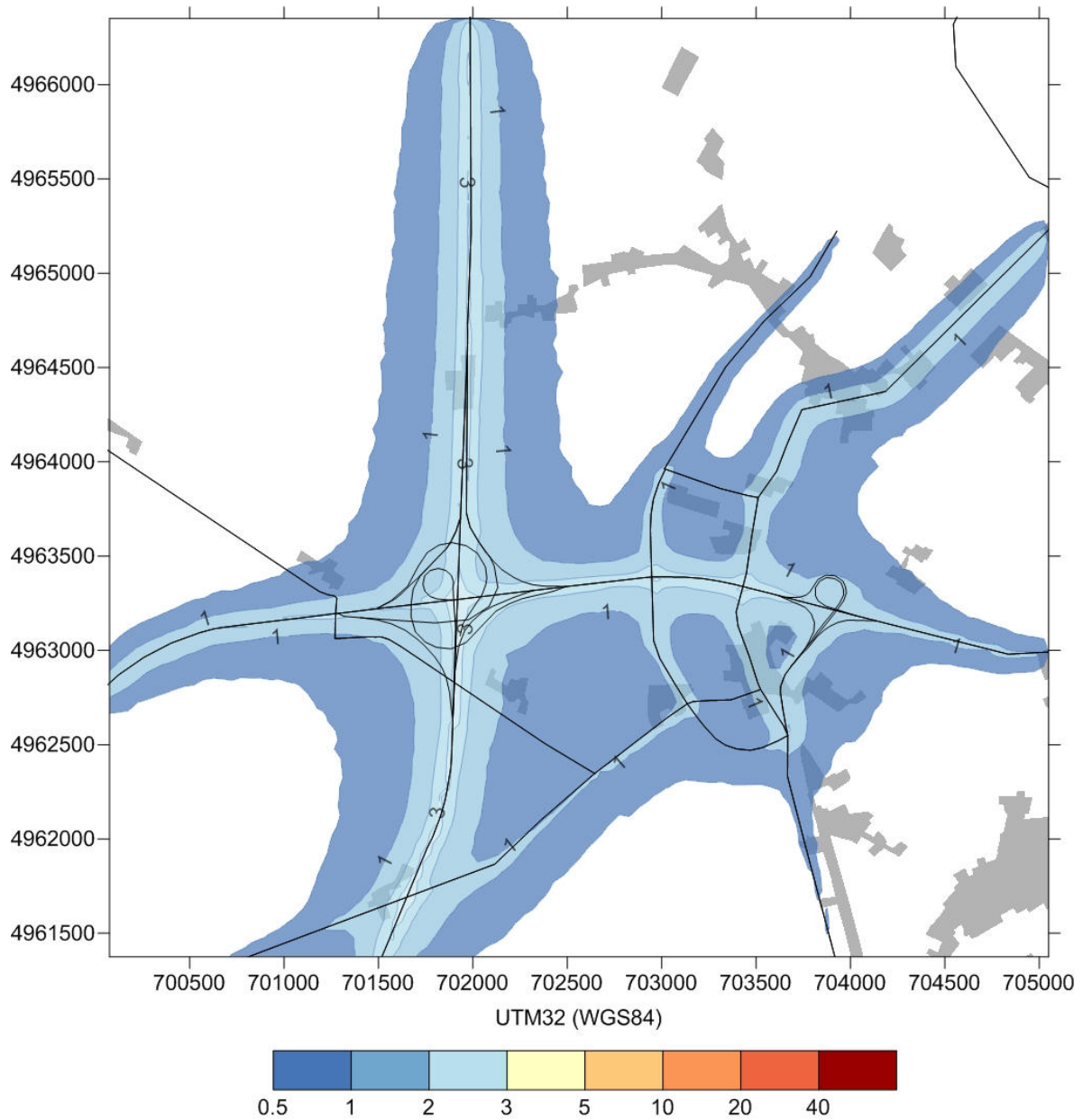


FIGURA 4.3BIS.3.4-5 – 90.41 PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

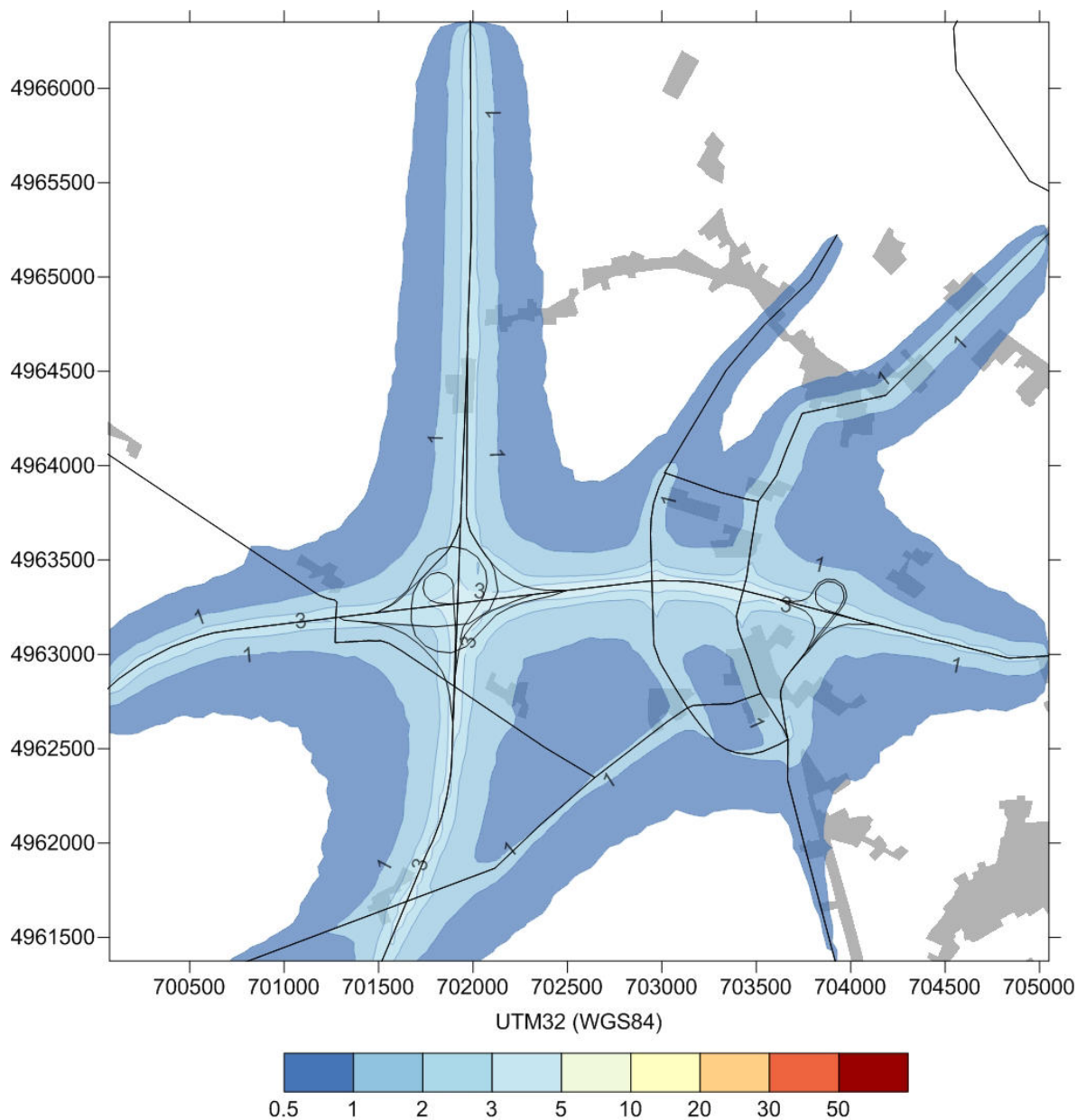


FIGURA 4.3BIS.3.4-6 – 90.41 PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE DI PM10 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Le mappe delle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_4 Componente atmosfera - dominio 2 – 90.41 percentile medie giornaliere di PM10 - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_5 Componente atmosfera - dominio 2 - 90.41 percentile medie giornaliere di PM10 - progettuale 2017

- Figura AMB 4.1.1.3_6 Componente atmosfera - dominio 2 - 90.41 percentile medie giornaliere di PM10 - progettuale 2030

4.3bis.3.5 PM2.5

Le figure 4.3bis.3.5-1, 4.3bis.3.5-2 e 4.3bis.3.5-3 riportano le concentrazioni medie annuali al suolo (al livello rappresentativo di 3m) di PM2.5 rispettivamente per gli scenari programmatico 2017, progettuale 2017 e progettuale 2030.

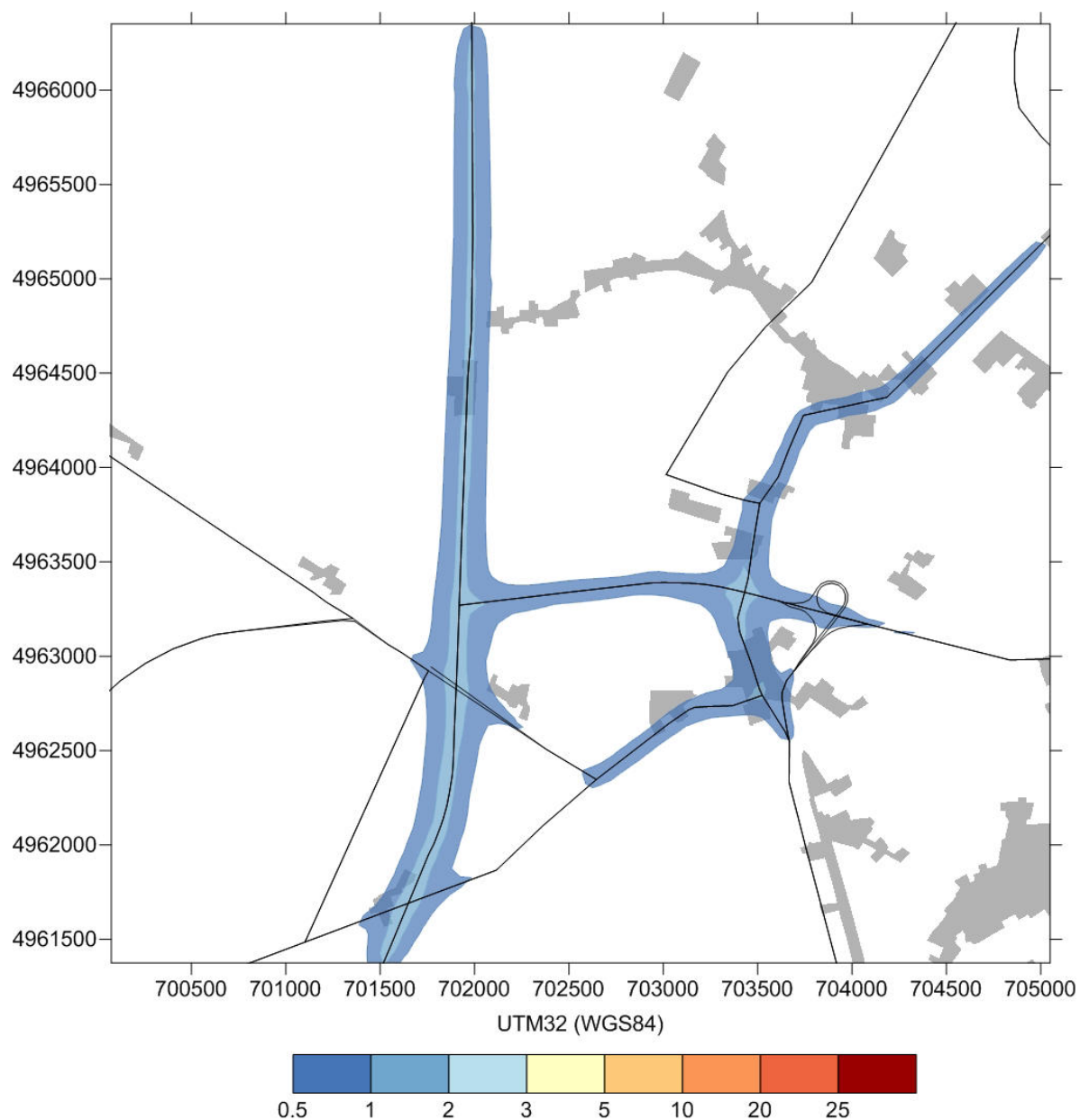


FIGURA 4.3BIS.3.5-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGRAMMATICO 2017, VALORI IN µg/m³ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

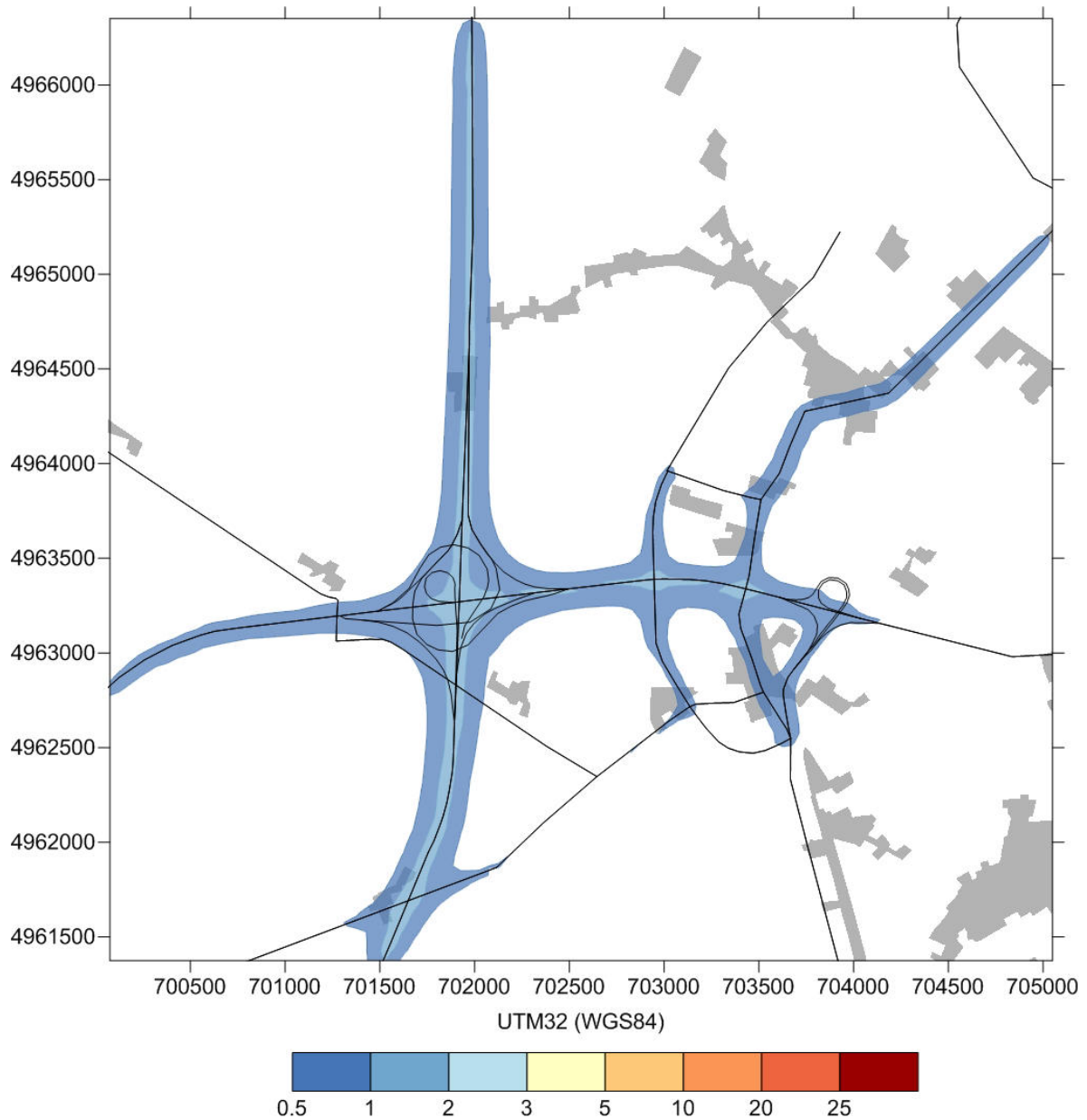


FIGURA 4.3BIS.3.5-2 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2017, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

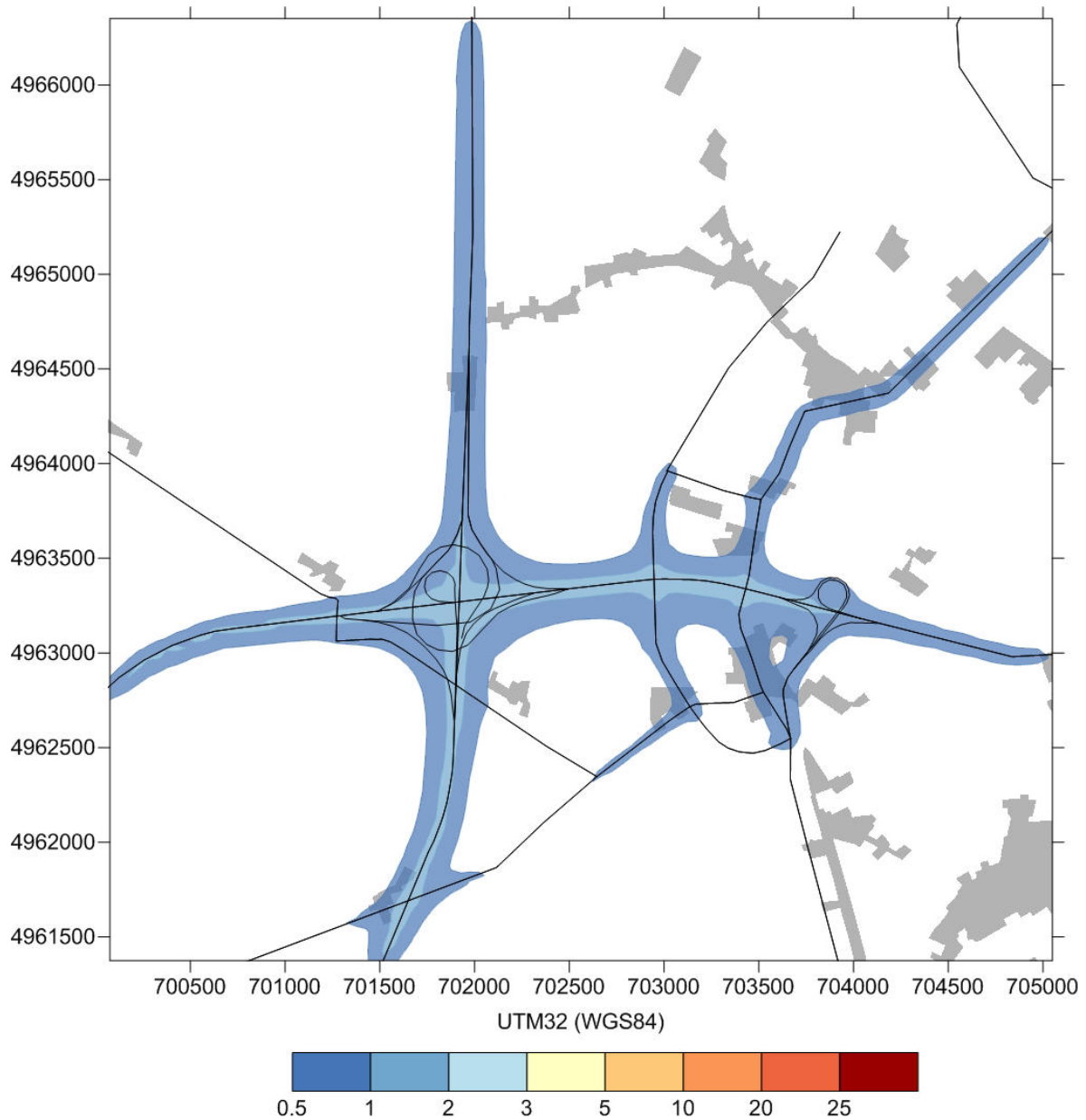


FIGURA 4.3BIS.3.5-1 – CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM2.5 SUL DOMINIO DI DETTAGLIO DI FERRARA SUD, SCENARIO PROGETTUALE 2030, VALORI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SECONDO LA SCALA RIPORTATA SOTTO AL GRAFICO

Il contributo alle concentrazioni di PM2.5 delle emissioni considerate in tutti gli scenari è sempre molto al di sotto del limite normativo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annua. I valori sono di poco inferiori a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel caso progettuale 2030. Lungo la Cispadana i valori in corrispondenza della strada sono compresi tra $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con i valori più elevati che fanno riferimento allo scenario Progettuale 2030.

Le mappe delle precedenti figure sono presentate alla scala 1:25000 sovrapposte alla cartografia tematica regionale all'interno del documento:

QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara sud.

In particolare, gli elaborati sono:

- Figura AMB 4.1.1.3_13 Componente atmosfera - dominio 2 – 90.41 percentile medie giornaliere di PM10 - programmatico 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_14 Componente atmosfera - dominio 2 - 90.41 percentile medie giornaliere di PM10 - progettuale 2017
- Figura AMB 4.1.1.3_15 Componente atmosfera - dominio 2 - 90.41 percentile medie giornaliere di PM10 - progettuale 2030

4.3BIS.4 CONCLUSIONI

Le simulazioni di dettaglio effettuate sui 2 domini di Villanova di Reggiolo e Ferrara Sud per la fase di esercizio e di Mirandola per la fase di cantiere mostrano per le specie CO, Benzene, PM10 e PM2.5 impatti delle sorgenti considerate molto al di sotto dei limiti normativi. Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto, occorre ricordare che le richieste riguardano indicatori sul totale (NOx) mentre i riferimenti normativi fanno riferimento al solo Biossido di Azoto (NO₂).

Ciò rende le simulazioni effettuate ed i risultati ottenuti estremamente cautelativi, in particolare in prossimità delle sorgenti stradali dove è più elevato il contributo della componente Monossido di Azoto (NO), che in queste zone può salire abbondantemente al di sopra del 50%. In tutte le simulazioni effettuate, si osserva dai risultati che le zone interessate dai livelli più elevati degli indicatori per gli Ossidi di Azoto sono in corrispondenza degli assi delle principali strade (A22 del Brennero nel dominio di Villanova di Reggiolo e A13 nel dominio di Ferrara Sud) mentre il contributo sull'asse dell'autostrada Cispadana risulta essere inferiore. Superamenti del limite relativo al 99.79 percentile delle medie orarie di NO₂ (sempre ottenuti considerando le concentrazioni di NOx) sull'autostrada Cispadana si ottengono solo nel dominio di Ferrara Sud ed in corrispondenza dell'asse stradale, dove le percentuali di NO₂ sono sicuramente ridotte di un livello superiore al 50%, cosa che garantisce già comunque il rispetto dei limiti.

I livelli dell'indicatore per NOx si riducono poi, a 50m dall'asse stradale, a valori al di sotto del limite per il Biossido di Azoto. Complessivamente i risultati confermano quelli già ottenuti attraverso il modello FARM nelle precedenti simulazioni effettuate per il SIA, indicando un impatto contenuto dell'opera che rimane al di sotto dei limiti normativi.

I valori più elevati ottenuti dal modello ad alta risoluzione Spray, dove presenti, sono sempre in corrispondenza dei principali assi stradali e scendono rapidamente al di sotto dei limiti allontanandosi da essi determinando, su distanze inferiori a quelle della risoluzione utilizzata dal modello FARM valori confrontabili con quelli ottenuti in precedenza da questo modello.

4.3BIS.5 BIBLIOGRAFIA

Aria Technologies (2008): "Swift Diagnostic wind field model". Report Aria Technologies 2008.02.

Aria Technologies (2010): "Swift Wind Field Model – General design manual" Report Aria Technologies 2010.03.

Finardi S., Tinarelli G., Faggian P. and Brusasca G. (1998): "Evaluation of Different Wind Field Modeling Techniques for Wind Energy Applications over Complex Topography", Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 74-76, 283-294, 1998.

Silibello C. (2006) "SURFPRO (SURrface-atmosphere interFace PROcessor) User's guide", Rapporto ARIANET R2006.06.

Tinarelli G., Anfossi D., Brusasca G., Ferrero E., Giostra U., Morselli M.G., Moussafir J., Tampieri F., Trombetti F., (1994) "Lagrangian particle simulation of tracer dispersion in the lee of a schematic two-dimensional hill", Journal of Applied Meteorology, 33, N. 6, 744-756.

Tinarelli G., D.Anfossi, M. Bider, E.Ferrero, S. Trini Castelli (1999): "A new high performance version of the Lagrangian particle dispersion model SPRAY, some case studies". Air Pollution Modelling and its Applications XIII, S.E. Gryning and E. Batchvarova eds., Kluwer Academic / Plenum Press, New York, 499-507.

Tinarelli G. (2007): "SPRAY 3.1, General description and User's Guide", Rapporto ARIANET R2007.09.

ID 4.4: PRODUZIONE DI MAPPE ALLA SCALA 1:25000

Si richiede che le mappe ottenute a partire dagli output delle simulazioni effettuate siano restituite ad una scala di 1:25.000 con idonea legenda e dovranno essere integrate con una valutazione numerica delle immissioni sui recettori sensibili posti all'interno dell'area di ricaduta. Quest'ultima valutazione farà da supporto alla definizione dei punti di misura del piano di monitoraggio.

Tutte le mappe richieste sono state prodotte e sono allegate al documento di risposta alle osservazioni. In particolare, per quanto riguarda le simulazioni effettuate con il modello FARM già prodotte precedentemente, la lista degli elaborati prodotti è la seguente:

- QAMB 4.1.5.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.5.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.5.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.6.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario programmatico 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.6.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario programmatico 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.6.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario programmatico 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.7.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.7.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.7.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.8.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2030 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.8.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2030 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.8.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2030 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.9.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.9.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.9.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2017 - Tav. 3/3;

- QAMB 4.1.10.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Scenario programmatico 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.10.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Scenario programmatico 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.10.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Scenario programmatico 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.11.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.11.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.11.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.12.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Scenario progettuale 2030 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.12.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Scenario progettuale 2030 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.12.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO₂): Scenario progettuale 2030 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.13.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario progettuale 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.13.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario progettuale 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.13.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario progettuale 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.14.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario programmatico 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.14.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario programmatico 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.14.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario programmatico 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.15.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.15.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.15.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017 - Tav. 3/3;
- QAMB 4.1.16.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario progettuale 2030 - Tav. 1/3;
- QAMB 4.1.16.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario progettuale 2030 - Tav. 2/3;
- QAMB 4.1.16.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM₁₀: Scenario progettuale 2030 - Tav. 3/3;

- RIC 7.1.5.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2017;
- RIC 7.1.5.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario programmatico 2017;
- RIC 7.1.5.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017;
- RIC 7.1.5.4 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2030;
- RIC 7.1.5.5 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2017;
- RIC 7.1.5.6 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario programmatico 2017;
- RIC 7.1.5.7 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017;
- RIC 7.1.5.8 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2030;
- RIC 7.1.5.9 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Scenario progettuale 2017;
- RIC 7.1.5.10 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Scenario programmatico 2017;
- RIC 7.1.5.11 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017;
- RIC 7.1.5.12 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA" - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Scenario progettuale 2030;
- RIC 7.1.6.1 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2017;
- RIC 7.1.6.2 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario programmatico 2017;
- RIC 7.1.6.3 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017;

- RIC 7.1.6.4 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale benzene (C6H6): Scenario progettuale 2030;
- RIC 7.1.6.5 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2017;
- RIC 7.1.6.6 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario programmatico 2017;
- RIC 7.1.6.7 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017;
- RIC 7.1.6.8 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale biossido di azoto (NO2): Scenario progettuale 2030;
- RIC 7.1.6.9 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Scenario progettuale 2017;
- RIC 7.1.6.10 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Scenario programmatico 2017;
- RIC 7.1.6.11 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Differenza progettuale 2017-Programmatico 2017;
- RIC 7.1.6.12 Componente Atmosfera in fase di esercizio - D04-08 (EX 1FE) RACCORDO BONDENOCENTO-AUTOSTRADA CISPADANA - Mappe delle isoconcentrazioni - Media annuale PM10: Scenario progettuale 2030;

Per quanto riguarda le simulazioni di dettaglio con il modello Spray, le mappe relative al dominio di Villanova di Reggiolo sono contenute nell'elaborato:

- QAMB 4.1.1.2 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 1 - Fase di esercizio - Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo;

Le mappe relative al dominio di Ferrara Sud nell'elaborato:

- QAMB 4.1.1.3 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 2 - Fase di esercizio - Interconnessione A13/Svincolo di Ferrara Sud;

Le mappe relative al dominio di Mirandola nell'elaborato:

- QAMB 4.1.1.4 Componente Atmosfera - Dominio di approfondimento 3 - Fase di cantiere - Mirandola.

Per quanto riguarda la valutazione numerica delle immissioni sui recettori sensibili, si rimanda alla risposta relativa al punto successivo, che riporta le estrazioni su tutti i punti scelti.

ID 4.5: PRESENZA DI RECETTORI/SITI SENSIBILI

Per quanto riguarda la presenza di ricettori/siti sensibili che gravitano nei comuni interessati dall'attraversamento dell'opera, si richiede di aggiornare l'elenco riportato alla tab. 10-2 del documento: "Note in merito all'istruttoria della Regione Emilia Romagna" del 1471/2013, - Componente atmosfera, coinvolgendo anche le AUSL e tenendo conto di una distanza di 2 Km dall'asse autostradale Per tali siti sensibili si richiede una valutazione numerica delle immissioni a integrazione delle mappe di isoconcentrazione ottenute per i diversi scenari modellati.

E' stato ampliato il numero di recettori sensibili nell'ottica di fornire una copertura migliore del territorio interessato dall'opera. In particolare sono stati aggiunti punti localizzati presso piccoli e medi agglomerati urbani nelle immediate vicinanze dell'asse stradale, utili quindi a valutare impatti potenzialmente critici per la cittadinanza esposta. Lo scopo è quello di fornire una rappresentazione più completa e chiara dell'impatto dell'opera stimato dal modello in corrispondenza di recettori sensibili. Per ciascuno di questi recettori, posti a distanza variabile dall'asse stradale (da meno di 500 metri a più di 10 chilometri), sono stati estratti i valori di concentrazione calcolati del modello per i 3 scenari emissivi considerati. In tabella 4.5-1 ed in figura 4.5-1 sono riportate rispettivamente le coordinate di tali recettori e la loro localizzazione lungo il tracciato dell'opera. L'esame di tale figura evidenzia che la scelta effettuata consente una sostanziale copertura dell'intero sviluppo dell'opera. In tabella 4.5-2, che riguarda i risultati ottenuti con il modello FARM, sono riportati i valori estratti nei punti recettori relativi ai diversi indici di qualità dell'aria riferiti alla prima cella vicina al suolo considerata dal modello Euleriano, le differenze assolute e percentuali tra i due scenari Progettuali a diverso orizzonte temporale (indicati come proget2017 e proget2030) e lo scenario Programmatico 2017 (progr2017). In tale tabella sono evidenziati inoltre i valori massimi come indicato nella legenda riportata sotto. L'esame di tabella 4.5-2 evidenzia, come atteso, che i valori massimi per gli indici sono relativi allo scenario Progettuale 2017. In particolare risultano, per i diversi indici di qualità dell'aria, i seguenti valori massimi:

- C6H6 media annuale ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $0.98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Cento;
- CO massimo 8-orario ($10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $521.91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Carpi;
- NO2 media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $17.96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Carpi;
- NO2 99.8° percentile medie orarie ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) $68.49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Ferrara Sud;
- PM10 media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $17.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Reggiolo;
- PM10 90.4° percentile medie giornaliere ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $30.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Reggiolo;
- PM2.5 media annuale ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $16.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Reggiolo;
- SO2 99.2° percentile medie giornaliere ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $22.71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Poggio Renatico;
- SO2 99.7° percentile medie orarie ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$): $30.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Ferrara Sud;

che risultano essere tutti al di sotto dei limiti di legge (valori riportati tra parentesi).

ID	COORDINATE UTM32 (WGS84)		NOME	
	X	Y		
1	696750	4960060	Poggio Renatico	SE
2	689950	4973350	Bondeno	SM
3	663400	4972120	Mirandola	SE
4	642690	4975420	Reggiolo	CP
5	648900	4961900	Carpi	SM
6	681280	4955580	Cento	SE
7	690977	4963968	San Carlo	
8	667334	4969833	San Biagio	CP
9	669407	4967911	San Felice	
10	673644	4968031	Massa Finalese	
11	662704	4969586	San Giacomo	
12	657128	4974698	Concordia 1	
13	681624	4963299	Dodici Morelli	
14	682383	4964980	Alberone 1	
15	704337	4964459	Ferrara Sud	
16	650575	4974505	Caseificio	
17	650250	4973250	Novi	
18	656959	4974630	Concordia 2	SME
19	682422	4965116	Alberane 2	SM
20	683302	4961444	Torre Spada	SC
21	682292	4965082	Alberane 3	SC

Legenda:

SME Scuola Media
SE: Scuola Elementare
SM: Scuola Materna
SC Scuola
CP: Chiesa Parrocchiale

TABELLA 4.5-1 – ELENCO DEI RECETTORI SENSIBILI INDIVIDUATI E RELATIVE COORDINATE GEOGRAFICHE

- Concordia1: scuola media Zanoni a Concordia sulla Secchia (MO)
- Alberone1: asilo ad Alberone di Cento (FE) in via Chiesa;
- Torre Spada: scuola in località Torre Spada nel comune di Cento;
- Alberone2: scuola in via Chiesa ad Alberone nel comune di Cento.

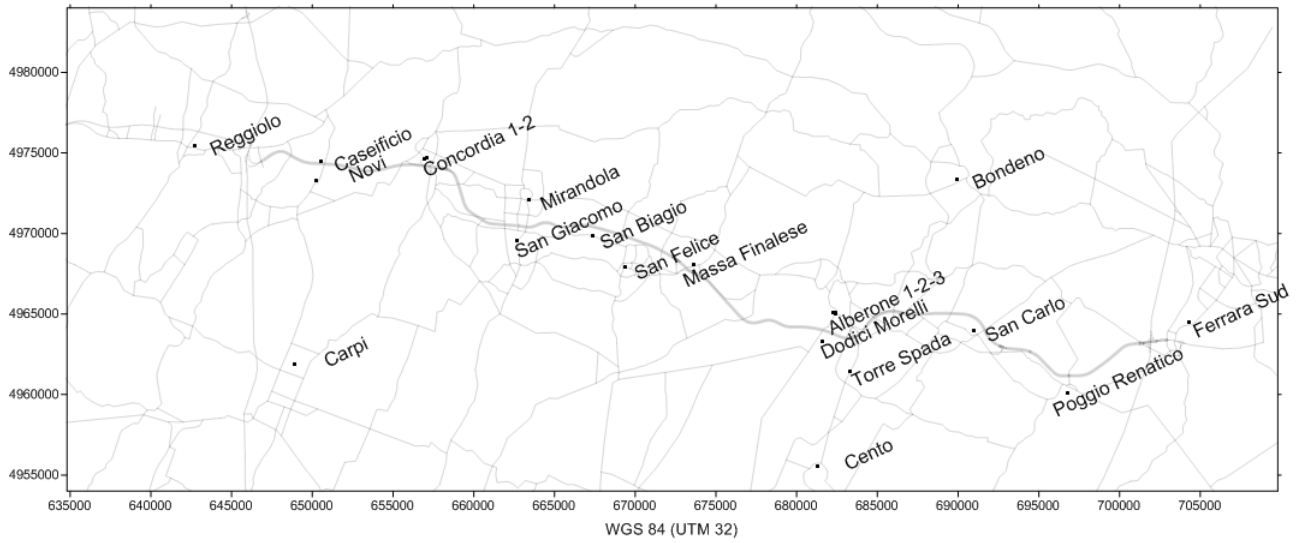


FIGURA 4.5-1 – LOCALIZZAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI LUNGO IL TRACCIATO DELL'OPERA

C ₆ H ₆ media annuale (µg/m ³)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	0.72	0.79	0.83	0.88	0.95	0.98	0.68	0.64	0.81	0.66
proget2017	0.73	0.79	0.84	0.89	0.95	0.98	0.70	0.65	0.82	0.68
proget2030	0.71	0.79	0.81	0.86	0.91	0.96	0.68	0.64	0.80	0.67
Diff proget17-progr17	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
Diff% proget17-progr17	1.53%	-0.03%	0.77%	0.51%	0.24%	0.12%	1.87%	1.87%	0.86%	2.43%
Diff proget30-progr17	-0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00
Diff% proget30-progr17	1.14%	-0.05%	-2.09%	-2.44%	3.50%	1.05%	-0.15%	0.18%	1.37%	0.51%

TABELLA 4.5-2 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI C₆H₆ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

CO massimo 8-orario (µg/m ³)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	447.30	459.61	471.19	500.12	519.49	478.34	448.33	460.71	471.36	463.96
proget2017	454.92	460.74	477.02	499.78	521.91	479.77	456.64	472.81	480.61	477.66
proget2030	447.18	459.18	471.09	499.46	510.17	473.75	450.68	466.14	473.66	471.60
Diff proget17-progr17	7.62	1.13	5.83	-0.34	2.42	1.43	8.31	12.10	9.25	13.70
Diff% proget17-progr17	1.70%	0.25%	1.24%	-0.07%	0.47%	0.30%	1.85%	2.63%	1.96%	2.95%
Diff proget30-progr17	-0.12	-0.43	-0.10	-0.66	-9.32	-4.59	2.35	5.43	2.30	7.64
Diff% proget30-progr17	0.03%	-0.09%	-0.02%	-0.13%	1.79%	0.96%	0.52%	1.18%	0.49%	1.65%

TABELLA 4.5-3 – VALORI DEL MASSIMO ORARIO NELLE 8 ORE DI CO CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

NO ₂ media annuale (µg/m ³)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	14.58	12.83	13.42	16.27	17.71	14.61	13.51	11.64	12.66	11.73
proget2017	16.27	12.89	14.44	17.34	17.96	14.75	15.44	13.51	13.84	14.27
proget2030	15.08	12.05	13.51	15.35	16.00	13.56	14.57	13.18	12.94	13.87
Diff proget17-progr17	1.69	0.05	1.03	1.07	0.26	0.15	1.93	1.86	1.18	2.53
Diff% proget17-progr17	11.60%	0.41%	7.64%	6.56%	1.46%	1.01%	14.29%	16.00%	9.36%	21.57%
Diff proget30-progr17	0.50	-0.78	0.09	-0.92	-1.71	-1.05	1.06	1.54	0.28	2.14
Diff% proget30-progr17	3.44%	-6.11%	0.67%	-5.67%	9.65%	7.18%	7.82%	13.19%	2.24%	18.22%

TABELLA 4.5-4 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI NO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

NO ₂ 99.8° percentile (µg/m ³)	Poggio Renat.	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	54.38	56.09	50.78	56.11	63.53	54.32	55.23	48.89	51.00	48.23
proget2017	58.92	55.58	52.73	58.83	63.82	54.61	56.48	50.58	51.94	51.24
proget2030	55.24	53.64	50.56	55.12	60.01	52.90	54.08	49.77	49.45	51.64
Diff proget17-progr17	4.55	-0.51	1.95	2.71	0.29	0.29	1.24	1.69	0.94	3.01
Diff% proget17-progr17	8.36%	-0.91%	3.84%	4.83%	0.45%	0.53%	2.25%	3.45%	1.83%	6.24%
Diff proget30-progr17	0.87	-2.45	-0.22	-0.99	-3.53	-1.42	-1.15	0.87	-1.56	3.41
Diff% proget30-progr17	1.60%	-4.37%	-0.44%	-1.77%	5.55%	2.62%	-2.09%	1.78%	3.05%	7.07%

TABELLA 4.5-5 – VALORI DEL 99.8° PERCENTILE DI NO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

PM10 media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	16.31	16.60	16.68	17.86	17.23	16.59	16.39	16.41	17.10	16.48
proget2017	16.46	16.62	16.78	17.97	17.27	16.61	16.56	16.57	17.21	16.71
proget2030	16.45	16.55	16.73	17.83	17.14	16.56	16.53	16.56	17.16	16.73
Diff proget17-progr17	0.15	0.02	0.10	0.12	0.04	0.02	0.17	0.16	0.11	0.24
Diff% proget17-progr17	0.93%	0.13%	0.58%	0.66%	0.21%	0.13%	1.06%	0.99%	0.63%	1.44%
Diff proget30-progr17	0.14	-0.05	0.05	-0.02	-0.09	-0.03	0.15	0.15	0.06	0.25
Diff% proget30-progr17	0.83%	-0.28%	0.31%	-0.13%	0.54%	0.20%	0.89%	0.92%	0.37%	1.54%

TABELLA 4.5-6 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI PM_{10} CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

PM10 90.4° percentile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	28.69	29.17	29.07	30.42	30.04	29.05	28.33	28.77	29.44	28.58
proget2017	28.98	29.16	29.16	30.78	30.05	29.06	28.61	28.98	29.71	28.92
proget2030	28.97	29.17	29.12	30.35	29.77	29.00	28.73	28.95	29.63	29.15
Diff proget17-progr17	0.30	-0.02	0.08	0.36	0.00	0.02	0.28	0.21	0.27	0.34
Diff% proget17-progr17	1.03%	-0.06%	0.29%	1.18%	0.01%	0.06%	0.98%	0.72%	0.92%	1.20%
Diff proget30-progr17	0.28	0.00	0.05	-0.07	-0.27	-0.05	0.40	0.18	0.19	0.57
Diff% proget30-progr17	0.97%	0.00%	0.16%	-0.22%	0.91%	0.17%	1.41%	0.64%	0.65%	2.00%

TABELLA 4.5-7 – VALORI DEL 90.4° PERCENTILE DI PM_{10} CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

PM2,5 media annuale (µg/m3)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	14.83	15.18	15.33	16.33	15.84	15.19	15.00	15.06	15.62	15.07
proget2017	14.96	15.20	15.41	16.43	15.87	15.21	15.14	15.19	15.71	15.26
proget2030	14.90	15.12	15.34	16.27	15.72	15.13	15.06	15.13	15.64	15.22
Diff proget17-progr17	0.12	0.02	0.08	0.10	0.03	0.02	0.14	0.13	0.09	0.19
Diff% proget17-progr17	0.82%	0.14%	0.53%	0.61%	0.21%	0.14%	0.93%	0.87%	0.56%	1.23%
Diff proget30-progr17	0.06	-0.06	0.00	-0.07	-0.11	-0.05	0.06	0.08	0.01	0.15
Diff% proget30-progr17	0.43%	-0.40%	0.02%	-0.40%	0.72%	0.34%	0.43%	0.50%	0.08%	0.98%

TABELLA 4.5-8 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI PM_{2.5} CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

SO ₂ 99.2° percentile (µg/m3)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpi	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	22.70	20.20	20.16	20.80	19.37	18.75	21.19	19.62	19.92	20.24
proget2017	22.71	20.20	20.16	20.81	19.38	18.76	21.20	19.63	19.93	20.25
proget2030	22.71	20.11	20.08	20.76	19.25	18.72	20.65	19.56	19.84	20.14
Diff proget17-progr17	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Diff% proget17-progr17	0.07%	0.00%	-0.01%	0.03%	0.02%	0.03%	0.06%	0.07%	0.06%	0.07%
Diff proget30-progr17	0.01	-0.09	-0.09	-0.04	-0.13	-0.04	-0.54	-0.06	-0.08	-0.09
Diff% proget30-progr17	0.06%	-0.46%	-0.44%	-0.19%	0.65%	0.20%	-2.56%	-0.30%	0.41%	-0.45%

TABELLA 4.5-9 – VALORI DEL 99.2° PERCENTILE DI SO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

SO ₂ 99.7° percentile (µg/m ³)	Poggio Renatico	Bondeno	Mirandola	Reggiolo	Carpì	Cento	S. Carlo	S. Biagio	S.Felice	Massa Finalese
progr2017	24.99	23.95	21.89	23.07	22.71	20.99	25.51	21.70	21.82	22.47
proget2017	25.06	23.94	21.89	23.07	22.71	21.00	25.53	21.70	21.83	22.48
proget2030	25.08	23.88	21.63	23.02	22.67	20.94	25.11	21.57	21.77	22.44
Diff proget17-progr17	0.07	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
Diff% proget17-progr17	0.30%	-0.05%	0.00%	0.01%	0.02%	0.03%	0.08%	0.03%	0.03%	0.08%
Diff proget30-progr17	0.09	-0.07	-0.26	-0.05	-0.04	-0.05	-0.41	-0.12	-0.06	-0.02
Diff% proget30-progr17	0.37%	-0.30%	-1.20%	-0.24%	0.15%	0.24%	-1.60%	-0.57%	0.26%	-0.09%

TABELLA 4.5-10 – VALORI DEL 99.7° PERCENTILE DI SO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

C ₆ H ₆ media annuale (µg/m ³)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	0.73	0.79	0.66	0.66	0.77	0.64	0.72	0.79	0.66	0.67	0.66
proget2017	0.73	0.80	0.67	0.67	0.77	0.66	0.73	0.80	0.67	0.68	0.67
proget2030	0.72	0.78	0.66	0.66	0.75	0.64	0.71	0.78	0.66	0.67	0.66
Diff proget17-progr17	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
Diff% proget17-progr17	0.76%	1.21%	2.32%	1.30%	0.03%	2.17%	1.39%	1.35%	1.22%	0.69%	1.23%
Diff proget30-progr17	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
Diff% proget30-progr17	1.78%	1.28%	0.69%	0.28%	2.60%	-0.47%	1.43%	1.39%	0.29%	0.37%	-0.26%

TABELLA 4.5-11 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI C₆H₆ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

CO massimo 8-orario (µg/m ³)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	462.86	474.04	453.79	453.07	446.62	483.56	488.49	474.40	452.80	449.36	453.09
proget2017	469.65	476.58	464.45	460.68	451.33	487.95	491.57	477.46	460.29	454.25	460.61
proget2030	462.93	472.17	459.09	456.20	446.58	485.86	487.55	473.21	455.79	448.94	456.13
Diff proget17-progr17	6.79	2.54	10.66	7.61	4.71	4.39	3.08	3.06	7.49	4.89	7.52
Diff% proget17-progr17	1.47%	0.54%	2.35%	1.68%	1.05%	0.91%	0.63%	0.65%	1.65%	1.09%	1.66%
Diff proget30-progr17	0.07	-1.87	5.30	3.13	-0.04	2.30	-0.94	-1.19	2.99	-0.42	3.04
Diff% proget30-progr17	0.02%	0.39%	1.17%	0.69%	0.01%	0.48%	0.19%	0.25%	0.66%	0.09%	0.67%

TABELLA 4.5-12 – VALORI DEL MASSIMO ORARIO NELLE 8 ORE DI CO CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

NO ₂ media annuale (µg/m ³)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	13.07	14.02	12.06	12.33	17.04	13.28	13.92	14.07	12.31	12.39	12.28
proget2017	14.09	15.49	14.36	13.87	17.85	15.42	15.47	15.69	13.75	13.08	13.73
proget2030	13.14	14.50	13.89	13.22	16.80	14.83	14.56	14.74	13.09	12.27	13.08
Diff proget17-progr17	1.02	1.47	2.30	1.53	0.81	2.14	1.55	1.63	1.44	0.69	1.45
Diff% proget17-progr17	7.78%	10.47%	19.07%	12.43%	4.74%	16.09%	11.16%	11.56%	11.68%	5.59%	11.83%
Diff proget30-progr17	0.07	0.48	1.84	0.88	-0.25	1.55	0.64	0.68	0.78	-0.12	0.80
Diff% proget30-progr17	0.56%	3.42%	15.22%	7.17%	1.44%	11.64%	4.59%	4.81%	6.32%	0.96%	6.53%

TABELLA 4.5-13 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI NO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

NO2 99.8° percentile (µg/m3)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	50.94	52.03	49.88	48.91	65.41	54.68	56.48	52.03	48.83	51.43	48.88
proget2017	52.07	54.62	54.26	52.70	68.49	58.33	57.72	54.85	52.26	52.08	52.27
proget2030	50.14	52.71	52.57	51.17	64.78	55.47	54.29	53.12	50.84	50.20	50.81
Diff proget17-progr17	1.13	2.60	4.38	3.78	3.08	3.65	1.25	2.82	3.43	0.66	3.39
Diff% proget17-progr17	2.21%	4.99%	8.78%	7.74%	4.71%	6.67%	2.21%	5.42%	7.02%	1.28%	6.94%
Diff proget30-progr17	-0.80	0.68	2.69	2.26	-0.63	0.79	-2.19	1.08	2.00	-1.23	1.93
Diff% proget30-progr17	1.57%	1.31%	5.38%	4.61%	0.96%	1.44%	-3.87%	2.08%	4.10%	2.39%	3.95%

TABELLA 4.5-14 – VALORI DEL 99.8° PERCENTILE DI NO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

PM10 media annuale (µg/m3)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	16.54	17.26	16.17	16.45	16.43	16.99	17.19	17.31	16.51	16.09	16.55
proget2017	16.63	17.40	16.38	16.57	16.51	17.19	17.33	17.46	16.63	16.16	16.66
proget2030	16.57	17.25	16.39	16.54	16.50	17.15	17.27	17.32	16.59	16.10	16.63
Diff proget17-progr17	0.09	0.14	0.21	0.12	0.08	0.20	0.15	0.15	0.12	0.07	0.12
Diff% proget17-progr17	0.56%	0.81%	1.29%	0.75%	0.48%	1.20%	0.84%	0.89%	0.71%	0.45%	0.71%
Diff proget30-progr17	0.03	0.00	0.22	0.09	0.07	0.16	0.08	0.01	0.08	0.01	0.08
Diff% proget30-progr17	0.19%	-0.02%	1.38%	0.53%	0.43%	0.95%	0.48%	0.05%	0.47%	0.06%	0.48%

TABELLA 4.5-15 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI PM₁₀ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

PM10 90.4° percentile (µg/m3)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	28.84	29.23	28.45	28.98	28.70	29.21	29.31	29.05	29.28	29.08	28.10
proget2017	28.94	29.38	28.75	28.98	28.77	29.50	29.56	29.06	29.45	29.09	28.15
proget2030	28.91	29.29	28.81	29.02	28.66	29.39	29.49	29.00	29.33	29.11	28.22
Diff proget17-progr17	0.10	0.15	0.30	0.00	0.08	0.29	0.25	0.02	0.17	0.01	0.05
Diff% proget17-progr17	0.36%	0.51%	1.07%	-0.01%	0.26%	0.98%	0.86%	0.06%	0.58%	0.03%	0.18%
Diff proget30-progr17	0.07	0.05	0.37	0.04	-0.04	0.18	0.18	-0.05	0.06	0.03	0.12
Diff% proget30-progr17	0.24%	0.18%	1.29%	0.14%	0.14%	0.60%	0.63%	-0.17%	0.19%	0.09%	0.44%

TABELLA 4.5-16 – VALORI DEL 90.4° PERCENTILE DI PM₁₀ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

PM2,5 media annuale (µg/m3)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	15.22	15.91	14.82	15.04	14.93	15.57	15.75	15.97	15.09	14.73	15.12
proget2017	15.30	16.03	14.98	15.15	15.00	15.73	15.87	16.10	15.19	14.79	15.22
proget2030	15.21	15.84	14.95	15.08	14.94	15.63	15.77	15.90	15.12	14.71	15.15
Diff proget17-progr17	0.08	0.12	0.16	0.10	0.06	0.17	0.12	0.13	0.10	0.06	0.10
Diff% proget17-progr17	0.53%	0.73%	1.11%	0.68%	0.44%	1.06%	0.77%	0.79%	0.64%	0.42%	0.64%
Diff proget30-progr17	-0.01	-0.07	0.13	0.03	0.01	0.07	0.02	-0.07	0.03	-0.02	0.03
Diff% proget30-progr17	0.06%	-0.45%	0.87%	0.23%	0.05%	0.42%	0.11%	-0.43%	0.18%	0.13%	0.18%

TABELLA 4.5-17 – VALORI DELLA MEDIA ANNUALE DI PM_{2,5} CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

SO2 99.2° percentile (µg/m3)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	19.36	19.69	18.93	19.11	22.38	20.50	20.43	19.80	19.09	18.29	19.22
proget2017	19.37	19.68	18.94	19.11	22.38	20.52	20.45	19.80	19.09	18.30	19.22
proget2030	19.28	19.61	18.93	19.07	22.38	20.45	20.39	19.71	19.05	18.28	19.18
Diff proget17-progr17	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00
Diff% proget17-progr17	0.07%	-0.01%	0.06%	-0.01%	0.00%	0.06%	0.09%	0.00%	-0.01%	0.05%	-0.01%
Diff proget30-progr17	-0.08	-0.07	0.00	-0.04	0.00	-0.05	-0.04	-0.09	-0.04	-0.02	-0.04
Diff% proget30-progr17	0.40%	-0.36%	0.01%	-0.21%	0.02%	-0.27%	-0.19%	-0.45%	-0.21%	0.08%	-0.22%

TABELLA 4.5-18 – VALORI DEL 99.2° PERCENTILE DI SO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

SO2 99.7° percentile (µg/m3)	S. Giacomo	Condordia 1	Dodici Morelli	Alberone 1	Ferrara Sud	Caseificio Novi	Novi	Condordia 1	Alberone 2	Torre Spada	Alberone 3
progr2017	20.99	23.14	21.03	21.09	30.57	22.61	22.65	23.85	21.08	20.97	21.25
proget2017	21.00	23.18	21.05	21.09	30.57	22.61	22.65	23.91	21.08	20.98	21.24
proget2030	20.97	21.83	21.01	21.08	30.51	22.54	22.63	22.25	21.07	20.84	21.24
Diff proget17-progr17	0.01	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
Diff% proget17-progr17	0.03%	0.19%	0.08%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.23%	0.00%	0.02%	0.00%
Diff proget30-progr17	-0.02	-1.31	-0.02	-0.01	-0.06	-0.07	-0.02	-1.61	-0.01	-0.14	-0.01
Diff% proget30-progr17	0.12%	-5.67%	-0.11%	-0.04%	0.20%	-0.32%	-0.10%	-6.74%	-0.03%	0.66%	-0.05%

TABELLA 4.5-19 – VALORI DEL 99.7° PERCENTILE DI SO₂ CALCOLATI DAL MODELLO FARM ED ESTRATTI IN CORRISPONDENZA DEI RECETTORI SCELTI E RELATIVE STATISTICHE

Legenda:


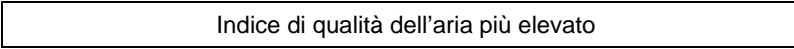

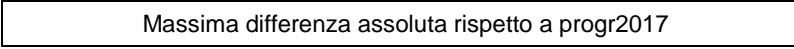

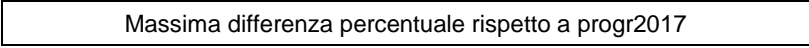
	=	
	=	
	=	

TABELLA 4.5-20 – LEGENDA RELATIVA AI CONTENUTI DELLE TABELLE 4.5-2 ÷ 4.5-19

ID 4.5.1 CONSIDERAZIONI SULLA SALUTE UMANA

Nel presente documento sono illustrate le stime di esposizione ad inquinamento ambientale ottenute con il modello Spray, avente risoluzione spaziale superiore rispetto al modello FARM, utilizzato in sede di Progetto Definitivo e Studio di Impatto Ambientale per valutare l'impatto potenziale dell'Autostradale Regionale Cispadana sulla salute delle popolazioni residenti.

Le nuove simulazioni sono state condotte con riferimento specifico ad alcune aree concordate con ARPA Emilia Romagna.

Per la fase di esercizio sono stati rivalutati 2 domini: Interconnessione A22/Svincolo di Reggiolo (Villanova di Reggiolo) e Interconnessione A13/Svincolo Ferrara Sud.

Si riporta, sinteticamente, quanto precedentemente espresso nel capitolo E.3.13.2 del documento "6289_PD_0_000_00000_0_IA_RG_07_A Quadro di riferimento ambientale – Impatti del progetto e interventi di mitigazione e compensazione agro-ambientale", afferente alla documentazione di Progetto Definitivo, in relazione agli impatti della futura autostrada durante la fase di esercizio:

"In generale si osserva che, nello scenario progettuale al 2017, le stime effettuate relativamente ai diversi inquinanti non evidenziano superamenti dei limiti di legge vigenti. Rispetto allo scenario programmatico al 2017, entrambi gli scenari progettuali (al 2017 ed al 2030) prevedono un aumento inferiore ad $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione di benzene, biossido di zolfo, PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$; tale aumento risulta invece superiore ad $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il biossido di azoto, il monossido di carbonio e l'ozono, mostrando (ad eccezione dell'ozono) un valore maggiormente contenuto nello scenario progettuale al 2030.

È opportuno sottolineare che per entrambi gli scenari tali aumenti sono maggiormente presenti nelle strette vicinanze del tratto autostradale in esame con la tendenza a decrescere significativamente al crescere della distanza dall'opera stessa. Inoltre, sulla base dello scenario al 2030, si stimano rilevanti riduzioni delle concentrazioni di inquinanti nel territorio dell'area vasta imputabili all'evoluzione del parco veicolare ed alla diminuzione ipotizzata di altre fonti di inquinamento.

È possibile quindi affermare che le variazioni di concentrazione di inquinanti aerodispersi a seguito dell'entrata in esercizio dell'autostrada non sembrano poter indurre alcuna variazione significativa (o effettivamente misurabile) dello stato di salute di chi vivrà nei pressi dell'opera stessa. Si sottolinea inoltre che, nel confronto tra i due scenari progettuali al 2017 ed al 2030, i valori di concentrazione stimati per gli inquinanti considerati risultano pressoché simili (se non inferiori al 2030); pertanto, anche in una valutazione a lungo termine sull'impatto dell'opera in esame non emergono valori in grado di destare preoccupazione in merito al mantenimento dello stato di salute della popolazione ivi residente.

In conclusione, l'impatto dell'opera in esame sullo stato di salute della popolazione ivi residente, per entrambi gli scenari progettuali (al 2017 ed al 2030), risulta trascurabile."

Come discusso nei capitoli precedenti, il modello Spray comporta, rispetto al modello FARM, la stima di valori di NOx più alti relativamente alle sole fasce locate nella stretta vicinanza della sorgente di emissione considerata.

Sono invece generalmente più basse le stime per le aree locate a distanze maggiori (nell'ordine delle decine/centinaia di metri). I valori di inquinanti ottenuti con modelli Spray appaiono, con la sola eccezione dello NOx, strettamente in linea con quelli commentati precedentemente. Per quanto riguarda l'NOx, sebbene esso possa essere un irritante per le vie aeree, i valori di concentrazione che ci si trova a commentare in questo ambito sono assolutamente lontani dalla soglia di attenzione (il valore di protezione della salute umana è indicato a 200 µg/m³, inteso come media oraria da non superarsi più di 18 volte in un anno). Si ritiene opportuno ricordare che in molti studi epidemiologici l'NOx è stato utilizzato quale tracciante di altri inquinanti ambientali, quali il benzene e le PM. In questi contesti sono stati rilevati effetti sulla salute umana anche per concentrazioni inferiori rispetto a quelle solitamente riportate nella letteratura tecnica e scientifica. Tuttavia, per l'opera viaria in oggetto sono disponibili stime dirette per i principali irritanti e cancerogeni aerodispersi. Il ruolo dell'NOx quale tracciante appare pertanto trascurabile in presenza di elementi diretti per la valutazione. Non destano quindi alcuna preoccupazione le variazioni di concentrazione su scala locale prodotte dal modello Spray.

Oltre che per la fase di esercizio, è stato eseguito un supplemento di valutazione per la fase di cantiere nel dominio di Mirandola. Nell'ambito di un cantiere, che ovviamente rappresenta una fonte di esposizione transitoria, appare particolarmente interessante lo studio delle sostanze irritanti o comunque in grado di interferire con la salute umana anche in caso di esposizioni di breve/media durata (giorni, settimane o mesi). I valori presentanti nella tabella 4.5-22 per le polveri appaiono lontani da livelli critici per la salute umana. Le medie massime giornaliere ed annuali previste per PM_{2.5}, PM₁₀ e PTS si attestano su valori di un ordine inferiore rispetto ai riferimenti normativi. Si ritiene quindi possibile confermare anche nello specifico caso del dominio di Mirandola il giudizio in precedenza espresso nel capitolo E.3.13.1 del documento "6289_PD_0_000_00000_0_IA_RG_07_A Quadro di riferimento ambientale – Impatti del progetto e interventi di mitigazione e compensazione agro-ambientale" afferente alla documentazione di Progetto Definitivo.

È possibile quindi affermare che dalle stime di ricaduta degli inquinanti considerati durante la fase di cantiere dell'opera in esame non emergono valori in grado di destare preoccupazioni in merito al mantenimento dello stato di salute della popolazione ivi residente. In conclusione, l'impatto dell'opera in esame sullo stato di salute della popolazione ivi residente risulta trascurabile.

ID 4.6: CONFRONTO CON LO STATO ATTUALE DI QUALITÀ DELL'ARIA

Si richiede di confrontare i risultati ottenuti nei vari scenari con lo stato attuale di qualità dell'aria a scala almeno comunale.

Nello studio in oggetto lo scenario Programmatico, ovvero lo scenario senza opera nell'anno di entrata in esercizio prevista per la stessa, è riferito all'anno 2017. Il confronto con lo stato attuale può essere svolto a livello qualitativo poiché le emissioni relative alle sorgenti che insistono sul dominio di calcolo, a loro volta contenute nei diversi inventari regionali (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto), sono state proiettate allo stesso anno. Tale proiezione è stata effettuata, come specificato nel precedente paragrafo ID 4.2, considerando l'evoluzione del parco veicolare circolante e futuri scenari energetici regionali che tengono conto degli effetti determinati dalla crisi economica in atto, dalla normativa vigente e dalle misure previste dai piani regionali di risanamento di qualità dell'aria.

Al fine di effettuare un confronto dei risultati ottenuti nei tre scenari con lo stato attuale di qualità dell'aria sono stati utilizzati i dati riportati nel rapporto "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna. Edizione 2011" redatto da ARPA Emilia Romagna che fornisce, tra gli altri, dati statistici di dettaglio misurati dalle stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, riferiti al triennio 2008-2010, distinti per inquinante e tipologia di stazione. Nel dominio di calcolo considerato nello studio ricadono le stazioni riportate in tabella 4.6-1:

STAZIONE	PROVINCIA	UTM x	UTM y	TIPO
CENTO	FE	682.1	4956.5	Fondo suburbana residenziale (FS)
VILLA FULVIA	FE	709.5	4966.9	Fondo urbana residenziale (FU)
ISONZO	FE	706.5	4968.8	Traffico urbana residenziale/commerciale (TU)
GAVELLO	MO	672.0	4977.4	Fondo rurale agricola/naturale (FR)
CARPI 2	MO	649.0	4961.9	Fondo suburbana residenziale (FS)

TABELLA 4.6-1 – STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE INTERNE AL DOMINIO DI CALCOLO

Sono quindi stati estratti gli indicatori di media annuale per le specie NO₂ e PM₁₀ su ognuno dei punti citati in precedenza e confrontati con i corrispondenti valori misurati. La tabella 4.6-2 riassume tale confronto. Dall'esame della tabella risultano riduzioni percentuali tra lo scenario programmatico 2017 e lo stato attuale di qualità dell'aria (concentrazioni medie rilevate nel triennio 2008-2010) comprese tra (-57.9 e -32.9 %) e (-53.2 e -38.7%) rispettivamente per NO₂ e PM₁₀. Tali riduzioni risultano coerenti con le riduzioni tra le emissioni stimate per l'anno 2007 e quelle dello scenario programmatico 2017 (pari a circa il 59% ed il 39% rispettivamente per gli ossidi di azoto totali ed il PM₁₀).

NO2	CENTO	VILLA FULVIA	ISONZO	GAVELLO	CARPI 2
progr2017	14.5	17.2	17.8	11.4	17.6
proget2017	14.7	17.3	17.9	11.6	17.8
proget2030	13.4	16.7	16.6	11.0	15.9
Stato Attuale					
2008.0	26.0	36.0	42.0		43.0
2009.0	26.0	28.0	39.0	18.0	42.0
2010.0	29.0	26.0	44.0	16.0	40.0
Media ₂₀₀₈₋₂₀₁₀	27.0	30.0	41.7	17.0	41.7
(progr2017 - Media ₂₀₀₈₋₂₀₁₀)/ Media ₂₀₀₈₋₂₀₁₀	-46.4%	-42.5%	-57.4%	-32.9%	-57.9%
PM10	CENTO	VILLA FULVIA	ISONZO	GAVELLO	CARPI 2
progr2017	16.6	16.5	16.7	16.4	17.2
proget2017	16.6	16.6	16.7	16.4	17.3
proget2030	16.5	16.5	16.7	16.3	17.1
Stato Attuale					
2008.0			37.0		39.0
2009.0	32.0	28.0	36.0		38.0
2010.0	30.0	26.0	34.0		33.0
Media ₂₀₀₈₋₂₀₁₀	31.0	27.0	35.7		36.7
(progr2017 - Media ₂₀₀₈₋₂₀₁₀)/ Media ₂₀₀₈₋₂₀₁₀	-46.6%	-38.7%	-53.2%		-53.0%

TABELLA 4.6-2 – CONFRONTO TRA LE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI STIMATE DAL MODELLO FARM RELATIVAMENTE AI TRE SCENARI ED I VALORI MISURATI NEL TRIENNIO 2008-2010

I risultati ottenuti con il codice FARM nei vari scenari risultano quindi coerenti con lo stato attuale di qualità dell'aria, se si considerano le riduzioni emissive applicate. Il confronto tra i vari scenari non mostra inoltre variazioni particolarmente significative nelle postazioni di confronto prese in considerazione, vi è una diminuzione più marcata per la media annuale di NO2 nello scenario progettuale 2030 rispetto agli scenari programmatico 2017 e progettuale 2017 che non mostrano tra loro differenze significative.

ID 4.7: VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELL'INFRASTRUTTURA SUL NUMERO DI SUPERAMENTI DEI LIMITI FISSATI DALLA NORMATIVA RELATIVAMENTE ALLE POLVERI SOTTILI

L'esame delle simulazioni effettuate non evidenzia superamenti dei limiti fissati dalla normativa relativamente alle concentrazioni medie annue di PM10 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e PM2.5 ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sull'intero dominio di calcolo nei tre scenari considerati. Le simulazioni relative allo scenario Progettuale 2017 riportano concentrazioni medie annue di PM10 comprese tra 15.6 e $23.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tra 15.5 e $23.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2030) e concentrazioni medie annue di PM2.5 comprese tra 14.1 e $19.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tra 14.1 e $19.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nello scenario Progettuale 2030). Tali valori risultano ben al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per tali parametri. Per quanto riguarda il PM10 la normativa fissa in 35 il numero massimo di superamenti del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le medie giornaliere. Le simulazioni effettuate riportano in 6 il numero massimo di superamenti di tale valore per i tre scenari considerati. Per tale parametro è stata quindi calcolata la differenza tra il numero di superamenti tra gli scenari Progettuali 2017 e 2030 e lo scenario Programmatico 2017 al fine di valutare l'incidenza dell'opera. La figura 4.7-1 illustra il risultato di tale calcolo, mostrando sia il numero di superamenti previsti nello scenario Programmatico 2017 sul dominio che le differenze tra i due scenari Progettuali e lo scenario Programmatico 2017. L'esame della figura mostra un'incidenza molto limitata dell'opera che da luogo ad alcune zone di aumento (diminuzioni) del numero di superamenti in misura massima di +1 (-1) che rimangono comunque abbondantemente al di sotto del limite normativo.

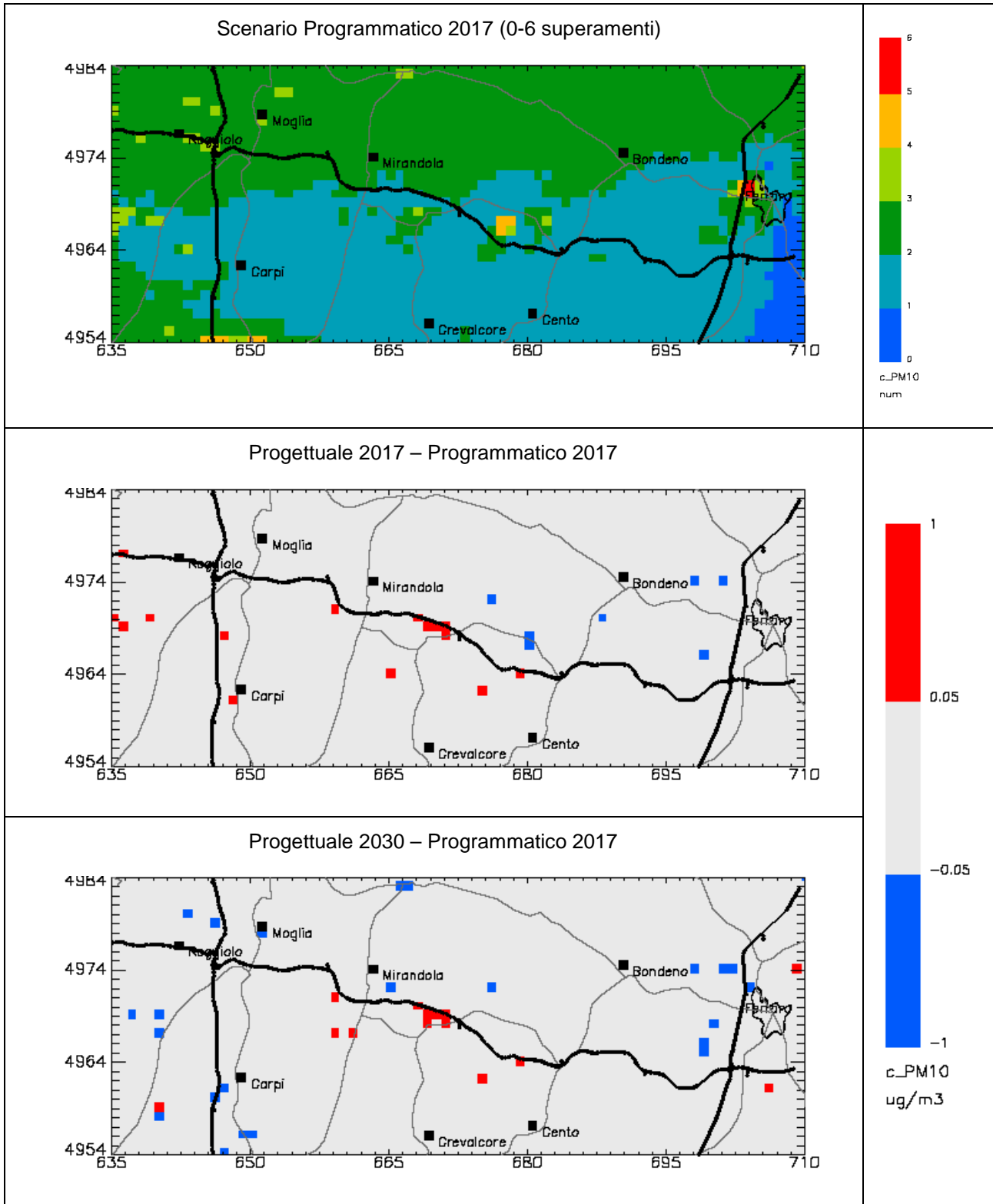


FIGURA 4.7-1 – NUMERO MASSIMO DI SUPERAMENTI DEL VALORE LIMITE DI 50 µg/m³ NELLO SCENARIO PROGRAMMATICO 2017 (IN ALTO) E DIFFERENZE TRA GLI SCENARI PROGETTUALI AL 2017 E 2030 E LO SCENARIO PROGRAMMATICO 2017 (AL CENTRO E IN BASSO)