Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021



PROGETTO PRELIMINARE

Committente:

ESSELUNGA S.p.A.
Via Giambologna, 1
20096 Limito di Pioltello (Milano)

Progetto urbanistico:

SMA PROGETTI
Corso Moncalieri, 56
10133 Torino
Ing. Mauro Boetti

Procedure ambientali:

Ing. Antonio Pierro
Via Mazzini, 11
10090 Gassino Torinese (TO)

Aspetti paesaggistici:

Dott. Giuliano Arcari
Via Giambologna 1
20096 Limito di Pioltello (Milano)

Progetto impianti:

qb service srl
Via Filatoio 23/A
10072 Caselle Torinese (TO)
Ing. Luca Mioliggi
Ing. Andrea Nicola

Aspetti geologici, geotecnici, ambientali:

Planeta EC.Onsulting
via Cerello, 21 - SP 87 Km1
10034 Chivasso (TO)
Dott. Gabriella Pogliano

Aspetti acustici:

PAPI STP S.r.l.
Corso G. Ferraris, 2
10121 Torino
Ing. Davide Papi

Aspetti viabilistici:

Ing. Gianni Vescia
Via Senato, 45
20121 Milano

Titolo:	*Scala:*	*CODICE ELABORATO:*
STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO		EU.R.10

Revisione	*Data*	*Oggetto*
01	Gennaio 2020	Emissione
02	Gennaio 2021	Aggiornamento per Rapporto Ambientale
03	Giugno 2021	Aggiornamento per Adozione

Tabella stili di stampa: ESSELUNGA.ctb	*File archivio:*

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

CITTA' DI TORINO

EX FIAT GRANDI MOTORI

AMBITO DI P.R.G.C. 9.33 - DAMIANO



STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

Gennaio 2020

Studio redatto da Ing. Paola Mattaini
Via Gorizia 12/A - 21011 Casorate Sempione (VA)
Tel. 349 8016849
E-mail paola.mattaini gmail.com

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

SOMMARIO

1. PREMESSA 1

2. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2

2.1 Riferimenti normativi per la qualità dell'aria 2
2.2 Zonizzazione del territorio della Regione Piemonte 5
2.3 Stato attuale della qualità dell'aria 9
2.4 Emissioni in atmosfera del comune di Torino 24

3. VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA 26

3.1 Dati di traffico analizzati 26
3.2 Metodologia di stima dei fattori di emissione da traffico 31
3.3 Stima delle emissioni in atmosfera da traffico 33
3.4 Confronto emissioni Variante PRIN e PRIN approvato 35
3.5 Confronto fra le emissioni da traffico veicolare indotte dall'intervento e le emissioni di fondo 36

4. IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA FASE DI ESERCIZIO 37

4.1 Introduzione 37
4.2 Modello per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria 37
4.3 Condizioni di applicazione del modello 41
4.4 Risultati delle simulazioni modellistiche 49
4.5 Analisi dei risultati e confronto con i limiti di legge ed i valori misurati 86

5. CONCLUSIONI 92

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria generato dal traffico indotto dalla realizzazione degli interventi urbanistici previsti all'interno dalla proposta di **Variante al Programma Integrato di Riqualificazione Urbanistica** (PRIN), recante al proprio interno, la previsione di realizzazione di un nuovo insediamento a carattere polifunzionale, da allocarsi dall'area industriale ex FIAT Grandi Motori.

Tale area oggetto di valutazione è ubicata in Comune di Torino, tra corso Vigevano, corso Vercelli, via Carmagnola e via Damiano, a Nord del centro storico, non distante da corso Regina Margherita.



Figura 1-1 Individuazione dell'area di indagine

Il presente studio di impatto sulla componente atmosfera è così articolato:

- caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria dell'area di progetto sulla base dei dati delle centraline della rete di monitoraggio regionale;
- caratterizzazione del contesto emissivo dell'area sulla base dei dati dell'inventario regionale;
- stima delle emissioni da traffico relative allo scenario attuale e allo scenario di intervento sulla base dei dati di traffico dello Studio "Analisi dell'impatto viabilistico descrizione del sistema viario, dei trasporti e della rete di accesso" e confronto tra i livelli emissivi associati al progetto in esame e i livelli emissivi comunali;
- stima modellistica delle concentrazioni in atmosfera generate dal traffico veicolare per gli scenari analizzati tramite il modello Calpuff.

Nei paragrafi seguenti sono illustrati i dati utilizzati, la metodologia di analisi e i risultati della simulazione modellistica.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

2. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

2.1 Riferimenti normativi per la qualità dell'aria

Il riferimento di legge vigente per la qualità dell'aria è rappresentato dal D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (Gazzetta Ufficiale n. 216 del 15 settembre 2010), con cui è stato abrogato il precedente DM n. 60 del 2 aprile 2002 che aveva recepito la direttiva 1999/30/CE, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido e gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, e la direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii. recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente finalizzato a:

- individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il decreto stabilisce:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2.5;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le seguenti tabelle riassumono i principali limiti stabiliti dal D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii. relativamente al biossido di azoto (NO_2), al monossido di carbonio (CO), al biossido di zolfo (SO_2), alle particelle, in termini di PM10 e PM2.5, benzene ed al piombo, oltre ai valori obiettivo fissati per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Tabella 2-1 Limiti di qualità dell'aria (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.)

	Tipo di limite	Valore limite
Biossido di zolfo	Limite orario	350 µg/m³, da non superare più di 24 volte per anno
	Limite giornaliero	125 µg/m³, da non superare più di 3 volte per anno
Biossido di azoto	Limite orario	200 µg/m³, da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale	40 µg/m³
Benzene	Limite annuale	5.0 µg/m³
Monossido di carbonio	Limite giornaliero	10 mg/m³ come media mobile di 8h
Piombo	Limite annuale	0.5 µg/m³
PM10	Limite giornaliero	50 µg/m³, da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale	40 µg/m³
PM2.5	Fase 1	
	Limite annuale	25 µg/m³
	Fase 2 (2)	
	Anno civile	(2)
(1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. (2) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m3 e delle verifiche effettate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.		

Tabella 2-2 Valori obiettivo per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.)

Inquinante	Valore obiettivo come media annuale
Arsenico	6 ng/m³
Cadmio	5 ng/m³
Nichel	20 ng/m³
Benzo(a)pirene	1 ng/m³
Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.	

Tabella 2-3 Livelli critici per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.)

Inquinante	Periodo di mediazione	Livello critico
NOx – Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m³ di NO_x
SO_2 – Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile Inverno (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m³

Lo standard di qualità dell'aria per l'ozono è definito, in termini di valore-obiettivo e di obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione, nel Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii. I valori-obiettivo e gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute sono definiti in termini di massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, espressa in µg/m³, con il volume normalizzato alla temperatura di 293 K ed alla pressione di 101.3 kPa. I valori-obiettivo e gli obiettivi a lungo termine per la vegetazione sono invece definiti in termini di AOT40 (Accumulated Over Threshold 40 ppb), parametro che esprime la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (40 ppb) e 80 µg/m³, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 fra maggio e luglio.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-4 Valori-obiettivo per l'ozono (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.)

Obiettivo	Parametro	Valore-obiettivo
Protezione della salute umana	Massima media giornaliera su 8 ore (1)	120 µg/m³ da non superare per più di 25 giorni per anno solare come media su 3 anni (3)
Protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora fra 1 maggio e 31 luglio	18 mg/m³ ·h come media su 5 anni (2)
Protezione delle foreste	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora fra 1 aprile e 30 settembre	18 mg/m³ ·h come media su 5 anni (2)

(1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno é quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(2) Se non è possibile calcolare la media di 3 o 5 anni poiché non si ha un insieme completo di dati relativi a più anni consecutivi, i dati annuali minimi necessari per la verifica della rispondenza con i valori-obiettivo sono i seguenti:

- per il valore-obiettivo per la protezione della salute umana: dati validi relativi ad 1 anno;
- per il valore-obiettivo per la protezione della vegetazione: dati validi relativi a 3 anni.

Tabella 2-5 Obiettivi a lungo termine per l'ozono (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.)

Obiettivo	Parametro	Valore-obiettivo
Protezione della salute umana	Massima media giornaliera su 8 ore	120 µg/m³
Protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora fra maggio e luglio	6 mg/m³ ·h

Il decreto stabilisce, inoltre, le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto e le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono, come riportato nella seguente tabella.

Tabella 2-6 Soglie di informazione e di allarme (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.)

Inquinante	Periodo di mediazione	Soglie di informazione	Soglia di allarme
NO_2	Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive in siti rappresentativi della qualità dell'aria su almeno 100 km² oppure in una zona o un agglomerato interi, se tale zona o agglomerato sono meno estesi	-	400 µg/m³
SO_2		-	500 µg/m³
O_3	1 ora	180 µg/m³	240 µg/m³ (il superamento della soglia deve essere misurato o previsto per tre ore consecutive)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

2.2 Zonizzazione del territorio della Regione Piemonte

La legislazione comunitaria e italiana prevede la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura e valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

In particolare, il D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii. - "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e ss. mm. ii prevede all'art. 3 che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel medesimo D. Lgs.155/2010 e ss. mm. ii..

Con Deliberazione della Giunta Regionale 29 dicembre 2014, n. 41-855 (Aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente e individuazione degli strumenti utili alla sua valutazione, in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del d.lgs. 155/2010, Attuazione della direttiva 2008/50/CE, BU n. 4S1 del 29/01/2015), la Regione Piemonte ha approvato il progetto di Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale relativa alla qualità dell'aria ambiente, redatto in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.Lgs. 155/2010.

Per l'elaborazione della nuova zonizzazione del territorio sono state analizzati i seguenti aspetti, relativamente all'intero territorio regionale:

- la densità abitativa;
- le caratteristiche orografiche e meteoclimatiche;
- il carico emissivo;
- il grado di urbanizzazione del territorio.

L'analisi congiunta di questi aspetti ha permesso di individuare aree sulle quali una o più di tali caratteristiche risultano predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti.

Sono state così delimitate quattro zone: agglomerato di Torino, zona di pianura, zona di collina e zona di montagna:

- agglomerato di Torino (codice IT0118) coincidente con il territorio dei Comuni dell'Agenzia per la mobilità dell'area Metropolitana di Torino; questa zona, costituita da 32 Comuni, ha una popolazione complessiva pari a 1.555.778 abitanti e un'estensione pari a 838 km^2;
- zona di pianura (codice IT0119) alla quale, in aggiunta ai Comuni aggregati in zone altimetriche di pianura in conformità alla classificazione ISTAT, sono stati assegnati, in virtù della contiguità e del fattore di distribuzione territoriale dei vari inquinanti, i Comuni capoluogo di Provincia che ricadono in collina e i Comuni cuneesi che ricadono in montagna e hanno una densità abitativa maggiore di 50 abitanti per km2 (Asti, Biella, Bernezzo, Borgo San Dalmazzo, Boves, Cervasca, Dronero, Gaiola, Peveragno, Robilante, Roccabruna, Roccasparvera, Roccavione, Venasca, Vignolo e Villar San Costanzo); questa zona, costituita da 269 Comuni, ha una popolazione di 1.326.067 abitanti e un'estensione complessiva di 6.594 km^2;
- zona di collina (codice IT0120) alla quale, in aggiunta ai Comuni aggregati in zone altimetriche di collina in conformità alla classificazione ISTAT, sono stati assegnati i Comuni contigui che ricadono in montagna e hanno una densità abitativa maggiore di 50 abitanti per km^2 , nonché i Comuni che si affacciano sul Lago Maggiore (Verbania, Ameno, Andorno Micca, Andrate, Arizzano, Baveno, Borgiallo, Borgone Susa, Borgosesia, Brovello Carpugnino, Bruzolo, Bussoleno, Cannero Riviera, Cannobio, Caprie, Carema, Casale Corte Cerro, Chianocco, Chiesanuova, Chiusa di San Michele, Cintano, Coassolo Torinese, Coazze, Coggiola, Colleretto Castelnuovo, Condove, Corio, Donato, Forno Canavese,

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Germagnano, Ghiffa, Giaveno, Graglia, Gravellona Toce, Guardabosone, Inverso Pinasca, Issiglio, Massino Visconti, Miagliano, Mosso, Muzzano, Netro, Nomaglio, Nucetto, Occhieppo Superiore, Oggebbio, Omegna, Ornavasso, Perosa Argentina, Pessinetto, Pettenasco, Pinasca, Pogno Pollone, Pont-Canavese, Porte, Pralungo, Prarostino, Pratiglione, Pray, Quincinetto, Rubiana, Rueglio, Sagliano Micca, San Didero, San Germano Chisone, San Giorio di Susa, San Maurizio d'Opaglio, San Pietro Val Lemina, Sant'Antonino di Susa, Settimo Vittone, Sordevolo, Stresa, Susa, Tavagnasco, Tavigliano, Tollegno, Torre Pellice, Traves, Vaie, Val della Torre, Valduggia, Valgioie, Valle Mosso, Veglio, Vignone, Villar Focchiardo, Villar Perosa); questa zona, costituita da 660 Comuni, ha una popolazione di 1.368.853 abitanti e un'estensione complessiva di 8.811 km^2;

- zona di montagna (codice IT0121) alla quale sono stati assegnati i Comuni aggregati in zone altimetriche di montagna in conformità alla classificazione ISTAT aventi tutte le seguenti caratteristiche: densità abitativa inferiore a 50 ab/km2; densità emissiva per km^2, relativamente ad almeno due inquinanti tra quelli esaminati (PM10, NO2, NH3), inferiore a 1 t/km^2; valore del cluster pari a 1. Questa zona, costituita da 245 Comuni, ha una popolazione di 195.532 abitanti e un'estensione complessiva di 9.144 km^2.

Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche dell'agglomerato di Torino e delle tre zone individuate.

Tabella 2-7 Caratteristiche dell zone individuate nell'ambito della zonizzazione del territorio regionale

	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona pianura IT0119	Zona collina IT0120	Zona montagna IT0121	Totale
N° Comuni	-	32	269	660	245	1.206
Popolazione	-	1.555.778	1.326.067	1.368.853	195.532	4.446.230
Superficie Comuni	km^2	838	6.595	8.811	9.144	25.389
Densità abitativa	ab/km^2	1.856	201	155	21	175
Densità em. PM10	t/km^2	3,57	0,78	0,55	0,13	0,56
Densità em. NOX	t/km^2	16,68	3,70	2,36	0,34	2,45
Densità em. COV	t/km^2	19,44	3,11	4,18	2,05	3,64
Densità em. NH3	t/km^2	2,76	4,02	1,03	0,19	1,56

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

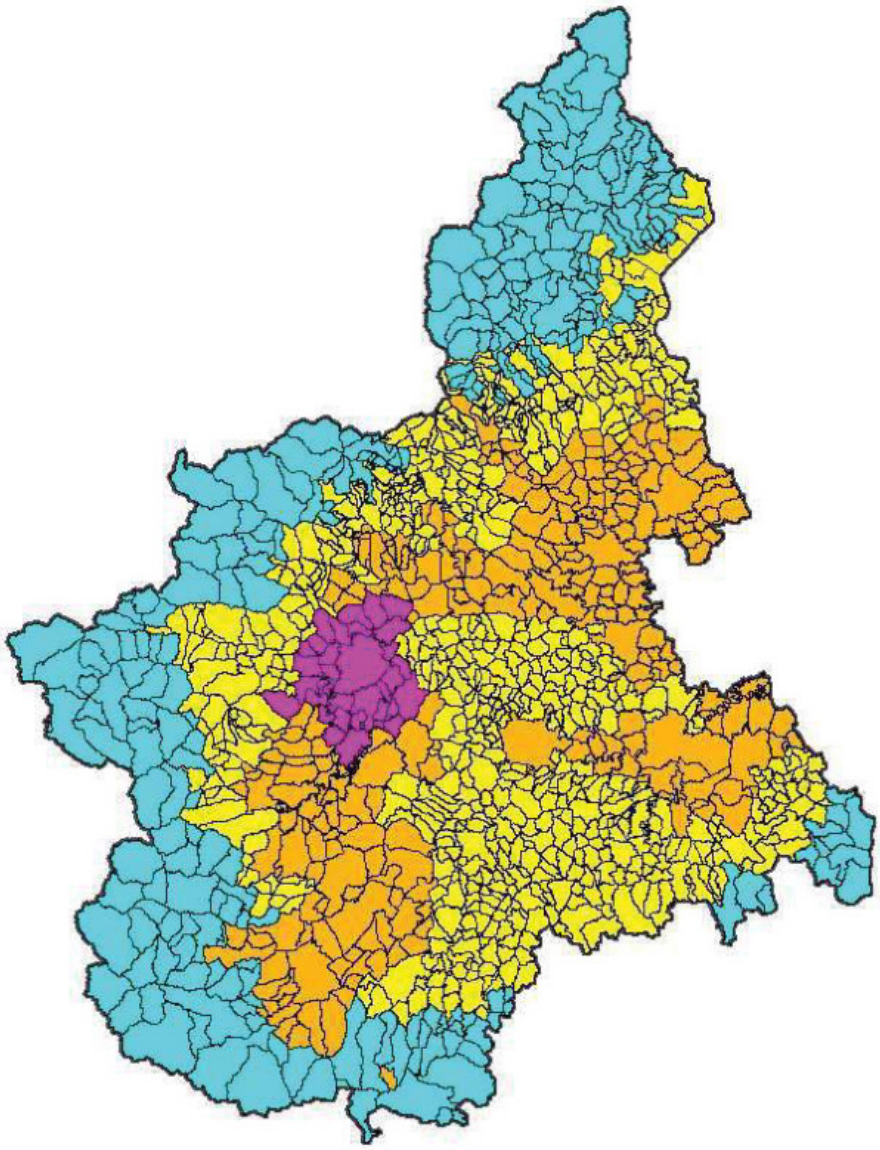


Figura 2-1 Rappresentazione grafica zonizzazione regionale

Di seguito, invece, si riportano la tabella riassuntiva della zonizzazione per l'ozono e relativa rappresentazione grafica.

Tabella 2-8 Zonizzazione per l'inquinante Ozono

	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona Piemonte IT0122	Totale
N° Comuni	-	32	1174	1.206
Popolazione	-	1.555.778	2.890.452	4.446.230
Superficie Comuni	km^2	838	24.551	25.389
Densità abitativa	ab/km^2	1.856	118	175

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

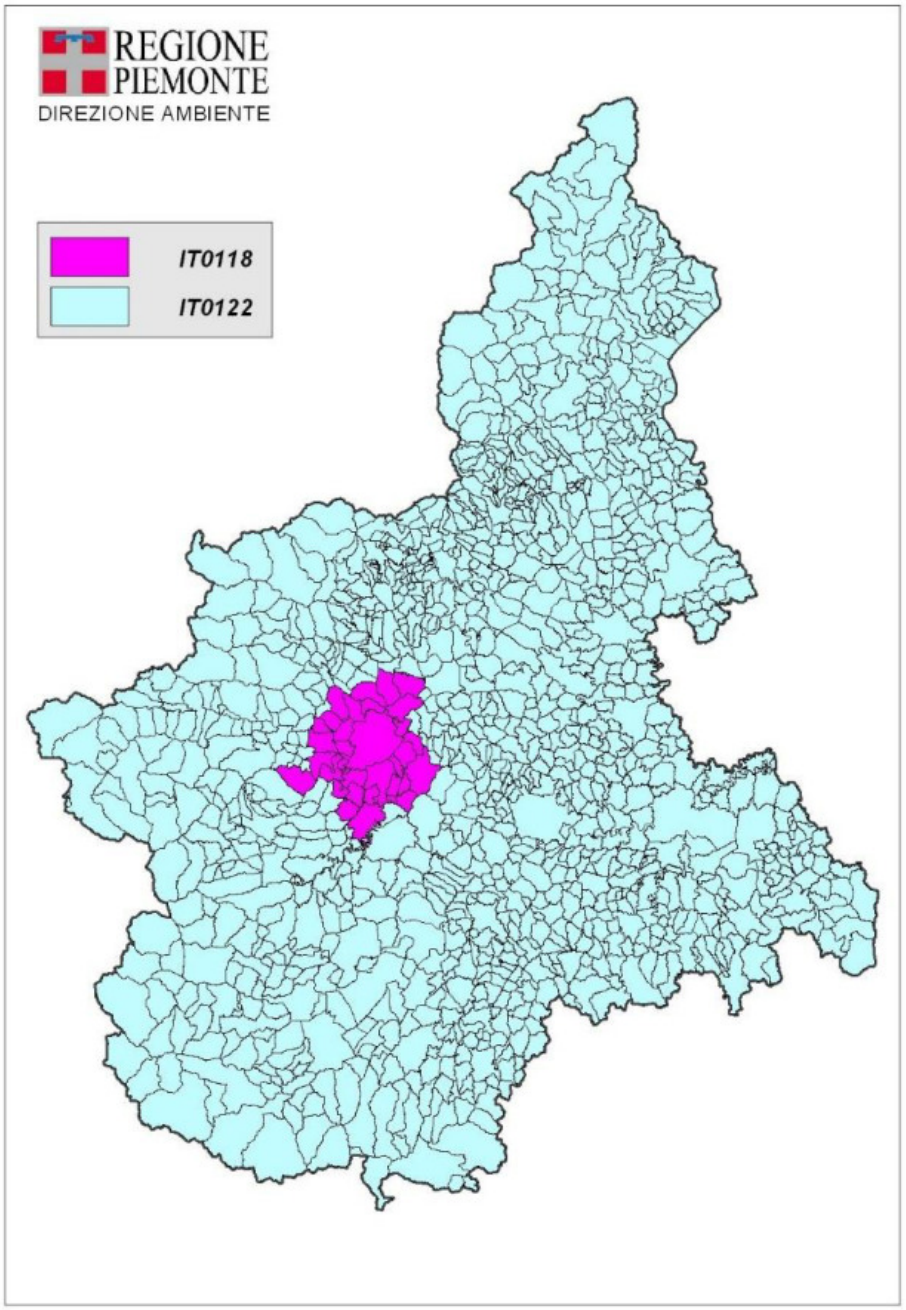


Figura 2-2 Rappresentazione grafica zonizzazione regionale per l'ozono

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

2.3 Stato attuale della qualità dell'aria

La caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria del sito in esame è stata effettuata sulla base dei dati rilevati dalle stazioni fisse di misura più prossime all'area di indagine appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Piemonte.

Le stazioni presenti sul territorio di Torino sono le seguenti:

- To-Consolata;
- To-Grassi;
- To-Lingotto;
- To-Rebaudengo;
- To-Rubino.

La localizzazione di tali stazioni fisse di rilevamento considerate nella presente valutazione è riportata nelle seguenti figure.

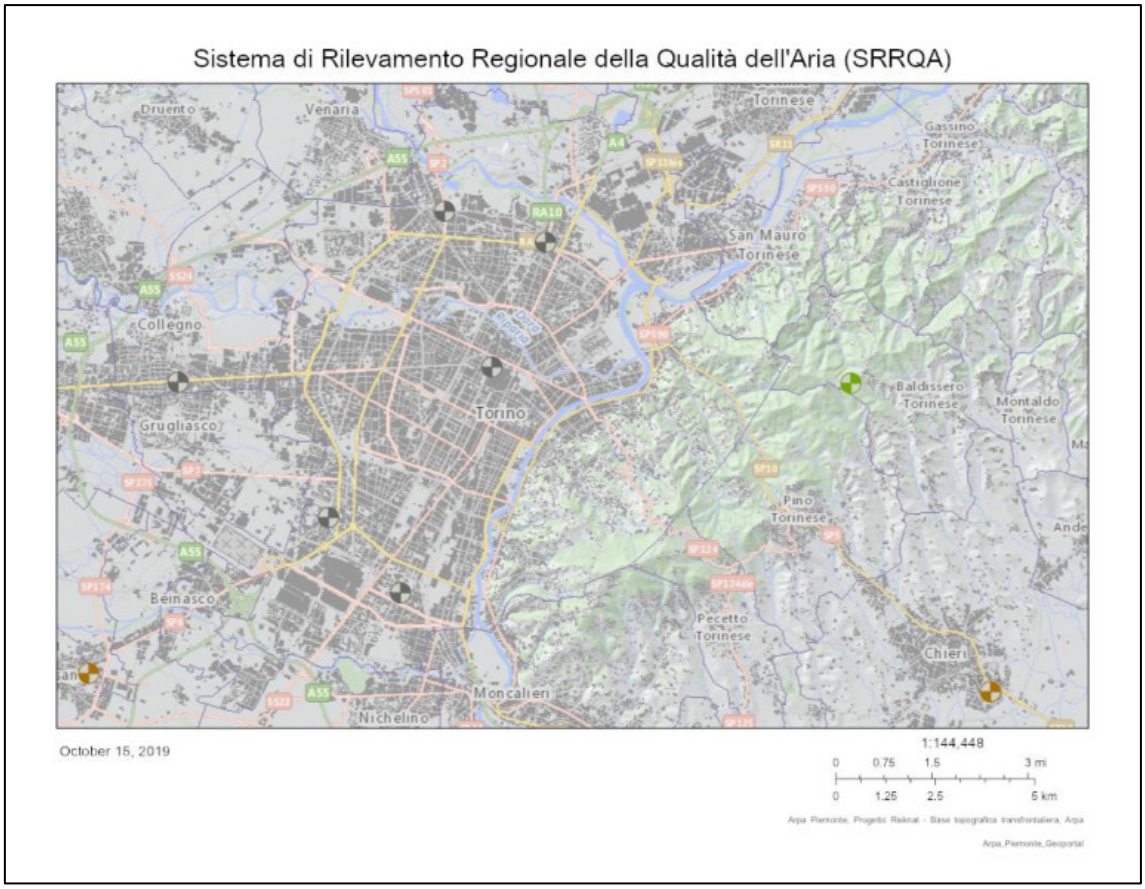


Figura 2-3 Localizzazione delle stazioni di misura

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

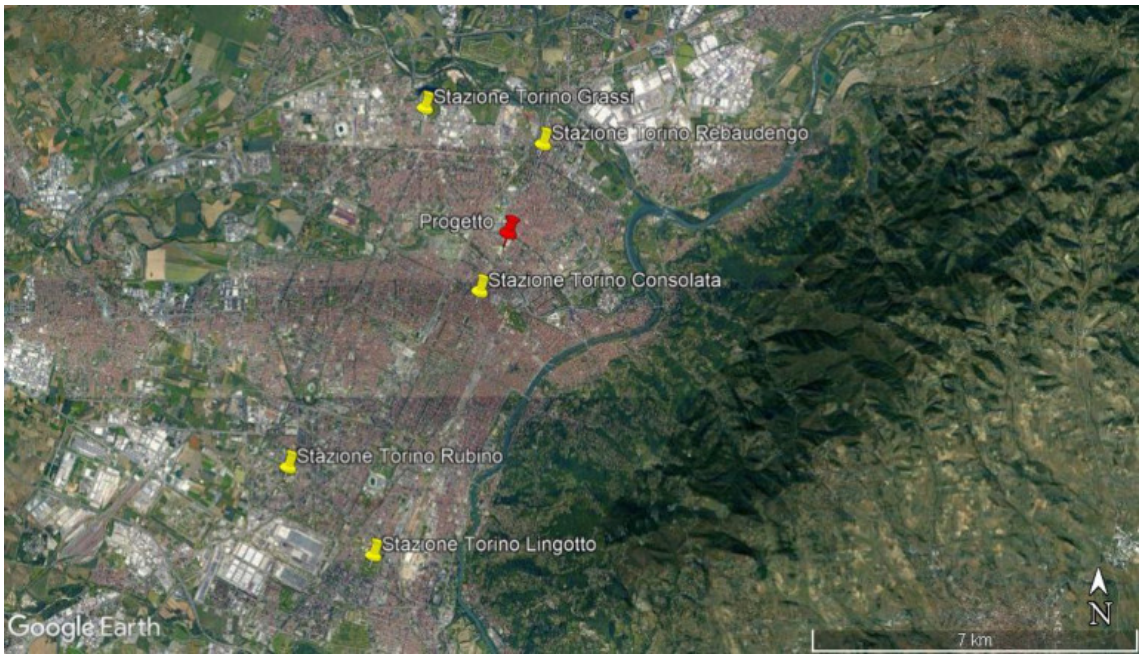


Figura 2-4 Localizzazione delle stazioni di misura

Le caratteristiche delle stazioni considerate e i relativi inquinanti monitorati sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 2-9 Caratteristiche delle stazioni considerate

Stazione	Indirizzo	Parametri	Tipologia
TO-Consolata	Via Consolata, 10 – Torino	NOx, CO, SO2, PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, PTS	Traffico-urbano
TO-Grassi	Via P.Veronese ang. via Reiss Romoli c/o ITIS Grassi – Torino	PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Traffico-urbano
TO-Lingotto	Viale Augusto Monti, 21 zona Lingotto – Torino	NOx, O3, PM10-PM10ß, PM2,5, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX	Fondo-urbano
TO-Rebaudengo	P.zza Rebaudengo, 23 - Torino	NOx, CO, SO2, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, PM10ß, PM2,5ß	Traffico-urbano
TO-Rubino	Via Edoardo Rubino c/o giardini Rubino - Torino	NOx, O3, PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, PM10β orario, PM2,5β orario	Fondo-urbano

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Nelle tabelle seguenti si verifica per ciascuno degli inquinanti considerati il rispetto dei limiti di qualità dell'aria contenuti nel D. Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii.

Per l'SO2, nelle stazioni analizzate non si registrano superamenti del limite orario e giornaliero nel quinquennio considerato.

Per quanto riguarda l'NO2, il limite sul numero massimo di superamenti della concentrazione oraria risulta rispettato negli anni 2014-2018 in tutte le stazioni ad eccezione di TO-Rebaudengo in cui tra il 2015 e il 2017 si registrano da 21 a 28 superamenti annui. Al 2018 anche in tale stazione, però, si registra una situazione conforme ai limiti di legge con un solo superamento del limite di 200 µg/m^3. Per quanto riguarda il limite sulla concentrazione media annua, le stazioni di TO-Consolata e TO-Rebaudengo presentano livelli ampiamenti superiori a 40 µg/m^3. Nelle altre due stazioni di TO-Lingotto e TO-Rubino si rispetta il limite annuale a partire dal 2016.

Per quanto riguarda CO e benzene, i limiti di legge sono sempre rispettati, senza alcun superamento, in tutte le stazioni negli anni analizzati.

Per quanto riguarda l'ozono, durante l'intero periodo considerato, nelle stazioni di TO-Lingotto e TO-Rubino i valori misurati presentano una situazione di generale mancato rispetto dei valori-obiettivo per la protezione della salute umana e diversi superamenti della soglia di informazione.

Per quanto riguarda il PM10, si evidenzia una situazione di generale superamento dei limiti sul breve periodo con valori del numero annuo di superamenti del limite sulla media giornaliera variabili fra 39 a 118 tra il 2014 e il 2018, ad eccezione dell'anno 2018 nella stazione di TO-Rubino in cui si registrano 33 superamenti, valore inferiore al limite di legge di 35. I valori della concentrazione media annuale registrati nelle stazioni di TO-Consolata, TO-Lingotto e TO-Rubino sono sempre inferiori nei 5 anni analizzati al limite di legge con valori compresi tra 28 e 39 µg/m^{3,} ad eccezione del 2017 per TO-Consolata con 43 µg/m^3; nelle stazioni di TO-Grassi e TO-Rebaudengo, invece, si registrano valori più elevati che, però, rispettano il limite di 40 nell'anno 2018.

Per quanto riguarda il PM2.5, la concentrazione media annuale negli anni 2014-2018 si attesta su livelli variabili tra 21 µg/m^3 e 27 µg/m^3 nella stazione di TO-Lingotto e tra 25 µg/m^3 e 33 µg/m^3 nella stazione di TO-Rebaudengo, con valori pari o inferiori al limite di 25 µg/m3 imposto dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss. mm. ii. nell'anno 2018.

Con riferimento ai microinquinanti contenuti nel PM10, le concentrazioni di benzo(a)pirene nel PM10 sono inferiori al valore obiettivo sulla media annuale di 1 ng/m^3 fissato dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss. mm. ii a protezione della salute umana, ad eccezione della stazione di TO-Rebaudengo; le concentrazioni di piombo, arsenico, cadmio e nichel nel PM10 non hanno superato in nessun caso i rispettivi valori limite o valori obiettivo sulla media annuale fissati dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss. mm. ii a protezione della salute umana.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-10 SO_2: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazione	Anno	Media annua µg/m³	N° sup media 1h >350 µg/m³ <= 24 volte/anno	N° sup media 24h >125 µg/m³ <= 3 volte/anno
TO-Consolata	2014	7	0	0
	2015	7	0	0
	2016	6	0	0
	2017	7	0	0
	2018	7	0	0
TO-Rebaudengo	2014	7	0	0
	2015	6	0	0
	2016	7	0	0
	2017	8	0	0
	2018	11	0	0

Tabella 2-11 NO_2: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazione	Anno	N° sup media 1h >200 µg/m³ <= 18 volte/anno	Media annua µg/m³ (Limite: 40 µg/m³)
TO-Consolata	2014	1	59
	2015	1	53
	2016	0	50
	2017	1	59
	2018	0	52
TO-Lingotto	2014	0	41
	2015	0	37
	2016	5	40
	2017	0	40
	2018	0	34
TO-Rebaudengo	2014	0	70
	2015	21	68
	2016	28	70
	2017	25	80
	2018	1	56
TO-Rubino	2014	0	39
	2015	0	44
	2016	0	35
	2017	0	37
	2018	0	31

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-12 CO: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazione	Anno	Media annua mg/m³	N° sup media 8h	Max media 8h (Limite: 10 mg/m³)
TO-Consolata	2014	1.2	0	3.4
	2015	1.5	0	3.8
	2016	1.2	0	3.3
	2017	1.1	0	4.5
	2018	0.7	0	3.7
TO-Rebaudengo	2014	1.3	0	3.2
	2015	1.5	0	3.1
	2016	1.5	0	3.6
	2017	1.4	0	4.0
	2018	0.9	0	2.4

Tabella 2-13 O_3: confronto con i limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazione	Anno	N° giorni di superamento della soglia di informazione (180 µg/m³)	N° giorni di superamento media 8h > 120 µg/m³
TO-Lingotto	2014	18	43
	2015	8	57
	2016	8	44
	2017	7	38
	2018	3	43
TO-Rubino	2014	6 (*)	18 (*)
	2015	3	53
	2016	12	52
	2017	6	43
	2018	4	47
(*) strumento operativo dal 23/05/2013			

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-14 PM10 e PM2.5: confronto con i limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazione	Anno	PM10		PM2.5
		N° superamenti media 24h <= 50 µg/m³ (max 35 volte/anno)	Media annuale µg/m³ (Limite: 40 µg/m³)	Media annua µg/m³ (Limite 25 µg/m³)
TO-Consolata	2014	75	35	-
	2015	93	40	-
	2016	75	35	-
	2017	108	43	-
	2018	55	33	-
TO-Grassi	2014	77 (*)	43 (*)	-
	2015	75 (*)	52 (*)	-
	2016	89	42	-
	2017	112	47	-
	2018	76	40	-
TO-Lingotto (β)	2014	56	31	-
	2015	85	36	-
	2016	60	32	-
	2017	101	38	-
	2018	46	31	-
TO-Lingotto	2014	59	32	24
	2015	86	38	27 (*)
	2016	62	34	23
	2017	92	39	27
	2018	39	28	21
TO-Rebaudengo	2014	94	40	25 (*)
	2015	101	43	27 (*)
	2016	74	37	29 (*)
	2017	118	46	33
	2018	87	39	25
TO-Rubino	2014	58	31	-
	2015	84	36	-
	2016	65	32	-
	2017	97	38	-
	2018	33	29	-

(*) la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-15 Benzene: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazione	Anno	Media annua µg/m³ (Limite: 5 µg/m³)
TO-Consolata	2014	2.0
	2015	2.1
	2016	1.8
	2017	1.7
	2018	0.9
TO-Lingotto	2014	1.0
	2015	1.1 (*)
	2016	1.1 (*)
	2017	1.1 (*)
	2018	1.0
TO-Rebaudengo	2014	2.4 (*)
	2015	2.6
	2016	2.1
	2017	2.3
	2018	1.5
TO-Rubino	2014	2.2
	2015	2.1 (*)
	2016	1.6
	2017	1.3
	2018	1.1
(*) la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)		

Tabella 2-16 Benzo(a)pirene nel PM10: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazioni	Media annuale (valore obiettivo: 1 ng/m³)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
TO-Consolata	0.7	0.8	0.8	0.7	0.4
TO-Grassi	1.0 (*)	1.7 (*)	0.9	1.0	0.7
TO-Lingotto	0.8	0.9	0.7	0.8	0.5
TO-Rebaudengo	1.1	1.2	1.1	1.6	0.7
TO-Rubino	0.7	0.9	0.7	0.7	0.4
(*) la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)					

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-17 Pb nel PM10: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazioni	Media annuale (valore obiettivo: 0.5 µg/m³)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
TO-Consolata	0.008	0.01	0.008	0.009	0.006
TO-Grassi	0.012 (*)	0.02 (*)	0.011	0.011	0.008
TO-Lingotto	0.007	0.009	0.007	0.007	0.005
TO-Rebaudengo	0.015	0.021	0.013	0.016	0.011
TO-Rubino	0.007	0.008	0.006	0.007	0.005
(*) la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)					

Tabella 2-18 As nel PM10: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazioni	Media annuale (valore obiettivo: 6 ng/m³)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
TO-Consolata	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
TO-Grassi	0.7 (*)	0.7 (*)	0.7	0.7	0.7
TO-Lingotto	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
TO-Rebaudengo	0.7	0.7	0.7	0.7	1.1
TO-Rubino	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
(*) la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)					

Tabella 2-19 Cd nel PM10: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazioni	Media annuale				
	2014	2015	2016	2017	2018
	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
TO-Consolata	0.15	0.17	0.14	0.15	0.10
TO-Grassi	0.21	0.36	0.22	0.23	0.15
TO-Lingotto	0.14	0.17	0.15	0.13	0.10
TO-Rebaudengo	0.27	0.38	0.26	0.26	0.19
TO-Rubino	0.13	0.16	0.15	0.15	0.11

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 2-20 Ni nel PM10: confronto con limiti di legge (2014-2018) (Fonte: ARPA Piemonte Uno sguardo all'aria 2017 e Uno sguardo all'aria Anteprima 2018)

Stazioni	Media annuale (valore obiettivo: 20 ng/m³)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
TO-Consolata	4.8	5.3	3.7	3.7	2.7
TO-Grassi	5.0 (*)	5.5 (*)	3.9	4.8	3.2
TO-Lingotto	3.2	3.3	2.2	2.5	1.4
TO-Rebaudengo	4.5	4.6	3.0	3.0	2.3
TO-Rubino	3.2	3.4	2.0	2.8	1.7
(*) la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)					

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Di seguito si riportano i grafici dell'andamento delle concentrazioni degli inquinanti tratte da Rapporti di Arpa Piemonte "Uno sguardo all'aria 2017" e "Uno sguardo all'aria Anteprima 2018".

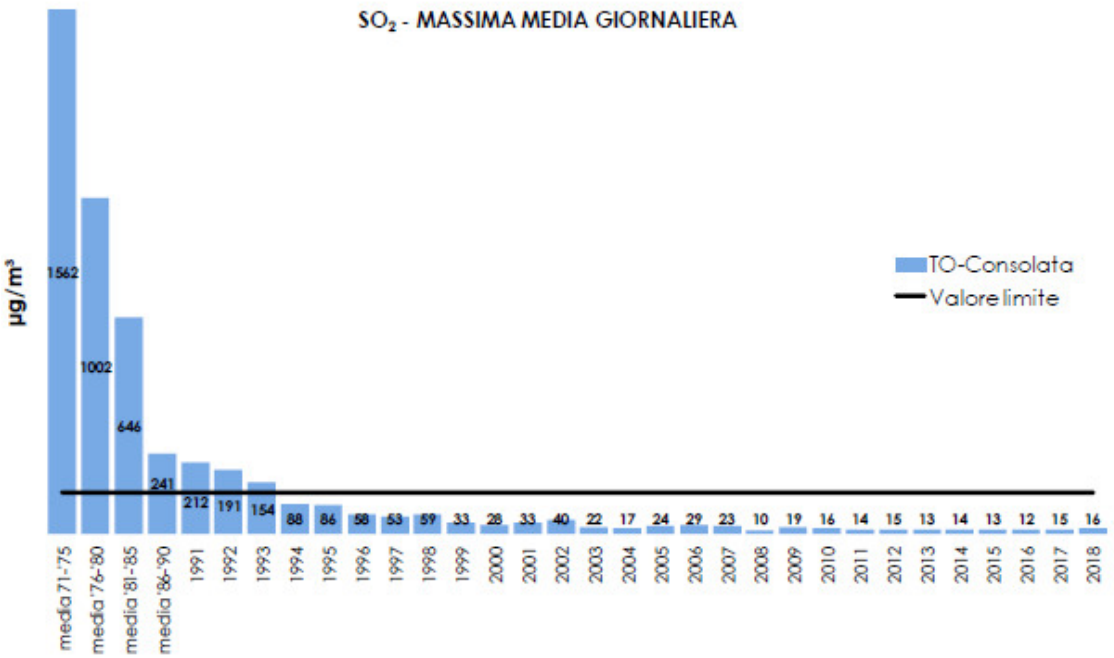


Figura 2-5 SO2 Massima concentrazione media giornaliera

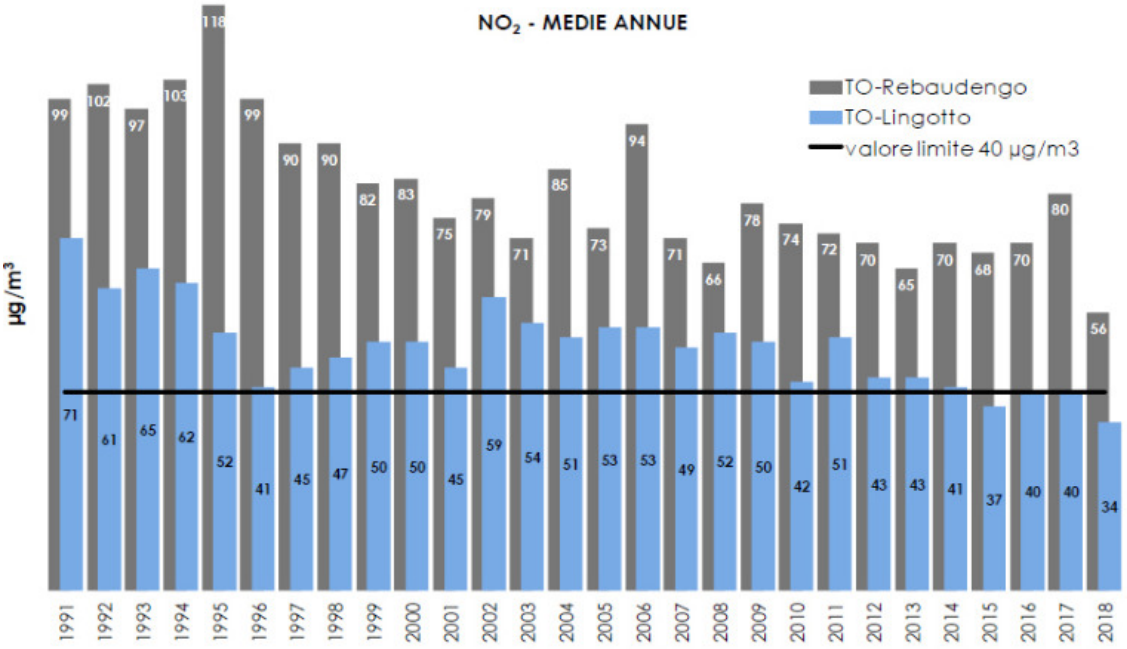


Figura 2-6 NO2 Concentrazione media annua

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

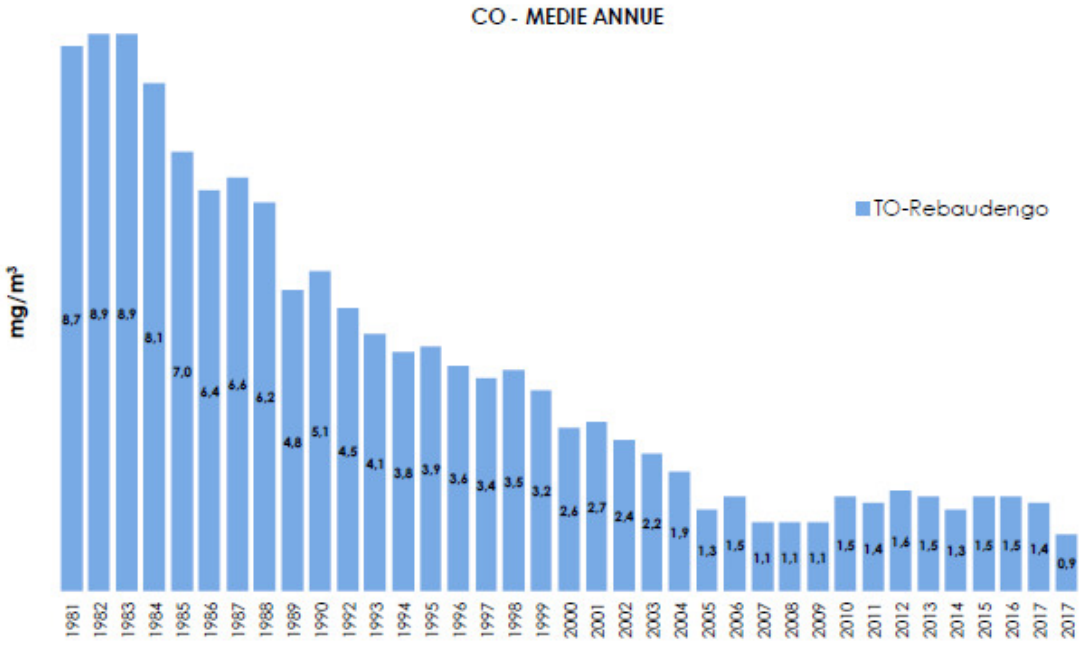


Figura 2-7 CO Concentrazione media annua

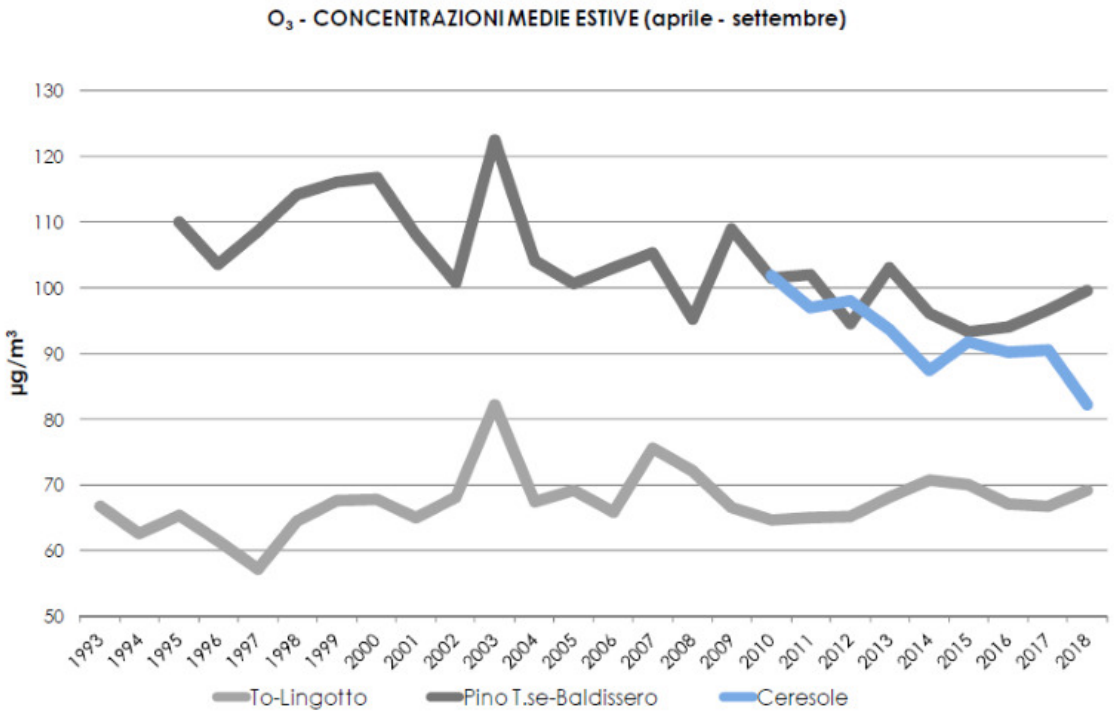


Figura 2-8 O3 Concentrazione media estiva

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

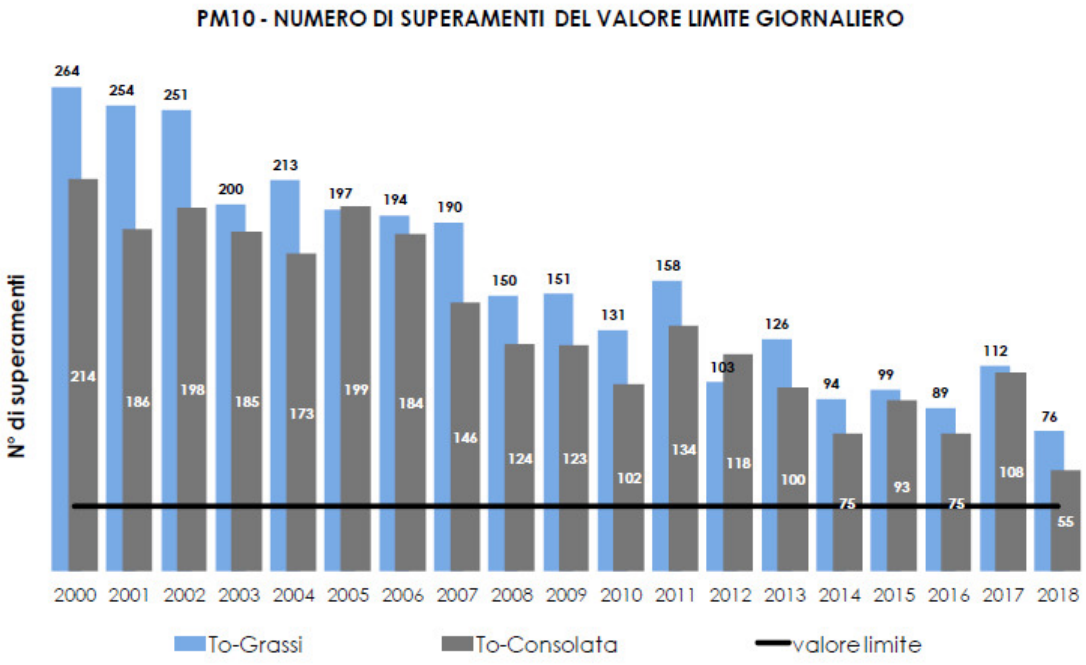
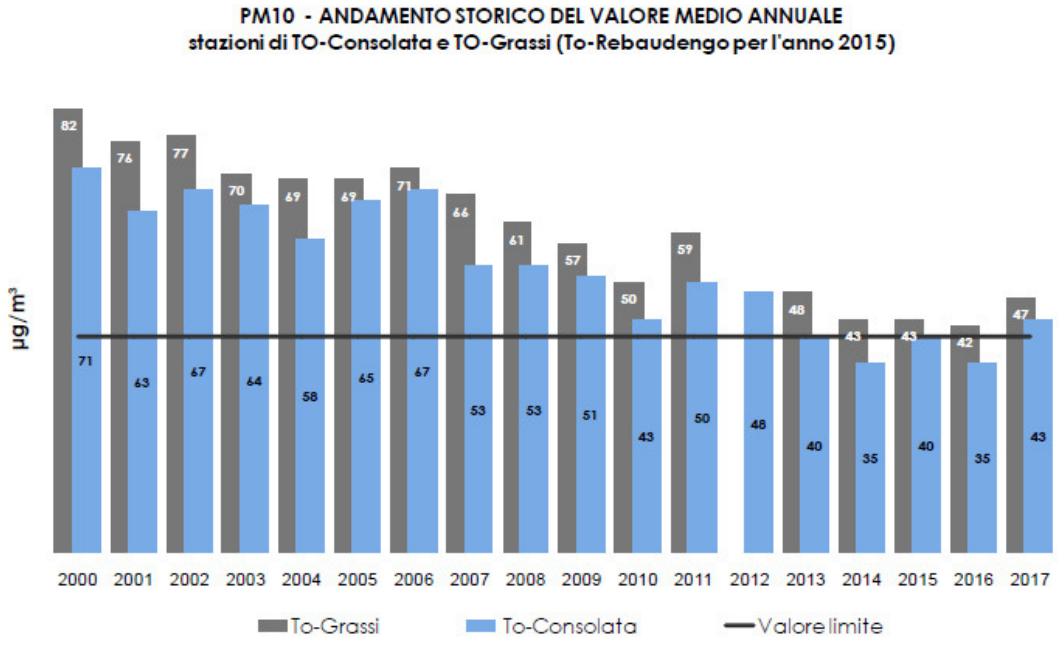


Figura 2-9 PM10 Numero di superamenti del valore limite giornaliero



IGURA 24: parametro PM10, concentrazioni medie annue rilevate nella città di Torino nel periodo 2000-2017 per l'anno 2015 il dato è relativo a To-Rebaudengo).

Figura 2-10 PM10 Concentrazione media annua

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

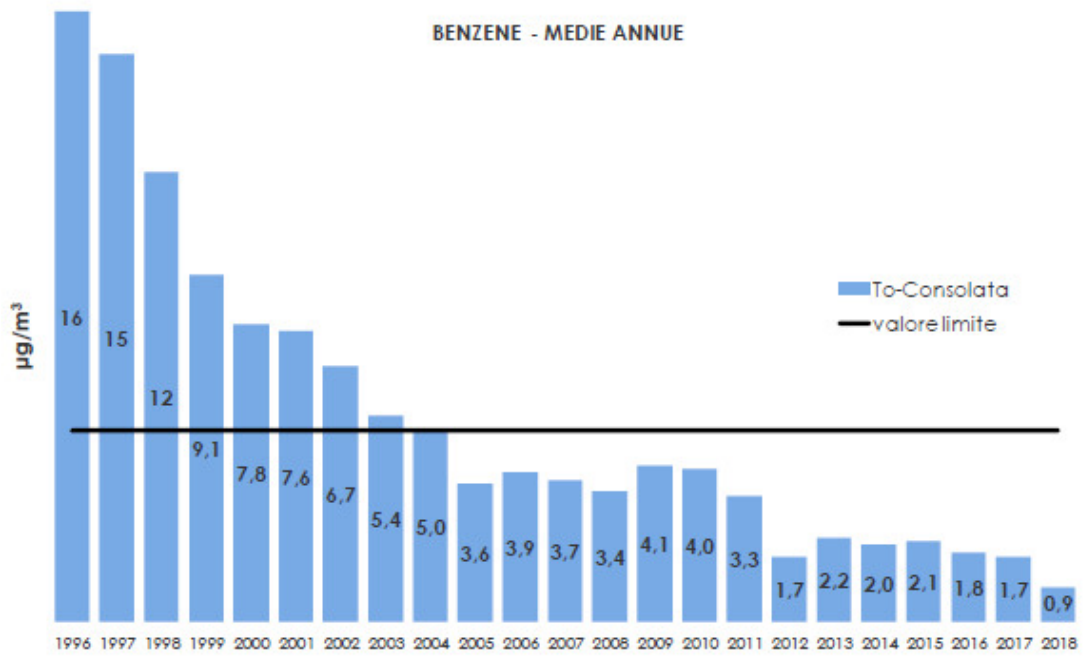


Figura 2-11 Benzene Concentrazione media annua

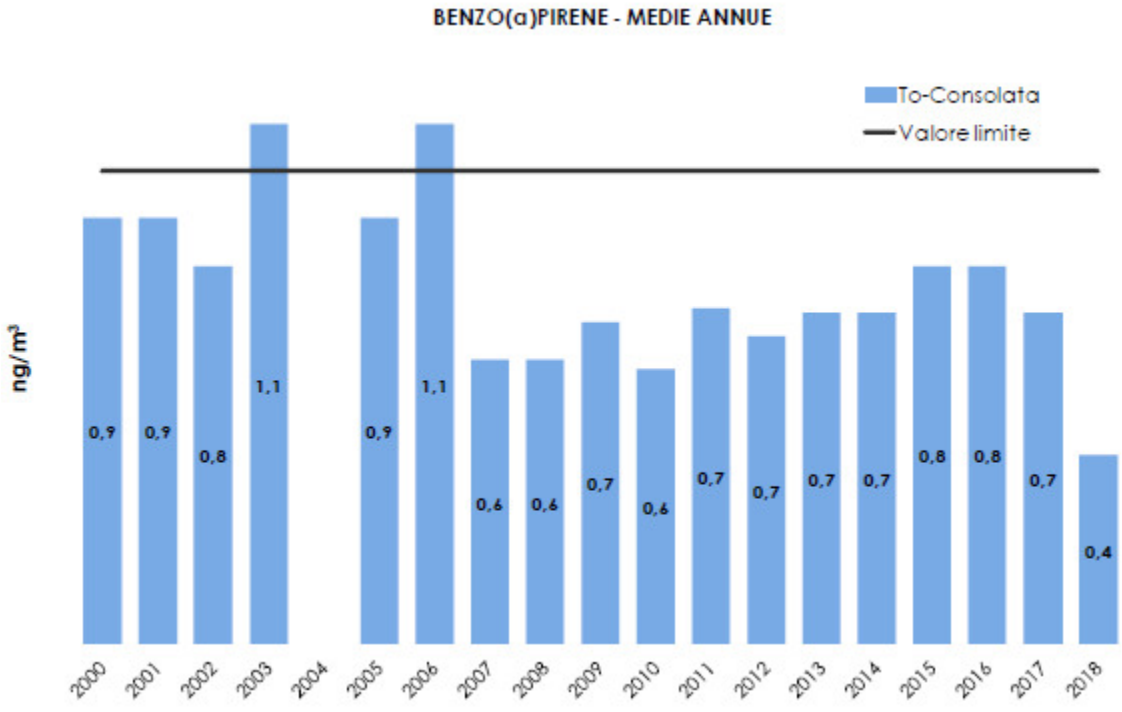


Figura 2-12 Benzo(a)pirene Concentrazione media annua

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

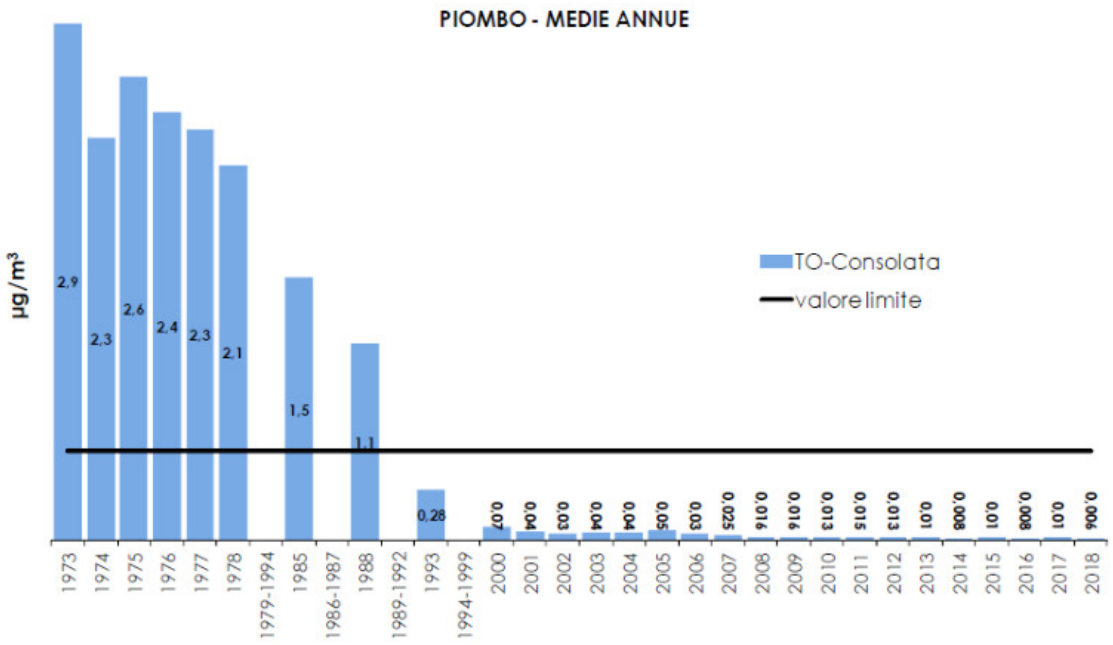


Figura 2-13 Piombo Concentrazione media annua

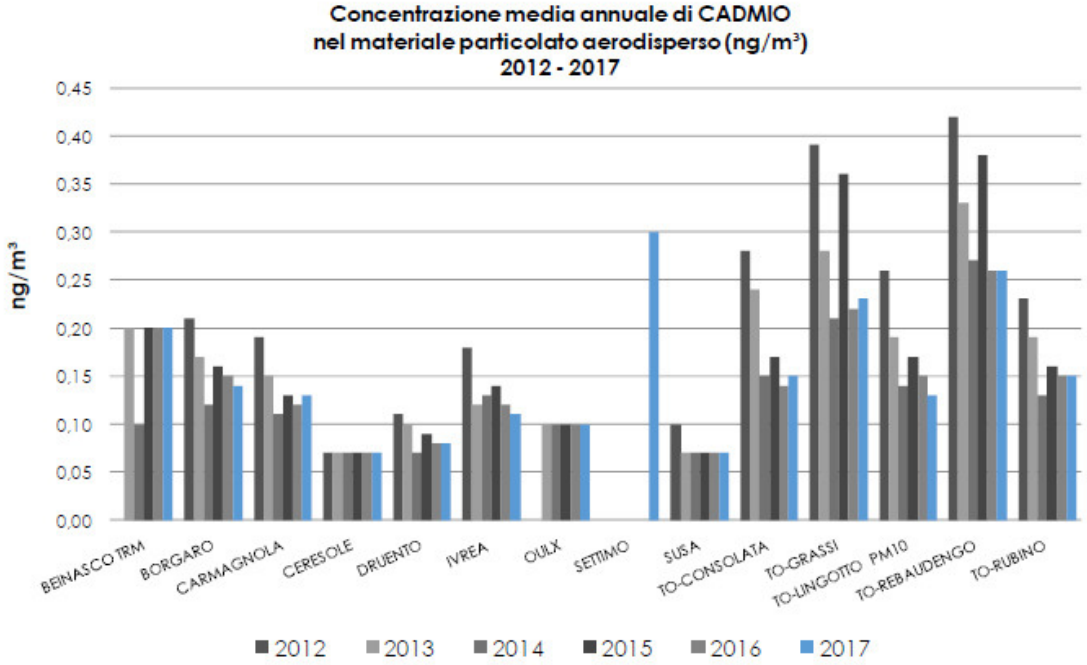


Figura 2-14 Cadmio Concentrazione media annua

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

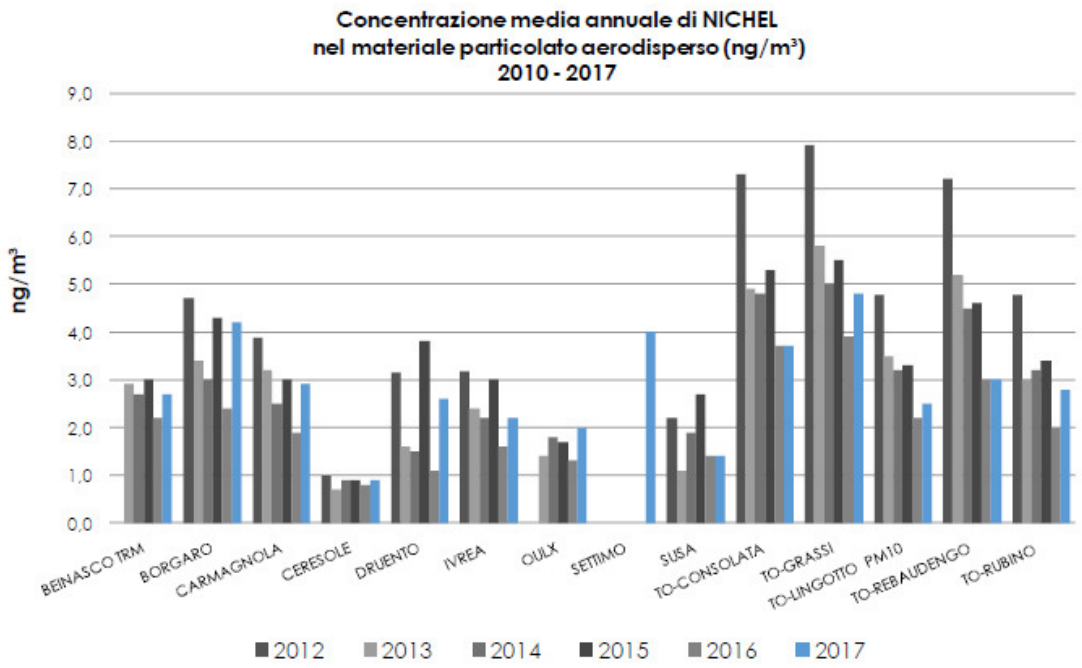


Figura 2-15 Nichel Concentrazione media annua

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

2.4 Emissioni in atmosfera del comune di Torino

La valutazione delle emissioni annue complessive del comune di Torino è effettuata sulla base dei dati dell'inventario delle emissioni regionali al 2013, realizzato dal Settore Risanamento Acustico Elettromagnetico ed Atmosferico della Regione Piemonte in collaborazione con il CSI-Piemonte, sulla base della metodologia EMEP - CORINAIR. Per la costruzione dell'inventario delle emissioni in atmosfera è stato usato il software INEMAR (INventario EMissioni ARia) che stima le emissioni dei diversi inquinanti a livello comunale per le diverse tipologie di attività e di combustibile; la classificazione usata è quella adottata nell'ambito degli inventari EMEP - CORINAIR.

Le stime effettuate riguardano le sorgenti classificate secondo la nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) e si riferiscono agli inquinanti: metano (CH_4), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2), protossido di azoto (N_2O), ammoniaca (NH_3), composti organici volatili non metanici (NMVOC), ossidi di azoto (NOx), biossido di zolfo (SO_2), polveri fini di diametro ≤ 10μ (PM10), polveri fini di diametro ≤ 2.5μ (PM2.5).

Le emissioni relative al 2013 e il contributo di ciascun macrosettore alle emissioni complessive sono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Dai dati emerge che il macrosettore "Trasporto su strada" contribuisce per il Comune di Torino per il 50% alla produzione annua di NOx, per il 76% per il CO, per il 50-65% per PM2.5 e PM10, per il 29% per i NMVOC e per il 21% per l'CO_2.

Tabella 2-21 Emissioni in atmosfera del Comune di Torino nel 2013 (t/anno eccetto CO2 in kt/anno)(Fonte: IREA - ARPA Piemonte - 2019)

Macro settore	SO2	NH3	CO2eq	CO2	NMVOC	CH4	CO	NOx	PM10	PM2.5	N2O
	t/anno	t/anno	kt/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
01	6	13	765	764	33	34	423	100	3	3	1
02	137	1	1165	1155	163	112	1566	748	43	43	25
03	14		767	762	32	19	236	1059	10	10	15
04			1	1	299		9	100	13	6	
05			93		441	4429					
06					4027		6		79	73	
07	4	37	740	729	2200	181	7923	2578	376	191	25
08	0	0	4	3	48	1	96	40	4	4	1
09	174	1	123	106	76	166	82	576	7	7	46
10		15	1		52	24		0	0	0	2
11	1		0	-10	127	8	63	3	48	48	0
Totale	336	66	3660	3510	7498	4973	10404	5205	583	385	115
01 - Produzione energia e trasformazione combustibili											
02 - Combustione non industriale											
03 - Combustione nell'industria											
04 - Processi produttivi											
05 - Estrazione e distribuzione combustibili											
06 - Uso di solventi											
07 - Trasporto su strada											
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari											
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti											
10 - Agricoltura											
11 - Altre sorgenti e assorbimenti											

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Tabella 2-22 Ripartizione percentuale delle emissioni in atmosfera del Comune di Torino nel 2013 (Fonte: IREA - ARPA Piemonte - 2019)

Macro settore	SO2	NH3	CO2eq	CO2	NMVOC	CH4	CO	NOx	PM10	PM2.5	N2O
01	2%	19%	21%	22%	0%	1%	4%	2%	0%	1%	1%
02	41%	2%	32%	33%	2%	2%	15%	14%	7%	11%	21%
03	4%	0%	21%	22%	0%	0%	2%	20%	2%	3%	13%
04	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	2%	2%	2%	0%
05	0%	0%	3%	0%	6%	89%	0%	0%	0%	0%	0%
06	0%	0%	0%	0%	54%	0%	0%	0%	13%	19%	0%
07	1%	55%	20%	21%	29%	4%	76%	50%	65%	50%	22%
08	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%	1%	1%
09	52%	2%	3%	3%	1%	3%	1%	11%	1%	2%	40%
10	0%	22%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
11	0%	0%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	8%	13%	0%
Totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

01 - Produzione energia e trasformazione combustibili
02 - Combustione non industriale
03 - Combustione nell'industria
04 - Processi produttivi
05 - Estrazione e distribuzione combustibili
06 - Uso di solventi
07 - Trasporto su strada
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti
10 - Agricoltura
11 - Altre sorgenti e assorbimenti

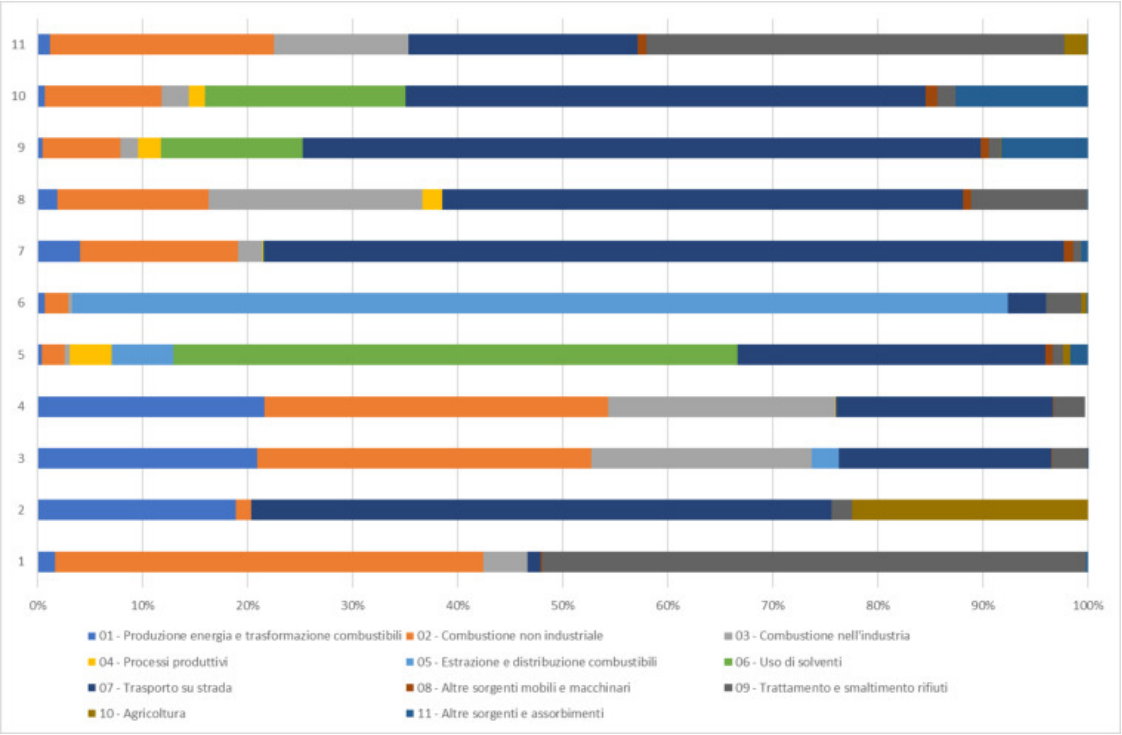


Figura 2-16 Ripartizione percentuale delle emissioni in atmosfera del Comune di Torino nel 2013

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

3. VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nel presente capitolo sono presentati le metodologie utilizzate per la stima delle emissioni da traffico, i dati utilizzati in termini di flussi di traffico e i risultati ottenuti.

La valutazione è stata condotta con riferimento a:

- scenario Stato di Fatto (SDF);
- scenario futuro di Intervento (INT);
- scenario relativo al solo traffico indotto dal progetto (Variante PRIN).

3.1 Dati di traffico analizzati

I dati di traffico utilizzati per la stima delle emissioni in atmosfera sono tratti dallo Studio "Analisi dell'impatto viabilistico Descrizione del sistema viario, dei trasporti e della rete di accesso" in termini di:

- flussi di traffico per l'ora di punta del pomeriggio (17:00-18:00) in termini di veicoli equivalenti attuali (Scenario SDF) e futuri (Scenario INT) per ogni arco del grafo stradale analizzato;
- coefficiente di omogeneizzazione per i veicoli pesanti pari a 2.5;
- percentuale dei veicoli pesanti nell'ora di punta nello scenario attuale del 2%;
- distribuzione giornaliera dei veicoli leggeri e pesanti rispetto all'ora di punta nello scenario attuale e nello scenario di intervento.

La proposta di Variante PRIN, oggetto della presente valutazione, prevede una stima dell'indotto veicolare pari a 1140 veicoli/h, con una riduzione pari a circa il 53% rispetto al PRIN approvato.

Il traffico indotto dall'intervento è costituito da soli veicoli leggeri con l'aggiunta dei seguenti veicoli pesanti associati alla Logistica (da Studio "Analisi dell'impatto viabilistico Descrizione del sistema viario, dei trasporti e della rete di accesso"):

- 6 camion di DRO (2 anticipi tra le 20.00 e 23.00 – altri 4 tra le 02.00 e le 06.00);
- 2 camion di LAS (primo tra le 01.00 - 02.00 e il secondo tra le 03.00-04.00);
- 2 camion di FEV (primo alle 6.30 secondo alle 8.30).

La quantificazione del traffico che insiste sulla rete simulata è di seguito fornita in termini di veicoli e di veicoli*km per l'ora di punta e per il traffico giornaliero.

Tabella 3-1 Quantificazione traffico ora di punta

	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Totali Equivalenti	Veicoli Leggeri * km	Veicoli Pesanti * km
SDF	74620	1523	76143	78427	4480	91
INT	91995	1523	93518	95802	5437	91
VARIANTE PRIN	17375	0	17375	17375	957	0
Incremento rispetto allo stato attuale	23%	0%	23%	22%	21%	0%

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 3-2 Quantificazione traffico giornaliero

	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Totali Equivalenti	Veicoli Leggeri * km	Veicoli Pesanti * km
SDF	1043132	19769	1062901	1092555	62626	1187
INT	1281445	19789	1301234	1330918	75794	1227
VARIANTE PRIN	238313	20	238333	238363	13168	40
Incremento rispetto allo stato attuale	23%	0.1%	22%	22%	21%	3%

Tabella 3-3 Distribuzione dei flussi orari rispetto all'ora di punta

	Scenari SDF		Traffico indotto dal solo progetto				
			MSV		Logistica/E-commerce	Turistico ricettivo	Turistico ricettivo – Residenza anziani
ora	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Leggeri	Veicoli Leggeri
0:00	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
1:00	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3:00	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4:00	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
5:00	2%	1%	0%	30%	0%	0%	0%
6:00	3%	4%	0%	70%	33%	11%	5%
7:00	7%	8%	0%	0%	8%	9%	9%
8:00	8%	9%	3%	0%	8%	3%	6%
9:00	6%	7%	6%	0%	0%	3%	5%
10:00	5%	6%	9%	0%	0%	2%	5%
11:00	5%	5%	11%	0%	0%	2%	6%
12:00	5%	5%	10%	0%	0%	1%	6%
13:00	5%	6%	6%	0%	0%	0%	5%
14:00	6%	4%	5%	0%	0%	0%	11%
15:00	6%	8%	5%	0%	0%	1%	8%
16:00	6%	7%	7%	0%	8%	2%	10%
17:00	7%	8%	11%	0%	8%	3%	12%
18:00	7%	7%	10%	0%	8%	9%	5%
19:00	5%	5%	8%	0%	0%	11%	1%
20:00	4%	2%	7%	0%	25%	11%	2%
21:00	3%	2%	0%	0%	0%	11%	2%
22:00	3%	2%	0%	0%	0%	11%	2%
23:00	2%	1%	0%	0%	0%	11%	0%

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

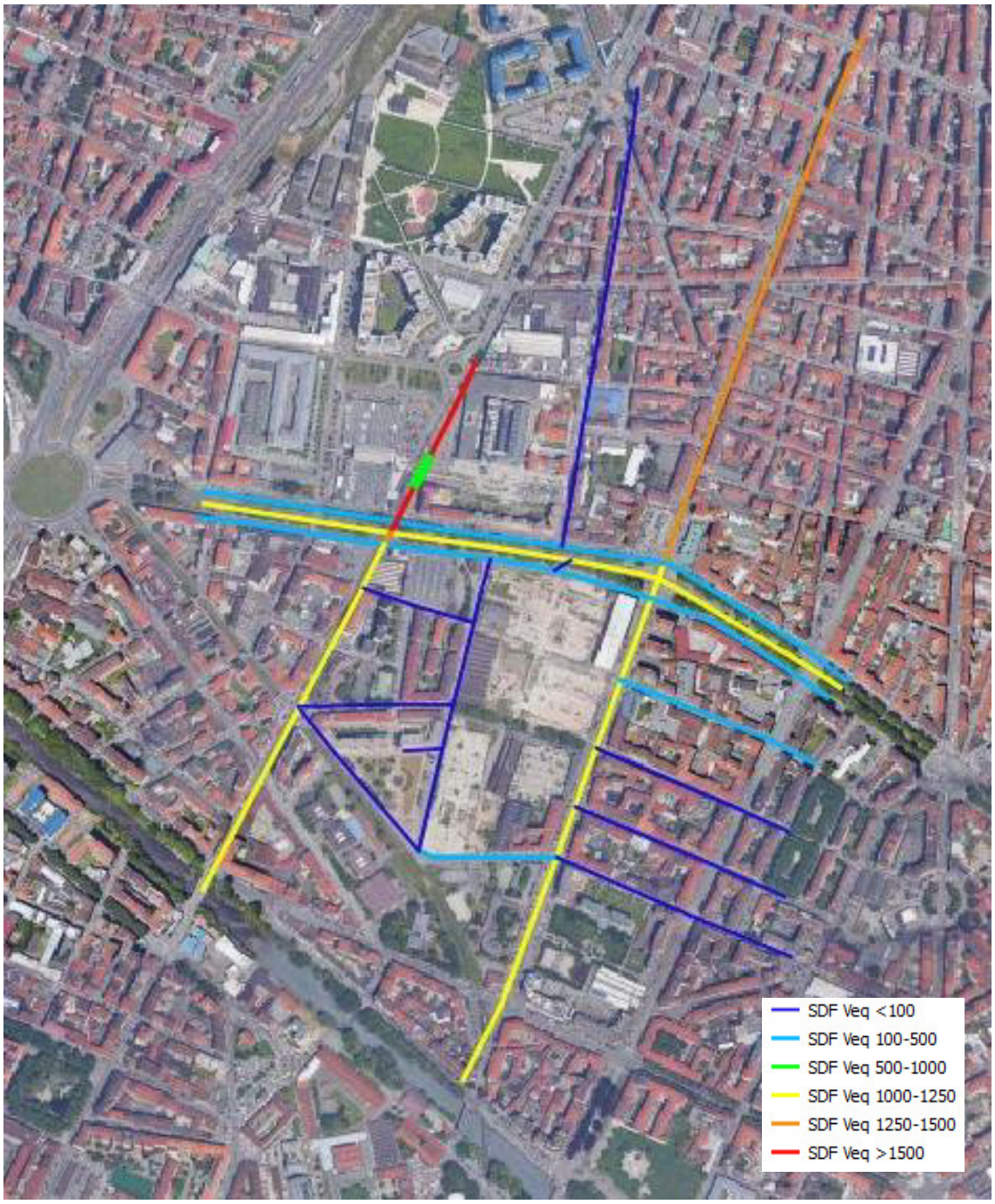


Figura 3-1 Scenario SDF Veicoli equivalenti Ora di punta

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

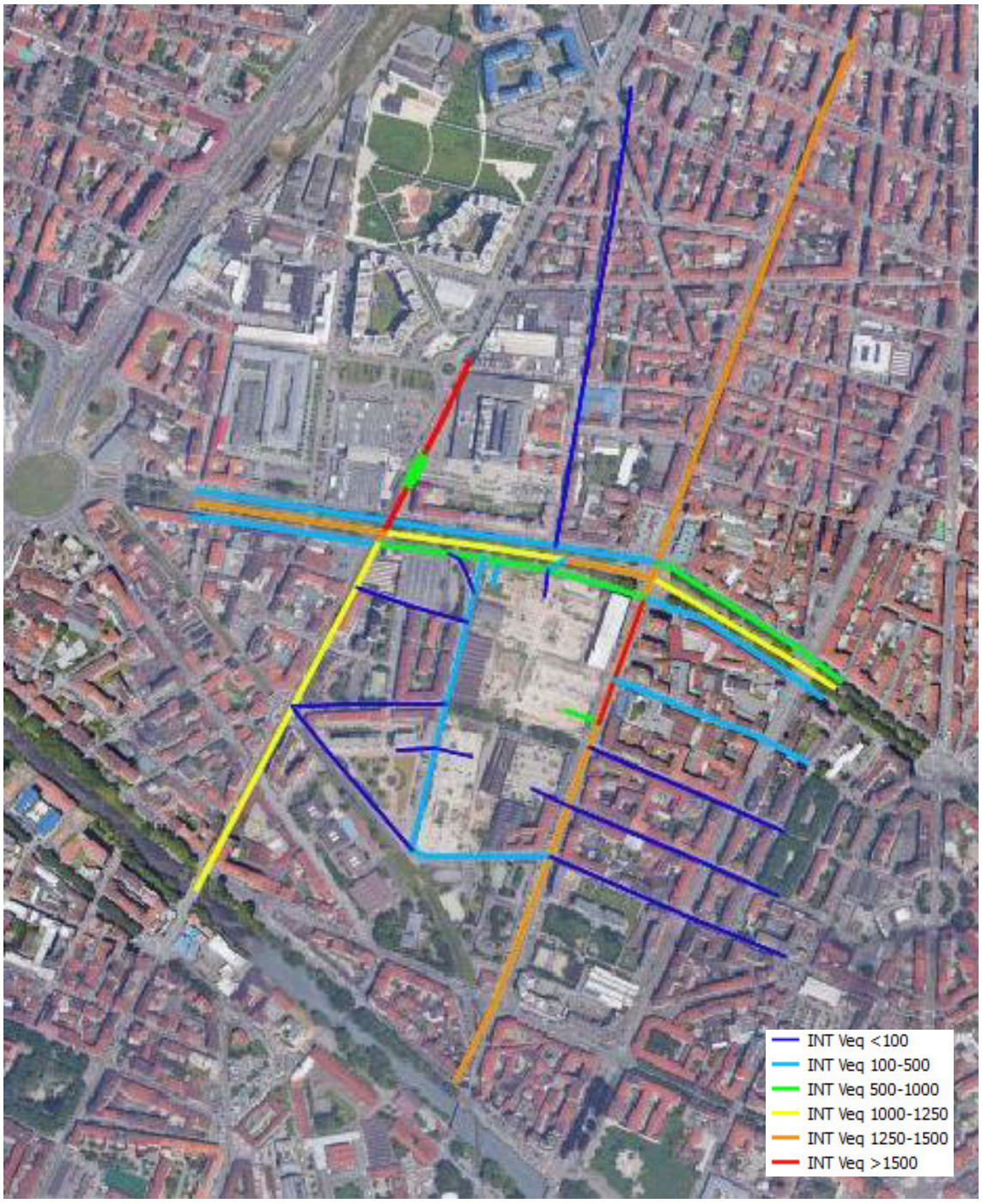


Figura 3-2 Scenario INT Veicoli equivalenti Ora di punta

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

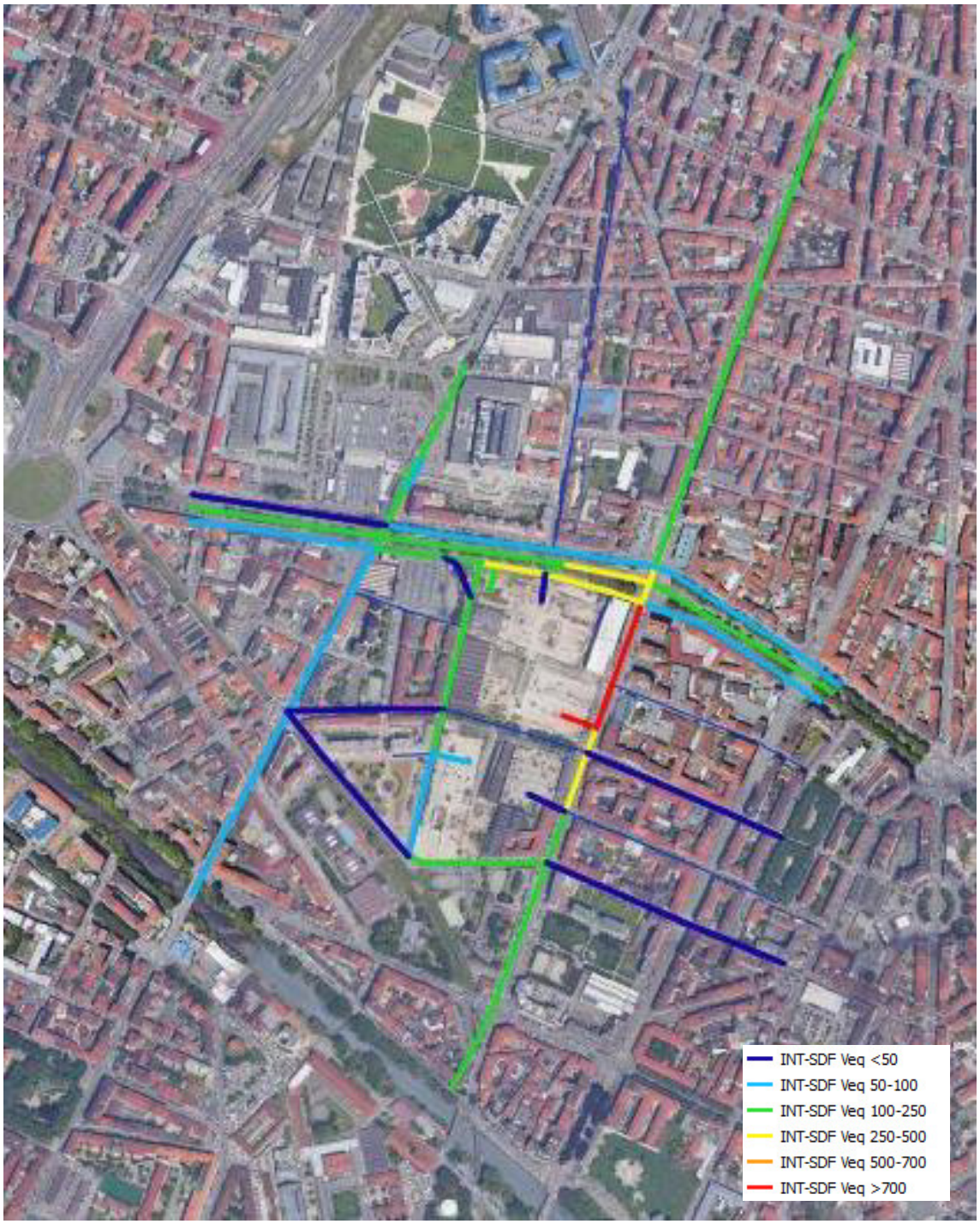


Figura 3-3 Scenario VARIANTE PRIN Veicoli equivalenti Ora di punta

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

3.2 Metodologia di stima dei fattori di emissione da traffico

L'emissione oraria di un inquinante su un generico arco di strada di lunghezza L è stimata attraverso la seguente relazione:

$$E_{i,j} = \Sigma_c (FE_{i,c} \cdot F_{c,j}) \cdot L_j$$

dove:

- E_i = emissione oraria dell'inquinante i nell'arco di strada j (g h^{-1})
- $FE_{i,c}$ = fattore di emissione (g km^{-1}) dell'inquinante i per la categoria di veicolo c
- $F_{c,j}$ = numero di veicoli della categoria c transitanti sull'arco j in un'ora (h^{-1})
- L_j = lunghezza dell'arco j di strada considerato (km).

La valutazione prende in considerazione gli inquinanti NOx, NO2, COV, benzene, CO, PM2.5 e PM10 oltre alla CO_2.

Per il calcolo delle emissioni sono utilizzati i fattori di emissione da traffico del database nazionale elaborato da ISPRA per l'anno 2017.

Tale banca dati dei fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale si basa sulle stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato annualmente da Ispra come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

La metodologia elaborata è basata sull'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 ed è coerente con le Guidelines IPCC 2006 relativamente ai gas serra. È stato utilizzato COPERT version 5.2.2, software il cui sviluppo è coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, nell'ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM). Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali). I fattori di emissione sono calcolati sia rispetto ai km percorsi sia rispetto ai consumi, con riferimento al dettaglio delle tecnologie e all'aggregazione per settore e combustibile, a livello totale e distintamente per l'ambito urbano, extraurbano ed autostradale.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 3-4 Fattori di emissione medi da traffico nel 2017 per tipo di veicolo (Fonte: ISPRA 2019)

		Tipo di veicolo					
		Automobili	Veicoli leggeri < 3.5 t	Veicoli pesanti > 3.5 t	Autobus	Ciclomotori (< 50 cm3)	Motocicli (> 50 cm3)
NOx	mg/km	404.7	1071.1	4297.4	5255.4	156.0	164.4
NO2	mg/km	145.4	388.1	523.6	622.3	6.2	6.6
COV	mg/km	156.9	59.4	187.1	264.8	3253.8	1178.9
COV evap	mg/km	85.0	8.3	-	-	235.8	269.6
Benzene	mg/km	2.5	1.2	0.1	0.1	28.1	10.4
CO	mg/km	709.2	422.8	1157.0	1275.5	3786.4	4634.3
CO2	g/km	173.7	251.5	661.3	748.2	47.3	96.0
PM2.5	mg/km	24.1	59.0	143.7	134.9	47.5	23.5
PM10	mg/km	33.8	72.9	186.1	172.5	53.6	28.8

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

3.3 Stima delle emissioni in atmosfera da traffico

Le emissioni orarie dell'ora di punta, le emissioni giornaliere e le emissioni annue sono riportate nelle seguenti tabelle per gli scenari simulati, unitamente alle relative variazioni percentuali.

Come già illustrato, sono stati considerati i seguenti scenari:

- scenario Stato di Fatto (SDF);
- scenario di Intervento (INT);
- scenario relativo al solo traffico indotto dal progetto (VARIANTE PRIN).

In assenza di dati specifici, le emissioni annue in via cautelativa sono calcolate moltiplicando le emissioni giornaliere per 365 giorni.

Per quanto riguarda l'ora di punta, la variazione percentuale delle emissioni tra lo scenario attuale e lo scenario di intervento si attesta sul 17.6% e 19.9% per NOx e NO2, 21.3% e 21.0% per benzene e COV, 20.7% per CO, 19.0% e 19.2% per PM2.5 e PM10 e 19.8% per CO2.

Analogamente in termini di emissioni giornaliere e annuali, la variazione percentuale delle emissioni tra lo scenario attuale e lo scenario di intervento si attesta sul 18.1% e 19.9% per NOx e NO2, 21.0% e 20.7% per benzene e COV, 20.5% per CO, 19.2% e 19.4% per PM2.5 e PM10 e 19.8% per CO2.

Tabella 3-5 Emissioni nell'ora di punta e relative variazioni percentuali

Scenario	NOX	NO2	COV	Benzene	CO	PM2.5	PM10	CO2
	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	kg/h
SDF	2206	699	956	11	3283	121	169	839
INT	2593	839	1156	14	3961	144	201	1005
VARIANTE PRIN	387	139	200	2	679	23	32	166
Variazione % INT-SDF	17.6%	19.9%	21.0%	21.3%	20.7%	19.0%	19.2%	19.8%

Tabella 3-6 Emissioni giornaliere e relative variazioni percentuali

Scenario	NOX	NO2	COV	Benzene	CO	PM2.5	PM10	CO2
	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	t/d
SDF	30.4	9.7	13.3	0.2	45.8	1.7	2.3	11.7
INT	35.9	11.7	16.1	0.2	55.2	2.0	2.8	14.0
VARIANTE PRIN	5.5	1.9	2.8	0.03	9.4	0.3	0.5	2.3
Variazione % INT-SDF	18.1%	19.9%	20.7%	21.0%	20.5%	19.2%	19.4%	19.8%

Tabella 3-7 Stima delle emissioni annue e relative variazioni percentuali

Scenario	NOX	NO2	COV	Benzene	CO	PM2.5	PM10	CO2
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno
SDF	11.1	3.6	4.9	0.1	16.7	0.6	0.9	4.3
INT	13.1	4.3	5.9	0.1	20.1	0.7	1.0	5.1
VARIANTE PRIN	2.0	0.7	1.0	0.01	3.4	0.1	0.2	0.8
Variazione % INT-SDF	18.1%	19.9%	20.7%	21.0%	20.5%	19.2%	19.4%	19.8%

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

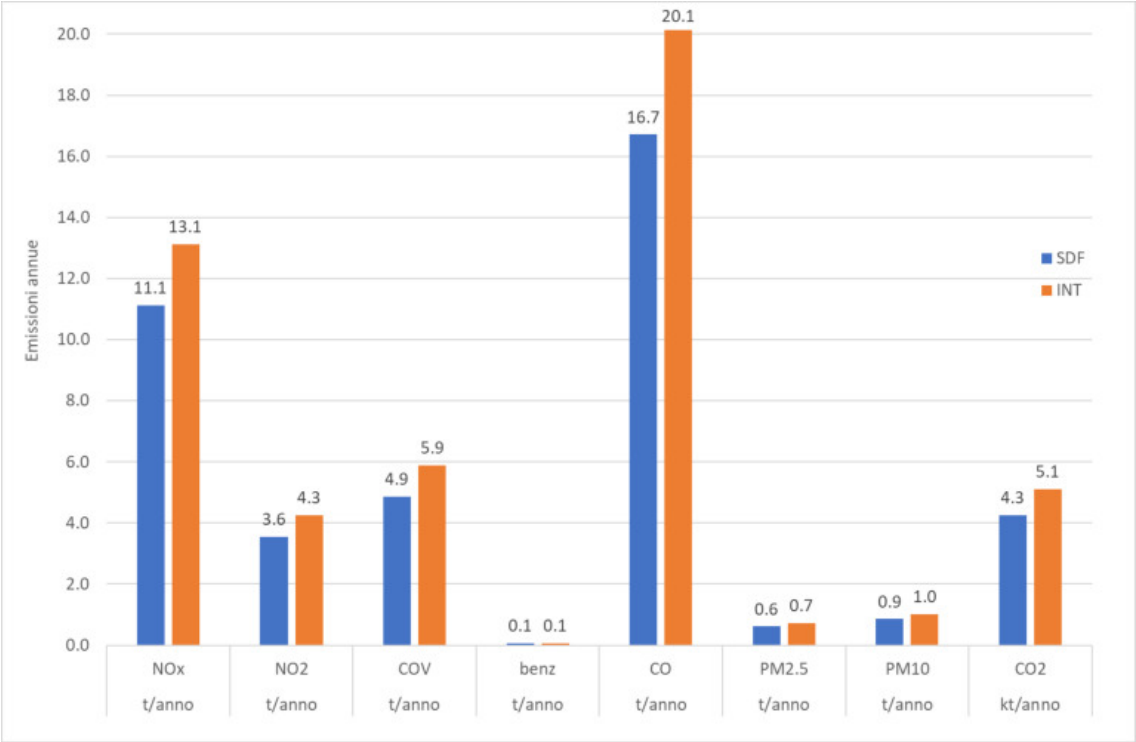


Figura 3-4 Stima delle emissioni annue sul grafo di riferimento

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

3.4 Confronto emissioni Variante PRIN e PRIN approvato

Come evidenziato nello Studio "Analisi dell'impatto viabilistico Descrizione del sistema viario, dei trasporti e della rete di accesso", il PRIN approvato prevede, nell'ora di punta del venerdì e del sabato, un indotto veicolare pari a 2442 veicoli/h, mentre la proposta di Variante, oggetto della presente valutazione, prevede una stima dell'indotto veicolare pari a 1140 veicoli/h, con una riduzione pari a circa il 53% rispetto al PRIN approvato.

Sotto l'ipotesi che tale percentuale di riduzione sia distribuita in modo uniforme per tutti gli assi stradali analizzati e per tutte le ore del giorno, sono state stimate, sulla base della metodologia illustrata nei precedenti paragrafi, le emissioni da traffico associate al PRIN approvato, riportate nella successiva tabella.

L'adozione della Variante PRIN, oggetto della presente valutazione, comporta una riduzione delle emissioni rispetto alla PRIN approvato pari a 2.3 t/anno di NOx, 0.8 t/anno di NO2, 1.1 t/anno di COV, 0.01 t/anno di benzene, 3.9 t/anno di CO, 0.1 e 0.2 t/anno di PM2.5 e PM10 e 0.9 kt/anno di CO2.

Tabella 3-8 Confronto Variante PRIN e PRIN approvato: stima delle emissioni

Scenario	NOX	NO2	COV	Benzene	CO	PM2.5	PM10	CO2
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno
VARIANTE PRIN	2.0	0.7	1.0	0.01	3.4	0.1	0.2	0.8
PRIN APPROVATO	4.3	1.5	2.1	0.02	7.3	0.2	0.4	1.7
Emissioni evitate	2.3	0.8	1.1	0.01	3.9	0.1	0.2	0.9

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

3.5 Confronto fra le emissioni da traffico veicolare indotte dall'intervento e le emissioni di fondo

Nella successiva tabella sono riportate le stime delle emissioni del macrosettore "Trasporto su strada" e totali per il Comune di Torino, tratte da IREA - ARPA Piemonte, 2019 e descritte al §2.4.

Tabella 3-9 Emissioni in atmosfera comunali (t/anno eccetto CO2 in kt/anno) (Fonte: IREA - ARPA Piemonte - 2019)

Macrosettore	NOx	NMVOC	CO	PM2.5	PM10	CO2
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno
Trasporto su strada	2578	2200	7923	191	376	729
Totale Comune	5205	7498	10404	385	583	3510

Nella tabella successiva è riportato il confronto tra le emissioni attuali del Comune di Torino e le emissioni da traffico stimate come indotte dal progetto in esame.

Tabella 3-10 Emissioni in atmosfera comunali (t/anno eccetto CO2 in kt/anno) (Fonte: IREA - ARPA Piemonte - 2019)

Macrosettore	NOx	NMVOC	CO	PM2.5	PM10	CO2
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno
Trasporto su strada	2578	2200	7923	191	376	729
Totale Comune	5205	7498	10404	385	583	3510
Variante PRIN	2.0	1.0	3.4	0.1	0.2	0.8

Gli incrementi percentuali determinati dal progetto rispetto alle emissioni da traffico attuali del Comune di Torino si attestano su percentuali inferiori allo 0.11% per tutti gli inquinanti considerati. Sul totale delle emissioni comunali, tali percentuali scendono sotto lo 0.04% per tutti gli inquinanti considerati.

Tabella 3-11 Stima degli incrementi percentuali Comune di Torino

	NOX	COV	CO	PM2.5	PM10	CO2
Trasporto su strada	0.08%	0.05%	0.04%	0.05%	0.05%	0.11%
Totale Comune di Torino	0.04%	0.01%	0.03%	0.03%	0.03%	0.02%

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

4. IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA FASE DI ESERCIZIO

4.1 Introduzione

La valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni da traffico ha l'obiettivo di stimare i valori di concentrazione in atmosfera attesi nell'area di progetto in corrispondenza degli scenari analizzati.

Pe tale valutazione, si è fatto ricorso ad un modello tridimensionale di trasporto e diffusione degli inquinanti atmosferici in grado di rappresentare adeguatamente le caratteristiche del regime anemologico dell'area di studio e, in particolare, i fenomeni di calma che caratterizzano gran parte della pianura padana.

4.2 Modello per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria

Per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria è stato utilizzato il sistema modellistico CALPUFF (Scire et al., 2000 - *A user's guide for CALPUFF dispersion* model), nella versione approvata dall'US-EPA (Official US EPA-Approved CALPUFF - Version 5.8.5 - Level 151214; CALMET - Version 5.8.5 - Level 151214; CALPOST - Version 6.221 - Level 080724) datata dicembre 2015 ad eccezione di CALPOST datato Luglio 2008.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti.

Il sistema CALPUFF si compone di tre componenti principali:

- CALMET: modello diagnostico per la ricostruzione a scala locale di campi meteorologici tridimensionali;
- CALPUFF: modello diffusionale a puff per la valutazione dei livelli di concentrazione e dei flussi di deposizione;
- PRTMET, CALPOST: modelli per il postprocessamento dei risultati prodotti dai modelli CALMET e CALPUFF.

Le versioni approvate dall'US-EPA, utilizzate nella presente valutazione, sono le seguenti:

- CALPUFF - Version 5.8.5 - Level 151214 (dicembre 2015);
- CALMET - Version 5.8.5 - Level 151214 (dicembre 2015);
- CALPOST - Version 6.221 - Level 080724 (luglio 2008).

Il modello CALPUFF si basa su un approccio di tipo lagrangiano gaussiano a puff, non stazionario, multistrato e multispecie, e comprende una serie di opzioni per la stima del trasporto e diffusione in atmosfera di emissioni prodotte da diverse configurazioni di sorgenti (puntuale, areale, lineare), in situazioni orografiche semplici o complesse.

Le principali caratteristiche del modello sono:

- la capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, aerali, volumetriche, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

- la notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- la possibilità di effettuare simulazioni short-term e long-term: nel primo caso vengono definiti dei casi di studio di alcuni giorni e le concentrazioni sono da considerarsi come tipiche per una data condizione meteorologica; nel secondo caso si ottengono concentrazioni medie per periodi temporali più significativi (ad esempio un anno);
- la capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calma di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente (come l'innalzamento del pennacchio in prossimità dalla sorgente), il building downwash (effetti locali di notevole turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), la parziale penetrazione del pennacchio nello strato di inversione, i fenomeni di fumigazione;
- a capacità di trattare condizioni di orografia complessa e caratterizzata da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- la capacità di trattare effetti a lungo raggio quali le trasformazioni chimiche, trasporto su specchi d'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- la possibilità di applicazione ad inquinanti inerti e polveri, soggetti a rimozione a secco o ad umido, e ad inquinanti reagenti: si possono considerare sia la formazione di inquinanti secondari che il fenomeno di smog fotochimico.

Per poter tener conto della non stazionarietà dei fenomeni, l'emissione di inquinante (plume) viene suddivisa in "pacchetti" discreti di materiale (puff o slug) la cui forma e dinamica dipendono dalle condizioni di rilascio e dalle condizioni meteorologiche locali. In particolare la dinamica dei puff, che simula l'innalzamento del pennacchio, viene descritta con un algoritmo che include i principali effetti che influenzano le modalità di innalzamento: galleggiamento termico e quantità di moto, stratificazione verticale del vento in atmosfere stabili, parziale penetrazione del pennacchio nel livello d'inversione stabile, effetti di depressione dovuti alla presenza del camino (stack-tip downwash) o di edifici (building downwash).

Il contributo di ogni puff alle concentrazioni rilevate presso un recettore viene valutato mediante un metodo "ad istantanee": ad intervalli di tempo regolari (sampling step), ogni puff viene "congelato" e viene calcolato il suo contributo alla concentrazione. Il puff può quindi muoversi, evolversi in forma e dimensione fino all'intervallo successivo. Applicando il principio di sovrapposizione degli effetti, la concentrazione di inquinante in un recettore è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti i puff vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali (sampling step) contenuti nel periodo di base, in genere equivalente ad un'ora.

Il contributo di concentrazione al suolo C di un puff presente nel dominio istantanea derivante dalla sua presenza in un generico recettore è descritto dalla seguente relazione:

$$C = \left(\frac{Q}{\pi \sigma_x \sigma_y} \right) g \left(-\frac{d_a^2}{\sigma_x^2} \right) \left(-\frac{d_c^2}{\sigma_y^2} \right)$$

in cui:

Q = massa di inquinante nel puff;

σ_x, σ_y = coefficienti di dispersione orizzontale e verticale, rispettivamente;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

d_a = distanza tra il recettore ed il centro del puff nella direzione del vento;

d_c = distanza tra il recettore ed il centro del puff nella direzione trasversale al vento;

g = termine che tiene conto delle riflessioni multiple della copertura e del suolo in funzione dell'altezza dello strato di mescolamento h, dell'altezza effettiva del centro del puff da terra H e della dispersione turbolenta lungo la verticale σ_z:

$$g = \frac{Q}{(\pi)^{3/2}\sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(H + nh)^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

In un generico recettore tutti i puff presenti nel dominio di calcolo contribuiscono alla concentrazione totale con un proprio apporto proporzionale alla distanza orizzontale tra il loro baricentro e il recettore, all'altezza del proprio baricentro, al valore delle proprie deviazioni standard ed alla quantità di inquinante contenuto.

Oltre ad essere trasportato dal movimento medio delle masse d'aria, un puff è soggetto all'azione della dispersione turbolenta, che determina il progressivo inglobamento di aria associata a vortici turbolenti di piccole e medie dimensioni, con una conseguente progressiva diminuzione della concentrazione entro il puff ed un aumento irreversibile di omogeneità nella sua distribuzione interna. Per trattare questo aspetto, è consuetudine ipotizzare che il processo di dispersione turbolenta sia descrivibile con una distribuzione della concentrazione di inquinante di forma gaussiana nelle tre direzioni coordinate. I coefficienti di dispersione rappresentano le deviazioni standard delle distribuzioni spaziali delle concentrazioni e forniscono, quindi, una misura della dispersione dei valori di concentrazione attorno all'asse del pennacchio. Le deviazioni standard σ_x, σ_y, σ_z delle tre distribuzioni gaussiane lungo gli assi coordinati, dipendono principalmente dalla turbolenza dello strato limite planetario, ma anche dalla geometria della sorgente e dalla spinta di galleggiamento posseduta dal puff.

Le formulazioni parametriche utilizzate per la determinazione dei coefficienti di dispersione considerano il tempo di volo del puff, cioè il tempo trascorso dalla sua emissione, le deviazioni standard della componente trasversale e verticale del vento nel baricentro del puff, il tempo di scala per i movimenti orizzontali e per i movimenti verticali. In particolare, i coefficienti di dispersione risultano direttamente proporzionali alle deviazioni standard delle componenti del vento in quanto queste rappresentano effettivamente la reale capacità disperdente dell'atmosfera.

Il modello è in grado di considerare anche l'effetto di trascinamento al suolo del pennacchio indotto dalla presenza di edifici sottovento alla sorgente di emissione. Il fenomeno, definito come "downwash" nella terminologia anglosassone, è conseguenza della turbolenza meccanica generata dalla presenza dell'edificio nella zona sottovento adiacente all'edificio stesso, e determina un incremento delle concentrazioni massime al suolo ed un avvicinamento della loro localizzazione al punto di emissione. La possibilità che il fenomeno si verifichi e la sua entità dipendono dalla distanza tra l'emissione e gli edifici circostanti e dalle dimensioni relative degli edifici stessi rispetto all'altezza effettiva della sorgente. A tale proposito, l'algoritmo di calcolo considera le interazioni tra ogni singola sorgente e gli edifici che la circondano in funzione della meteorologia e della direzione del vento dominante, provvedendo ad apportare le eventuali correzioni richieste all'innalzamento dell'emissione secondo due distinte procedure (modello di Huber-Snyder, modello di Schulman-Scire) individuate in base all'altezza della sorgente ed alle dimensioni degli edifici.

Il sistema modellistico CALPUFF può correttamente riprodurre fenomeni quali la stagnazione degli inquinanti (calme di vento), il ricircolo dei venti, e la variazione temporale e spaziale delle condizioni meteorologiche.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Per quanto riguarda il trattamento delle calme di vento, il modello prevede:

per i puff rilasciati in atmosfera durante le ore di calma di vento

- la posizione del centro del puff rimane immutata;
- l'intera massa di inquinante da rilasciare nel corso dell'ora è posta in un unico puff;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

per i puff rilasciati in atmosfera prima dell'ora di calma di vento

- la posizione del centro del puff rimane immutata;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

4.3 Condizioni di applicazione del modello

4.3.1 Area di studio e recettori discreti

L'area di studio in cui viene valutato l'impatto delle emissioni da traffico in termini di concentrazioni in atmosfera è costituita da un rettangolo di 900 m * 1000 m, che contiene il grafo stradale fornito dallo studio sul traffico; nel sistema di riferimento UTM32-WGS84, l'area di studio ha coordinate comprese tra 396100 m e 397000 m lungo la direzione X e tra 4993000 m e 4994000 m lungo la direzione Y.

Ai fini dell'applicazione del modello di diffusione per la stima delle concentrazioni in atmosfera, l'area così definita è stata disaggregata in un grigliato cartesiano ortogonale, costituito da maglie quadrate di 100 m di lato.

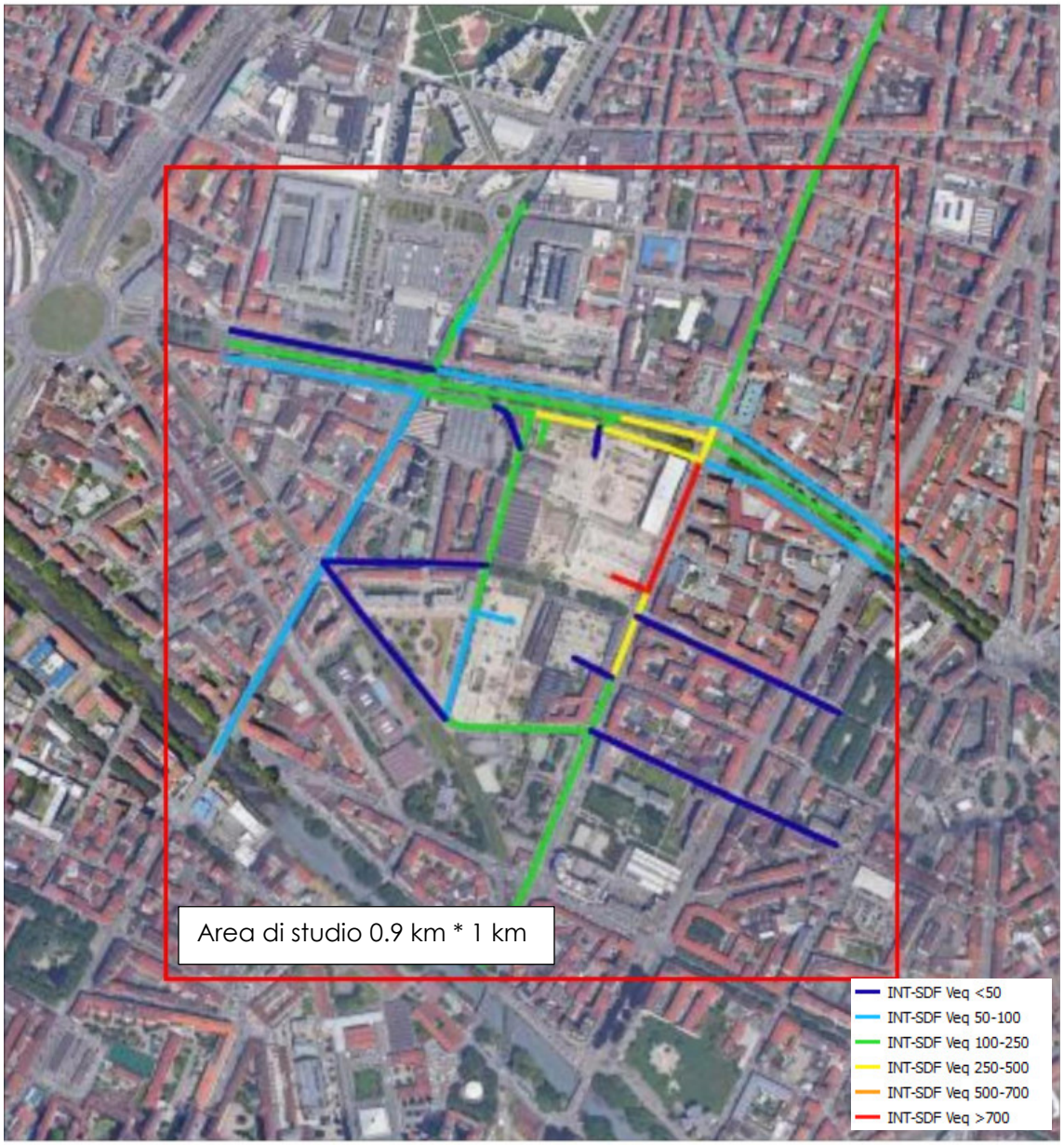


Figura 4-1 Area di studio

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Sono, inoltre, stati analizzati i recettori discreti indicati nelle seguenti figure.

I recettori da R1 a R20 descrivono nel loro complesso le aree residenziali presenti all'interno dell'area di studio lungo gli assi del grafo stradale analizzato.

I recettori da S1 a S7 rappresentano i recettori sensibili presenti nell'area di studio (edifici scolastici del Comune di Torino).



Figura 4-2 Localizzazione recettori residenziali

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021



Figura 4-3 Localizzazione recettori sensibili

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-1 Coordinate recettori discreti

Nome	X UTM32 (km)	Y UTM32 (km)
R1	396.231	4993.810
R2	396.301	4993.723
R3	396.200	4993.756
R4	396.349	4993.633
R5	396.294	4993.542
R6	396.222	4993.403
R7	396.391	4993.478
R8	396.491	4993.539
R9	396.508	4993.596
R10	396.549	4993.745
R11	396.716	4993.711
R12	396.812	4993.803
R13	396.853	4993.775
R14	396.878	4993.628
R15	396.784	4993.592
R16	396.734	4993.466
R17	396.690	4993.381
R18	396.668	4993.305
R19	396.692	4993.221
R20	396.615	4993.178
S1	396.350	4993.353
S2	396.375	4993.299
S3	396.404	4993.251
S4	396.452	4993.207
S5	396.755	4993.062
S6	396.880	4993.181
S7	396.712	4993.899

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

4.3.2 Sorgenti emissive

La valutazione ha preso in considerazione come sorgenti emissive gli archi stradali che ricadono nell'area di studio indicata nella Figura 4.1.

Gli scenari analizzati sono i seguenti:

- scenario Stato di Fatto (SDF);
- scenario di Intervento (INT);
- scenario relativo al solo traffico indotto dal progetto (VARIANTE PRIN).

Gli inquinanti considerati nella valutazione sono i seguenti:

- NO2
- Benzene
- CO
- PM10
- PM2.5

Ad ogni arco stradale considerato sono state associate le relative emissioni di NO2, CO, PM2.5, PM10 e benzene calcolate secondo la metodologia illustrata al capitolo 3.

Tali emissioni sono state inserite su base oraria nel programma di calcolo: ad ogni asse stradale considerato nella valutazione sono state associate emissioni variabili ora per ora.

4.3.3 Opzioni di calcolo

L'innalzamento del pennacchio è stato gestito attivando le opzioni consigliate dall'US-EPA, nello specifico:

- *Transitional Plume Rise*, che prevede l'emissione di puff anche nella fase di innalamento del pennacchio;
- *Stacktip Downwash*, che consente di modificare l'innalzamanto del pennacchio nelle situazioni in cui si verifica una zona di depressione sottovento al camino;
- *Partial Plume Penetration*, che prevede la possibilità che una parte del pennacchio sconfini oltre l'altezza di rimescolamento nel caso in cui questa sia prossima alla quota di emissione.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

4.3.4 Dati meteorologici

I dati meteorologici in ingresso al modello Calpuff possono essere forniti come:

- sequenza oraria dei campi tridimensionali di velocità, direzione di provenienza del vento e temperatura al suolo e dei campi bidimensionali dei parametri micrometeorologici descrittivi delle condizioni di stabilità dell'atmosfera; tali campi meteorologici vengono elaborati sulla base dei dati disponibili tramite il preprocessore meteorologico Calmet;
- sequenza oraria dei dati di velocità, di direzione di provenienza del vento, di temperatura al suolo, di stabilità atmosferica e di altezza dello strato rimescolato relativi ad una sola stazione che si ritiene rappresentativa dell'intero dominio di calcolo; in tale caso i dati meteorologici vengono forniti in formato ISC.

Nel caso in esame, data la limitata estensione dell'area di studio e la ridotta quota delle emissioni, si ritiene adeguato utilizzare il secondo approccio per l'inserimento dei dati meteorologici.

A tale scopo sono stati acquisiti da ARPA Piemonte i dati orari interpolati dai modelli meteorologici denominati "Minerve" e "Surfpro" per l'anno 2015 relativi all'area di progetto (UTM 32T: 396580.00 m E, 4993460.00 m N).

I campi di vento e temperatura sono prodotti mediante l'utilizzo di un modello diagnostico mass-consistent, mentre i campi dei parametri di turbolenza dello strato limite planetario sono ottenuti con un processore di turbolenza diagnostico basato sulla teoria di similarità di Monin-Obukhov e su metodi di bilancio energetico superficiale.

Nello specifico sono stati acquisiti i dati orari al suolo di:

- velocità e direzione del vento estratti dal modello Minerve;
- temperatura media estratti dal modello Minerve;
- altezza di rimescolamento estratti dal Modello Surfpro;
- classe di stabilità di Pasquill/Gifford/Turner estratti dal Modello Surfpro.

La rosa dei venti per classe di velocità del vento relativa all'anno 2015 per il sito di progetto è riportata nella seguente Figura.

Per l'anno 2015, la rosa dei venti evidenzia la predominanza delle direzioni di provenienza del vento da ENE (9.5%), NE (9.3%), NNE (9.1%) e S (9.0%).

La classe di velocità del vento più frequente è quella tra 0.5 m/s e 1 m/s con il 36.9% del totale delle osservazioni.

Le calme di vento (velocità del vento inferiore a 0.5 m/s) rappresentano il 20.9% delle osservazioni totali per l'anno 2015. La velocità soglia che identifica le calme di vento è fissata a 0.5 m/s, al di sotto della quale si attiva l'algoritmo del modello di calcolo per il trattamento delle calme di vento. La velocità di soglia delle calme di 0.5 m/s risulta inferiore alla moda della distribuzione delle velocità del vento pari a 1.1 m/s.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

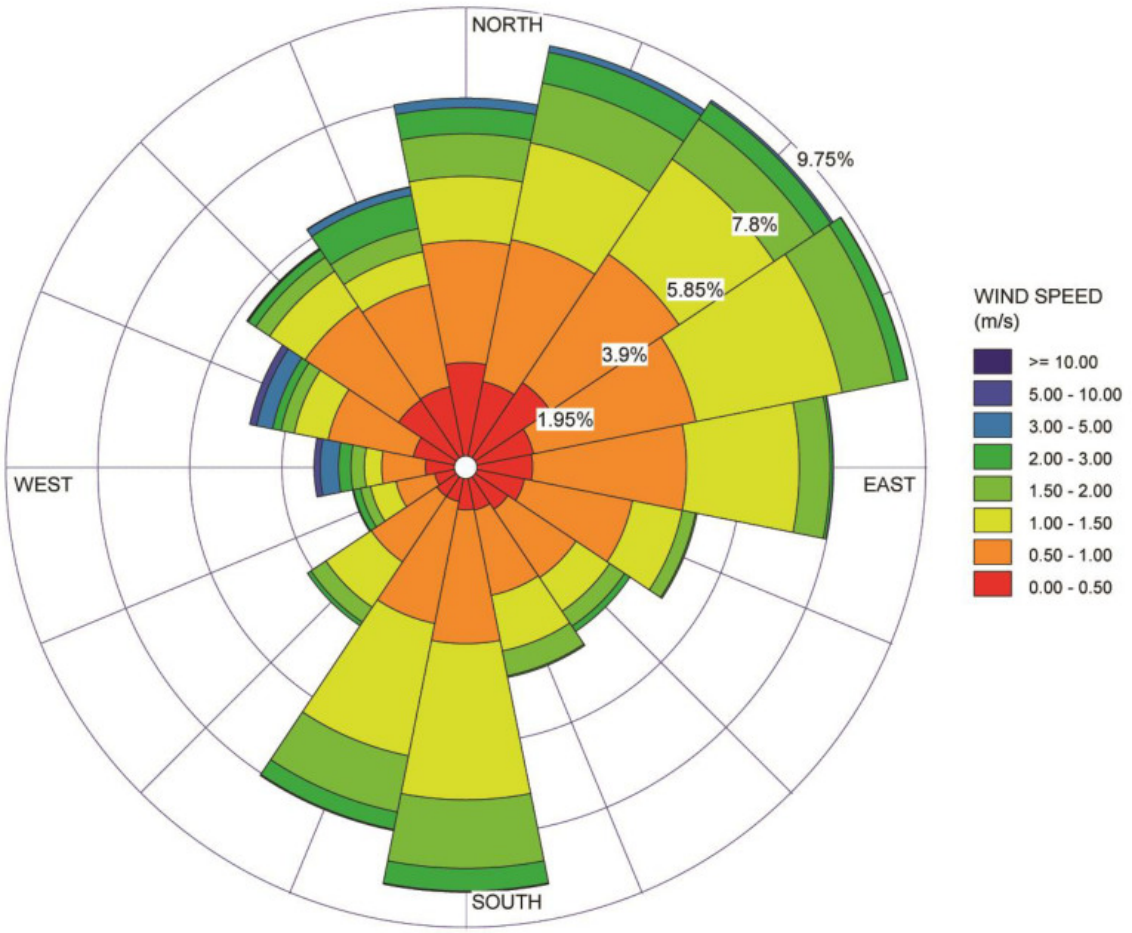


Figura 4-4 Rosa dei venti (direzione di provenienza) per classi di velocità del vento Anno 2015

Tabella 4-2 Rosa dei venti (direzione di provenienza) per classi di velocità del vento Anno 2015

	Velocità del vento a 10 m (m/s)								Totale
	< 0.5 m/s	0.5-1 m/s	1-1.5 m/s	1.5-2 m/s	2-3 m/s	3-5 m/s	5-1 m/s	> 10 m/s	
N	2.2%	2.6%	1.4%	0.9%	0.5%	0.2%	0.0%	0.0%	7.8%
NNE	1.8%	3.1%	2.1%	1.3%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	9.1%
NE	2.2%	3.3%	2.4%	1.0%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	9.3%
ENE	1.5%	3.5%	3.2%	1.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	9.5%
E	1.4%	3.3%	2.4%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	7.8%
ESE	1.3%	2.3%	1.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.0%
SE	1.1%	1.7%	0.9%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%
SSE	0.9%	1.8%	1.2%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.5%
S	0.9%	2.8%	3.3%	1.4%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	9.0%
SSO	0.7%	2.6%	2.9%	1.2%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	7.8%
SO	0.7%	1.7%	1.2%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	4.0%
OSO	0.7%	0.8%	0.5%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%
O	0.9%	0.9%	0.4%	0.3%	0.3%	0.4%	0.1%	0.0%	3.2%
ONO	1.1%	1.8%	0.7%	0.3%	0.2%	0.3%	0.1%	0.0%	4.7%
NO	1.7%	2.4%	0.9%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	5.6%
NNO	1.7%	2.2%	0.7%	0.5%	0.7%	0.2%	0.0%	0.0%	6.1%
Totale	20.9%	36.9%	25.1%	10.9%	4.6%	1.4%	0.3%	0.0%	100.0%

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

L'analisi della distribuzione annuale delle categorie di stabilità atmosferica evidenzia la predominanza della classe F con il 36.4% sul totale annuale, seguita dalla classe D con il 27.2%.

Tabella 4-3 Distribuzione mensile delle classi di stabilità Anno 2015

	Categorie di stabilità					
mese	A	B	C	D	E	F
gen	0.0%	6.7%	17.9%	28.0%	1.7%	45.7%
feb	0.1%	10.3%	10.3%	46.6%	0.6%	32.1%
mar	1.3%	12.4%	18.3%	32.8%	2.0%	33.2%
apr	2.1%	17.5%	16.1%	31.9%	1.4%	31.0%
mag	5.5%	15.6%	16.9%	31.7%	1.5%	28.8%
giu	10.8%	17.5%	21.9%	23.2%	0.3%	26.3%
lug	12.4%	22.7%	21.2%	10.5%	0.5%	32.7%
ago	8.7%	19.5%	16.3%	21.1%	0.8%	33.6%
set	2.9%	16.1%	15.3%	31.9%	0.7%	33.1%
ott	0.3%	13.4%	15.2%	36.8%	0.5%	33.7%
nov	0.0%	13.3%	17.2%	21.9%	0.4%	47.1%
dic	0.0%	11.0%	18.4%	12.1%	0.0%	58.5%
Anno 2015	3.7%	14.7%	17.1%	27.2%	0.9%	36.4%

Nella seguente tabella si riporta l'altezza dello strato rimescolato media mensile e media annuale, distintamente per ore diurne e ore notturne.

Tabella 4-4 Altezza dello strato rimescolato Anno 2015

	Altezza dello strato rimescolato media per ore diurne e notturne	
Mese	ore 06:00-20:00	ore 20:00-0.6:00
gen	316	87
feb	372	103
mar	732	101
apr	939	108
mag	1146	89
giu	1323	91
lug	1470	88
ago	1201	89
set	929	87
ott	568	93
nov	337	86
dic	245	85
Totale Anno 2015	801	92

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

4.4 Risultati delle simulazioni modellistiche

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle simulazioni modellistiche volte a stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera determinate dalle emissioni da traffico per i gli scenari analizzati.

Nelle tabelle 4-5 e seguenti sono indicati per inquinante, tempo di mediazione e scenario i valori di concentrazione in corrispondenza dei recettori discreti indicati in figura 4.2 e 4.3.

Nelle figure 4-5 e seguenti sono riportate per gli scenari analizzati le mappe delle curve di isoconcentrazione degli inquinanti considerati con particolare riferimento ai tempi di mediazione indicati dalla normativa italiana ai fini della verifica dei limiti di qualità dell'aria.

In corrispondenza dei **recettori residenziali** analizzati (R1-R20), gli incrementi massimi delle concentrazioni in atmosfera associati dal traffico indotto dal progetto si attestano su tali livelli (Tabelle 4-9 e 4.-10):

- per l'NO2, come valore massimo orario 57.0 µg/m^3, come 99.8° percentile delle concentrazioni orarie 32.4 µg/m^3 e come media annuale 3.5 µg/m^3;
- per il PM10, come valore massimo giornaliero 2.3 µg/m^3, come 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere 1.4 µg/m^3 e come media annuale 0.8 µg/m^3;
- per il PM2.5, come media annuale 0.5 µg/m^3;
- per il CO, come valore massimo della media su 8h 84.0 µg/m^3 e come media annuale 16.4 µg/m^3;
- per il benzene, come media annuale 0.06 µg/m^3.

In corrispondenza dei **recettori sensibili** (S1-S7) analizzati, gli incrementi massimi delle concentrazioni in atmosfera associati dal traffico indotto dal progetto si attestano su tali livelli (Tabelle 4-9 e 4.-10):

- per l'NO2, come valore massimo orario 26.9 µg/m^3, come 99.8° percentile delle concentrazioni orarie 20.4 µg/m^3 e come media annuale 1.6 µg/m^3;
- per il PM10, come valore massimo giornaliero 1.4 µg/m^3, come 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere 0.8 µg/m^3 e come media annuale 0.4 µg/m^3;
- per il PM2.5, come media annuale 0.3 µg/m^3;
- per il CO, come valore massimo della media su 8h 64.9 µg/m^3 e come media annuale 7.5 µg/m^3;
- per il benzene, come media annuale 0.03 µg/m^3.

Gli incrementi più elevati, in generale, si riscontrano in corrispondenza dei recettori R10 e R11 localizzati lungo corso Vigevano e dei recettori R15 e R16 localizzati lungo Corso Vercelli.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-5 – Scenario SDF: valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni da traffico complessivo del grafo esaminato

	NO2			CO		Benzene
	Concentrazione massima oraria	P99.8 delle concentrazioni orarie	Concentrazione media annuale	Massima concentrazione media su 8h	Concentrazione media annuale	Concentrazione media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
R1	173.3	114.6	10.7	314.1	50.3	0.2
R2	140.7	118.6	11.2	348.7	52.7	0.2
R3	178.5	115.3	11.1	316.9	52.2	0.2
R4	144.7	120.9	11.5	356.2	54.2	0.2
R5	145.6	117.0	10.6	346.6	49.6	0.2
R6	197.8	123.9	10.6	353.0	49.7	0.2
R7	142.3	114.9	9.5	319.8	44.8	0.2
R8	149.5	120.1	9.8	330.0	46.1	0.2
R9	152.8	122.5	11.2	347.6	52.6	0.2
R10	220.9	131.0	15.8	355.1	74.4	0.3
R11	200.9	117.4	12.5	353.7	58.7	0.2
R12	228.6	107.9	10.3	357.6	48.4	0.2
R13	147.0	105.6	9.8	281.3	46.0	0.2
R14	166.9	115.6	11.5	288.6	53.9	0.2
R15	152.4	112.7	13.4	288.2	62.9	0.2
R16	149.5	112.2	11.1	287.3	52.0	0.2
R17	143.2	107.0	9.3	273.0	43.6	0.1
R18	135.3	102.2	8.9	274.5	41.7	0.1
R19	126.3	93.2	7.6	227.5	35.5	0.1
R20	151.6	102.4	9.5	285.6	44.6	0.2
S1	138.5	108.2	9.2	293.5	43.0	0.1
S2	137.7	104.8	8.9	287.4	41.9	0.1
S3	136.9	101.8	8.9	280.0	41.7	0.1
S4	135.2	99.6	8.8	266.9	41.3	0.1
S5	105.1	79.4	5.4	177.3	25.4	0.1
S6	113.8	81.6	5.2	166.3	24.5	0.1
S7	157.8	108.8	10.0	275.5	47.0	0.2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-6 – Scenario SDF: valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni da traffico complessivo del grafo esaminato

	PM10			PM2.5
	Concentrazione massima giornaliera	P90.4 delle concentrazioni giornaliere	Concentrazione media annuale	Concentrazione media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
R1	7.5	4.6	2.6	1.9
R2	8.2	5.0	2.7	1.9
R3	8.5	4.7	2.7	1.9
R4	8.5	5.3	2.8	2.0
R5	8.1	4.9	2.5	1.8
R6	9.1	4.8	2.6	1.8
R7	8.2	4.3	2.3	1.6
R8	8.3	4.4	2.4	1.7
R9	8.8	4.9	2.7	1.9
R10	9.1	6.3	3.8	2.7
R11	8.5	5.6	3.0	2.2
R12	7.5	4.5	2.5	1.8
R13	6.8	4.4	2.4	1.7
R14	7.8	4.8	2.8	2.0
R15	8.7	5.8	3.2	2.3
R16	7.6	4.5	2.7	1.9
R17	6.8	4.2	2.2	1.6
R18	6.8	4.0	2.1	1.5
R19	5.7	3.3	1.8	1.3
R20	7.3	4.2	2.3	1.6
S1	7.7	4.0	2.2	1.6
S2	7.0	3.9	2.2	1.5
S3	7.4	3.9	2.1	1.5
S4	6.5	3.8	2.1	1.5
S5	4.2	2.4	1.3	0.9
S6	4.5	2.5	1.3	0.9
S7	7.1	4.8	2.4	1.7

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-7 – Scenario INT: valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni da traffico complessivo del grafo esaminato

	NO2			CO		Benzene
	Concentrazione massima oraria	P99.8 delle concentrazioni orarie	Concentrazione media annuale	Massima concentrazione media su 8h	Concentrazione media annuale	Concentrazione media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
R1	194.9	133.1	12.2	358.8	57.2	0.2
R2	167.6	138.5	12.9	404.7	60.3	0.2
R3	200.8	134.0	12.6	363.6	59.3	0.2
R4	166.6	143.0	13.3	417.0	62.6	0.2
R5	160.5	137.6	12.1	395.0	56.8	0.2
R6	211.0	139.6	11.9	397.1	55.9	0.2
R7	165.3	137.6	11.2	393.0	52.8	0.2
R8	173.8	142.5	12.1	407.0	57.0	0.2
R9	178.0	145.2	13.9	423.2	65.4	0.2
R10	275.4	157.3	19.3	431.0	90.8	0.3
R11	252.7	140.0	15.3	433.2	71.8	0.2
R12	255.5	131.0	12.1	412.7	56.6	0.2
R13	173.4	125.1	11.4	350.5	53.6	0.2
R14	180.3	139.3	13.1	341.6	61.7	0.2
R15	179.5	134.8	16.8	355.8	78.8	0.3
R16	176.6	136.8	14.4	348.7	67.5	0.2
R17	169.2	131.2	11.4	328.0	53.6	0.2
R18	159.8	123.2	10.7	329.4	50.4	0.2
R19	149.4	114.7	9.1	275.1	42.5	0.1
R20	184.1	122.9	11.4	342.1	53.5	0.2
S1	162.5	129.7	10.6	359.2	50.0	0.2
S2	160.4	124.2	10.4	350.4	49.0	0.2
S3	159.8	120.9	10.4	340.7	48.9	0.2
S4	158.2	118.8	10.4	323.7	48.8	0.2
S5	124.5	96.4	6.4	211.5	30.2	0.1
S6	134.7	97.5	6.1	196.1	28.7	0.1
S7	184.8	128.7	11.6	321.0	54.3	0.2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-8 – Scenario INT: valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni da traffico complessivo del grafo esaminato

	PM10			PM2.5
	Concentrazione massima giornaliera	P90.4 delle concentrazioni giornaliere	Concentrazione media annuale	Concentrazione media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
R1	8.5	5.2	2.9	2.1
R2	9.5	5.7	3.1	2.2
R3	9.7	5.3	3.0	2.2
R4	10.0	6.2	3.2	2.3
R5	9.5	5.6	2.9	2.1
R6	9.9	5.4	2.9	2.1
R7	9.8	5.1	2.7	1.9
R8	10.0	5.3	2.9	2.1
R9	10.7	6.2	3.4	2.4
R10	10.8	7.6	4.7	3.3
R11	10.5	6.9	3.7	2.6
R12	8.7	5.3	2.9	2.1
R13	8.4	5.2	2.8	2.0
R14	9.2	5.5	3.2	2.3
R15	11.0	7.3	4.0	2.9
R16	9.4	5.7	3.5	2.5
R17	8.2	5.1	2.8	2.0
R18	8.2	4.9	2.6	1.9
R19	6.9	3.9	2.2	1.6
R20	8.7	5.0	2.7	2.0
S1	9.2	4.7	2.6	1.8
S2	8.2	4.5	2.5	1.8
S3	8.7	4.5	2.5	1.8
S4	7.7	4.5	2.5	1.8
S5	5.0	2.9	1.6	1.1
S6	5.6	2.9	1.5	1.1
S7	8.2	5.5	2.8	2.0

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-9 – Scenario VARIANTE PRIN: valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni da traffico complessivo del grafo esaminato

	NO2			CO		Benzene
	Concentrazione massima oraria	P99.8 delle concentrazioni orarie	Concentrazione media annuale	Massima concentrazione media su 8h	Concentrazione media annuale	Concentrazione media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
R1	28.5	18.9	1.5	45.1	6.9	0.02
R2	29.7	21.3	1.6	56.6	7.7	0.03
R3	23.9	18.3	1.5	46.6	7.1	0.02
R4	28.0	22.3	1.8	66.9	8.4	0.03
R5	25.6	20.6	1.5	64.3	7.2	0.02
R6	21.9	18.1	1.3	55.1	6.2	0.02
R7	26.8	22.1	1.7	72.6	8.0	0.03
R8	28.0	23.7	2.3	76.7	10.8	0.04
R9	28.1	23.8	2.7	75.7	12.8	0.04
R10	57.0	32.4	3.5	76.7	16.4	0.06
R11	51.4	23.4	2.8	78.4	13.1	0.04
R12	40.2	23.9	1.7	60.1	8.2	0.03
R13	37.2	24.8	1.6	67.3	7.7	0.03
R14	34.1	22.2	1.7	54.1	7.8	0.03
R15	50.1	27.7	3.4	84.0	15.9	0.05
R16	48.4	25.2	3.3	64.8	15.5	0.05
R17	35.8	23.7	2.1	59.7	9.9	0.03
R18	27.5	21.9	1.9	54.8	8.7	0.03
R19	24.0	19.9	1.5	47.6	7.0	0.02
R20	32.5	20.9	1.9	56.2	8.9	0.03
S1	23.9	20.4	1.5	64.9	7.0	0.02
S2	23.5	19.8	1.5	62.3	7.1	0.02
S3	23.1	19.7	1.5	60.1	7.3	0.02
S4	22.6	19.8	1.6	56.4	7.5	0.03
S5	19.6	16.0	1.0	34.5	4.8	0.02
S6	20.9	16.2	0.9	31.2	4.2	0.01
S7	26.9	20.0	1.6	46.2	7.3	0.02

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-10 – Scenario VARIANTE PRIN: valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni da traffico complessivo del grafo esaminato

	PM10			PM2.5
	Concentrazione massima giornaliera	P90.4 delle concentrazioni giornaliere	Concentrazione media annuale	Concentrazione media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
R1	1.1	0.6	0.4	0.3
R2	1.3	0.7	0.4	0.3
R3	1.2	0.6	0.4	0.3
R4	1.5	0.8	0.4	0.3
R5	1.4	0.6	0.4	0.3
R6	1.2	0.6	0.3	0.2
R7	1.6	0.7	0.4	0.3
R8	1.7	0.9	0.6	0.4
R9	1.9	1.1	0.7	0.5
R10	2.1	1.4	0.8	0.5
R11	2.1	1.2	0.7	0.5
R12	1.7	0.9	0.4	0.3
R13	1.7	0.8	0.4	0.3
R14	1.5	0.8	0.4	0.3
R15	2.3	1.4	0.8	0.5
R16	1.9	1.2	0.8	0.5
R17	1.4	0.9	0.5	0.4
R18	1.4	0.8	0.4	0.3
R19	1.2	0.7	0.4	0.3
R20	1.5	0.8	0.5	0.3
S1	1.4	0.6	0.4	0.3
S2	1.3	0.6	0.4	0.3
S3	1.3	0.6	0.4	0.3
S4	1.2	0.7	0.4	0.3
S5	0.8	0.5	0.2	0.2
S6	1.0	0.4	0.2	0.2
S7	1.4	0.8	0.4	0.3

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

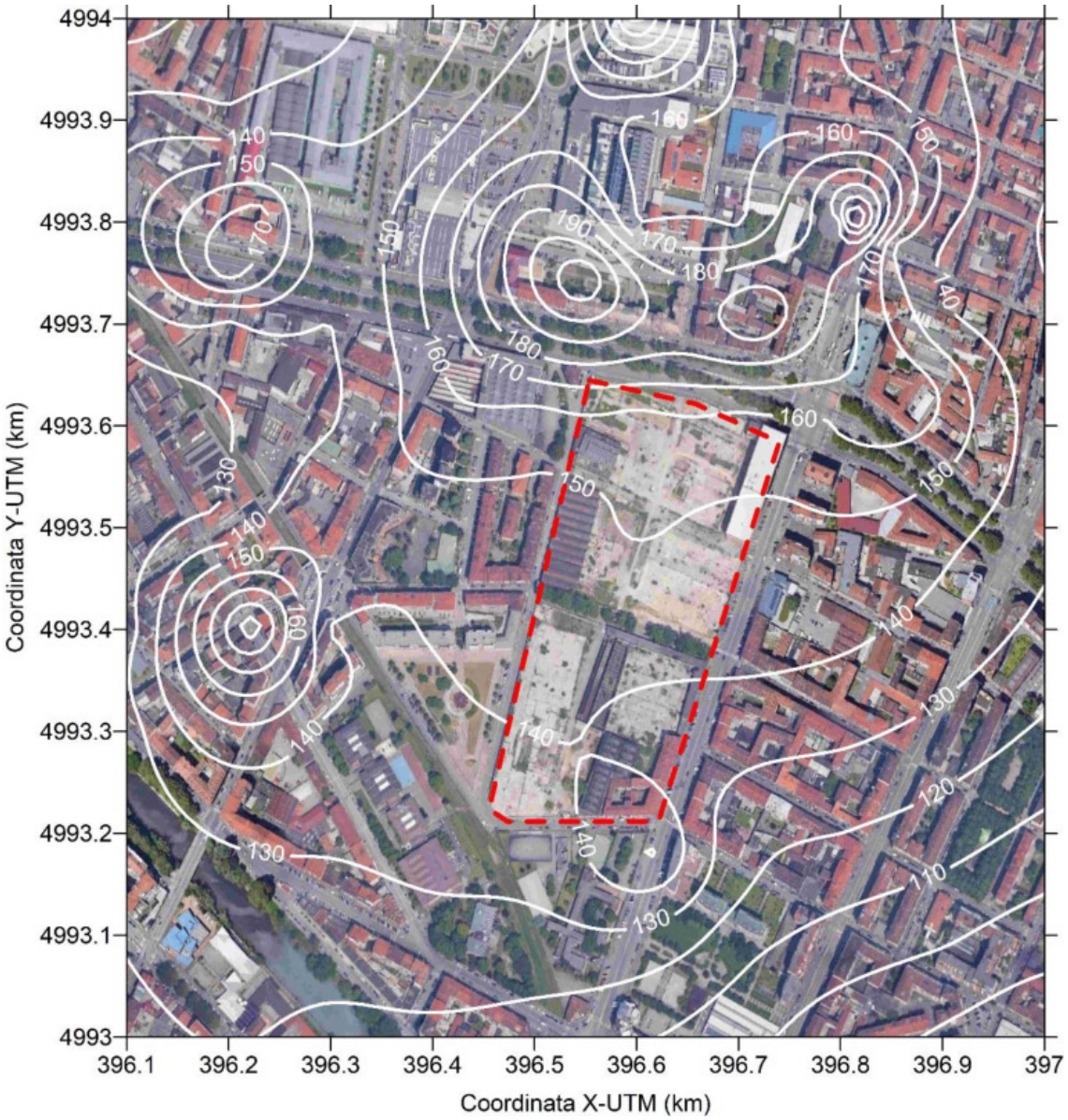


Figura 4-5: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni massime orarie di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

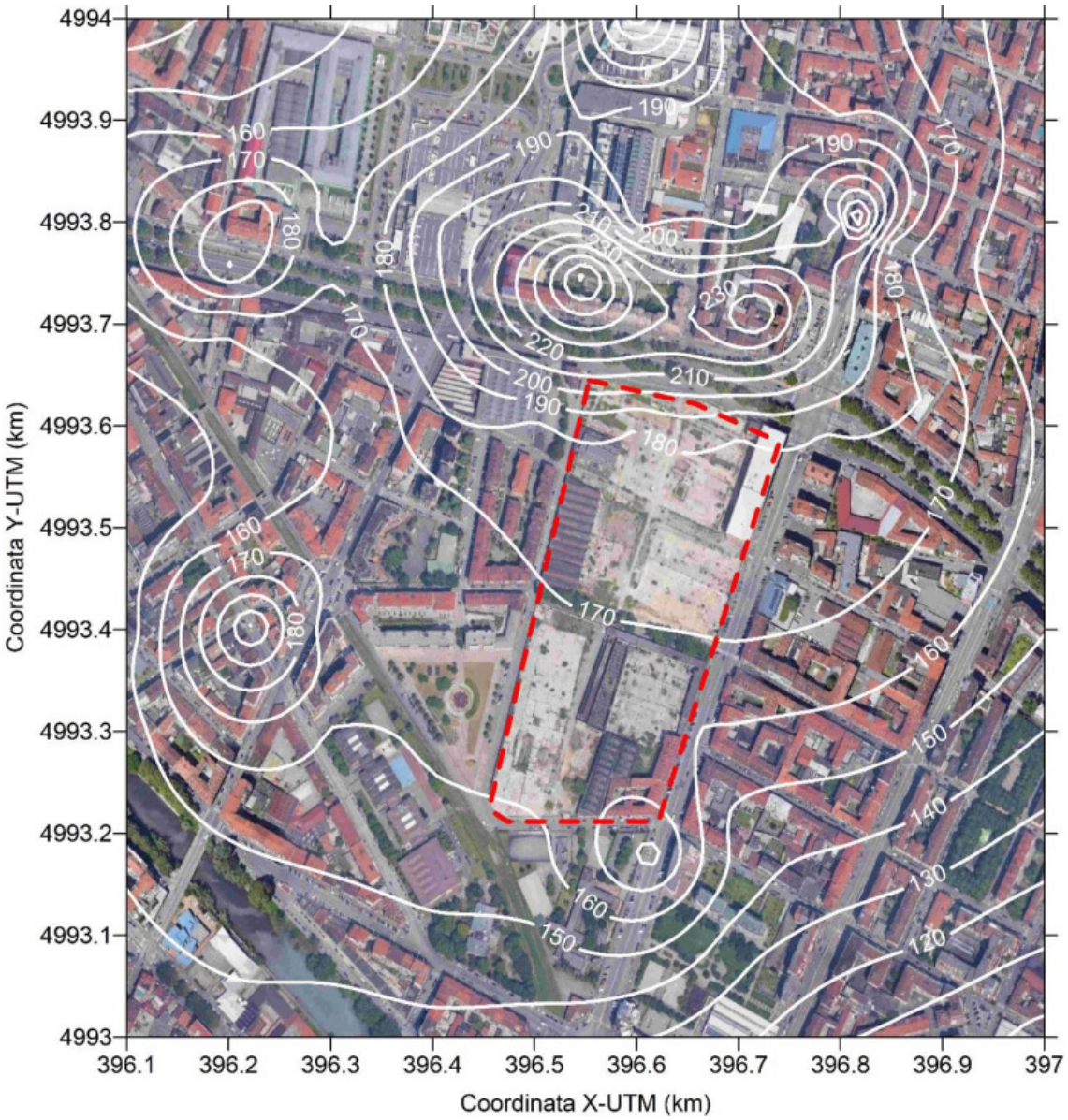


Figura 4-6: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni massime orarie di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

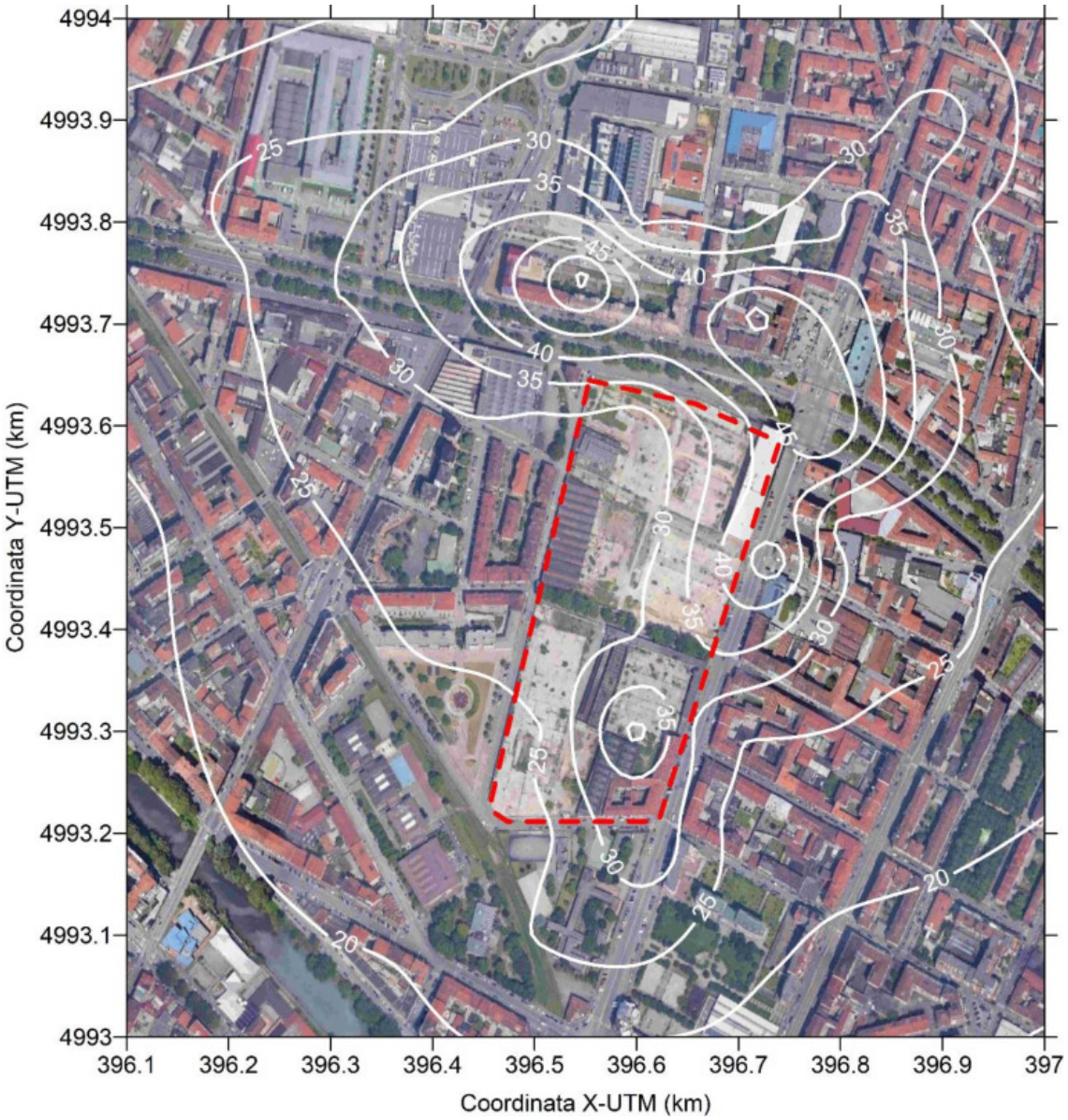


Figura 4-7: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni massime orarie di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

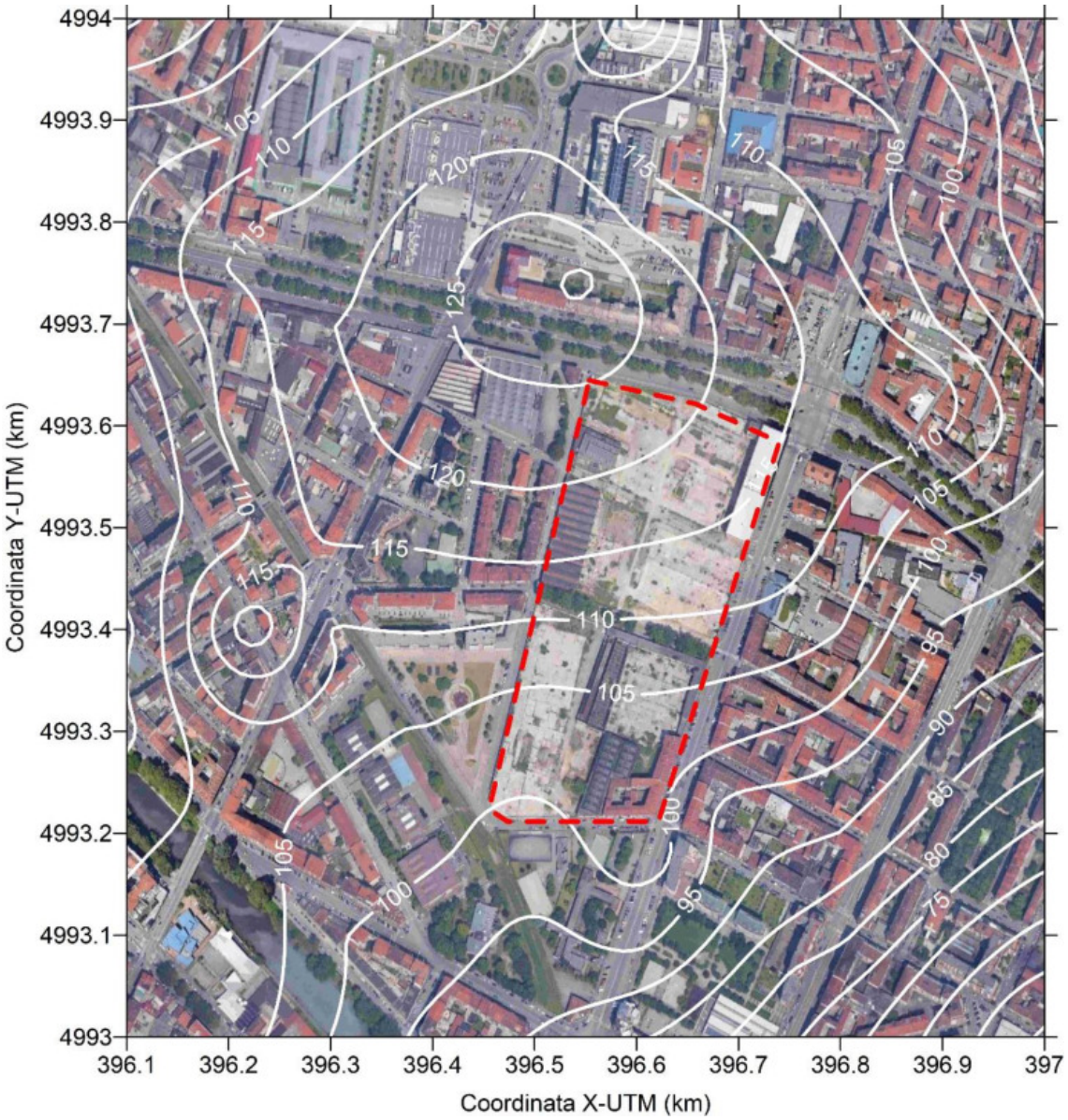


Figura 4-8: Scenario SDF - Distribuzione spaziale del 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

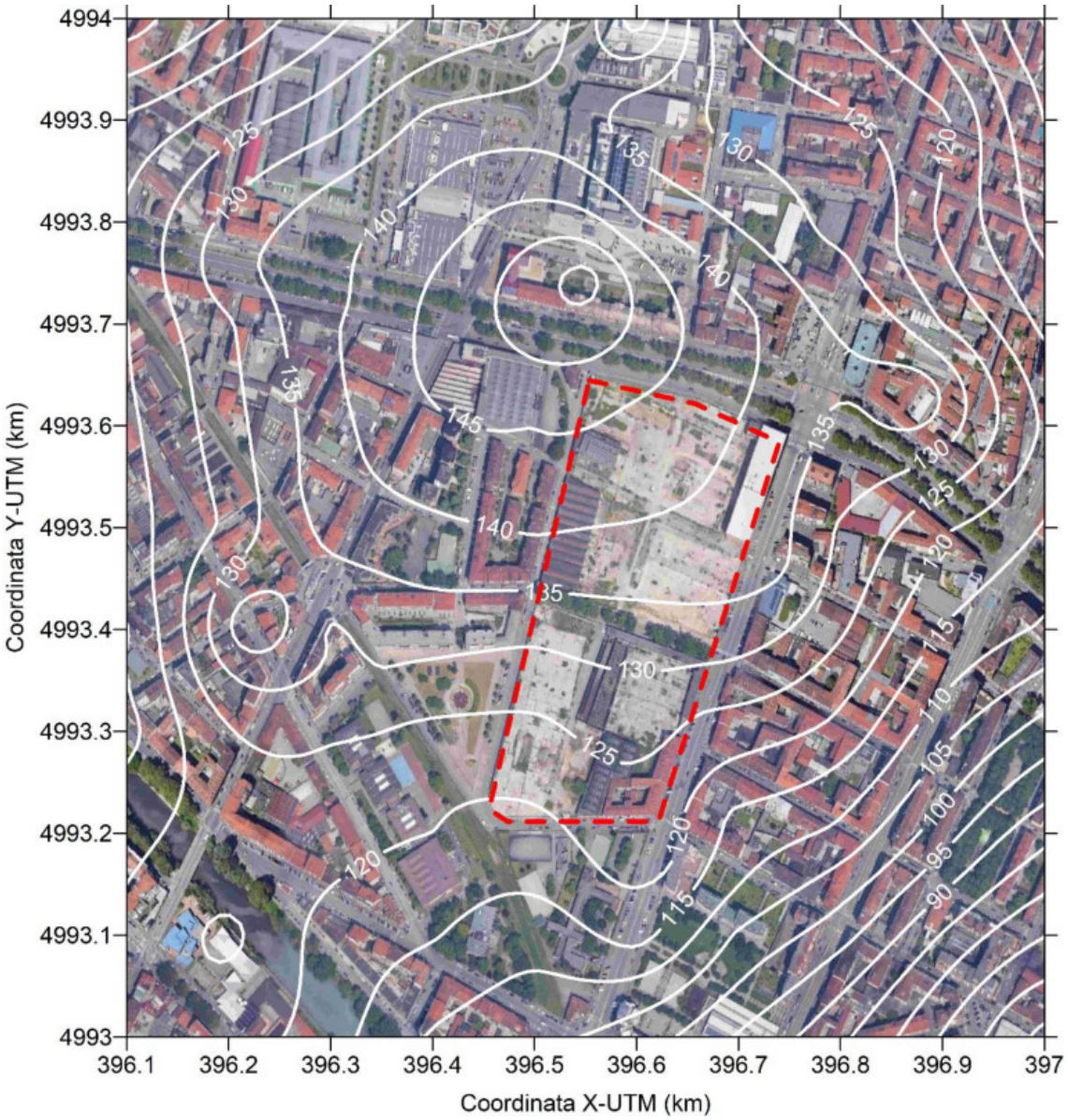


Figura 4-9: Scenario INT - Distribuzione spaziale del 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

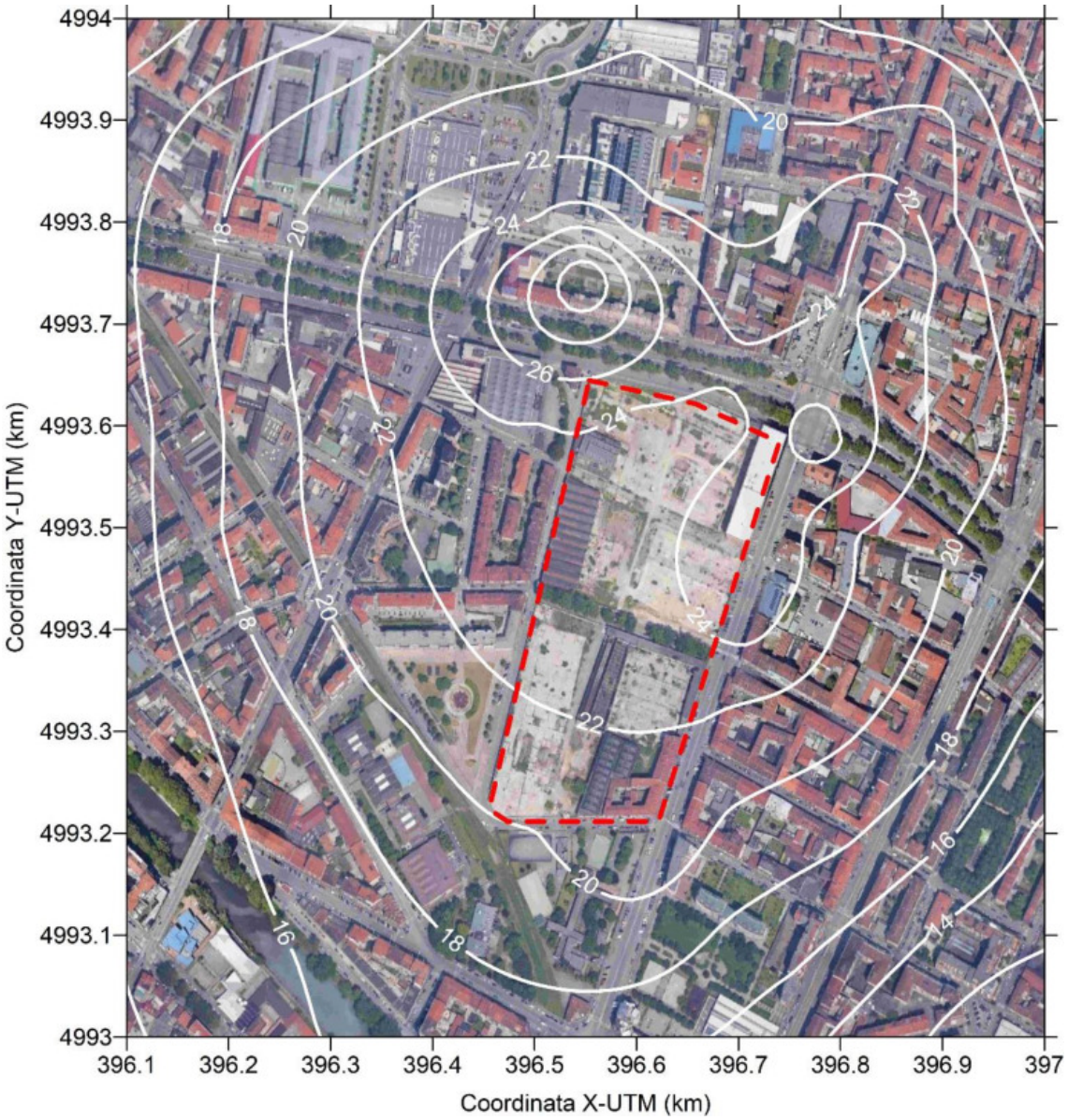


Figura 4-10: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale del 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

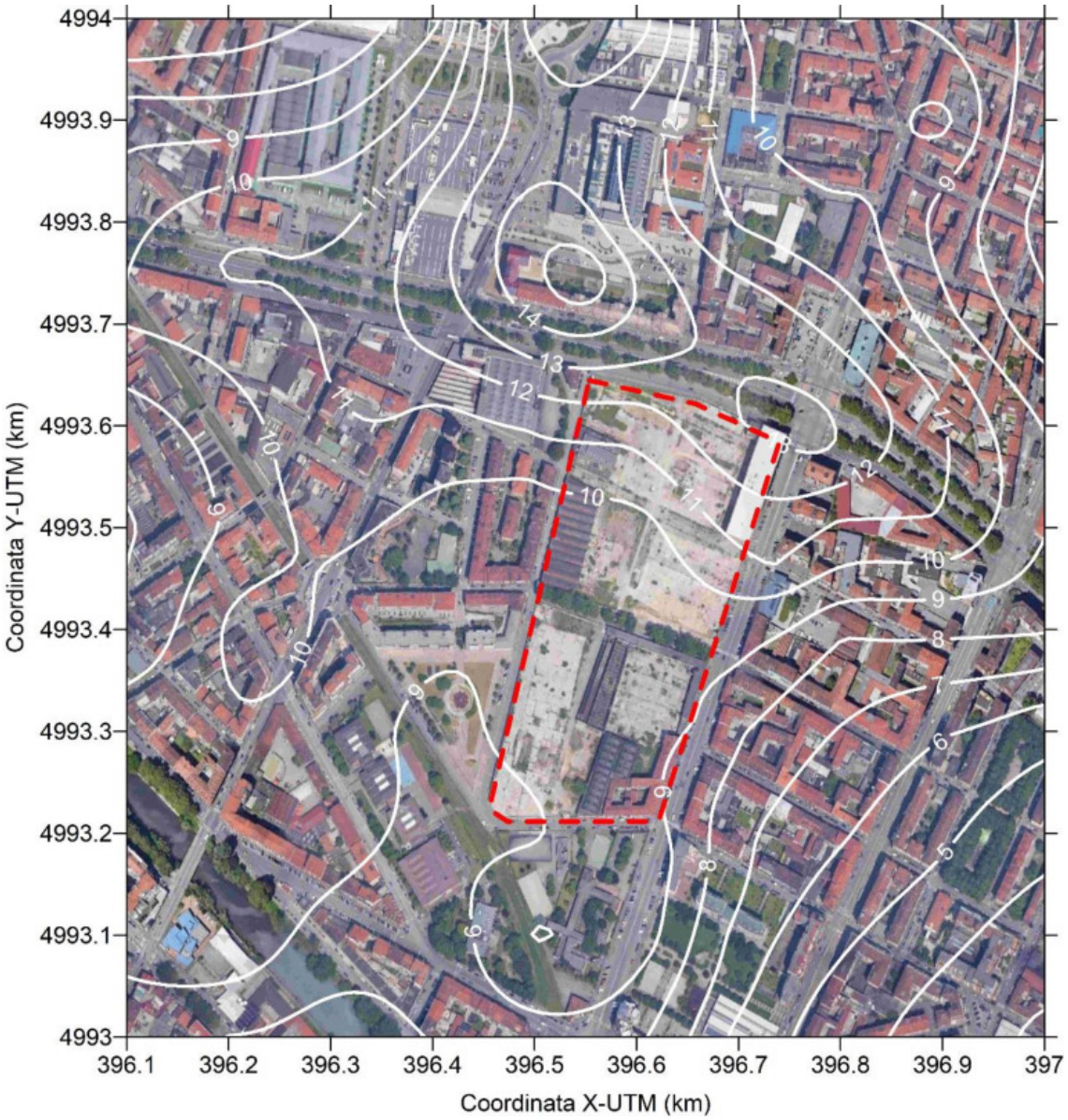


Figura 4-11: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

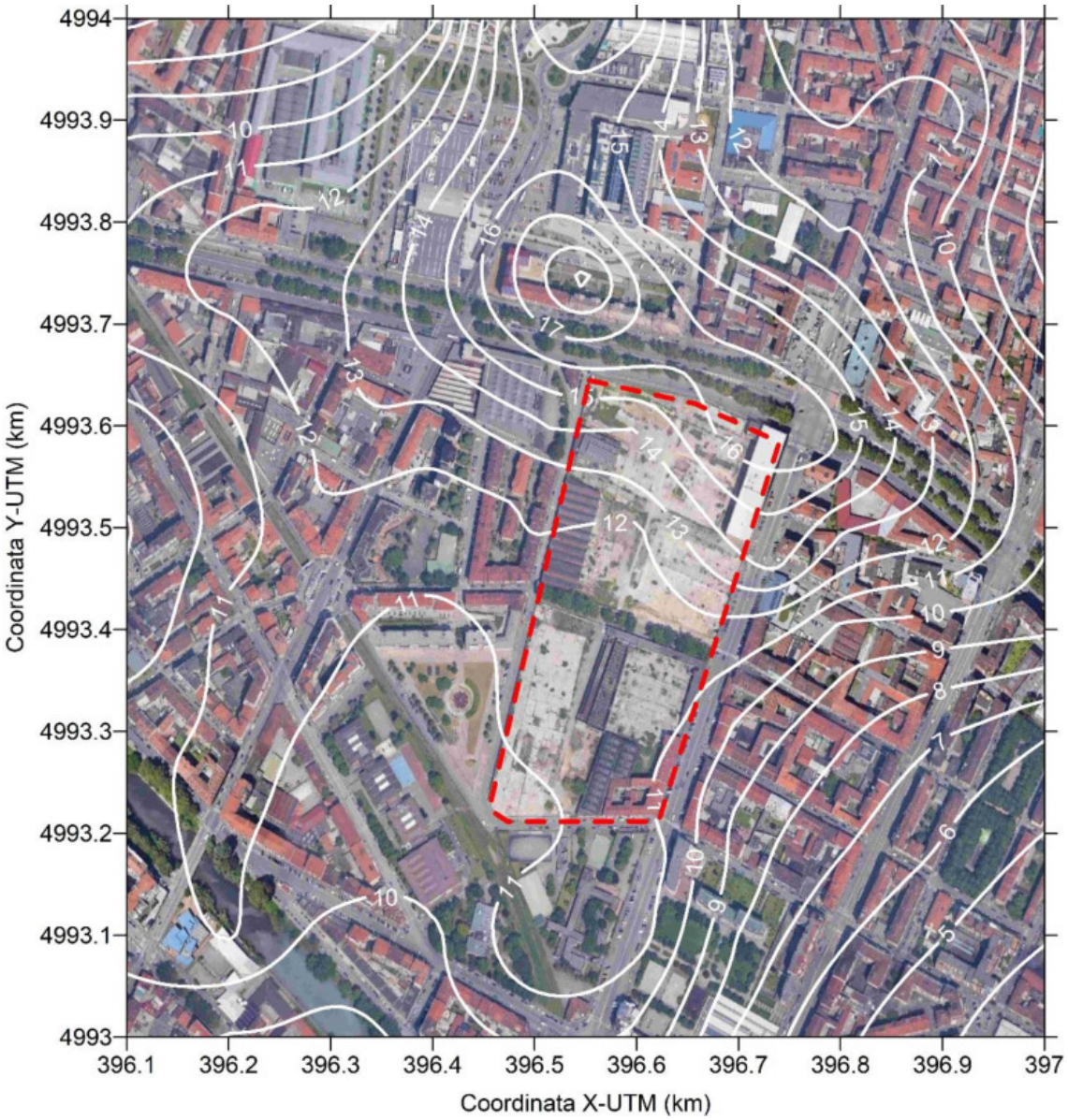


Figura 4-12: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

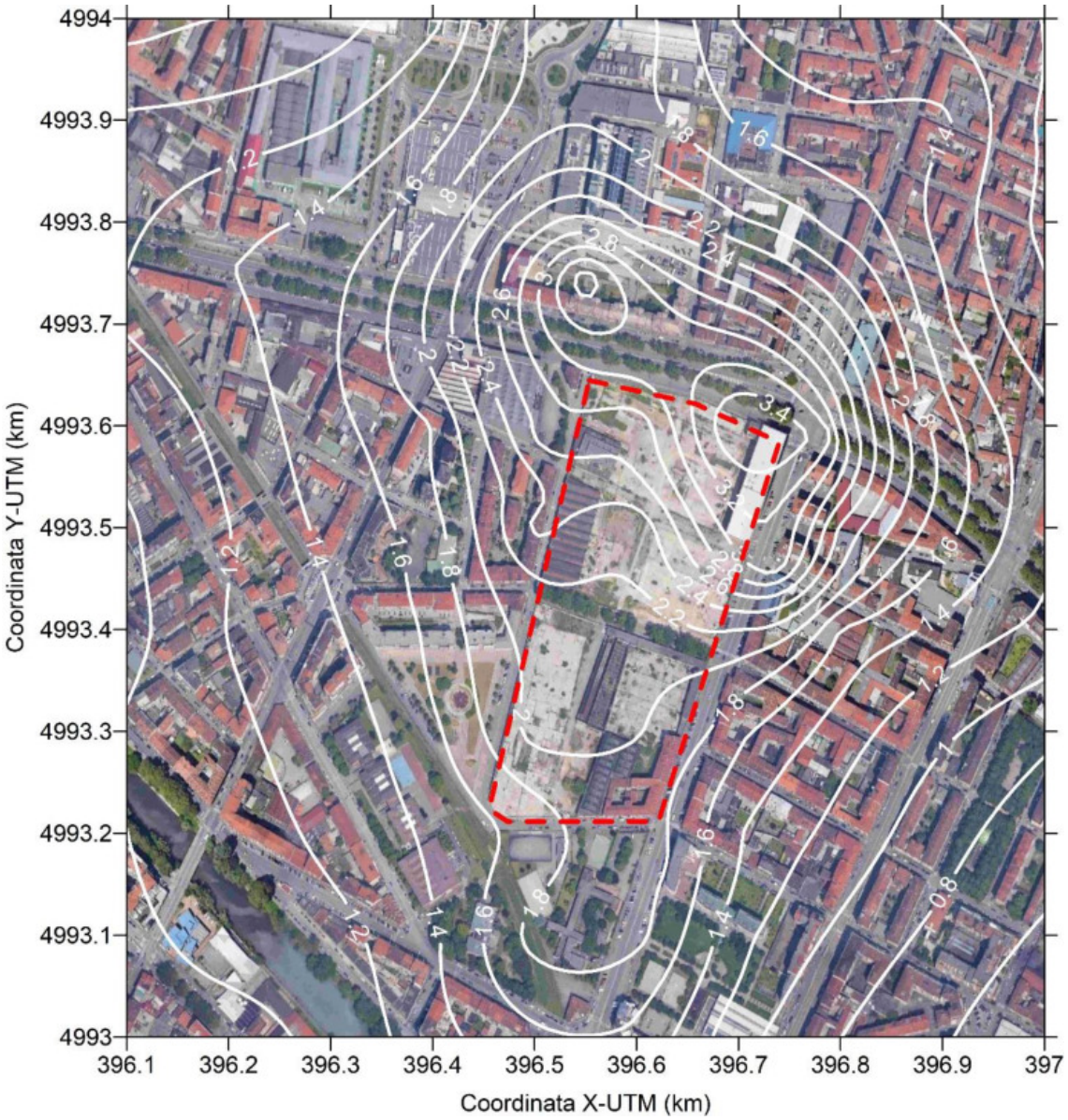


Figura 4-13: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di NO2 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

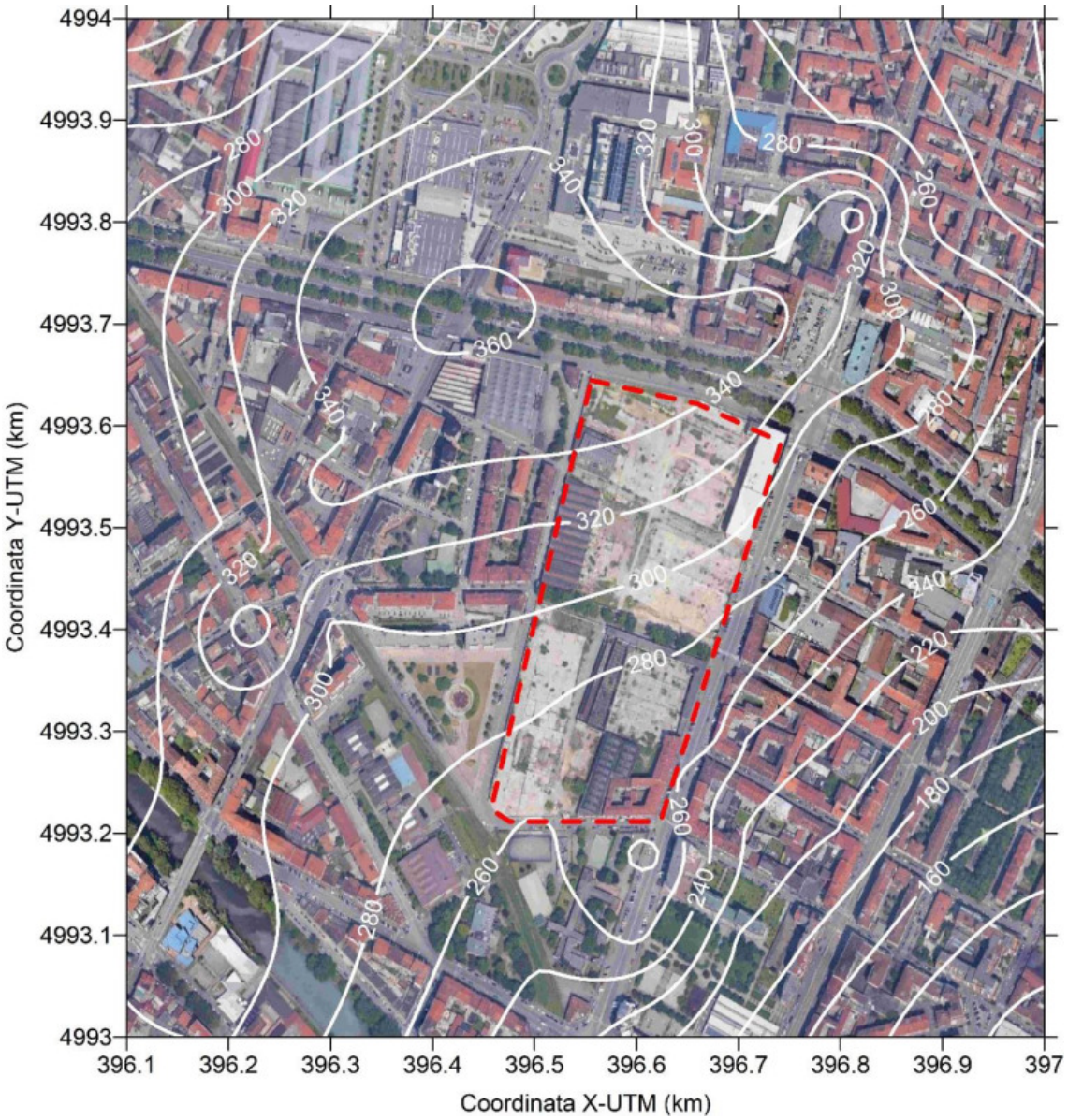


Figura 4-14: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle massime concentrazioni medie su 8 ore di CO (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

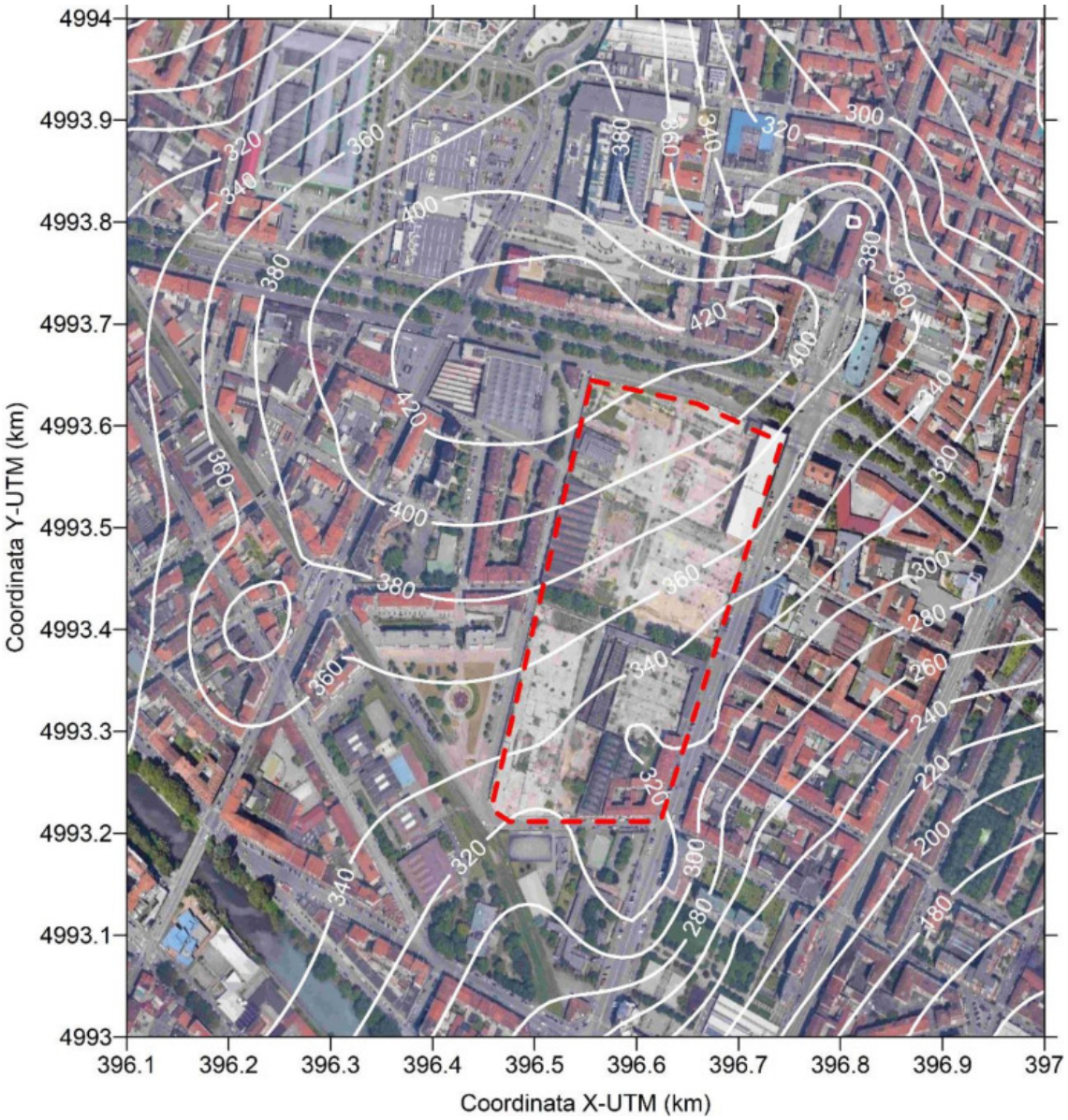


Figura 4-15: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle massime concentrazioni medie su 8 ore di CO (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

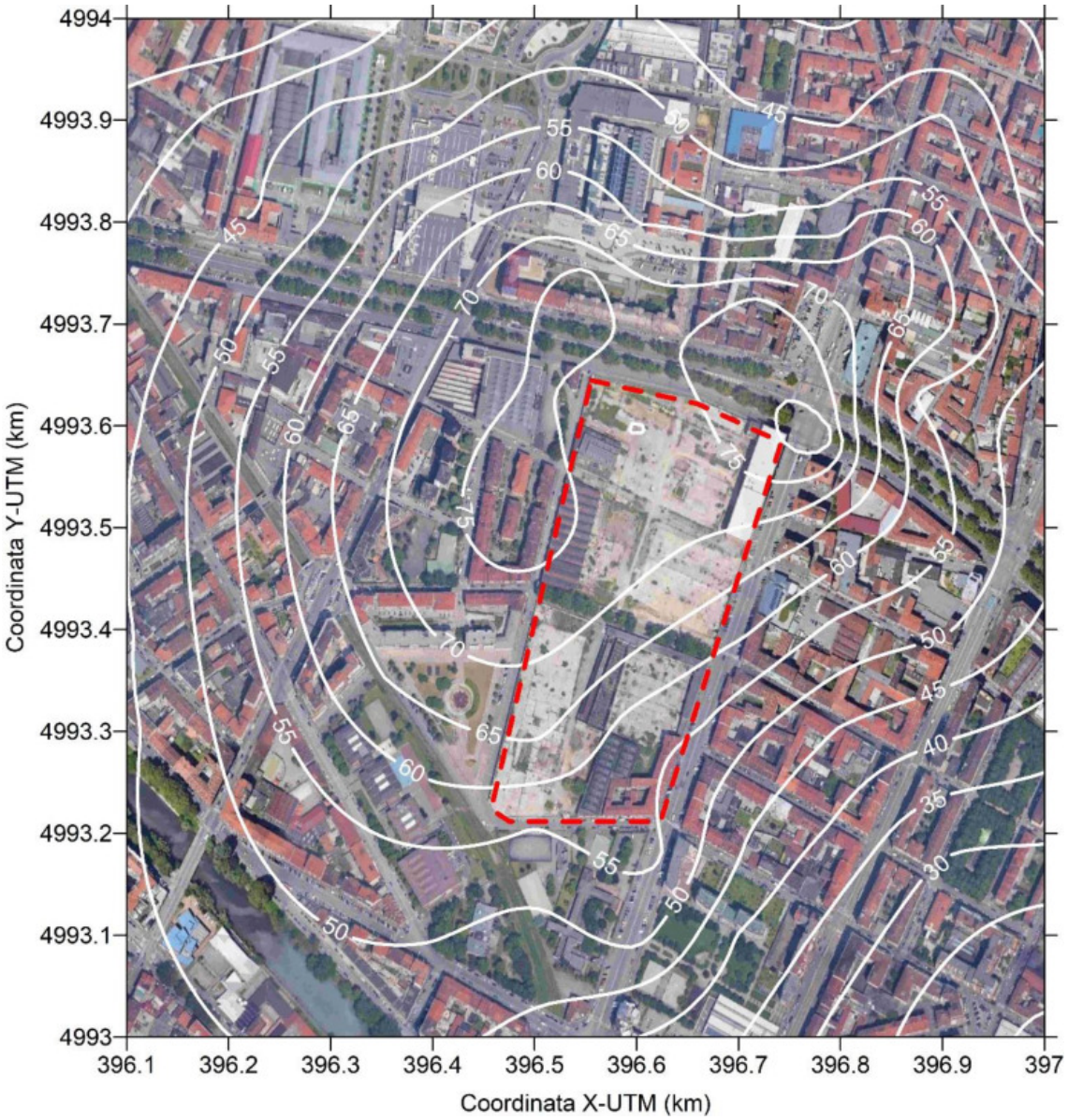


Figura 4-16: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle massime concentrazioni medie su 8 ore di CO (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

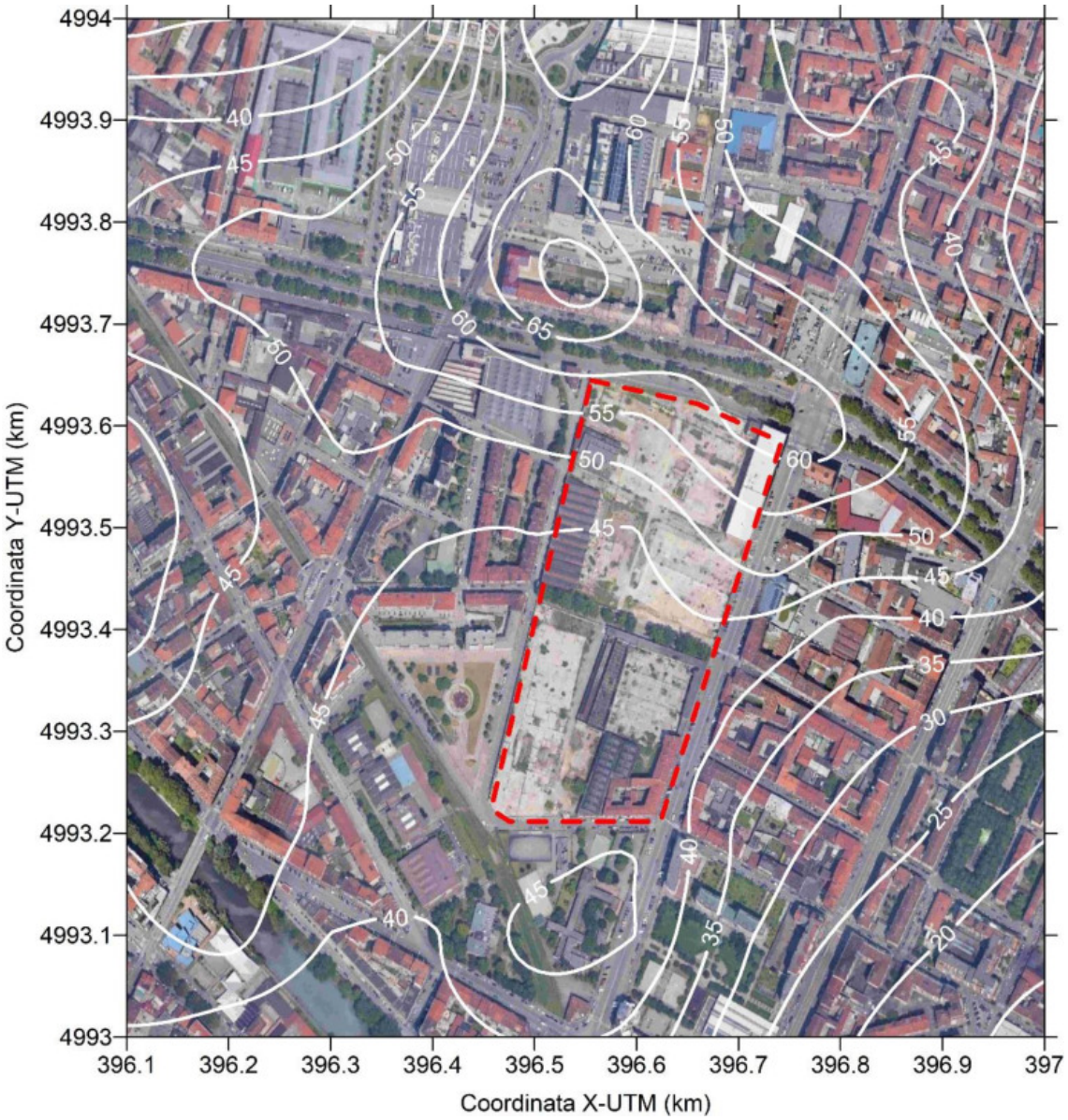


Figura 4-17: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di CO (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

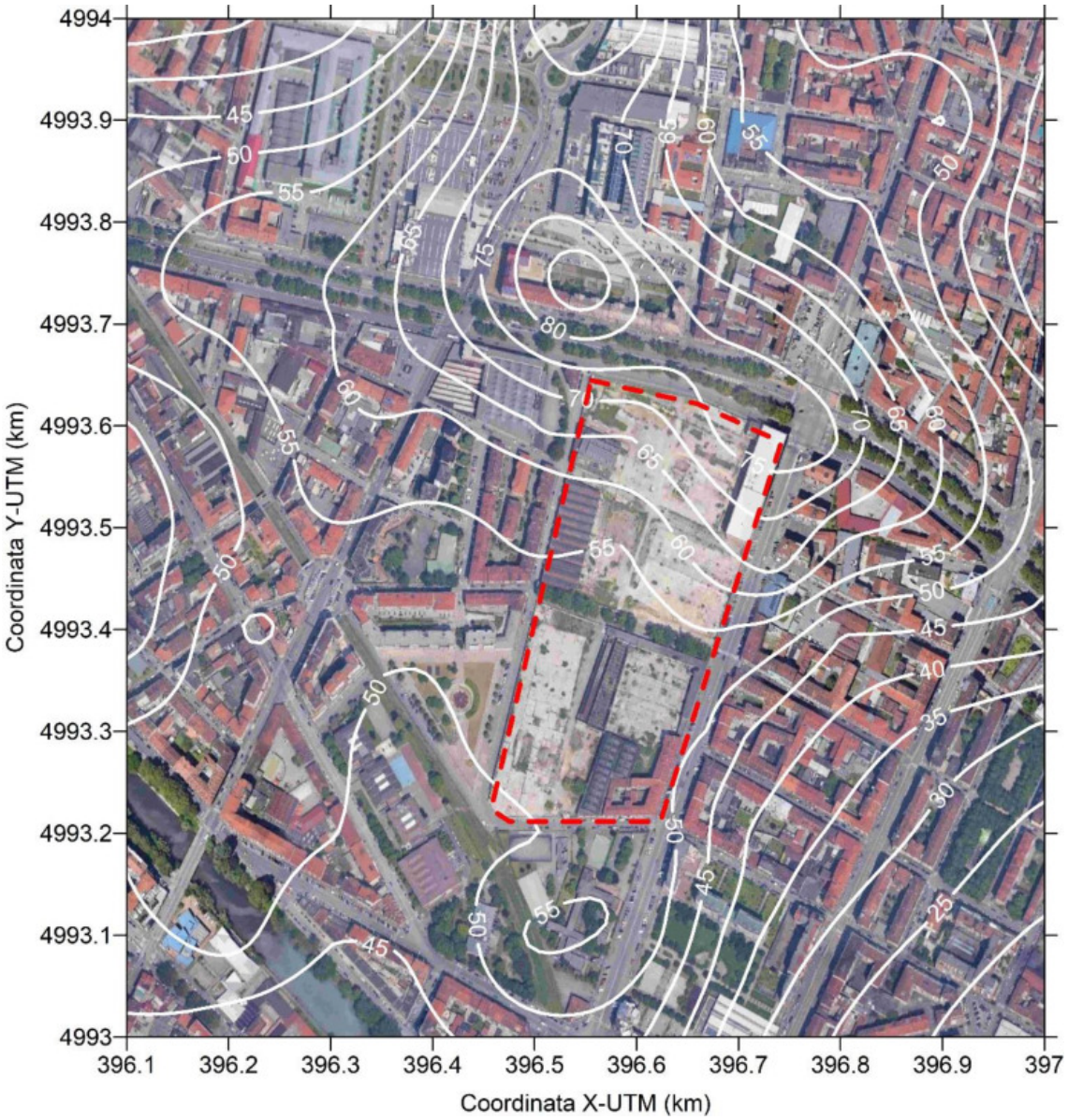


Figura 4-18: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di CO (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

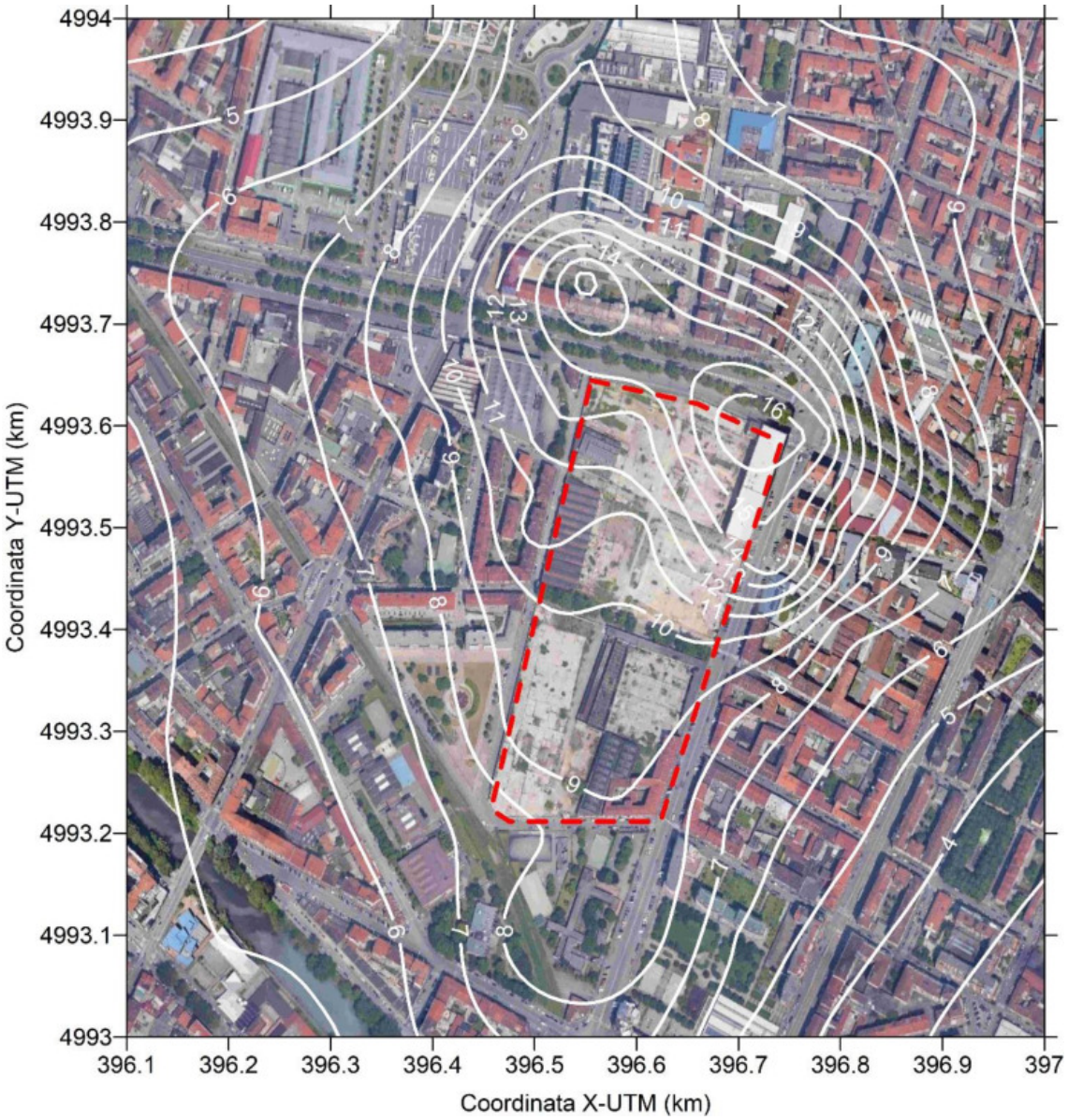


Figura 4-19: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di CO (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

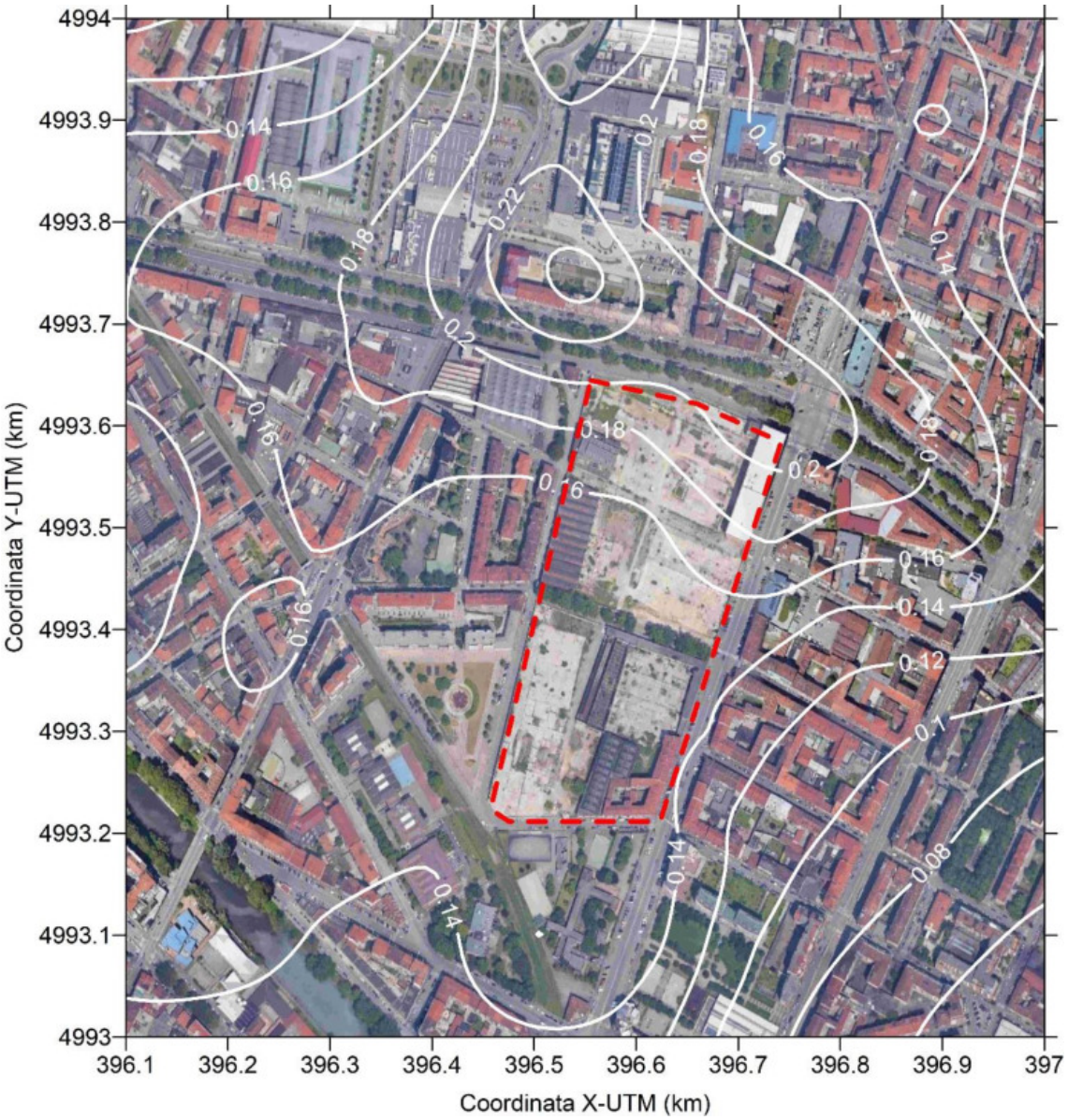


Figura 4-20: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di Benzene (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

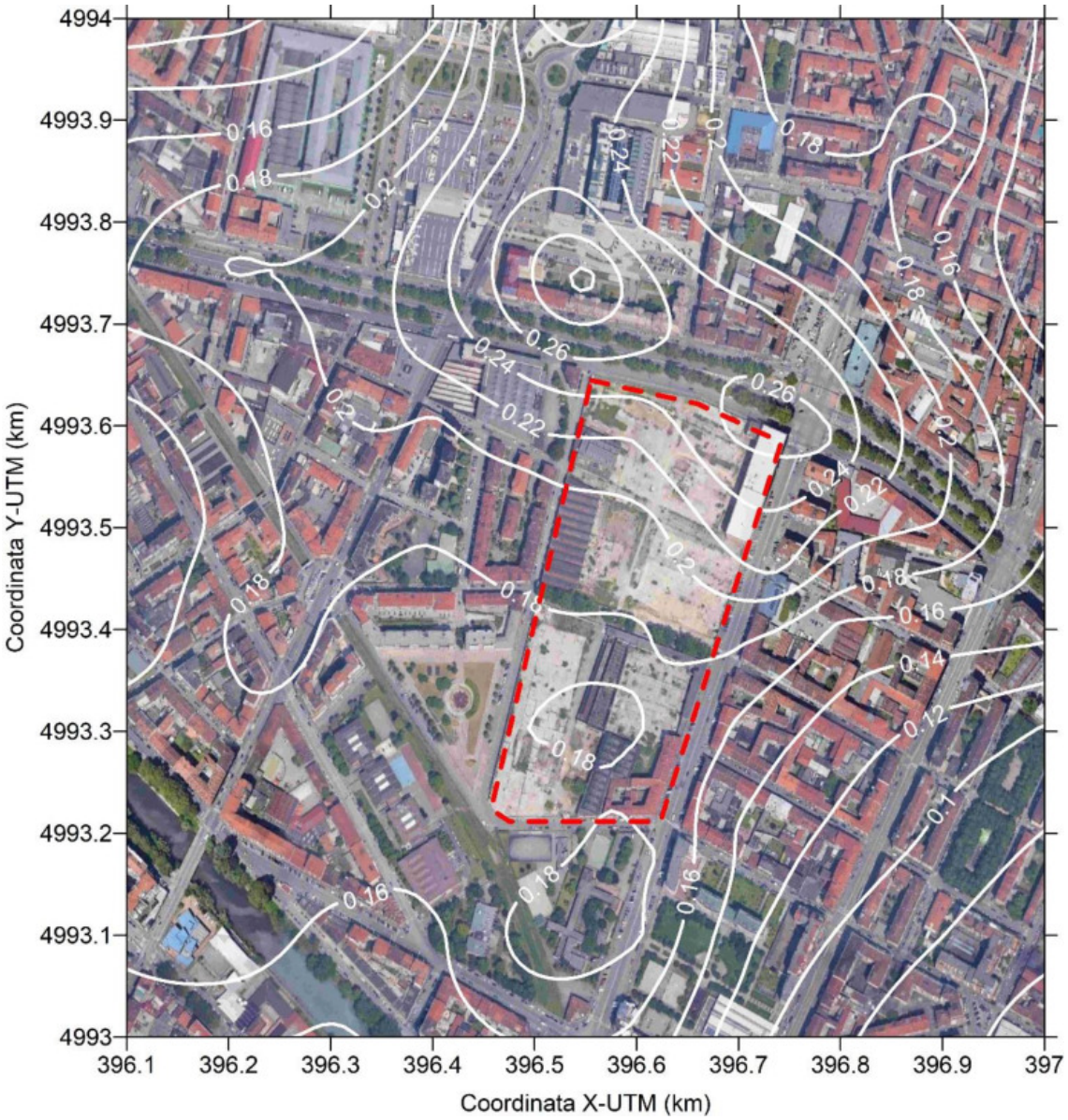


Figura 4-21: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di Benzene (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

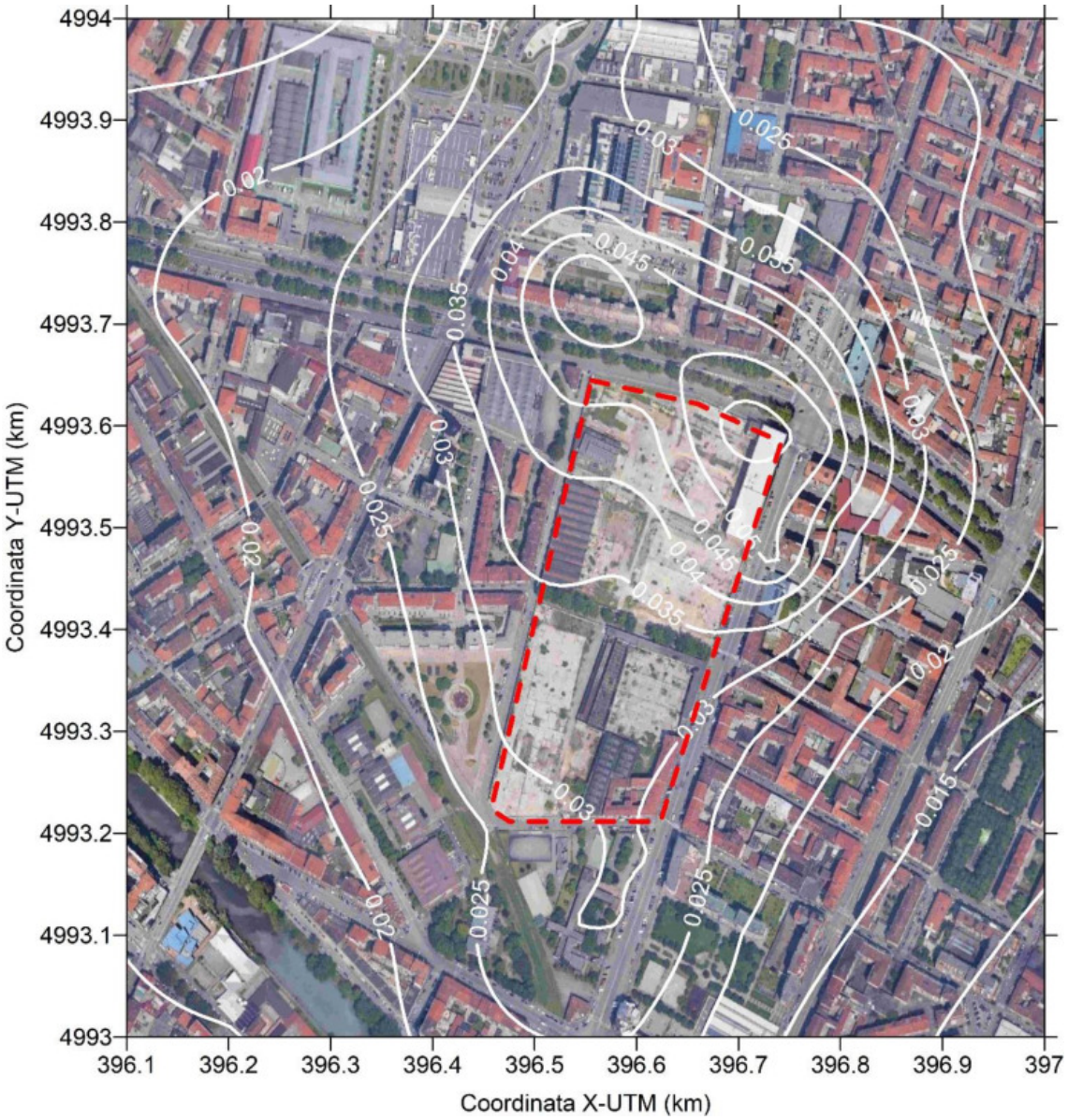


Figura 4-22: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di Benzene (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

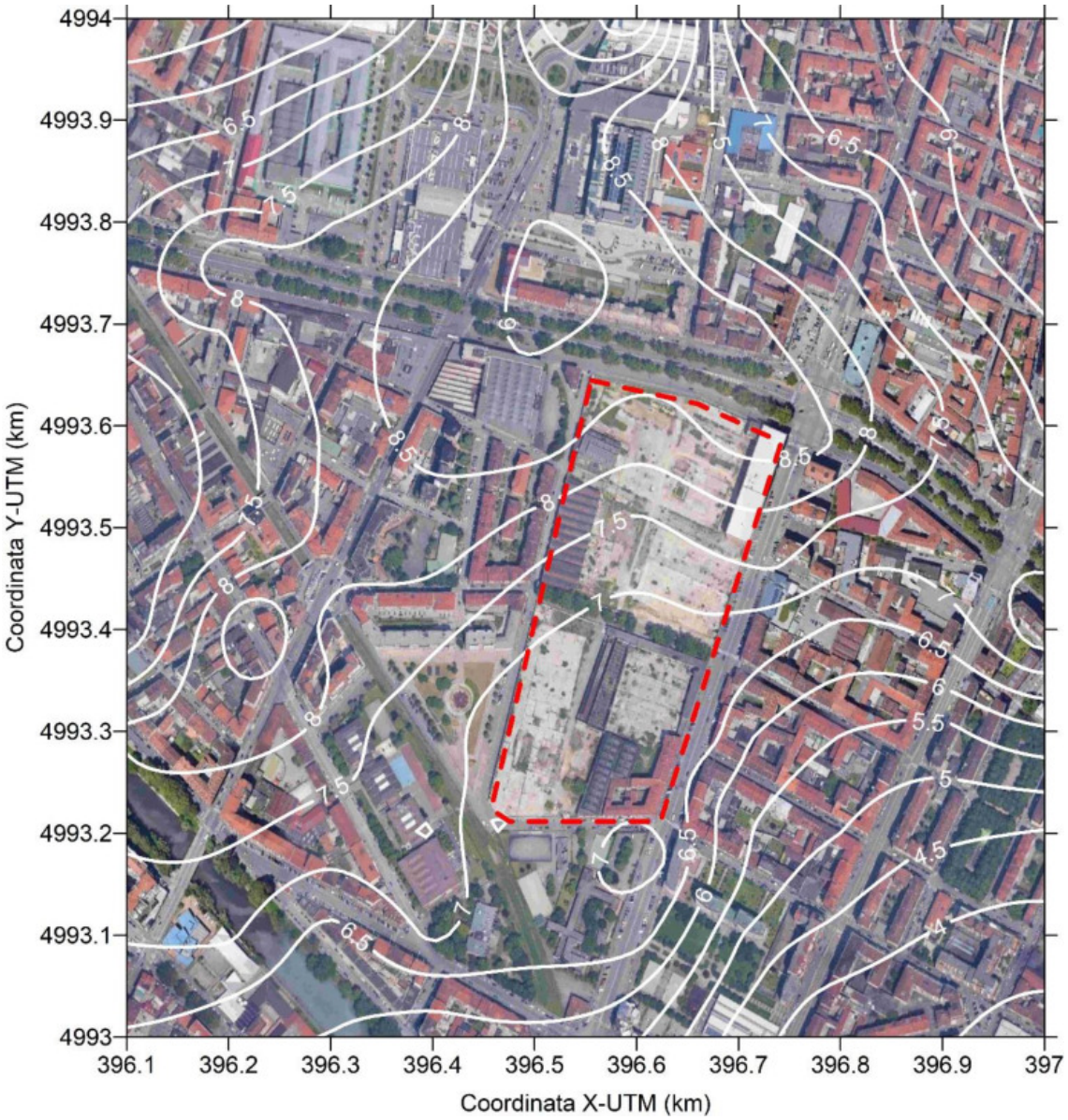


Figura 4-23: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni massime giornaliere di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

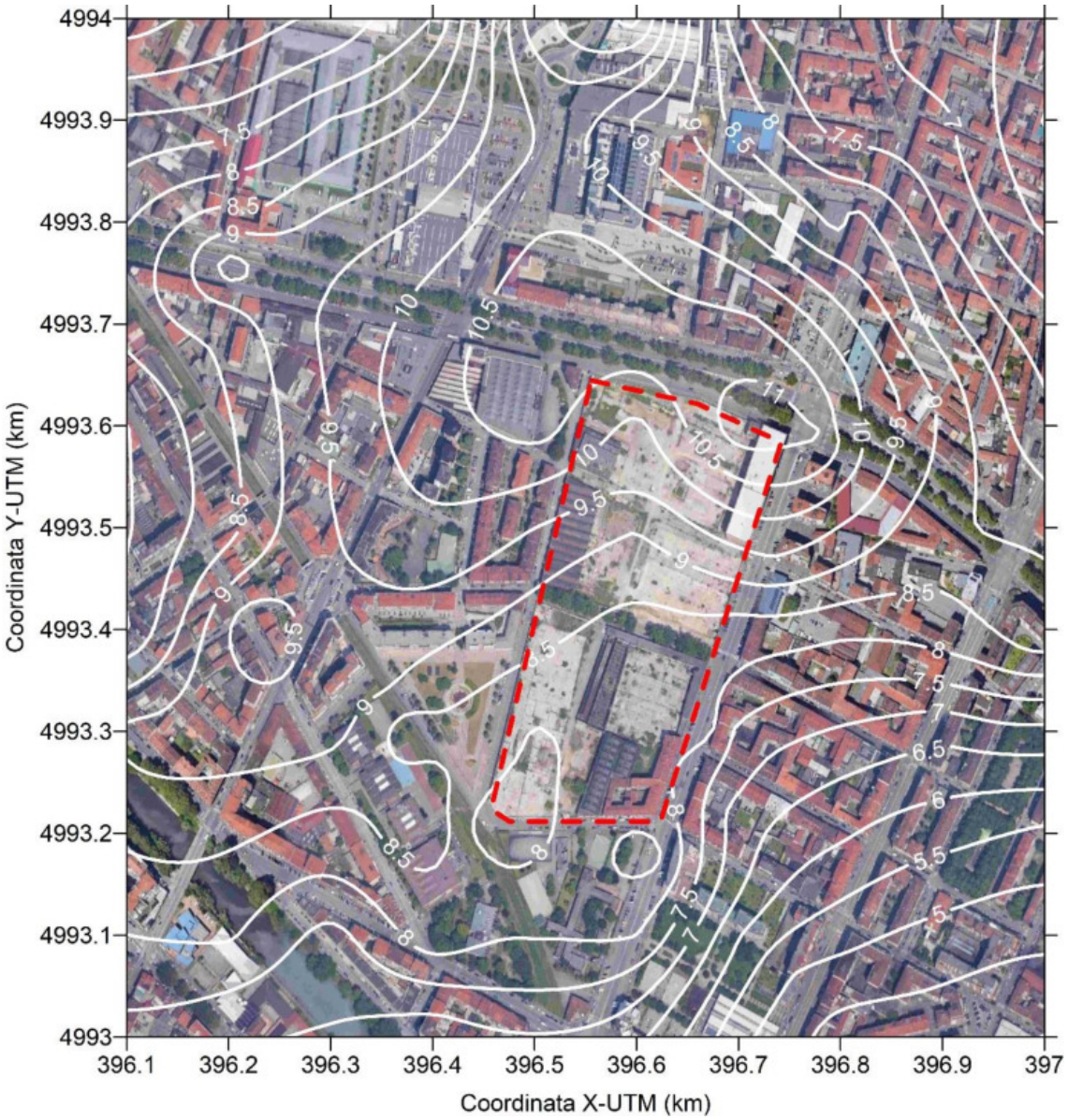


Figura 4-24: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni massime giornaliere di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

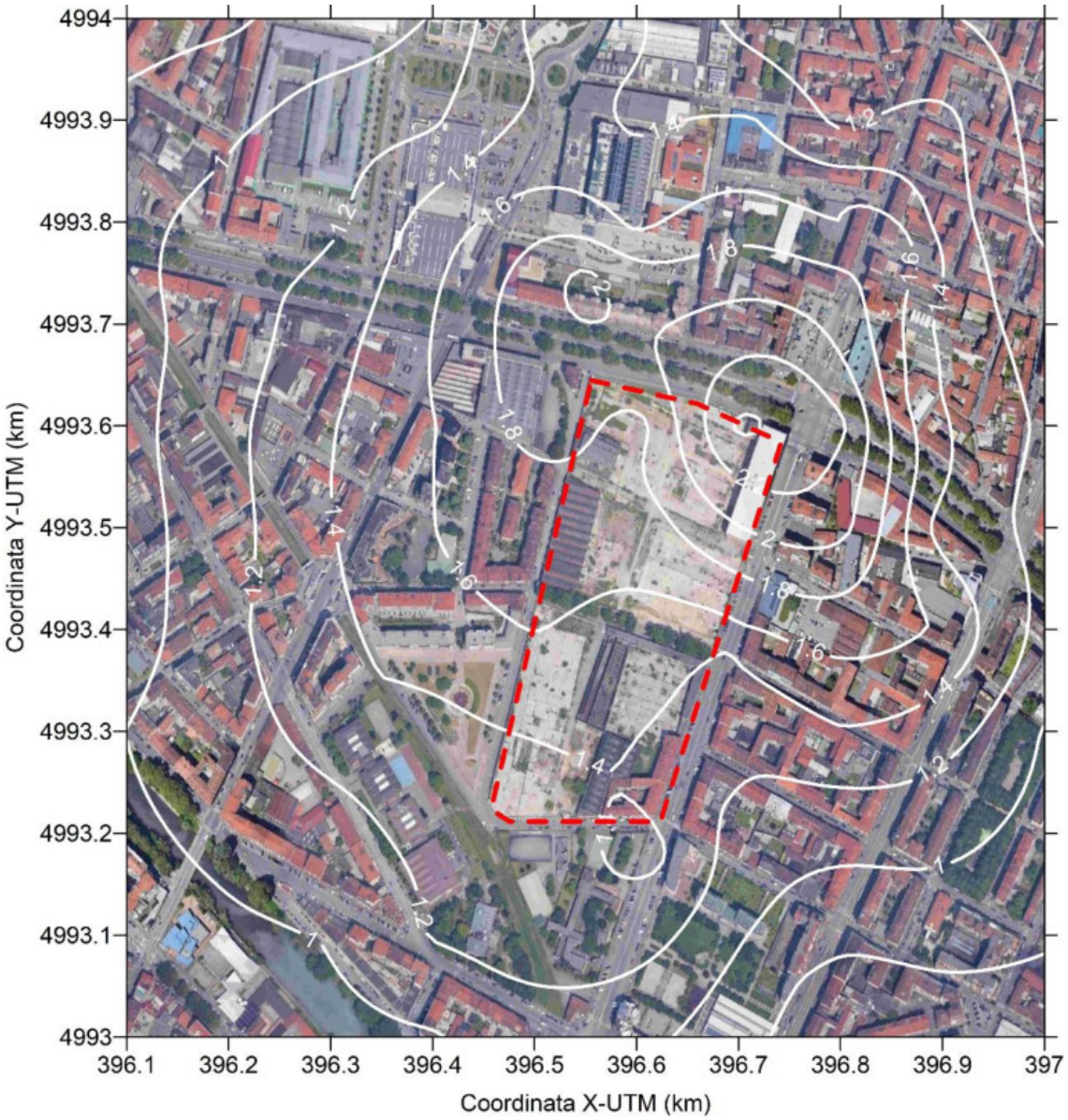


Figura 4-25: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni massime giornaliere di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

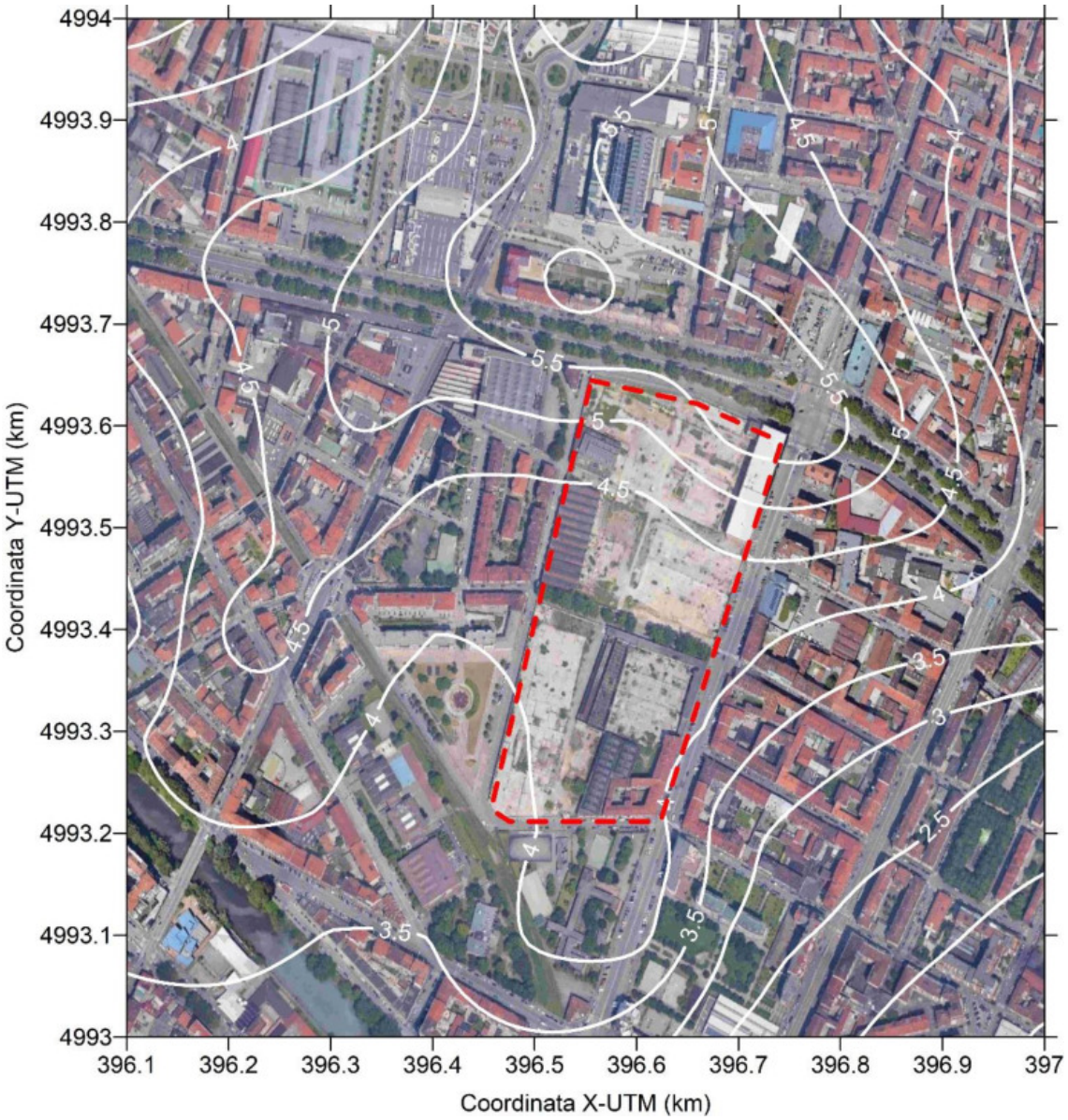


Figura 4-26: Scenario SDF - Distribuzione spaziale del 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

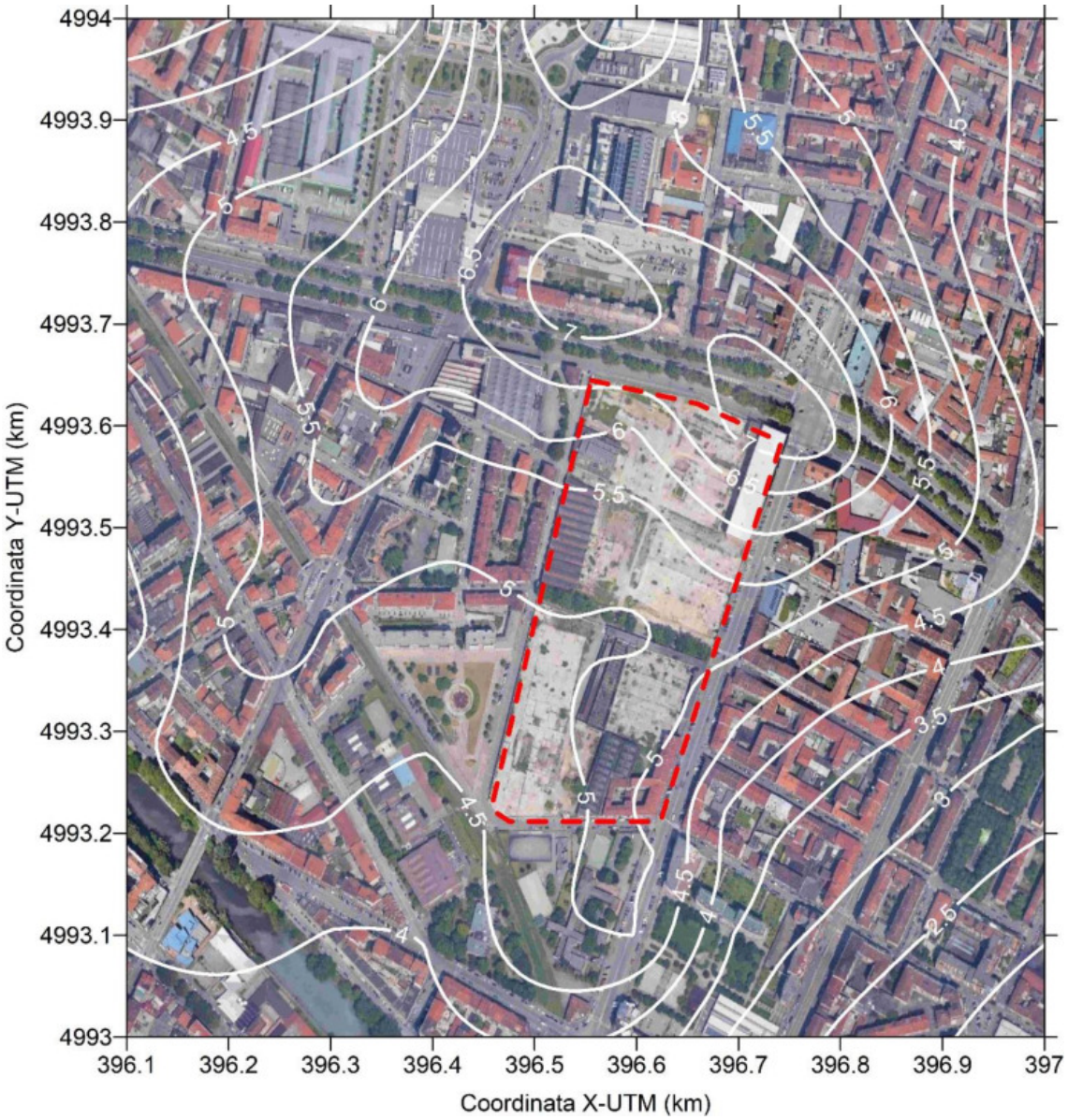


Figura 4-27: Scenario INT - Distribuzione spaziale del 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

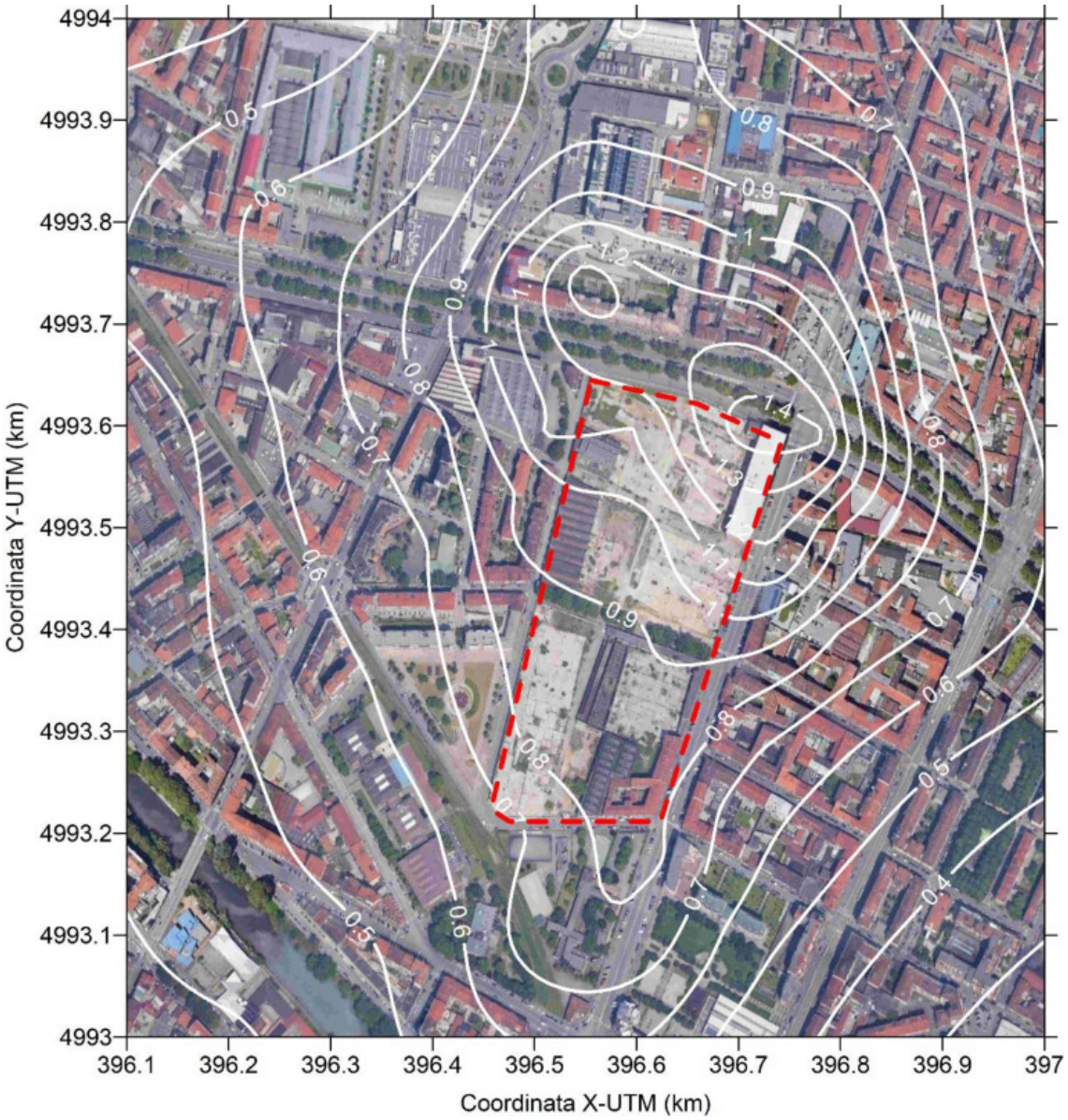


Figura 4-28: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale del 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

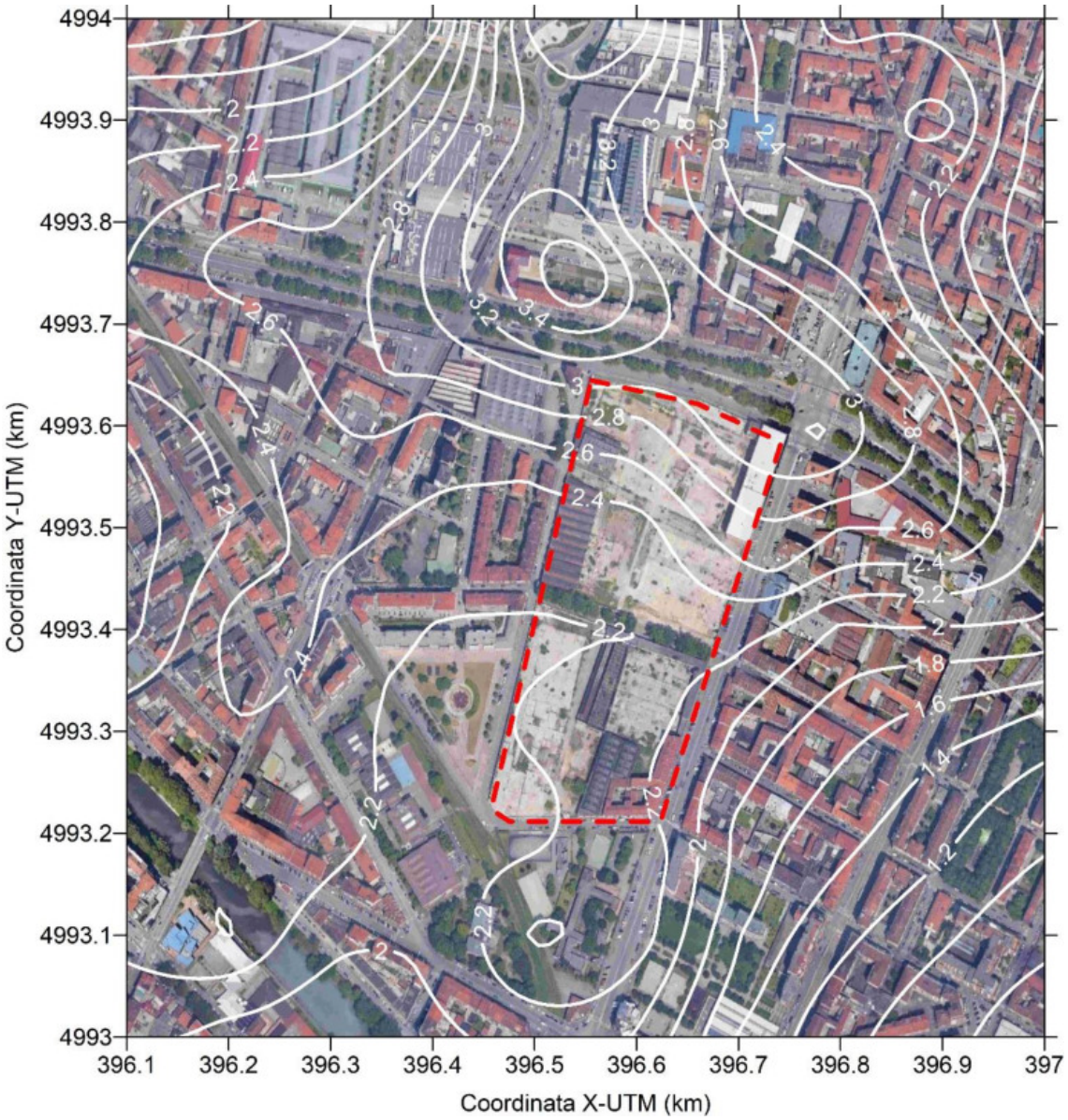


Figura 4-29: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

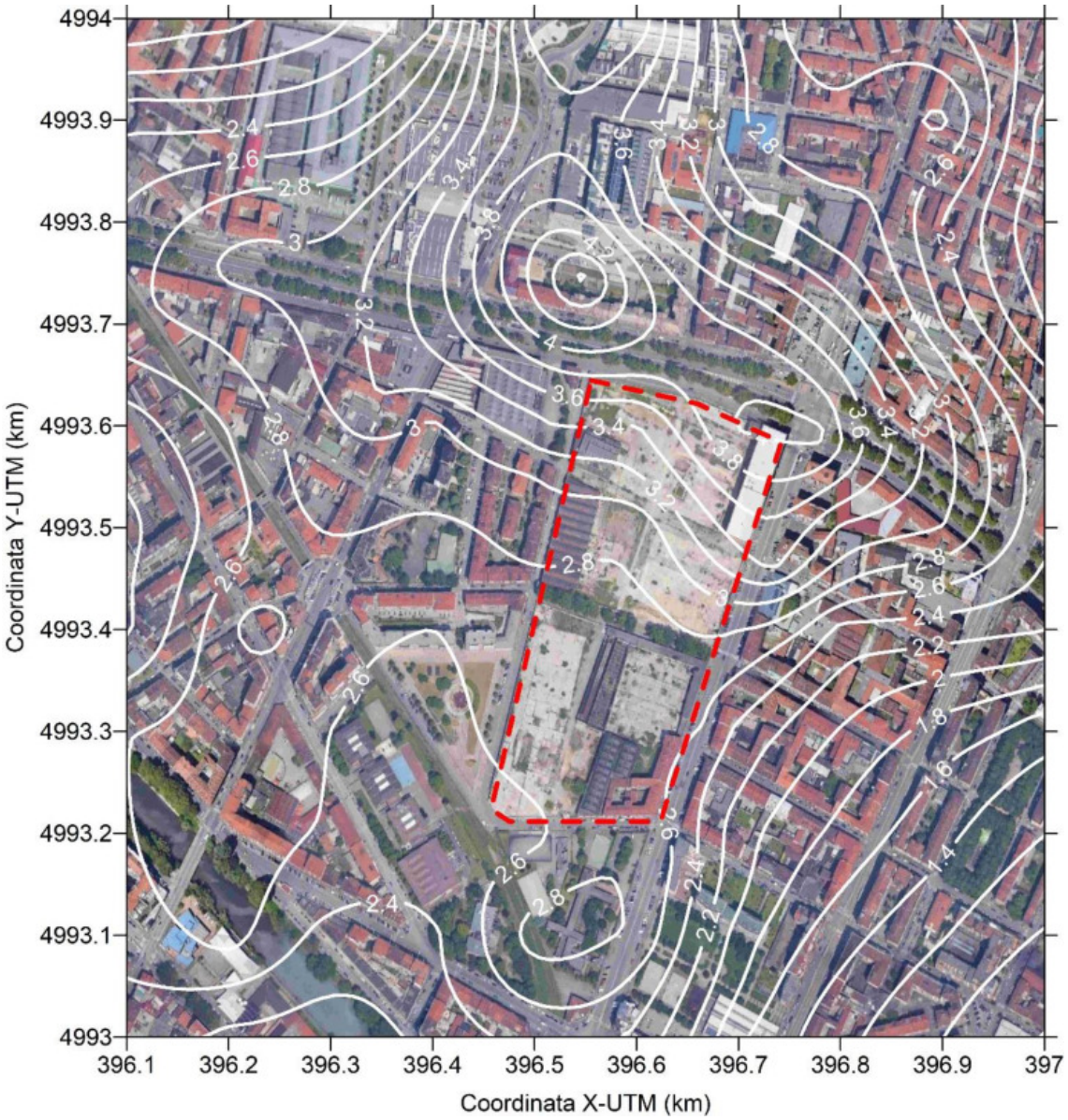


Figura 4-30: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

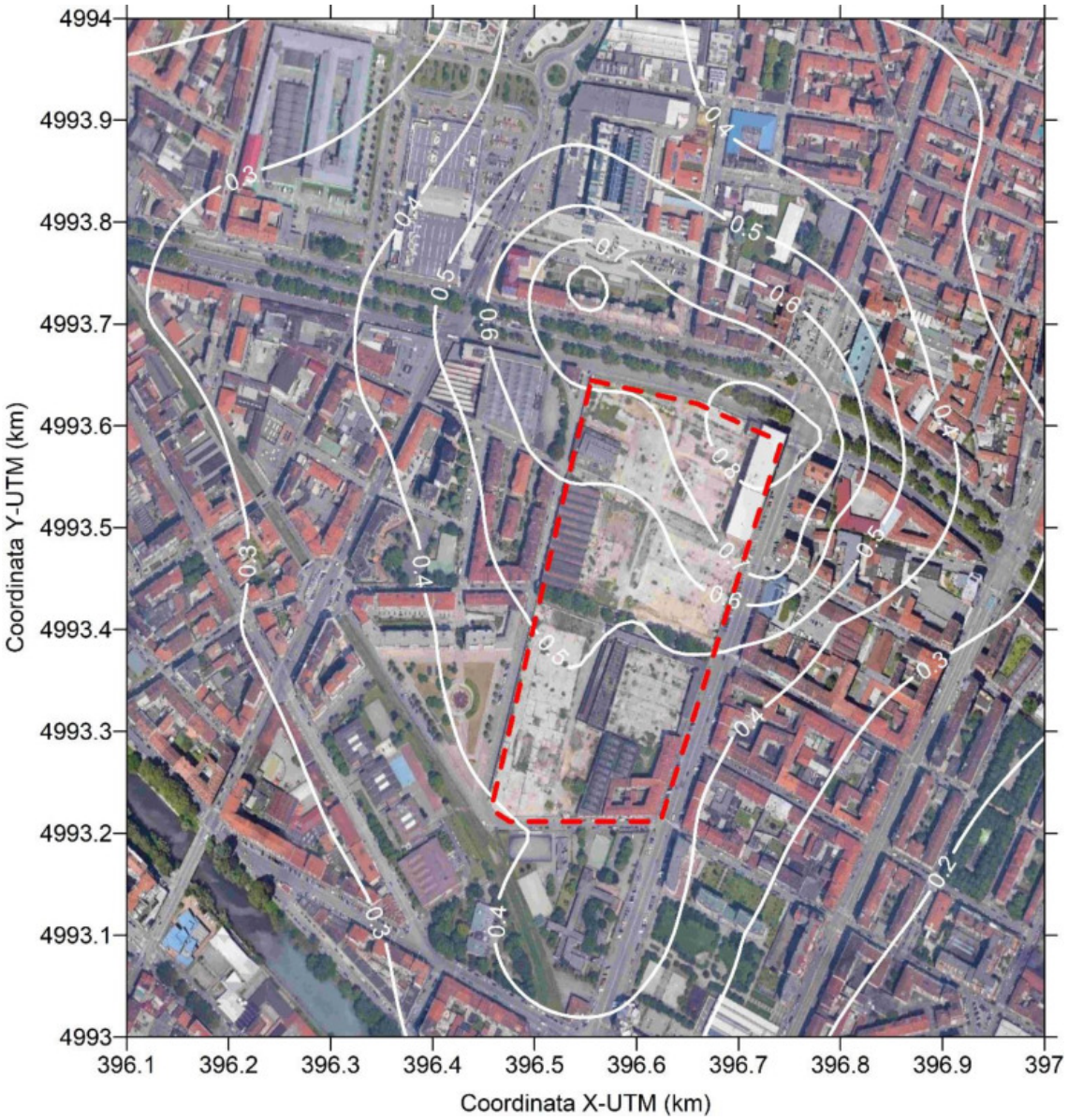


Figura 4-31: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM10 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

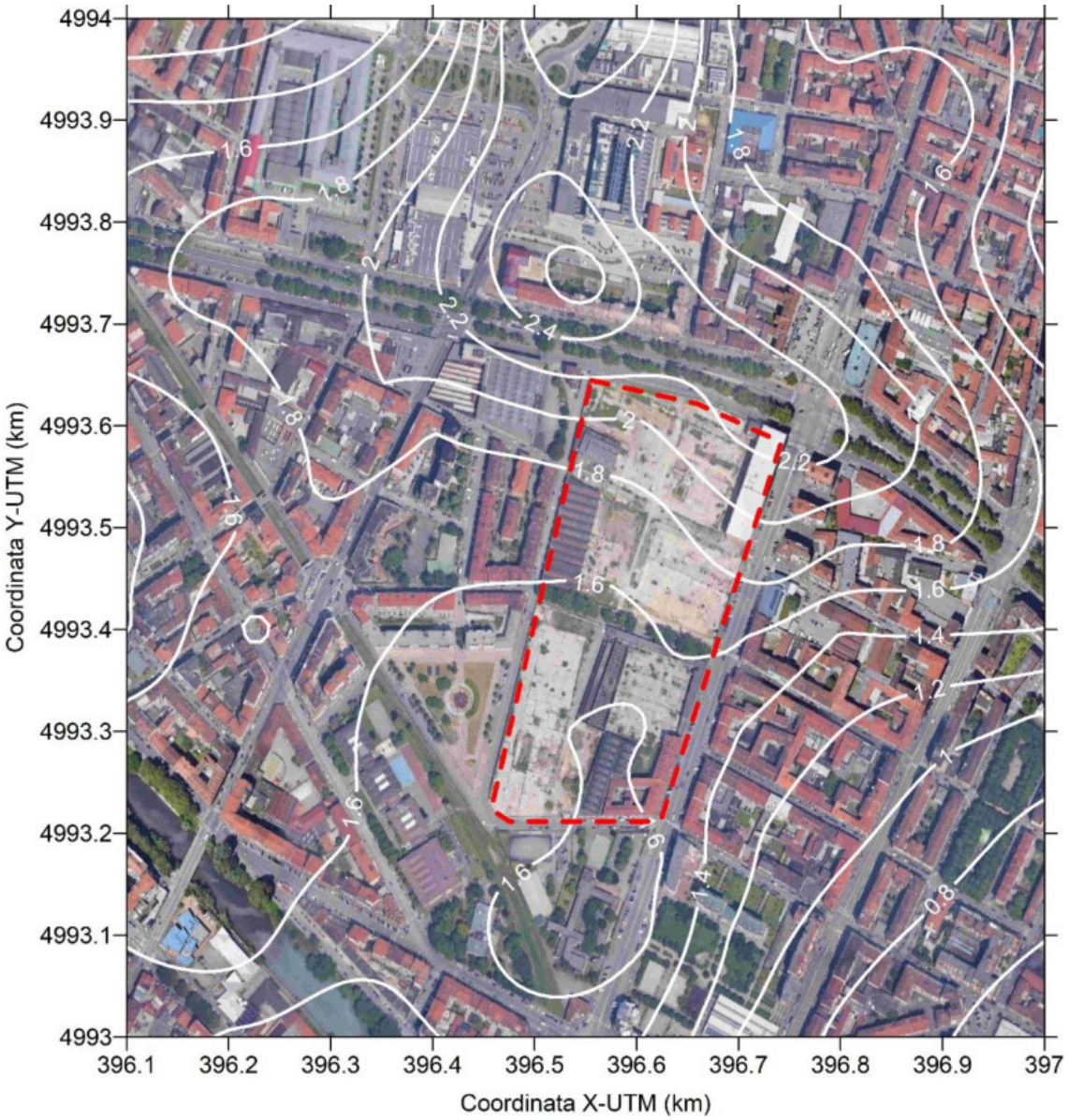


Figura 4-32: Scenario SDF - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM2.5 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

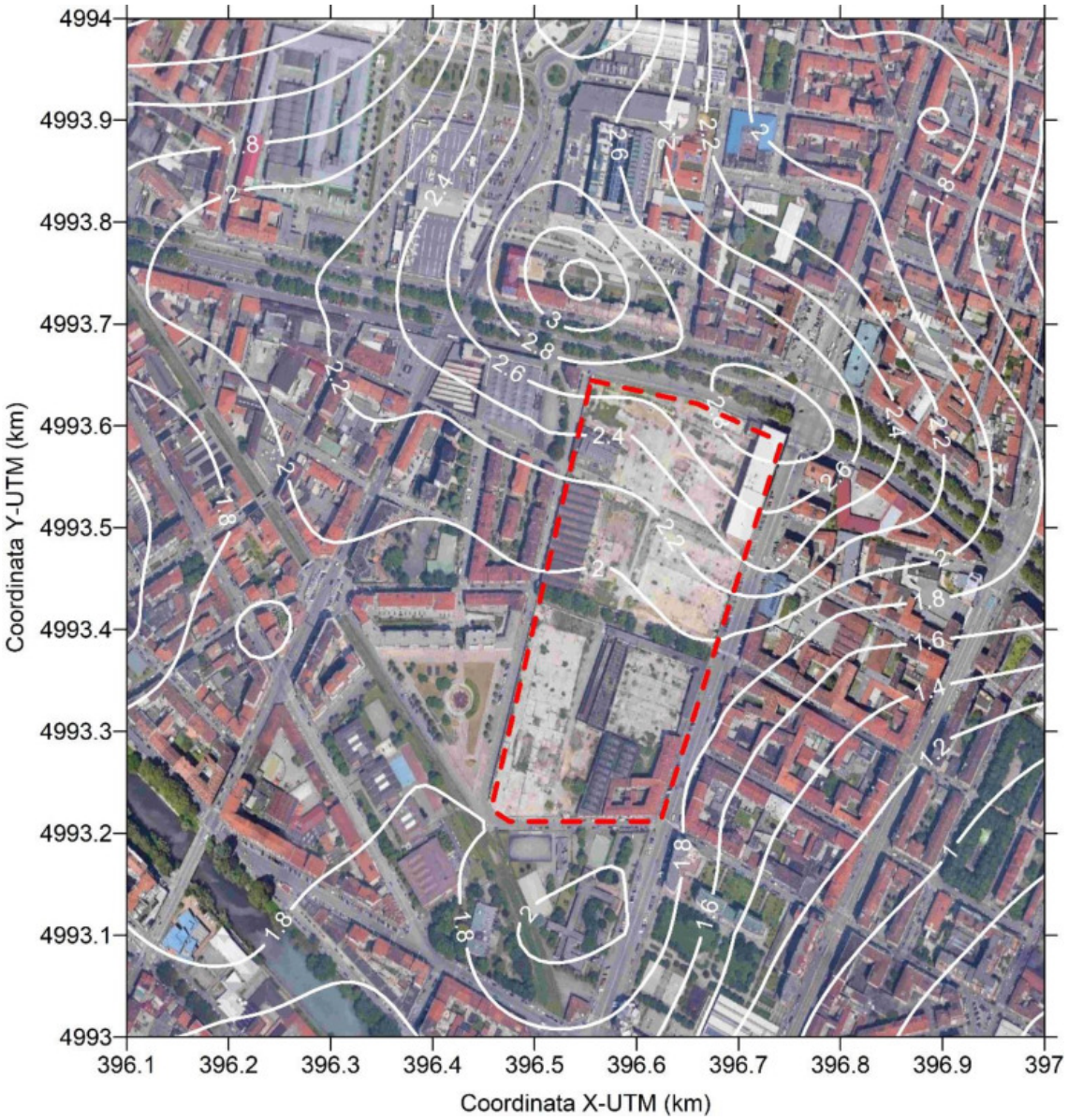


Figura 4-33: Scenario INT - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM2.5 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

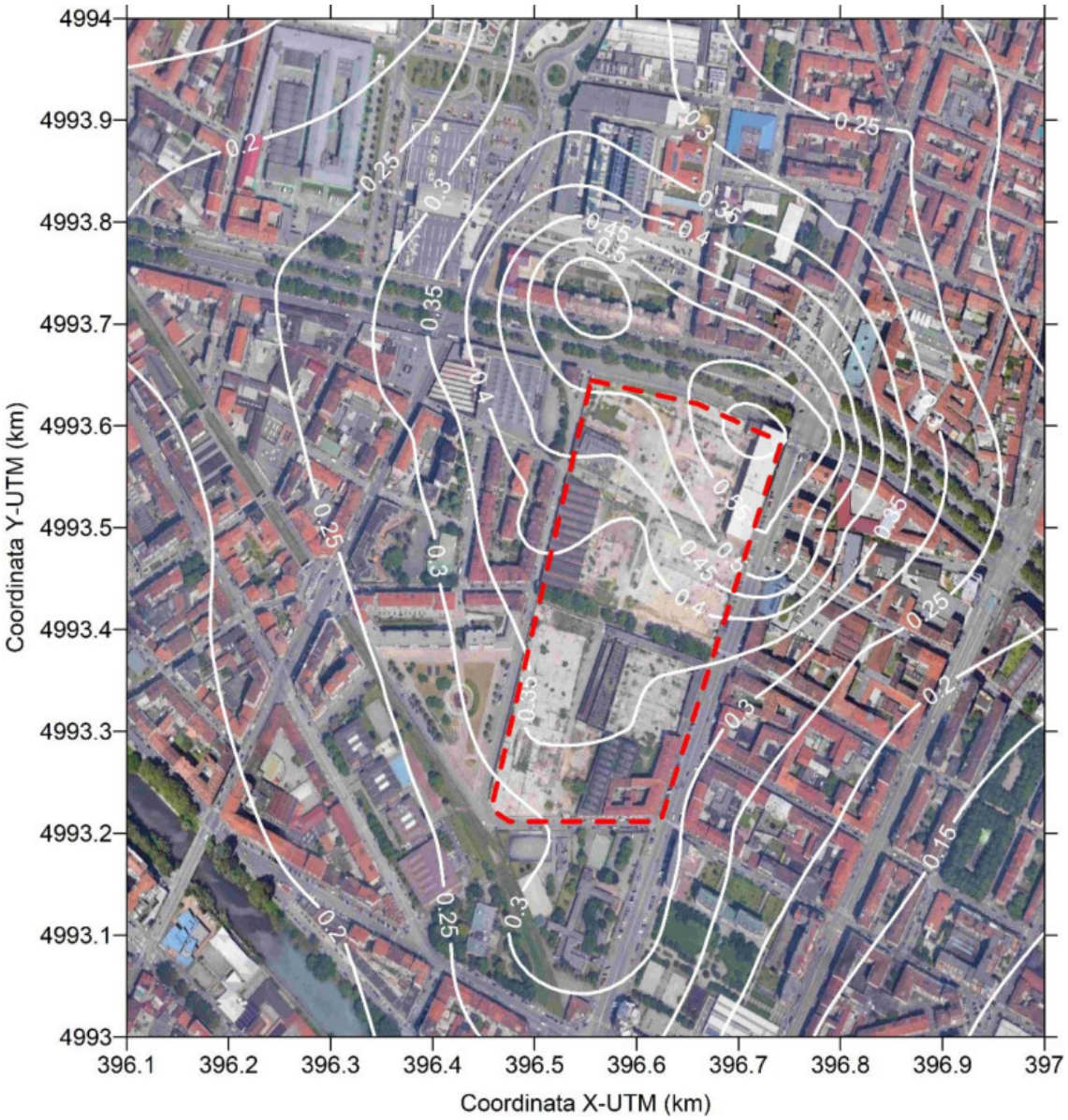


Figura 4-34: Scenario VARIANTE PRIN - Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM2.5 (valori in µg/m³)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

4.5 Analisi dei risultati e confronto con i limiti di legge ed i valori misurati

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti analizzati come incremento dovuto al solo traffico indotto dal progetto. Tali incrementi sono stati confrontati con i corrispondenti limiti di legge, per evidenziare quale percentuale ne rappresentano.

Dal confronto tra tali incrementi stimati come associati al progetto in esame in corrispondenza dei recettori analizzati e i limiti imposti dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii. emergono le seguenti considerazioni per i diversi inquinanti analizzati:

per i recettori residenziali:

- NO2: i massimi incrementi stimati come contributo della realizzazione del progetto si attestano su percentuali pari all'8.8% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (40 □g/m^3); per quanto riguarda il limite sulla media oraria di 200 µg/m^3 da non superarsi più di 18 volte l'anno, i massimi stimati si attestano su percentuali pari al 16.2%;
- CO: le massime concentrazioni medie su 8h stimate risultano pari allo 0.8% del limite di 10000 µg/m^3;
- benzene: le massime concentrazioni medie annuali stimate risultano pari al massimo all'1.1% del limite di 5 µg/m^3;
- PM10: i massimi incrementi stimati come contributo del progetto in esame si attestano su percentuali pari al 2.1% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (40 µg/m^3) e a percentuali del 2.8% per quanto riguarda il limite sulla media giornaliera di 50 µg/m^3 da non superarsi più di 35 volte l'anno;
- PM2.5: i massimi incrementi stimati si attestano su percentuali pari al 2.4% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (25 µg/m^3).

per i recettori sensibili:

- NO2: i massimi incrementi stimati come contributo della realizzazione del progetto si attestano su percentuali pari al 4.0% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (40 □g/m^3); per quanto riguarda il limite sulla media oraria di 200 µg/m^3 da non superarsi più di 18 volte l'anno, i massimi stimati si attestano su percentuali pari al 10.2%;
- CO: le massime concentrazioni medie su 8h stimate risultano pari allo 0.6% del limite di 10000 µg/m^3;
- benzene: le massime concentrazioni medie annuali stimate risultano pari al massimo allo 0.5% del limite di 5 µg/m3;
- PM10: i massimi incrementi stimati come contributo del progetto in esame si attestano su percentuali pari all'1.0% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (40 µg/m^3) e a percentuali dell'1.6% per quanto riguarda il limite sulla media giornaliera di 50 µg/m^3 da non superarsi più di 35 volte l'anno;
- PM2.5: i massimi incrementi stimati si attestano su percentuali pari all'1.1% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (25 µg/m^3).

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-11 – Valori stimati in corrispondenza dei recettori discreti determinati dalle emissioni del traffico indotto dal progetto (Variante PRIN)

	NO2	NO2	CO	Benzene	PM10	PM10	PM2.5
	P99.8 delle concentrazioni orarie	Concentrazione media annuale	Massima concentrazione media su 8h	Concentrazione media annuale	P90.4 delle concentrazioni giornaliere	Concentraz. media annuale	Concentraz. media annuale
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
LIMITE	200 µg/m³	40 µg/m³	10000 µg/m³	5 µg/m³	50 µg/m³	40 µg/m³	25 µg/m³
R1	18.9	1.5	45.1	0.02	0.6	0.4	0.3
R2	21.3	1.6	56.6	0.03	0.7	0.4	0.3
R3	18.3	1.5	46.6	0.02	0.6	0.4	0.3
R4	22.3	1.8	66.9	0.03	0.8	0.4	0.3
R5	20.6	1.5	64.3	0.02	0.6	0.4	0.3
R6	18.1	1.3	55.1	0.02	0.6	0.3	0.2
R7	22.1	1.7	72.6	0.03	0.7	0.4	0.3
R8	23.7	2.3	76.7	0.04	0.9	0.6	0.4
R9	23.8	2.7	75.7	0.04	1.1	0.7	0.5
R10	32.4	3.5	76.7	0.06	1.4	0.8	0.5
R11	23.4	2.8	78.4	0.04	1.2	0.7	0.5
R12	23.9	1.7	60.1	0.03	0.9	0.4	0.3
R13	24.8	1.6	67.3	0.03	0.8	0.4	0.3
R14	22.2	1.7	54.1	0.03	0.8	0.4	0.3
R15	27.7	3.4	84.0	0.05	1.4	0.8	0.5
R16	25.2	3.3	64.8	0.05	1.2	0.8	0.5
R17	23.7	2.1	59.7	0.03	0.9	0.5	0.4
R18	21.9	1.9	54.8	0.03	0.8	0.4	0.3
R19	19.9	1.5	47.6	0.02	0.7	0.4	0.3
R20	20.9	1.9	56.2	0.03	0.8	0.5	0.3
S1	20.4	1.5	64.9	0.02	0.6	0.4	0.3
S2	19.8	1.5	62.3	0.02	0.6	0.4	0.3
S3	19.7	1.5	60.1	0.02	0.6	0.4	0.3
S4	19.8	1.6	56.4	0.03	0.7	0.4	0.3
S5	16.0	1.0	34.5	0.02	0.5	0.2	0.2
S6	16.2	0.9	31.2	0.01	0.4	0.2	0.2
S7	20.0	1.6	46.2	0.02	0.8	0.4	0.3

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-12 –Percentuale rispetto al limite di legge

	NO2	NO2	CO	Benzene	PM10	PM10	PM2.5
	P99.8 delle concentrazioni orarie	Concentrazione media annuale	Massima concentrazione media su 8h	Concentrazione media annuale	P90.4 delle concentrazioni giornaliere	Concentraz. media annuale	Concentraz. media annuale
LIMITE	200 µg/m³	40 µg/m³	10000 µg/m³	5 µg/m³	50 µg/m³	40 µg/m³	25 µg/m³
R1	9.4%	3.7%	0.5%	0.5%	1.2%	0.9%	1.0%
R2	10.6%	4.1%	0.6%	0.5%	1.4%	1.0%	1.1%
R3	9.2%	3.8%	0.5%	0.5%	1.2%	0.9%	1.0%
R4	11.1%	4.5%	0.7%	0.6%	1.5%	1.1%	1.2%
R5	10.3%	3.8%	0.6%	0.5%	1.3%	0.9%	1.1%
R6	9.0%	3.3%	0.6%	0.4%	1.1%	0.8%	0.9%
R7	11.1%	4.3%	0.7%	0.5%	1.4%	1.0%	1.2%
R8	11.9%	5.8%	0.8%	0.7%	1.8%	1.4%	1.6%
R9	11.9%	6.8%	0.8%	0.9%	2.2%	1.6%	1.9%
R10	16.2%	8.8%	0.8%	1.1%	2.7%	2.1%	2.4%
R11	11.7%	7.0%	0.8%	0.9%	2.5%	1.7%	1.9%
R12	12.0%	4.4%	0.6%	0.6%	1.8%	1.1%	1.2%
R13	12.4%	4.1%	0.7%	0.5%	1.5%	1.0%	1.1%
R14	11.1%	4.1%	0.5%	0.5%	1.6%	1.0%	1.1%
R15	13.9%	8.5%	0.8%	1.1%	2.8%	2.0%	2.3%
R16	12.6%	8.2%	0.6%	1.0%	2.4%	2.0%	2.3%
R17	11.8%	5.3%	0.6%	0.7%	1.8%	1.3%	1.5%
R18	10.9%	4.6%	0.5%	0.6%	1.7%	1.1%	1.3%
R19	10.0%	3.7%	0.5%	0.5%	1.3%	0.9%	1.0%
R20	10.4%	4.7%	0.6%	0.6%	1.6%	1.1%	1.3%
S1	10.2%	3.7%	0.6%	0.5%	1.2%	0.9%	1.0%
S2	9.9%	3.8%	0.6%	0.5%	1.2%	0.9%	1.0%
S3	9.9%	3.9%	0.6%	0.5%	1.2%	0.9%	1.1%
S4	9.9%	4.0%	0.6%	0.5%	1.3%	1.0%	1.1%
S5	8.0%	2.5%	0.3%	0.3%	0.9%	0.6%	0.7%
S6	8.1%	2.2%	0.3%	0.3%	0.9%	0.5%	0.6%
S7	10.0%	3.9%	0.5%	0.5%	1.6%	0.9%	1.1%

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Di seguito si riporta la verifica dei limiti di qualità dell'aria in corrispondenza dei recettori discreti analizzati; per effettuare tale verifica, ai livelli stimati come contributo degli archi stradali considerati sono sommati i livelli di fondo degli inquinanti.

La caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria del sito in esame è stata effettuata sulla base dei dati rilevati dalle stazioni fisse di misura più prossime all'area di indagine appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Piemonte, nello specifico TO – Consolata e TO – Rebaudengo, riportate al Paragrafo 2.3.

I livelli di fondo presenti attualmente nell'area di indagine sono stati ricavati, quindi, dai dati registrati nel 2018 da tali centraline, riassunti nella seguente tabella.

Tabella 4-13 – Valori di fondo per l'area di indagine

Inquinante	Centralina	Anno	Media annuale	Numero sup. limite orario	Numero sup. limite giornaliero	Numero sup. media 8h
NO2	TO - Consolata	2018	52 µg/m³	0	-	-
PM10	TO - Consolata	2018	33 µg/m³	-	55	-
PM2.5	TO - Rebaudengo	2018	25 µg/m³	-	-	-
CO	TO - Consolata	2018	0.7 µg/m³	-	-	0
Benzene	TO - Consolata	2018	0.9 µg/m³	-	-	-

Ipotizzando, quindi, che le concentrazioni di fondo nell'area in esame possano essere rappresentate dai livelli indicati in tabella 4-13, l'effetto delle emissioni da traffico sui parametri oggetto dei limiti di qualità dell'aria è stato valutato sommando, ora per ora, il valore orario di concentrazione dei diversi inquinanti stimato come contributo delle emissioni da traffico al valore orario misurato dalle stazioni.

La situazione attuale evidenzia il rispetto dei limiti di legge per tutti inquinanti analizzati, ad eccezione del limite sulla concentrazione media annuale di NO_2 pari a 52 µg/m³ contro un limite di legge di 40 µg/m³ e del limite sul numero di superamenti per il PM10 che risulta pari a 55 contro un limite di 35.

Sommando i livelli stimati come contributo del traffico indotto dal progetto e i livelli di fondo dell'area di studio, non si evidenziano, rispetto allo stato attuale, modifiche al quadro relativo al superamento dei limiti di qualità dell'aria:

- a seguito dell'incremento delle concentrazioni come contributo del progetto in esame, i livelli delle concentrazioni medie annuali di PM2.5, PM10 e benzene sempre risultano, per tutti i recettori analizzati, inferiori ai limiti di legge;
- la concentrazione media annua attuale di NO_2 risulta superiore al limite di legge di 40 □g/m³ con un valore di 52 □g/m³; l'incremento massimo associato al progetto in corrispondenza dei recettori analizzati porta tale livello a 56 □g/m³;
- non si verifica alcun superamento del limite di legge di 200 □g/m³ per le concentrazioni medie orarie di NO_2;
- non si verifica alcun superamento del limite di legge di 10000 □g/m³ per le concentrazioni medie su 8h di CO;
- per il PM10, il numero di superamenti del limite sulla media giornaliera, nel 2018 pari a 55, subisce un incremento al massimo pari a 4 superamenti; si evidenzia che tali 4 superamenti corrispondono a giorni in cui la concentrazione media giornaliera passa dagli attuali 50 □g/m³ a 51 □g/m³.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-14 – Traffico indotto + Fondo: verifica dei limiti di qualità dell'aria sulla media annuale

					NO2 conc ann	PM10 conc ann	PM2.5 conc ann	Benzene conc ann
	Fondo (µg/m³)				52	33	25	0.9
	Stima del contributo del traffico indotto				Traffico indotto + Fondo			
	NO2 conc ann	PM10 conc ann	PM2.5 conc ann	Benzene conc ann	NO2 conc ann	PM10 conc ann	PM2.5 conc ann	Benzene conc ann
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Limite	40	40	25	5	40	40	25	5
R1	1.5	0.4	0.3	0.02	53	33	25	0.9
R2	1.6	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R3	1.5	0.4	0.3	0.02	54	33	25	0.9
R4	1.8	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R5	1.5	0.4	0.3	0.02	54	33	25	0.9
R6	1.3	0.3	0.2	0.02	53	33	25	0.9
R7	1.7	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R8	2.3	0.6	0.4	0.04	54	34	25	0.9
R9	2.7	0.7	0.5	0.04	55	34	25	0.9
R10	3.5	0.8	0.5	0.06	56	34	25	1.0
R11	2.8	0.7	0.5	0.04	55	34	25	0.9
R12	1.7	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R13	1.6	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R14	1.7	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R15	3.4	0.8	0.5	0.05	55	34	25	1.0
R16	3.3	0.8	0.5	0.05	55	34	25	1.0
R17	2.1	0.5	0.4	0.03	54	34	25	0.9
R18	1.9	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
R19	1.5	0.4	0.3	0.02	53	33	25	0.9
R20	1.9	0.5	0.3	0.03	54	33	25	0.9
S1	1.5	0.4	0.3	0.02	53	33	25	0.9
S2	1.5	0.4	0.3	0.02	54	33	25	0.9
S3	1.5	0.4	0.3	0.02	54	33	25	0.9
S4	1.6	0.4	0.3	0.03	54	33	25	0.9
S5	1.0	0.2	0.2	0.02	53	33	25	0.9
S6	0.9	0.2	0.2	0.01	53	33	25	0.9
S7	1.6	0.4	0.3	0.02	54	33	25	0.9

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 4-15: Traffico indotto + Fondo: verifica dei limiti di qualità dell'aria sul numero di sup. per le medie orarie, giornaliere e su 8h

				CO max 8h	NO2 max or	PM10 max giorn
			Fondo	0 sup	0 sup	55 sup
	Stima del contributo del traffico indotto			Traffico indotto + Fondo		
	CO max 8h	NO2 max or	PM10 max giorn	CO max 8h	NO2 max or	PM10 max giorn
	n. sup	n. sup	n. sup	n. sup	n. sup	n. sup
R1	0	0	0	0	0	55
R2	0	0	0	0	0	55
R3	0	0	0	0	0	55
R4	0	0	0	0	0	55
R5	0	0	0	0	0	55
R6	0	0	0	0	0	55
R7	0	0	0	0	0	55
R8	0	0	0	0	0	55
R9	0	0	0	0	0	56
R10	0	0	0	0	0	59
R11	0	0	0	0	0	59
R12	0	0	0	0	0	55
R13	0	0	0	0	0	55
R14	0	0	0	0	0	56
R15	0	0	0	0	0	59
R16	0	0	0	0	0	56
R17	0	0	0	0	0	56
R18	0	0	0	0	0	55
R19	0	0	0	0	0	55
R20	0	0	0	0	0	55
S1	0	0	0	0	0	55
S2	0	0	0	0	0	55
S3	0	0	0	0	0	55
S4	0	0	0	0	0	55
S5	0	0	0	0	0	55
S6	0	0	0	0	0	55
S7	0	0	0	0	0	55

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

5. CONCLUSIONI

Il presente documento ha avuto lo scopo di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria, in termini di emissioni e di concentrazioni al suolo, della realizzazione degli interventi urbanistici previsti all'interno dalla proposta di Variante al Programma Integrato di Riqualificazione Urbanistica (PRIN), recante al proprio interno, la previsione di realizzazione di un nuovo insediamento a carattere polifunzionale, da allocarsi dall'area industriale ex FIAT Grandi Motori.

La valutazione delle emissioni in atmosfera ha preso in considerazione gli inquinanti NOx, NO2, COV, benzene, CO, PM2.5 e PM10 oltre alla CO_2 e per il calcolo delle emissioni sono stati utilizzati i fattori di emissione da traffico del database nazionale elaborato da ISPRA per l'anno 2017.

Sono stati considerati i seguenti scenari:

- scenario Stato di Fatto (SDF);
- scenario di Intervento (INT);
- scenario relativo al solo traffico indotto dal progetto (VARIANTE PRIN).

Per quanto riguarda l'ora di punta, la variazione percentuale delle emissioni tra lo scenario attuale e lo scenario di intervento si attesta sul 17.6% e 19.9% per NOx e NO_2, 21.3% e 21.0% per benzene e COV, 20.7% per CO, 19.0% e 19.2% per PM2.5 e PM10 e 19.8% per CO_2. Analogamente in termini di emissioni giornaliere e annuali, la variazione percentuale delle emissioni tra lo scenario attuale e lo scenario di intervento si attesta sul 18.1% e 19.9% per NOx e NO_2, 21.0% e 20.7% per benzene e COV, 20.5% per CO, 19.2% e 19.4% per PM2.5 e PM10 e 19.8% per CO_2.

Come evidenziato nello Studio "Analisi dell'impatto viabilistico Descrizione del sistema viario, dei trasporti e della rete di accesso", il PRIN approvato prevede, nell'ora di punta del venerdì e del sabato, un indotto veicolare pari a 2442 veicoli/h, mentre la proposta di Variante, oggetto della presente valutazione, prevede una stima dell'indotto veicolare pari a 1140 veicoli/h, con una riduzione pari a circa il 53% rispetto al PRIN approvato. L'adozione della Variante PRIN, quindi, comporta una riduzione delle emissioni rispetto alla PRIN approvato pari a 2.3 t/anno di NOx, 0.8 t/anno di NO2, 1.1 t/anno di COV, 0.01 t/anno di benzene, 3.9 t/anno di CO, 0.1 e 0.2 t/anno di PM2.5 e PM10 e 0.9 kt/anno di CO2.

Confrontando le emissioni in atmosfera associate al progetto di Variante PRIN con le emissioni del macrosettore "Trasporto su strada" e totali per il Comune di Torino, tratte da IREA - ARPA Piemonte, 2019, si evidenzia che gli incrementi percentuali determinati dal progetto rispetto alle emissioni da traffico attuali del Comune di Torino si attestano su percentuali inferiori allo 0.11% per tutti gli inquinanti considerati. Sul totale delle emissioni comunali, tali percentuali scendono sotto lo 0.04% per tutti gli inquinanti considerati.

Per la valutazione delle concentrazioni in atmosfera attese nell'area di progetto si è fatto ricorso al sistema modellistico CALPUFF (Scire et al., 2000 - *A user's guide for CALPUFF dispersion model*), nella versione approvata dall'US-EPA (Official US EPA-Approved Version: CALPUFF - Version 5.8.4 - Level 130731 Luglio 2013; CALMET - Version 5.8.4 - Level 130731 Luglio 2013; CALPOST - Version 6.221 - Level 082724 Luglio 2008).

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

In corrispondenza dei recettori analizzati, gli incrementi massimi delle concentrazioni in atmosfera associati al traffico indotto dal progetto si attestano su tali livelli:

- per l'NO_2, come valore massimo orario 57.0 µg/m^3, come 99.8° percentile delle concentrazioni orarie 32.4 µg/m^3 e come media annuale 3.5 µg/m^3;
- per il PM10, come valore massimo giornaliero 2.3 µg/m^3, come 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere 1.4 µg/m^3 e come media annuale 0.8 µg/m^3;
- per il PM2.5, come media annuale 0.5 µg/m^3;
- per il CO, come valore massimo della media su 8h 84.0 µg/m^3 e come media annuale 16.4 µg/m^3;
- per il benzene, come media annuale 0.06 µg/m^3.

Gli incrementi più elevati, in generale, si riscontrano in corrispondenza dei recettori localizzati lungo corso Vigevano e lungo Corso Vercelli.

Dal confronto tra tali incrementi stimati come associati al progetto (Variante PRIN) e i limiti imposti dal D.Lgs. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii. emergono le seguenti considerazioni per i diversi inquinanti analizzati:

- NO_2: i massimi incrementi stimati come contributo della realizzazione del progetto si attestano su percentuali pari all'8.8% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (40 □g/m^3); per quanto riguarda il limite sulla media oraria di 200 µg/m^3 da non superarsi più di 18 volte l'anno, i massimi stimati si attestano su percentuali pari al 16.2%;
- CO: le massime concentrazioni medie su 8h stimate risultano pari allo 0.8% del limite di 10000 µg/m^3;
- benzene: le massime concentrazioni medie annuali stimate risultano pari al massimo all'1.1% del limite di 5 µg/m^3;
- PM10: i massimi incrementi stimati come contributo del progetto in esame si attestano su percentuali pari al 2.1% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (40 µg/m^3) e a percentuali del 2.8% per quanto riguarda il limite sulla media giornaliera di 50 µg/m^3 da non superarsi più di 35 volte l'anno;
- PM2.5: i massimi incrementi stimati si attestano su percentuali pari al 2.4% per quanto riguarda il limite sulla media annuale (25 µg/m^3).

La verifica dei limiti di qualità dell'aria in corrispondenza dei recettori discreti analizzati è stata condotta sommando ai livelli stimati come contributo degli archi stradali considerati i livelli di fondo degli inquinanti. La caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria del sito in esame è stata effettuata sulla base dei dati rilevati dalle stazioni fisse di misura più prossime all'area di indagine appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Piemonte, nello specifico TO – Consolata e TO – Rebaudengo.

L'effetto delle emissioni da traffico sui parametri oggetto dei limiti di qualità dell'aria è stato valutato sommando, ora per ora, il valore orario di concentrazione dei diversi inquinanti stimato come contributo delle emissioni da traffico al valore orario misurato dalle stazioni.

La situazione attuale evidenzia il rispetto dei limiti di legge per tutti inquinanti analizzati, ad eccezione del limite sulla concentrazione media annuale di NO_2 pari a 52 µg/m^3 contro un limite di legge di 40 µg/m^3 e del limite sul numero di superamenti per il PM10 che risulta pari a 55 contro un limite di 35.

Sommando i livelli stimati come contributo del traffico indotto dal progetto e i livelli di fondo dell'area di studio, non si evidenziano, rispetto allo stato attuale, modifiche al quadro relativo al superamento dei limiti di qualità dell'aria:

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

- a seguito dell'incremento delle concentrazioni come contributo del progetto in esame, i livelli delle concentrazioni medie annuali di PM2.5, PM10 e benzene sempre risultano, per tutti i recettori analizzati, inferiori ai limiti di legge;
- la concentrazione media annua attuale di NO2 risulta superiore al limite di legge di 40 □g/m³ con un valore di 52 □g/m³; l'incremento massimo associato al progetto in corrispondenza dei recettori analizzati porta tale livello a 56 □g/m³;
- non si verifica alcun superamento del limite di legge di 200 □g/m3 per le concentrazioni medie orarie di NO2;
- non si verifica alcun superamento del limite di legge di 10000 □g/m3 per le concentrazioni medie su 8h di CO;
- per il PM10, il numero di superamenti del limite sulla media giornaliera, nel 2018 pari a 55, subisce un incremento al massimo pari a 4 superamenti; si evidenzia che tali 4 superamenti corrispondono a giorni in cui la concentrazione media giornaliera passa dagli attuali 50 □g/m³ a 51 □g/m3.

In conclusione, considerando i risultati della valutazione sia delle emissioni sia delle concentrazioni in atmosfera associate all'indotto veicolare associato alla Variante PRIN, si stima che le variazioni dei flussi di traffico indotti dal progetto non sono tali da apportare significative modifiche allo stato della qualità dell'aria rispetto alla situazione attuale.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001948 del 14/06/2021