

REGIONE PIEMONTE
Città Metropolitana di Torino
Comune di Scarmagno

Area denominata "Aree Urbane" nel comprensorio dell'Ex Polo Industriale Olivetti



DEVELOPER:



PANATTONI

Via San Raffaele 1,
 20121, Milano
 P.IVA 14985591008

PROGETTISTA / DESIGNER:



ENGINEERING PROJECT AND SERVICE

EP&S Via Treviso 12 10144 Torino
 Tel. 0039 011 7714685
 contact@eps-group.it - P.IVA 1140080019
 PROGETTO ARCHITETTONICO
 PROGETTO STRUTTURALE
 Ing. Stefano Dalmasso
 PROGETTO IMPIANTI MECCANICI:
 Ing. Giorgio BO
 PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:
 Ing. Renzo ZORZI

CONSULENTI SPECIALISTICI:



URBANISTICA E PIANIFICAZIONE
STUDIO ASSOCIATO ARCHITETTI PAGLIA
 Via per Cuceglio 5, 10011 Agliè (TO)
 Tel. 0124330136 - P.IVA P. IVA 06441460018
 Arch. Giancarlo PAGLIA
 Arch. Maria Luisa PAGLIA
 Arch. Valeria SANTORO
 Arch. Elisa ZANETTA



ASPETTI AMBIENTALI
STUDIO PLANETA ECONSULTING
 Tenuta Cerello - Via Cerello, 21
 10034 Chivasso (To) Tel. 0124330136
 Tel 011 9103450 info@studioplaneta.it
 Per. Ind. Cesare RAMPI

STUDIO SINTESI INGEGNERIA E PAESAGGIO
 Via Mongrando 41/a 10153 Torino
 Dr. PhD Stefano ASSONE



STUDIO DEL TRAFFICO
 ACUSTICA
 STUDIO DI DISPERSIONE DEGLI
 INQUINANTI IN ATMOSFERA
TRM GROUP
 Via Giuseppe FERRARI 39
 20900 Monza Tel. 0124330136
 ufficio.tecnico@trmgroup.org

LAVORO / WORK:

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
NUOVO POLO LOGISTICO
SU AREA EX "AREE URBANE" NEL COMUNE DI SCARMAGNO

OGGETTO / OBJECT:

STUDIO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

a	30/06/22	emissione						ER	EC	SD	
REV.	DATA		OGGETTO EDIZIONE					DIS.	VER.	APP.	
			TAVOLA N.:			REV.:		FOGLIO DI:		SCALA:	
09812202_ENT_is_009_01a		0981	22	02	ENT	is	RTE	009	a	1/1	varie

Questo disegno è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonché la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione.
 L'inosservanza è perseguibile ai termini di legge.

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

AMBITO IN FREGIO ALLA SP56

STUDIO DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TRM ENGINEERING S.r.l.
 con socio unico
 Via Giuseppe Ferrari 39
 20900 Monza (MB)
 Tel. 039/3900237
 Fax. 02/70036433 o
 039/2314017

ufficio.tecnico@trmgroup.org

www.trmgroup.org



Committente
Panattoni

Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera	01	01	1858	1858s1AL-1-RL01_Rev01	Giugno 2022

Comune di Scarmagno
Città Metropolitana di Torino
Regione Piemonte

Cliente

PANATTONI

Via San Raffaele, 1, 20121 Milano

Oggetto

**PIANO ESECUTIVO
CONVENZIONATO - Nuovo polo
logistico su area ex "Aree
urbane" nel Comune di
Scarmagno**



Titolo elaborato

Studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera

DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it



Relazione: P362-R035-22 Rev. 1 27 giugno 2022

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
1	27/06/2022	Prima emissione	LA	LDF	LDF

INDICE

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO E DELL'OPERA	2
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL' INTERVENTO.....	2
2.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	2
3	CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	4
3.1	LE CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELL'AREA DI STUDIO.....	4
3.2	ANALISI DEI DATI METEOCLIMATICI DELL'AREA DI STUDIO.....	4
4	LA QUALITA' DELL'ARIA NELL'AMBITO DI INTERVENTO	11
4.1	LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO.....	11
4.2	LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	12
4.3	LA QUALITÀ DELL'ARIA NELL'AMBITO DI INTERVENTO.....	14
5	IL QUADRO DELLE EMISSIONI	22
6	STIMA DELL'IMPATTO PER LA FASE DI ESERCIZIO	24
6.1	IL MODELLO DI CALCOLO	24
6.2	DATI METEO.....	25
6.3	IL DOMINIO DI CALCOLO.....	25
6.4	GLI SCENARI DI ANALISI.....	26
6.5	STIMA DEL CARICO EMISSIVO	27
6.6	STIMA DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA	32
7	CONCLUSIONI	38
8	APPENDICE: MAPPE DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA	39

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

1 PREMESSA

Il presente documento contiene la descrizione, l'analisi e la valutazione dei possibili effetti sulla qualità dell'aria dovuti all'esercizio di un nuovo polo logistico nel Comune di Scarmagno, in termini di emissioni da traffico veicolare aggiuntivo.

La valutazione operata ha previsto:

- l'acquisizione e l'analisi dei dati meteorologici orari;
- la predisposizione dell'input meteorologico per il modello di dispersione;
- l'acquisizione della rete viabilistica e dei relativi flussi di traffico arco per arco;
- la costruzione dell'inventario delle emissioni dei principali inquinanti derivanti dal parco circolante;
- la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera e il calcolo delle ricadute in termini di impatto sulla qualità dell'aria mediante il SW di calcolo CALPUFF.

Il presente documento è organizzato come segue:

- Il capitolo 2 riporta le caratteristiche dell'area oggetto di studio;
- Il capitolo 3 riporta la caratterizzazione climatica e meteorologica dell'area di intervento;
- Il capitolo 4 riporta l'analisi dello stato di qualità dell'aria, dedotto dai dati rilevati dalla rete di rilevamento della qualità dell'aria regionale;
- Il capitolo 5 descrive il contesto emissivo ricavato dai dati dell'INventario delle Emissioni ARia del Piemonte (ARPA PIEMONTE - REGIONE PIEMONTE 2015);
- Il capitolo 6 contiene la descrizione dello studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera relativo alla fase di esercizio e illustra il modello di calcolo utilizzato, il dominio di calcolo e gli esiti della simulazione;
- Il capitolo 7 riporta le conclusioni dello studio.

In appendice sono riportate le mappe della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO E DELL'OPERA

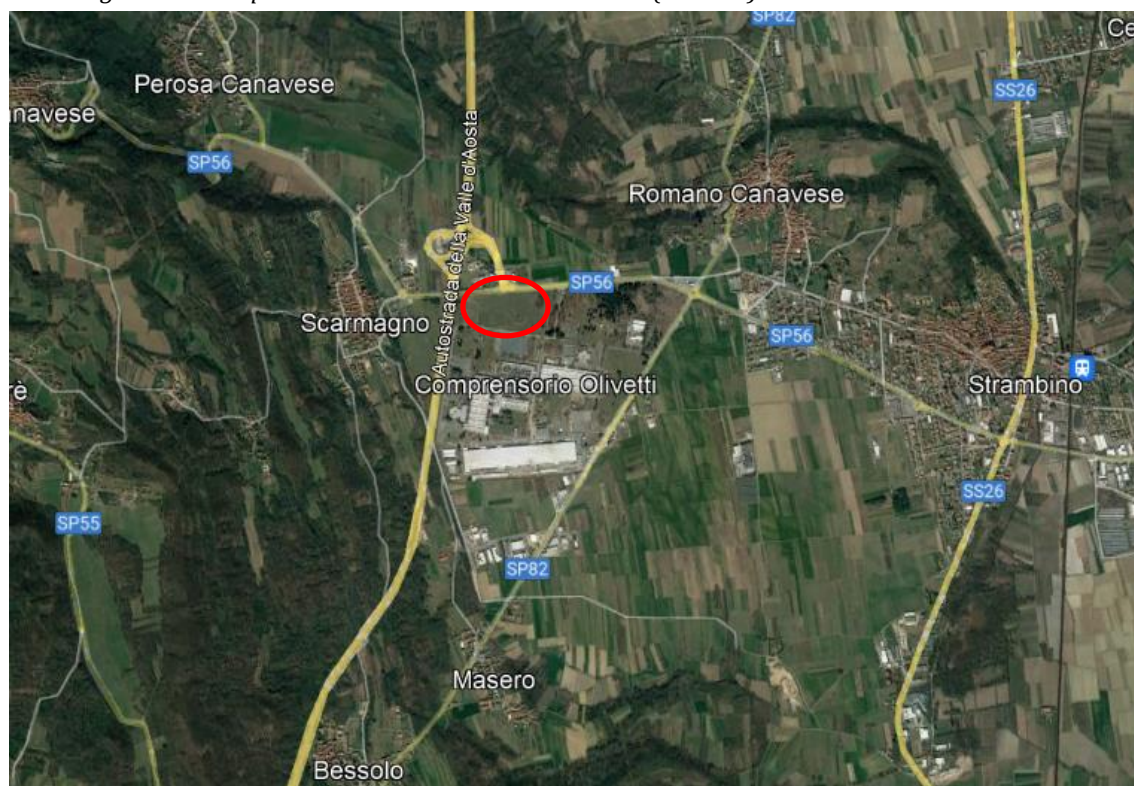
2.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'area di intervento è situata in comune di Scarmagno (TO), tra la A5, la SP56 e la SP82, immediatamente a nord dell'ex comprensorio Olivetti.

L'ambito è localizzato in un'area industriale, in prossimità del casello autostradale.

In Figura 2-1 si riporta un inquadramento dell'area di intervento e dell'ambito territoriale in cui si colloca.

Figura 2-1 – Inquadramento dell'area di intervento (in rosso) e del suo ambito territoriale



2.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede l'insediamento di una piattaforma logistica caratterizzata da: 242.293 mq di ST, 61.011 mq di SIp e 86.319 mq di SC. E' prevista la realizzazione di 92 baie di carico/scarico, 489 parcheggi auto e 60 parcheggi mezzi pesanti. Sono inoltre previsti interventi infrastrutturali consistenti nella realizzazione di una nuova rotatoria tra la strada di accesso/uscita dall'autostrada A5 Torino- Aosta (attraverso il casello autostradale di Scarmagno), la SP56 e la strada di accesso al comparto logistico in esame. Viene inoltre adeguato l'innesto a nord-est, prolungando di fatto l'isola spartitraffico centrale lungo la SP56 ed impedendo di fatto le manovre di svolte a sinistra nell'intersezione. In Figura 2-2 si riporta il planivolumetrico del progetto.

Figura 2-2 – Planimetria di progetto e nuova viabilità



3 CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

3.1 LE CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELL'AREA DI STUDIO

Il Comune di Scarmagno, in cui è localizzata l'area di intervento, presenta un clima tendenzialmente subcontinentale,

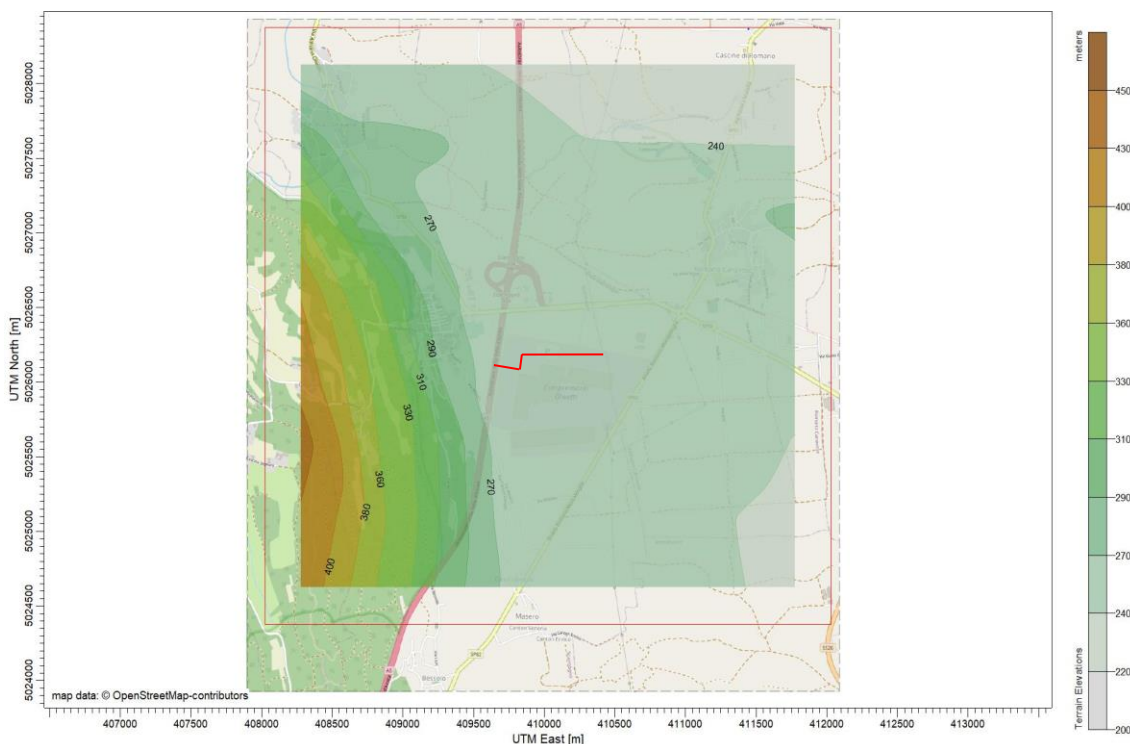
Gli inverni sono freddi ed umidi (spesso con fitte nebbie) ma normalmente poco piovosi. Le estati sono calde e afose, con possibilità di forti temporali, mentre la primavera e l'autunno sono di solito le stagioni più piovose e presentano tipicamente forti differenze termiche da mese a mese.

3.2 ANALISI DEI DATI METEOCLIMATICI DELL'AREA DI STUDIO

Di seguito viene riportata un'analisi della situazione meteorologica locale, riferita all'anno 2021, basata sui dati meteorologici che sono stati utilizzati per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Per ricostruire le grandezze meteorologiche del sito sono stati utilizzati i dati meteo generati dal modello prognostico WRF v3.7 con risoluzione orizzontale di 9 km x 9 km. I dati fanno riferimento all'anno 2021. A partire dall'output del modello prognostico (file 3D.DAT) è stato creato il file meteo in formato CALMET per CALPUFF, utilizzando i dati relativi all'orografia e uso del suolo (dati scaricati da WebGis) con risoluzione di 500 m (cfr. Figura 3-1).

Figura 3-1 – Orografia (in rosso è evidenziata l'area oggetto di studio)



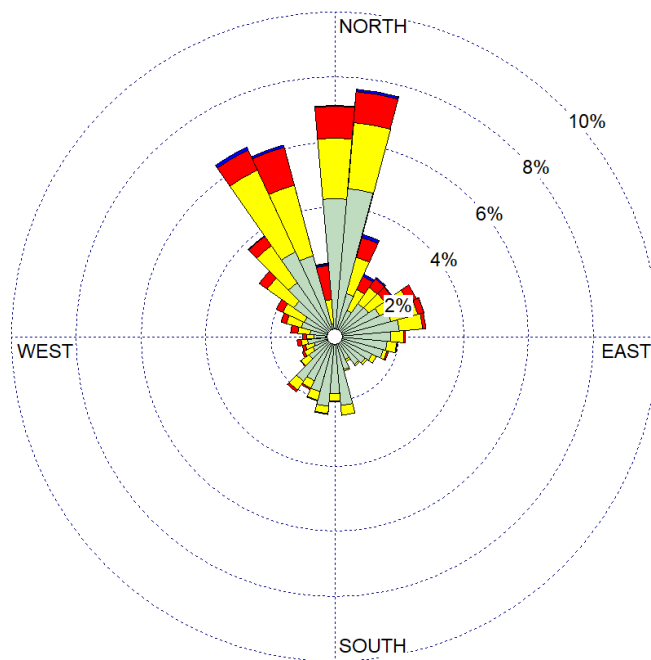
I dati, relativi all'intero anno 2021, sono costituiti dai valori medi orari dei seguenti parametri:

- temperatura;
- direzione di provenienza del vento;
- intensità del vento;
- radiazione solare;
- classe di stabilità;
- lunghezza di Monin-Obukov;
- velocità di attrito;
- altezza dello strato di rimescolamento.

Nel seguito sono riportati alcuni grafici relativi ai parametri meteo sopra elencati, valutati in corrispondenza dell'area di intervento ad una quota di 10 m dal suolo.

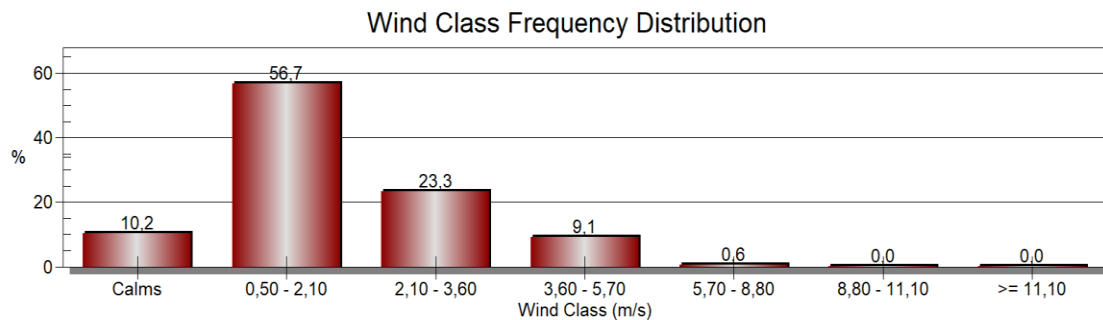
In Figura 3-2 è riportata la rosa dei venti relativa all'intero anno 2021, dalla quale emerge che la direzione prevalente di provenienza dei venti è Nord e Nord-Ovest.

Figura 3-2 – Rosa dei venti (direzione di provenienza) – Anno 2021



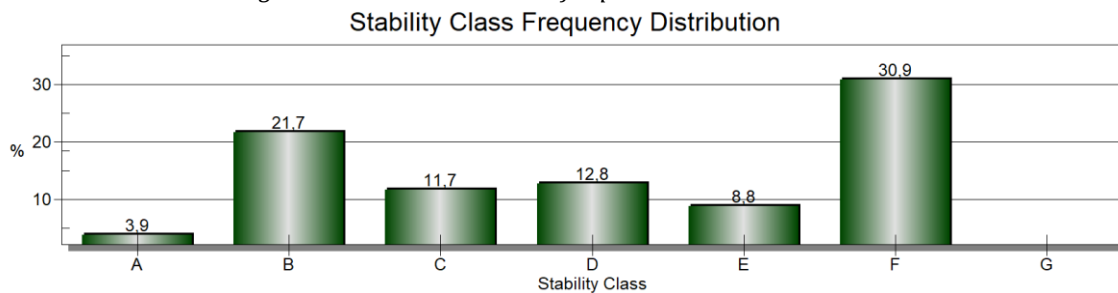
In Figura 3-3 è riportata la distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento nell'anno 2021. La classe di velocità che registra le frequenze maggiori è quella dell'intervallo 0,50-2,10 m/s (frequenza del 57%), seguita dalla classe di velocità 2,10-3,60 m/s (frequenza del 23%). Le calme di vento e le velocità comprese tra 3,60 e 5,70 m/s si verificano con frequenze del 10% circa. Molto raramente (frequenza di 0,6%) la velocità del vento supera i 5,70 m/s.

Figura 3-3 – Distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento



Come mostrato in Figura 3-4, la distribuzione di frequenza delle classi di stabilità atmosferica (dalla A, la più instabile, alla G, la più stabile) mostra una prevalenza della classe stabile F (frequenza del 31%), seguita dalla classe B (22%) e dalle due classi D e C con valori simili tra loro (frequenze intorno al 12-13%). La classe E rileva una frequenza del 9% e la classe A del 4%. Non si verificano condizioni di stabilità assoluta (classe G).

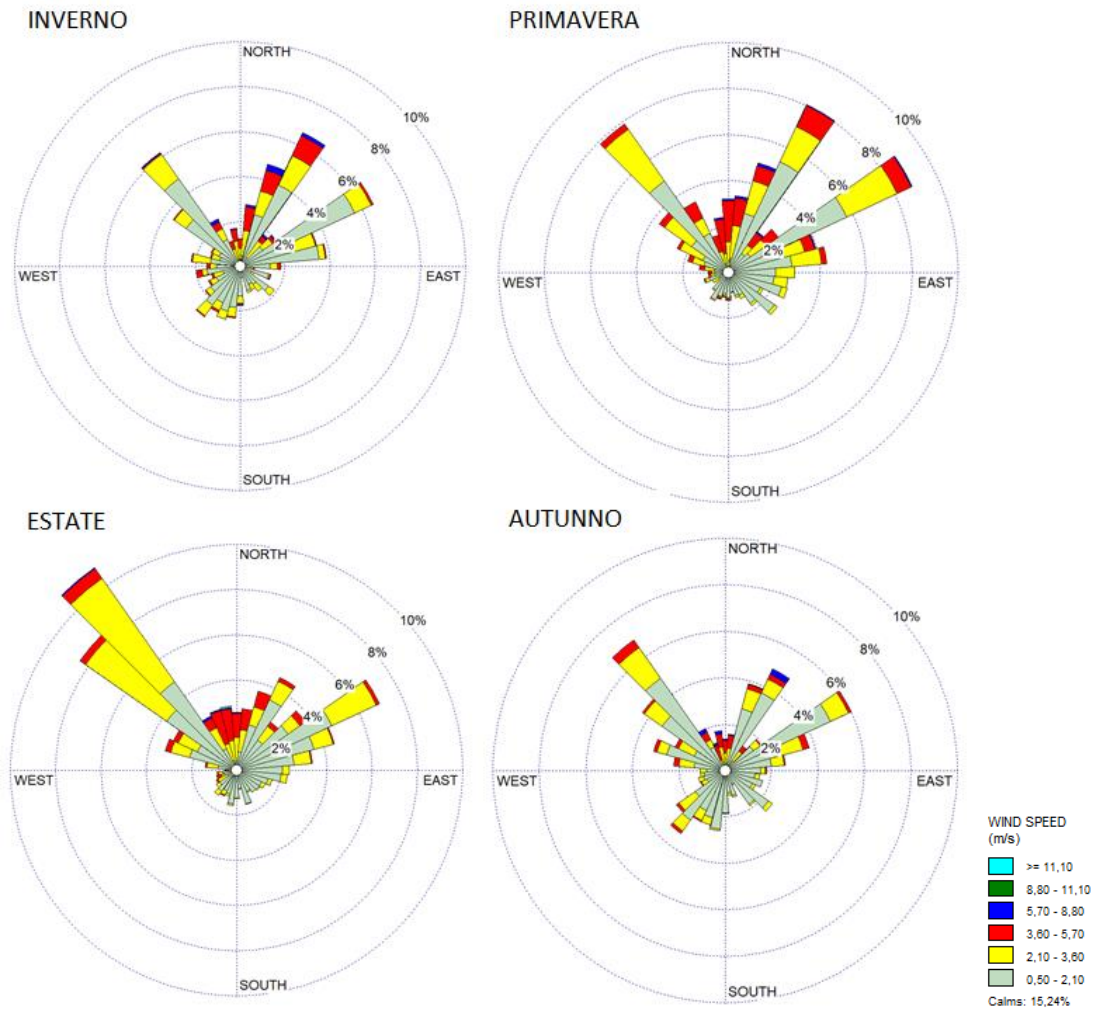
Figura 3-4 – Distribuzione di frequenza delle classi di stabilità



Al fine di caratterizzare le differenze stagionali, nelle figure seguenti si riportano le rose dei venti, la distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento e delle classi di stabilità, valutate in ogni stagione.

Osservando le rose dei venti stagionali (cfr. Figura 3-5) emerge che la direzione prevalente di provenienza dei venti è da Nord (NE e NO).

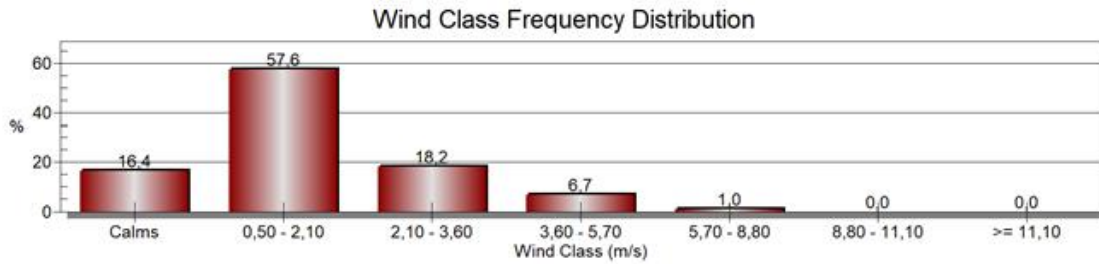
Figura 3-5 – Rose dei venti stagionali



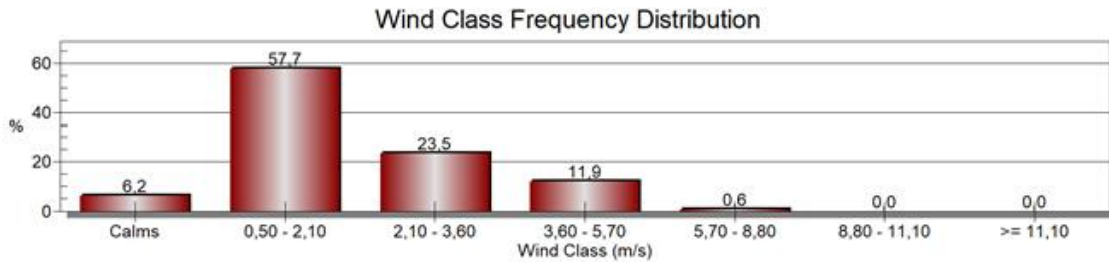
Dall'analisi della distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento per stagione (Figura 3-6), si osservano andamenti simili tra l'inverno e l'autunno e tra la primavera e l'estate. In particolare, l'autunno e l'inverno sono maggiormente caratterizzati da basse velocità del vento, con fenomeni di calma di vento superiori al 15%. L'intervallo di velocità 0,5-2,10 m/s è quello che presenta le frequenze maggiori per tutte le stagioni, con valori sempre superiori al 57% e con un picco in autunno del 62%.

Figura 3-6 – Distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento per stagione

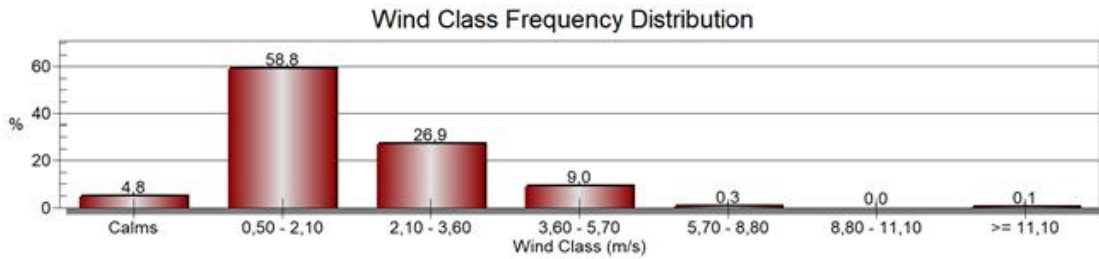
INVERNO



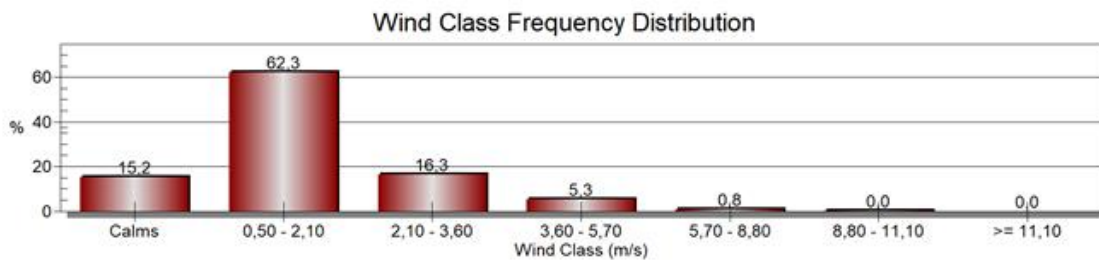
PRIMAVERA



ESTATE



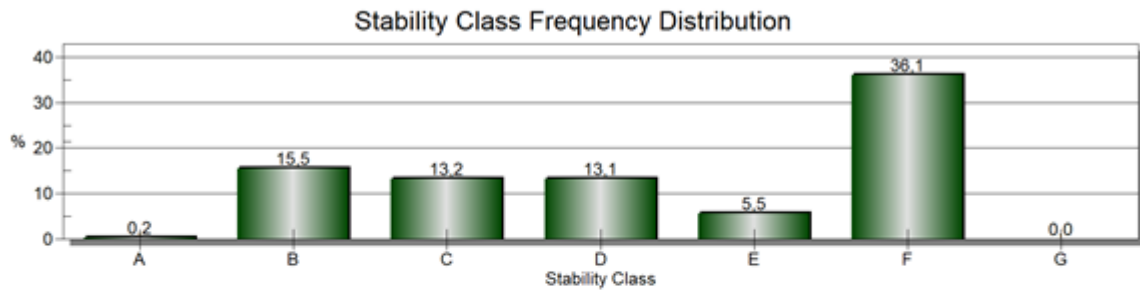
AUTUNNO



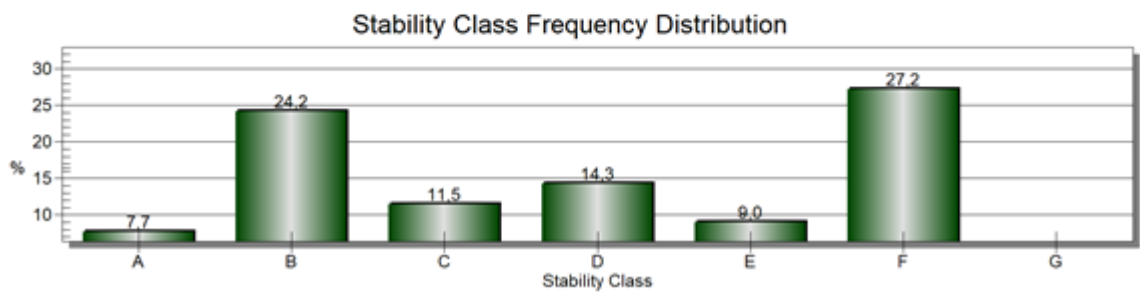
Anche dall'analisi della distribuzione di frequenza delle classi di stabilità per stagione (Figura 3-7) emergono alcune differenze stagionali: mentre in inverno e in autunno risulta prevalente la classe stabile F (frequenze del 35-36%) seguita dalle classi B,C,D con frequenze analoghe tra loro comprese tra l'11 e il 17%, in primavera e in estate le classi F e B sono quelle che si manifestano maggiormente con frequenze comprese tra il 24 e il 30%, mentre le altre classi sono sempre inferiori al 15%.

Figura 3-7 – Distribuzione di frequenza delle classi di stabilità per stagione

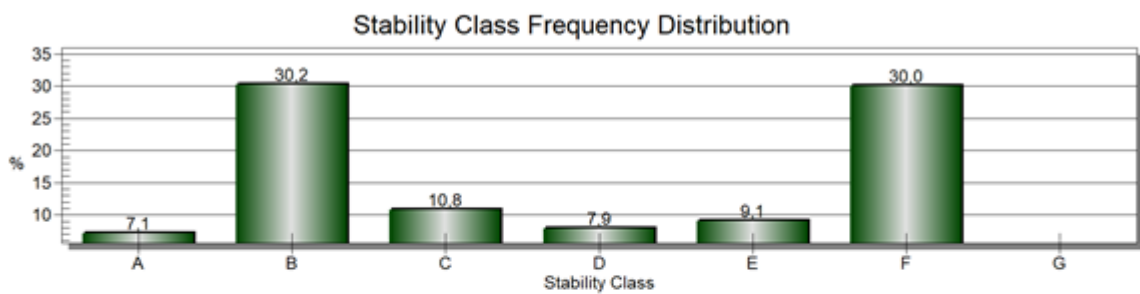
INVERNO



PRIMAVERA



ESTATE

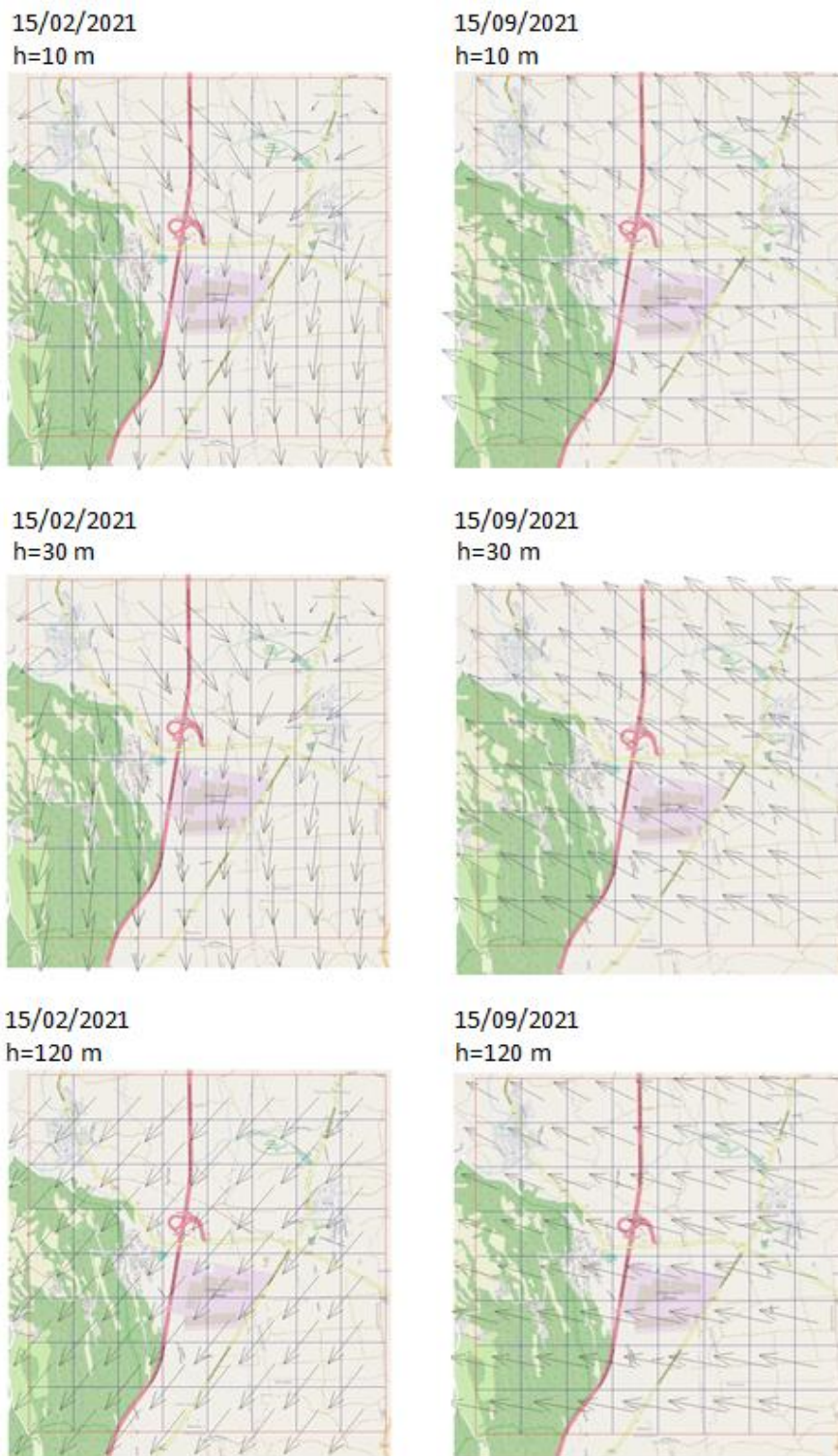


AUTUNNO



Infine, nella figura seguente sono riportati alcuni esempi di campo di vento a differenti quote in corrispondenza dell'ambito di studio.

Figura 3-8 – Campi di vento il 15 febbraio (sinistra) e il 15 settembre (destra) alle ore 10:00, a 10, 30 e 120 m dal suolo



4 LA QUALITA' DELL'ARIA NELL'AMBITO DI INTERVENTO

4.1 LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

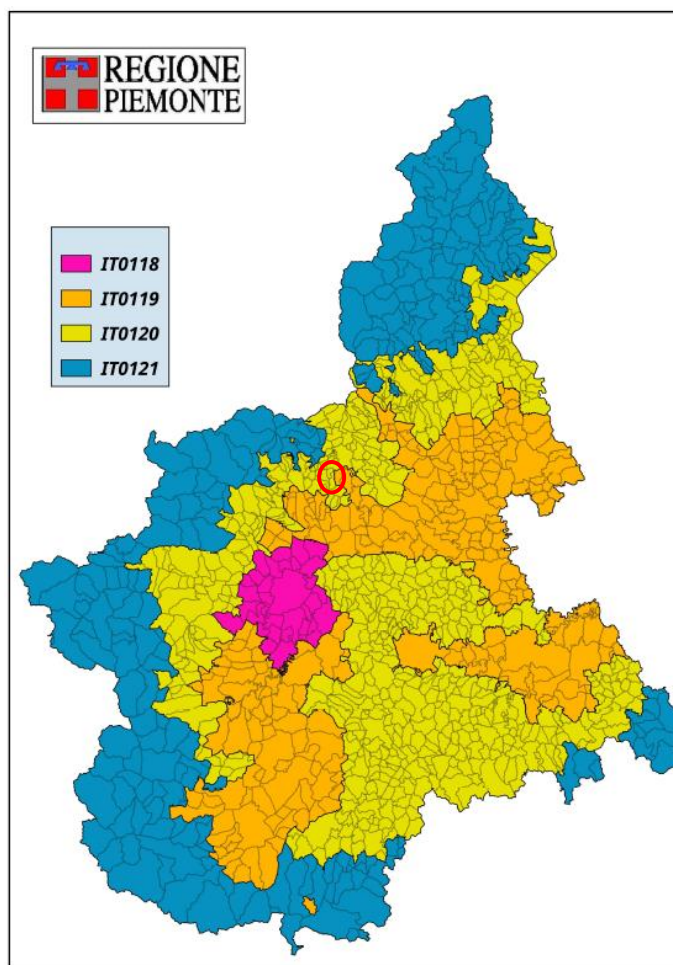
Con il D.G.R. n. 24-903 del 30 dicembre 2019 è stato aggiornato il progetto di Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale piemontese relativo alla qualità dell'aria ambiente, ai sensi degli articoli 4 e 5 del D. Lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa).

La Regione Piemonte ha utilizzato una serie di elaborazioni spaziali che hanno portato a suddividere il territorio regionale in tre zone altimetriche, aventi in comune anche aspetti legati al carico emissivo e ai livelli di inquinamento. Sono state così delimitate quattro zone: Agglomerato di Torino; Pianura; Collina; Montagna.

Come mostrato in Figura 4-1, **il comune di Scarmagno ricade nella zona IT0120 - Collina.**

Questa zona, costituita da 646 Comuni, ha una popolazione di 1.338.980 abitanti e un'estensione complessiva di 8.801 km². In Figura 4-2 si riportano le principali caratteristiche dell'agglomerato e delle tre zone.

Figura 4-1 - Zonizzazione del territorio per i principali inquinanti



Fonte: D.G.R. n. 24-903 del 30 Dicembre 2019

Figura 4-2 - Principali caratteristiche dell'agglomerato e delle zone

	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona pianura IT0119	Zona collina IT0120	Zona montagna IT0121	Zona Piemonte IT0122	Regione
N° Comuni		33	268	646	234	1.148	1.181
Popolazione	ab	1.532.332	1.322.596	1.338.980	181.098	2.842.674	4.375.006
Superficie	km ²	838	6.623	8.801	9.125	24.549	25.389
Densità abitativa	ab/km ²	1.828,12	199,70	152,14	19,85	115,80	172,32
Densità em. PM10	t/km ²	2,32	0,94	0,91	0,23	0,07	0,72
Densità em. Nox	t/km ²	13,51	3,45	2,02	0,27	1,75	2,14
Densità em. COV	t/km ²	19,09	7,58	6,85	5,03	6,37	6,79
Densità em. NH3	t/km ²	2,87	3,99	1,12	0,26	1,57	1,62

Fonte: D.G.R. n. 24-903 del 30 Dicembre 2019

4.2 LA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Le informazioni riportate nel seguente paragrafo sono estratte dall'ultima relazione disponibile sulla qualità dell'aria della Città Metropolitana di Torino: "Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020".

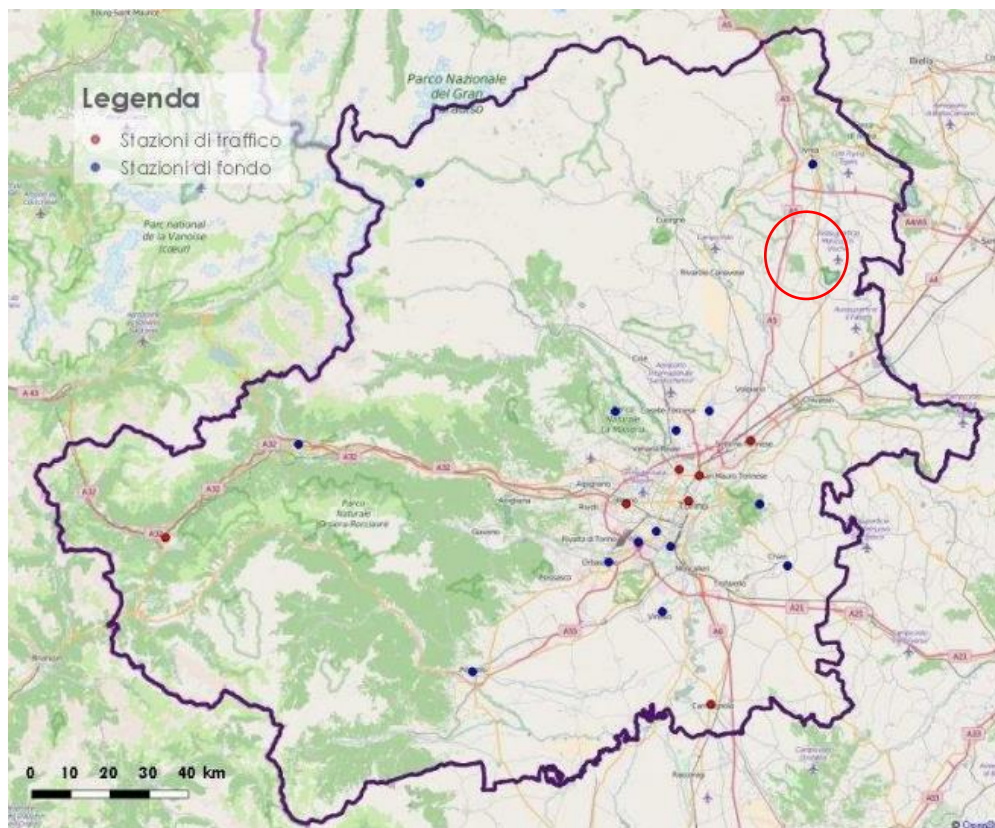
La rete di monitoraggio della qualità dell'aria, operante sul territorio della Città metropolitana di Torino e gestita da Arpa Piemonte, è composta da 18 postazioni fisse di proprietà pubblica, da 3 stazioni fisse di proprietà privata e da un mezzo mobile per la realizzazione di campagne di rilevamento della qualità dell'aria.

La collocazione sul territorio delle postazioni di misura (Figura 4-3) è un fattore fondamentale per effettuare un efficace monitoraggio della qualità dell'aria. I luoghi prescelti devono essere rappresentativi della tipologia di sito individuato. Una corretta collocazione dei punti di misura permette così di ottenere indicazioni estremamente rappresentative sulla qualità dell'aria. Un aumento dei punti di monitoraggio porterebbe quasi sicuramente all'effettuazione di misure ridondanti e, visti gli elevatissimi costi di acquisto e di gestione delle reti di monitoraggio, comporterebbe una spesa difficilmente sostenibile dalle amministrazioni pubbliche e sicuramente non giustificata in relazione ai risultati ottenuti.

La rete di monitoraggio è completata da una stazione mobile di rilevamento, la cui peculiarità risiede nella possibilità di poter essere collocata ovunque si ritenga necessario realizzare brevi campagne di monitoraggio, permettendo di effettuare valutazioni sulla qualità dell'aria in tutte quelle zone non direttamente interessate dalla rete fissa. Il laboratorio mobile fornisce, in questo senso, un valido supporto nella valutazione dello stato ambientale, in previsione della costruzione di nuovi insediamenti produttivi o di modifiche della rete viaria, offrendo significativi elementi per una corretta pianificazione delle opere strutturali o per la definizione di interventi volti alla riduzione dell'intensità dei fenomeni di inquinamento.

Nella Tabella 4-1 è fornita una descrizione delle stazioni di monitoraggio in termini di localizzazione, inquinanti monitorati e tipologia di destinazione urbana.

Figura 4-3. Disposizione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. L'area di intervento è evidenziata da un cerchio rosso.



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

Tabella 4-1. Elenco delle stazioni di monitoraggio, ubicazione e parametri misurati

STAZIONE	INDIRIZZO	PARAMETRI	TIPOLOGIA
Baldissero (GDF) (1)	Str. Pino Torinese, 1 – Baldissero	NOx, O ₃ , CO, PM10 ₈ , Deposimetro IPA	Fondo-rurale
Beinasco (TRM) (1)	Via San Giacomo c/o giardino pubblico Aldo Mei - Beinasco	NOx, PM10, PM10 ₈ , PM2.5 ₈ , BTX, Campionatore PCDD/DF, Deposimetro Metalli/IPA, Deposimetro Hg, Deposimetro PCDD/DF, Misuratore mercurio gassoso	Fondo-suburbano
Borgaro	Via Italia c/o Giardini dei Caduti Borgaresi – Borgaro	NOx, O ₃ , PM10, PM2.5, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX	Fondo-suburbano
Carmagnola	P.zza I Maggio– Carmagnola	NOx, PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Traffico-urbano
Ceresole Reale	c/o cent. Idroelettrica - Ceresole	NOx, O ₃ , PM10 ₈ , PM2.5 ₈ , (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Fondo-rurale
Chieri	c/o Scuola Infanzia B.go Venezia Via Bersezio– Chieri	NOx, O ₃ , PM2.5	Fondo-suburbano
Collegno	C.so Francia, 137 - Collegno	NOx, PM10	Traffico-urbano
Druento	parco La Mandria c/o cascina Peppinella – Druento	NOx, O ₃ , PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Fondo rurale
Ivrea	Viale della Liberazione, 1 – Ivrea	NOx, O ₃ , PM10, PM2.5, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Fondo-suburbano
Leini (GDF) (1)	Via Vittime di Bologna, 12 - c/o Grande Torino - Leini	NOx, O ₃ , CO, PM10 ₈ , PM2.5 ₈	Fondo-suburbano
Mezzo Mobile		NOx, O ₃ , CO, PM10, PM2.5, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX	
Orbassano	Via Riesi c/o Complesso Sportivo Comunale – Orbassano	NOx, O ₃	Fondo-suburbano
Oulx	Via Roma angolo via Des Moines – Oulx	NOx, CO, PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Traffico-suburbano
Pinerolo	P.zza III Alpini, 1 – Pinerolo	PM10 ₈	Fondo-urbano
Settimo T.se	Via Milano, 31 – Settimo	NOx, PM10, PM2.5, BTX, B(a)P	Traffico-urbano
Susa	P.zza della Repubblica – Susa	NOx, O ₃ , PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Fondo-suburbano
To-Consolata	Via Consolata, 10 – Torino	NOx, CO, SO ₂ , PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, PTS	Traffico-urbano
To-Grassi	Via P.Veronese ang. via Reiss Romoli c/o IIS Grassi – Torino	PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P	Traffico-urbano
To-Lingotto	Viale Augusto Monti, 21 zona Lingotto – Torino	NOx, O ₃ , PM10-PM10 ₈ , PM2.5, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, BC, NH ₃	Fondo-urbano
To-Rebaudengo	P.zza Rebaudengo, 23 - Torino	NOx, CO, SO ₂ , (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, PM10 ₈ , PM2.5 ₈	Traffico-urbano
To-Rubino	Via Edoardo Rubino c/o giardini Rubino - Torino	NOx, O ₃ , PM10, (As-Cd-Ni-Pb), B(a)P, BTX, PM10 ₈ orario, PM2.5 ₈ orario	Fondo-urbano
Vinovo	via Garibaldi ang. via Volontari Italiani – Vinovo	NOx, O ₃ , BTX	Fondo-suburbano

(1) stazione di proprietà di Ente privato gestita da Arpa Piemonte

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

4.3 LA QUALITÀ DELL'ARIA NELL'AMBITO DI INTERVENTO

Le informazioni riportate nel seguente paragrafo sono estratte dall'ultima relazione disponibile sulla qualità dell'aria della Città Metropolitana di Torino: "Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020".

La stazione di rilevamento della qualità dell'aria più vicina all'ambito di intervento è la stazione di Fondo-suburbano di Ivrea.

4.3.1 BIOSSIDO DI AZOTO

Nella Tabella 4-2 si confrontano i livelli di NO₂ misurati nelle stazioni della rete regionale con i valori di riferimento, definiti dal D. Lgs. 155/2010.

In merito alla media annua, dall'analisi dei dati emerge che le aree direttamente interessate da traffico veicolare sono stabilmente posizionate al di sopra del valore limite, mentre le aree di fondo presentano valori molto omogenei e con medie ovunque inferiori al valore limite negli ultimi anni. Quest'ultimo aspetto evidenzia che l'inquinamento da biossido di azoto è intenso nelle aree prossime alle maggiori arterie viarie con elementi di forte criticità all'interno della conurbazione torinese. In relazione all'elevato numero di popolazione esposta è necessario che le misure di risanamento previste dalla pianificazione nazionale e regionale, in particolare la limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti e l'installazione di generatori di calore a basse emissioni, siano adottate tempestivamente e in modo omogeneo su tutta l'area urbana torinese.

In particolare, per la stazione di Ivrea si evidenzia che le concentrazioni medie annue di NO₂ registrate negli ultimi 5 anni sono risultate sempre inferiori (tra 22 e 25 ug/m³) al valore limite.

Per quanto riguarda il massimo orario, negli ultimi 5 anni si sono verificati superamenti del limite orario nella sola stazione di TO-Rebaudengo.

Tabella 4-2. Dati relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano NO₂

STAZIONE	Rendimento strumentale 2020 (% dati validi)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m ³)										Valore limite orario per la protezione della salute (Numero di superamenti del valore di 200 µg/m ³ come media oraria)									
		Media Annuale (µg/m ³)																			
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Baldissero	92%	20	16	12	14	14	12	15	11	15	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beinasco TRM(6)	97%			41	38	47	41	48	38	31	26			0	0	0	0	0	0	1	0
Borgaro	91%	34	32	31	26	29	30	30	25	23	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Carmagnola	98%		79		36	38	39	42	38	34	30		7		0	0	1	0	0	0	0
Ceresole reale	93%	7	7	6	4	5	4	5	6	6	6	0*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chieri(1)	98%	39	33	28	23	25	19	23	20	21	14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Collegno	99%		40*	44	47	36	46	58	53	46	30		0*	5	0	0	4	6	0	0	3
Druento	90%	18	18	12	14	16	11	12	12	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ivrea	99%	29	25	25	24	26	23	25	22	24	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leini	96%	30	28	33	31	31	24	32	25	23	21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Orbassano	100%	39	35	32	32	35	32	34	30	31	29	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Oulx	100%	20	21	21	21	20	18	17	19	21	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Settimo	98%	49	49*	43	35	41	36	36	33	36	26	3*	12*	0	0	0	0	0	0	0	0
Susa	100%	23	22	19	20	22	20	19	16	15	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ta-Consolata	95%	65	59	60	59	53	50	59	52	53	42	5	3	5	1	1	0	1	0	0	0
Ta-Lingotto	95%	51	43*	43	41	37	40	40	35	37	31	4	0*	0	0	0	5	0	0	0	0
Ta-Rebaudengo	96%	72	70	65	70*	68	70	80	56	60*	46	10	13	31	0*	21	28	25	1	11*	0
Ta-Rubino	99%	50	49	42	39	44	35	37*	31	33	26	0	0	0	0	0	0	0*	0	0	0
Vinovo	90%	40	34	31	30	43	33	35	26*	28	21	0	0	0	0	0	0	0*	0	0	0

(1) stazione spostata da corso Buozzi a via Bersezio il 21/12/2011

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

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2018

4.3.2 OZONO

Nella

Tabella 4-3 sono riportati i superamenti della soglia di informazione - concentrazione oraria di 180 ug/m³ - degli ultimi 10 anni nell'area metropolitana torinese. Dall'analisi dei dati si rileva che il 2020 è stato l'anno con il minor numero di superamenti dell'ultimo decennio. Complessivamente nell'area della Città Metropolitana nel 2020 ci sono stati solo 34 superamenti del limite (nel 2019 erano stati 122) e in generale la diminuzione dei superamenti complessivi a partire da 2015 è evidente. Anche l'analisi dei dati sul superamento della soglia di allarme dimostra una diminuzione negli anni delle concentrazioni di picco di ozono. Nel 2020 la soglia di allarme di 240 µg/m³ come media oraria su tre ore consecutive non è stata superata in nessuna stazione di rilevamento del territorio della città metropolitana di Torino, come già avvenuto nei sei anni precedenti (2014-2019). Viene confermato quindi il trend positivo in atto dal 2008.

Tabella 4-3. Confronto con la soglia di informazione per l'ozono

STAZIONE	Rendimento strumentale. 2020 (% dati validi)	Soglia di informazione 180 µg/m ³ come media oraria Numero di superamenti									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Baldissero	92%	4	12	16	14	26	1	3	0*	3	0
Borgaro	74%	0	2	0	2	32	15*	6	2	5	0*
Ceresole	93%	4	5	6	0	0	1	1	0*	0	0
Chieri	93%		0 ^{(1)*}	0	9*	0	1	4*	0*	1	0
Druento	76%	19	63	42	26	69	36	46	3	17	32*
Ivrea	97%	1	0	0*	1	4	0	7	0	1	2
Leini	91%	4	0	0	2	3	4	1	0*	5	0
Orbassano	96%	6	14	4	7	68	39	79	9	34	1
Susa	91%	0	0	0	0	0	12	5	0	0	0
To-Lingotto	96%	1	3	0*	18	8	8	7	3*	18	0
To-Rubino	94%				6 ⁽²⁾	3	12	6	4*	29	0
Vinovo	91%	5	0	0	4	1	4*	12	9*	8*	0

(1) strumento operativo dal 17/02/12
(2) strumento operativo dal 23/05/2013
* la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

Nella Tabella 4-4 e nella Tabella 4-5 sono riportate rispettivamente le elaborazioni necessarie per la verifica del conseguimento del valore obiettivo per la protezione della salute umana e del valore obiettivo per la protezione della vegetazione. Entrambi gli obiettivi nel 2020 non sono quasi mai rispettati.

Con l'esclusione di Ceresole Reale e Susa, in tutte le altre stazioni di monitoraggio il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana, mediato negli ultimi tre anni di misurazioni, è superiore ai 25 consentiti, con valori che spaziano da 34 a 68 ug/m³. Il numero dei giorni di superamento del valore obiettivo va dai 21 della stazione di Ceresole Reale ai 70 della stazione di Orbassano, con una media della città Metropolitana di Torino di 37 superamenti, superiori in numero a quelli ammessi dalla normativa, ma sensibilmente inferiori a quelli dei trienni: 2017-2019 (47 superamenti), 2016-2018 (49) e 2015-2017 (52). Nonostante il limite normativo non sia ancora rispettato nella maggior parte delle stazioni di misura, si conferma una lieve tendenza alla diminuzione delle concentrazioni di ozono nel corso degli ultimi anni. Di fatto, alle nostre latitudini, spesso caratterizzate da estati calde e lunghi periodi di alta pressione, il limite normativo per la protezione della salute umana rappresenta ancora una sfida importante con cui le amministrazioni locali e nazionali devono confrontarsi.

Tabella 4-4. Confronto con i valori bersaglio per l'ozono per la protezione della salute umana

STAZIONE	Valore obiettivo per la protezione della salute umana Numero di giorni con la media massima, calcolata su 8 ore, superiore a 120 µg/m ³										MEDIA 2018-2020 (3)
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Baldissero	94	74	88	51	62	60	72	61*	67	46	58
Borgaro	46	41	27	10	71	51*	40	39	31	34*	35
Ceresole	70	77	58	26	57	40	38	10*	24	21	23
Chieri		53 ⁽¹⁾	36	41	73	52	56*	58*	42	5	35
Druento	93	87	72	21	59	59	54	49	41	56*	49
Ivrea	39	42	31*	19	61	24	48	44	33	37	38
Leini	70	37	34	8	39	45	34	23*	40	28	34
Orbassano	60	65	66	34	74	78	83	76	59	70	68
Susa	36	45	38	5	20	46	56	31	23	22	25
To-Lingotto	30	45	39*	43	57	44	38	47*	61	40	49
To-Rubino				18 ⁽²⁾	53	52	43	47*	51	53	50
Vinovo	71	64	47	13	31	42*	52	64*	46*	34	48

(1) strumento operativo dal 17/02/2012
(2) strumento operativo dal 23/05/2013
(3) i valori degli anni con insufficiente rendimento strumentale non sono stati considerati nel calcolo della media
* la percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

La media degli ultimi cinque anni del calcolo dell'AOT40 - valore obiettivo per la protezione della vegetazione - diminuisce rispetto al quinquennio 2015-2019 per tutte le stazioni considerate. Si può osservare che l'AOT40 del 2020 è spesso il più basso registrato negli ultimi 10 anni di misurazioni per tutte e tre le stazioni di monitoraggio considerate. Il dato annuale della stazione di Druento - pari a 17039 µg/m³*h, rispetta il valore bersaglio stabilito dalla normativa europea ed italiana di 18000 µg/m³*h, ma non può essere considerato completamente rappresentativo a causa dell'insufficiente numero di dati validi sui quali è calcolato. In ogni caso, il valore bersaglio per la protezione della vegetazione rimane molto superiore all'obiettivo a lungo termine di 6000 µg/m³*h fissato dalla legislazione europea nella direttiva 2008/50/CE.

Tabella 4-5 – Confronto con i valori bersaglio per l'ozono per la protezione della vegetazione

STAZIONE	DECRETO LEGISLATIVO n. 155/ del 13/08/2010 Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT 40 (18000 µg/m ³ *h)										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	MEDIA 2016-2020
Baldissero	30317	30256	38576	28525	36285	23327	32186	24211*	35254	22378	28286
Druento	31022	38098	32780	23341	36839	27031	33531	19952	21808	17039*	25581
Ceresole	27976	35311	30089	23159	32688	23285	25714	15148*	23358	21016	23343

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

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

4.3.3 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Nella Tabella 4-6 si confrontano i livelli di CO misurati nelle stazioni della rete regionale con il valore limite di riferimento, definito dal D.Lgs. 155/2010.

La stazione di Ivrea non è predisposta per il monitoraggio del CO.

I dati relativi al 2020 evidenziano concentrazioni medie annuali comprese fra 0,4 e 1 mg/m³. Viene confermato il rispetto del limite di protezione della salute umana di 10 mg/m³, calcolato come media mobile trascinata su otto ore (D.Lgs. 155/2010). Il valore massimo della media calcolata su 8 ore è di 2,9 mg/m³ e si attesta ben al di sotto del valore limite. Non si sono registrati negli ultimi 10 anni superamenti del valore limite per la protezione della salute umana.

Tabella 4-6 – Dati relativi alle stazioni di monitoraggio del CO

STAZIONE	Rendimento strumentale 2020 (% dati validi)	Media Annuale mg/m ³										Valore limite Numero di giorni con la media massima calcolata su 8 ore superiore a 10 mg/m ³								Valore massimo delle medie calcolate su 8 ore mg/m ³											
		'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
Baldissero	91%	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1,3	1,1	1	1,2	1,1	1,1	1,0	1,2	0,9
Leini	96%	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	2,5	2,3	2,1	2	1,9	1,7	1,6	2,1	1,6
Oulx	91%	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5*	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0	1,7	1,7	1,9	1,8	1,8	1,5	2,3	1,5	1,8*	1,3
To-Consolata	95%	1,3	1,3	1,2	1,2	1,5	1,2	1,1	0,7	0,5*	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0	5,1	4,4	3	3,4	3,8	3,3	4,5	2,9	2,8*	2,9
To-Rebaudengo	96%	1,4	1,6	1,5	1,3	1,5	1,5	1,4	0,9	0,7	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	4,4	4	3,2	3,1	3,6	4,0	2,4	2,1	2,5

*La percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal D.Lgs. 155/2010 (90%)

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

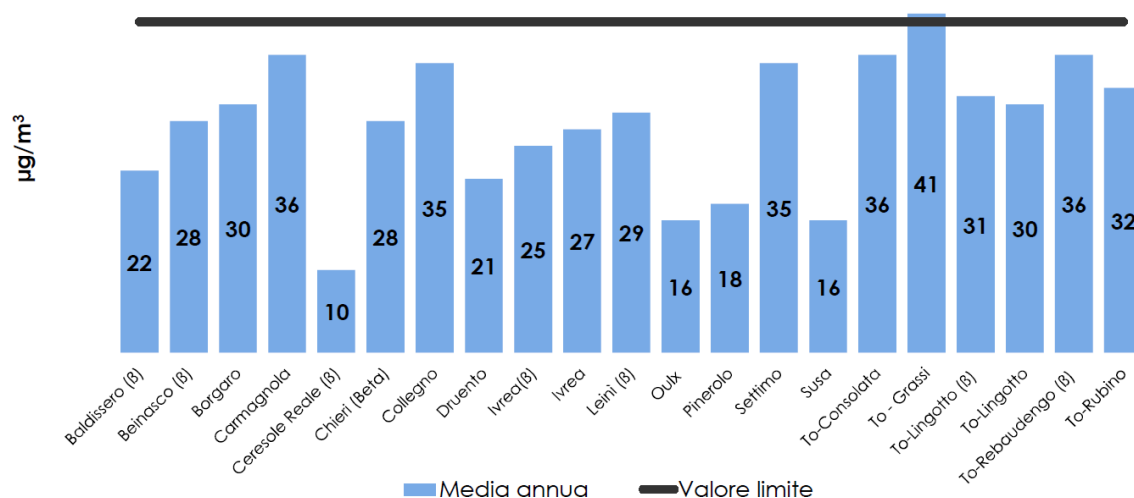
4.3.4 PARTICOLATO SOTTILE

Per quanto riguarda il PM10, i dati di particolato nel 2020 mostrano un lieve aumento nelle medie annuali rispetto all'anno precedente, mentre per quanto riguarda il numero di superamenti del valore limite di 24 ore, questo incremento è stato molto più deciso. (cfr. Figura 4-4 e Figura 4-5). Il 2020, a differenza dei due anni precedenti, è stato

caratterizzato da una meteorologia sfavorevole alla dispersione atmosferica degli inquinanti, determinando un incremento delle concentrazioni, nonostante la diminuzione delle emissioni nei settori traffico e industria durante i periodi di lockdown e le misure di contenimento del contagio da coronavirus.

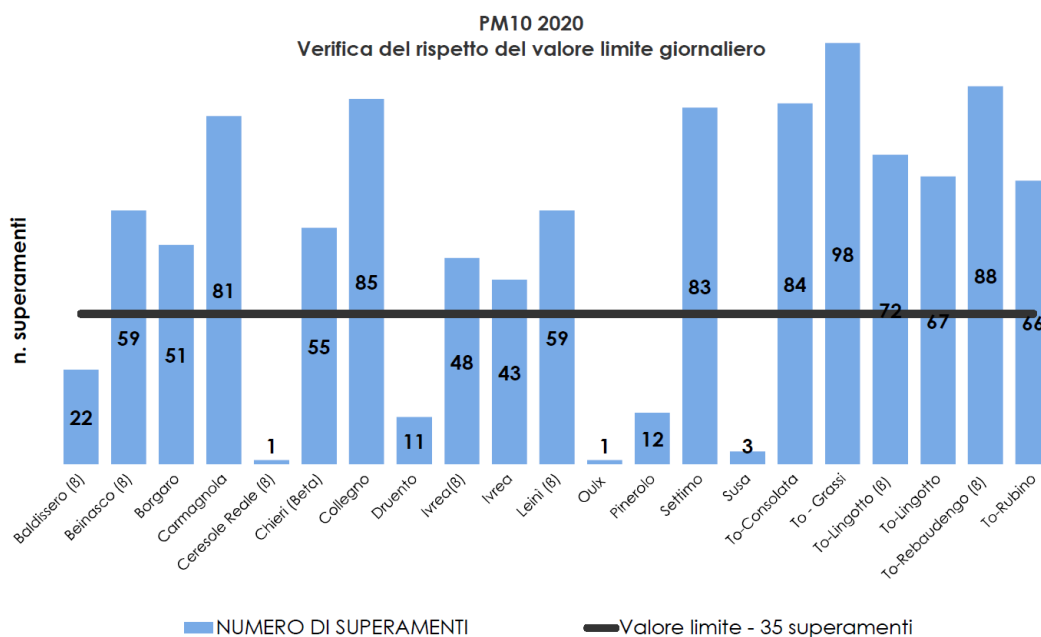
Il valore limite annuale (40 µg/m³) è stato rispettato in tutte le stazioni del territorio della città metropolitana, tranne che nella stazione di To-Grassi, ma occorre sottolineare che tale stazione ha presentato una bassa percentuale di dati validi. Considerando l'insieme delle stazioni metropolitane esistenti e con dati validi in entrambi gli anni 2019-2020, si osserva un incremento delle concentrazioni medie del 10% rispetto al 2019.

Figura 4-4 - PM10. Valore medio annuale (anno 2020) misurato presso le stazioni di monitoraggio



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

Figura 4-5 - PM10. Numero di superamenti del limite di 24 ore per la protezione della salute (anno 2020)



Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria.
Anno 2020

Nella Tabella 4-7 si riporta, inoltre, il valore medio annuo e il numero di superamenti del valore limite sulle 24 ore nel periodo 2011-2020.

Tabella 4-7 – PM10. Dati delle stazioni di monitoraggio relativi al periodo 2011-2020

STAZIONE	Rendimento strumentale. 2020 (% giorni validi)	PM10 – VALORE MEDIO ANNUO Valore limite annuale: 40 µg/m³										PM10- NUMERO DI SUPERAMENTI del valore limite di 24 ore (50 µg/m³)									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Baldissero (B)	93%	23	21	17	14*	17	14	11	8	18*	22	33	17	9	6*	8	1	1	0	5*	22
Beinasco-TRM (B)	97%	-	48*	33	30	33	29	36	28	27	28	-	37*	70	47	68	52	88	41	49	59
Borgaro	90%	43	42*	35*	31*	35*	31	38	30	26*	30	107	90*	75*	44*	71*	54	90	42	28*	51
Carmagnola	96%	49	50	42	36	41	37	45	36	35	36	130	137	109	82	107	73	122	69	69	81
Ceresole Reale (B)	79%	7*	7	6*	5	7	9	11	11*	9*	10*	0*	0	0*	0	0	0	6	0*	1*	1*
Chieri (B)	97%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
Collegno	99%	-	33*	36	32	36	32	40	33*	30	35	-	50*	83	61	81	61	102	56*	50	85
Druento	83%	31	28	24	19	23	21	27	22	19	21*	63	45	29	11	23	22	41	15	10	11*
Ivrea (B)	97%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
Ivrea	87%	35	34	27	23	28	26	31*	25	24*	27*	82	71	52	30	55	41	60*	28	29*	43*
Leini (B)	93%	36*	33	29	25	36	30	34	33*	26	29	74*	66	59	35	84	57	79	28*	44	59
Oulx	99%	20	17	18	17*	18*	16	18	18	15	16	11	3	6	5*	7*	0	8	1	0	1
Pinerolo (B)	96%	32	29	26	-	21	23	26	21	19	18	57	54	33	-	11	15	40	11	5	12
Settimo	93%	-	44	39	34	39	35	44*	36*	34	35	-	111	88	81	98	70	99*	65*	63	83
Susa	98%	23	21	18	16	18	17	22	18	15	16	24	15	10	1	11	10	27	6	1	3
To-Consolata	79%	50	48	40	35	40	35	43	33*	28	36*	134	118	100	75	93	75	108	55	45	84*
To-Grassi	87%	59	60*	48	43*	52*	42	47	40*	38	41*	158	103*	126	77*	75*	89	112	76*	83	98*
To-Lingotto (B)	94%	48*	41*	34	31	36	32	38	31*	28	31	95*	90*	69	56	85	60	101	45*	50	72
To-Lingotto	93%	44	42	38	32	38	34	39	28*	27	30	106	94	89	59	86	62	92	39*	48	67
To-Rebaudengo (B)	100%	-	-	37*	40	43	37	46	39	34	36	-	-	53*	94	101	74	118	87	71	88
To-Rubino	90%	47	40*	35	31	36	32	38	29*	28*	32	111	83*	87	58	84	65	97	33*	42*	66

(*) Rendimento strumentale inferiore al 90%

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria.
Anno 2020

Per quanto riguarda il PM2.5, negli ultimi anni la normativa ha preso in considerazione anche le particelle di minori dimensioni e il Decreto Legislativo 155/2010 ha introdotto un valore limite per il PM2.5 (la cosiddetta frazione fine del particolato) pari a 25 µg/m³ come media annua da raggiungere entro il 1° gennaio 2015. La direttiva europea sulla qualità dell'aria ambiente ha inoltre stabilito un obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione umana per il PM2.5 basato sull'indicatore di esposizione media (IEM), valido a livello nazionale. L'IEM è un livello medio di concentrazioni (sulla base di 3 anni di dati), misurato in stazioni di monitoraggio di fondo urbano (rappresentanti dell'esposizione della popolazione urbana in generale) selezionate in ogni Stato Membro.

Come mostrato in Tabella 4-8, nel 2020 la concentrazione media di PM2,5 su base annuale è diminuita ed il valore limite è stato rispettato in tutte le stazioni, anche in quella di Ivrea. Il trend su lungo periodo è decrescente per tutte le stazioni.

Tabella 4-8 – PM2.5. Valore medio annuo

STAZIONE	Rendimento strumentale. 2020 (% giorni validi)	PM2,5 - VALORE MEDIO ANNUO									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Beinasco – TRM (B)	97%	-	38*	25	23	26	23	26	20	20	21
Borgaro	91%	33	31	27	23	26	23	27	22	19	21
Ceresole Reale (B)	80%	-	5*	5*	4	6*	7	9	8*	6*	6*
Chieri	95%	-	43*	28	22	24	22	27	22	20	21
Ivrea	97%	28*	27	24*	19*	24	20	24	19*	16	19
Leini (B)	93%	29*	29*	26	22	30	24	26*	17*	20*	22
Settimo	96%	-	37	33	26	31	26	30	24	22	23
To-Lingotto	93%	35	33	29	24	27*	23	27	21*	19	22
To-Rebaudengo (B)	87%	-	-	-	25*	27*	29*	33	25	25*	22*

(*) Rendimento strumentale inferiore al 90%

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria.
Anno 2020

4.3.5 BIOSSIDO DI ZOLFO

Nella Tabella 4-9 si confrontano i livelli di SO₂ misurati nelle postazioni della rete di monitoraggio regionale con i valori di riferimento, definiti dal D. Lgs. 155/2010.

I due siti oggetto di monitoraggio (To-Consolata e To-Rebaudengo) presentano valori che rispettano ampiamente i limiti previsti dalla normativa. Sia i massimi valori orari che le medie giornaliere sono notevolmente inferiori rispetto ai limiti stabiliti sulle rispettive basi temporali. Il livello critico per la protezione degli ecosistemi, 20 µg/m³ calcolato come valore medio nei mesi freddi dell'anno, è ampiamente rispettato anche nelle stazioni di riferimento che sono posizionate in siti di traffico urbano.

Anche se nel corso dei prossimi anni è consigliabile mantenere attivo il monitoraggio per controllare il conseguimento dei risultati raggiunti, si può affermare che il parametro SO₂ non rappresenti più una criticità per il territorio della città metropolitana di Torino. Va comunque considerato che le emissioni di ossidi di zolfo contribuiscono alla formazione di particolato attraverso il processo secondario di trasformazione del biossido di zolfo in solfati, i quali sul territorio metropolitano costituiscono in media tra il 5 e il 10% della massa totale di PM₁₀.

Tabella 4-9 – Dati delle stazioni di monitoraggio che rilevano il SO₂.

STAZIONE	Rendimento strumentale 2020 (% dati validi)	Media Annuale µg/m ³										Valore limite orario per la protezione della salute umana 350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte nell'anno civile Numero di superamenti										Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana 125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte nell'anno civile Numero di superamenti									
		'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	19'	'20	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	19'	'20	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	19'	'20
To-Consolata	96%	6	6	6	7	7	6	7	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
To-Rebaudengo	91%	7	7	6	7	6	7	8	11	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAZIONE	Rendimento Strumentale 2020 (% dati validi)	Valore limite per la protezione degli ecosistemi 20 µg/m ³ Media calcolata sul periodo di riferimento 1 gen - 31 mar e 1 ott - 31 dic										Soglia di allarme 500 µg/m ³ Numero di superamenti										Massimo orario µg/m ³									
		'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	19'	'20	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	19'	'20	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	19'	'20
To-Consolata	96%	10	7	7	9	7	7	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	23	15	19	19	19	21	23	26	27
To-Rebaudengo	91%	14	9	7	9	5	8	10	13	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	33	26	24	17	25	39	21	21	22

*La percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal D.Lgs. 155/2010 (90%)

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria. Anno 2020

4.3.6 BENZENE

Nella Tabella 4-10 si confrontano i livelli di C₆H₆ misurati con i valori di riferimento, definiti dal D. Lgs. 155/2010.

La tabella evidenzia che le medie annuali del 2020 misurate in tutte le centraline della rete di monitoraggio sono ampiamente sotto il limite di legge, i valori misurati negli ultimi anni sono sostanzialmente stabili e si attestano su concentrazioni inferiori alla metà del valore limite. Il 2020 conferma la tendenza alla riduzione delle concentrazioni osservata nell'ultimo triennio. Tutte le misure si assestano su un valore di fondo pari a circa 1 µg/m³ di media annuale.

La stazione di Ivrea non prevede il rilevamento di tale inquinante.

Tabella 4-10 – Dati delle stazioni di monitoraggio che rilevano il Benzene (C6H6)

STAZIONE	Rendimento strumentale. 2020 (% dati validi)	VALORE MEDIO ANNUO Valore limite annuale: 5 µg/m ³									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Beinasco (TRM)	92%			2,2*	2,1*	1,3	1,3	1,3	1	1*	1
Borgaro T.se	73%			1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,1	1	1,2*
Settimo T.se	95%			2,0	2,1	2,3	2,1*	1,6*	0,9	1,1	1,2
To-Consolata	72%	3,3	1,7	2,2	2,0	2,1	1,8	1,7	0,9	1,2*	1,2*
To-Lingotto	62%		1,3	1,2*	1,0	1,1*	1,1*	1,1*	1*	0,9*	0,8*
To-Rebaudengo	90%		2,0	2,0	2,4*	2,6	2,1	2,3	1,5	1,8*	1,6
To-Rubino	95%	2,7	2,6	2,5	2,2	2,1*	1,6	1,3	1,1	1	1
Vinovo	94%		1,2	1,7*	1,2*	1,6	1,4	1,5	1,1	1	1,1

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

Fonte: Uno sguardo all'aria. Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria.
Anno 2020

5 IL QUADRO DELLE EMISSIONI

Al fine di caratterizzare l'ambito di intervento dal punto di vista delle emissioni, sono state considerate le emissioni da inventario INEMAR relative al comune di Scarmagno. Gli ultimi dati disponibili sono relativi al 2015.

Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emmissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori definiti secondo la metodologia CORINAIR (COrRe INventory of AIR emissions) dell'Agenzia Europea per l'Ambiente:

- Produzione energia e trasformazione combustibili;
- Combustione non industriale;
- Combustione nell'industria;
- Processi produttivi;
- Estrazione e distribuzione combustibili;
- Uso di solventi;
- Trasporto su strada;
- Altre sorgenti mobili e macchinari;
- Trattamento e smaltimento rifiuti;
- Agricoltura;
- Altre sorgenti e assorbimenti.

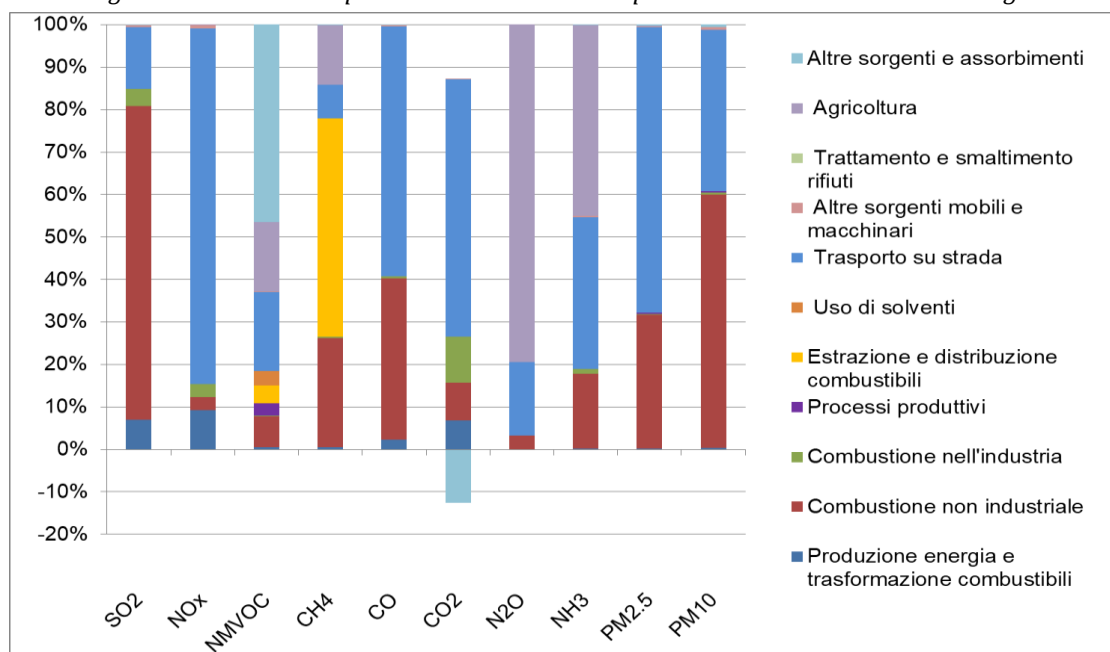
Per ciascun macrosettore vengono presi in considerazione diversi inquinanti: sia quelli che provocano effetti sulla salute, sia quelli per i quali è posta particolare attenzione come gas ad effetto serra:

- Biossido di Zolfo (SO₂);
- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV);
- Metano (CH₄);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Biossido di Carbonio (CO₂); Ammoniaca (NH₃);
- Protossido di Azoto (N₂O);
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai 10 µm (PM₁₀).

La Figura 5-1 mostra la ripartizione percentuale delle emissioni per macrosettore nel comune di Scarmagno. Dall'analisi emerge che i macrosettori Agricoltura, Trasporto su strada e Combustione non industriale costituiscono le principali fonti di inquinamento per la maggior parte degli inquinanti.

Infatti, l'Agricoltura contribuisce per l'80% circa alle emissioni di N₂O e il 45% per l'NH₃. Il Trasporto su strada evidenzia un contributo dell'83% per le emissioni di NO_x, del 60% circa per le emissioni di CO, dell'81% per il CO₂ e del 67% per il PM_{2.5}. Anche per l'NH₃ e il PM₁₀, il Trasporto su strada contribuisce in buona parte alle emissioni totali (36% emissioni NH₃, 38% emissioni PM₁₀). Infine, il macrosettore Combustione non industriale è responsabile del 74% delle emissioni SO₂ e di circa 60% per le emissioni di PM₁₀.

Figura 5-1 - Contributi percentuali alle emissioni per settore nel comune di Scarmagno



Fonte: Sistema Piemonte. Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)

In Tabella 5-1 sono inoltre riportati i valori assoluti delle emissioni comunali.

Tabella 5-1 - Valori assoluti di emissioni atmosferiche (t/anno, kt/anno per CO₂) nel comune di Scarmagno

	SO ₂	NO _x	NMVOC	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasformazione combustibili	0,03	6,82	0,29	0,06	2,27	1,29	0,00	0,00	0,02	0,02
Combustione non industriale	0,35	2,19	3,60	3,28	38,06	1,68	0,10	0,18	3,77	3,73
Combustione nell'industria	0,02	2,32	0,09	0,04	0,48	2,06	0,00	0,01	0,03	0,03
Processi produttivi	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	2,15	6,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso di solventi	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trasporto su strada	0,07	61,39	9,24	1,00	59,01	11,49	0,50	0,36	8,07	2,38
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,00	0,59	0,10	0,00	0,28	0,06	0,00	0,00	0,03	0,03
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agricoltura	0,00	0,08	8,16	1,80	0,00	0,00	2,30	0,45	0,00	0,00
Altre sorgenti e assorbimenti	0,00	0,00	23,26	0,00	0,05	-2,39	0,00	0,00	0,04	0,04
TOTALE	0,47	73,39	50,03	12,71	100,16	14,18	2,89	1,01	12,01	6,27

Fonte: Sistema Piemonte. Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)

6 STIMA DELL'IMPATTO PER LA FASE DI ESERCIZIO

6.1 IL MODELLO DI CALCOLO

Il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA) è un modello di dispersione non stazionario, che veicola i "puff" gaussiani di materiale emesso dalle sorgenti attraverso un approccio lagrangiano.

CALPUFF è specifico per gli inquinanti inerti o debolmente reattivi e può funzionare sia in modalità short-term, per studi d'impatto ambientale relativi ad uno specifico caso-studio, che in modalità long-term, nel caso si renda necessario stimare valori di concentrazione medi su periodi temporali rappresentativi (ad es. un anno). E' adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. E' in grado di calcolare la deposizione secca e umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti.

I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza, anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner. Vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete. Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo *puff* è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. Il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti a vortici di grande scala.

Tra i principali input di cui il modello necessita vi sono:

- definizione delle sorgenti: posizione, ratei di emissione, temperatura di emissione, velocità di emissione, caratteristiche fisiche (altezza dei camini e loro diametro)
- definizione della meteorologia;
- definizione dei parametri di controllo della simulazione: quali variabili produrre in output (concentrazioni, deposizioni), quali parametri di dispersione utilizzare (urbani, rurali), ecc.
- definizione dei recettori: posizioni in cui le variabili d'uscita devono essere calcolate.

Il sistema di modellazione CALPUFF include tra 3 componenti principali: CALMET, CALPUFF e CALPOST, di seguito brevemente descritti, e un ampio set di programmi di pre-elaborazione progettati per interfacciare il modello con set di dati meteorologici e geofisici standard, regolarmente disponibili.

- CALMET è un modello meteorologico in grado di generare campi di vento variabili nel tempo e nello spazio, punto di partenza per il modello di simulazione vero e proprio. I dati richiesti come input sono dati meteo al suolo e in quota (vento, temperatura, pressione...), dati geofisici per ogni cella della griglia di calcolo (altimetria, uso del suolo...), e dati al di sopra di superfici d'acqua, quando queste sono presenti (differenza di temperatura aria/acqua, vento, temperatura...). In output, oltre ai campi di vento tridimensionali, si ottengono altre variabili come l'altezza di rimescolamento, la classe di stabilità, l'intensità di precipitazione, il flusso di calore e altri parametri per ogni cella del dominio di calcolo.

- CALPUFF è un modello di trasporto e dispersione per il calcolo delle concentrazioni e delle deposizioni degli inquinanti in atmosfera, che trasporta i cosiddetti "puff" di inquinanti emessi dalle sorgenti modellizzate simulando i processi di dispersione e trasformazione lungo il percorso. Per fare ciò utilizza in genere i campi generati da CALMET o, come opzione, può utilizzare dati meteorologici più semplici senza griglia. Le variazioni temporali e spaziali nei campi meteorologici selezionati sono esplicitamente incorporate nella distribuzione risultante dei puff durante un periodo di simulazione. I file di output primari di CALPUFF contengono le concentrazioni o i flussi di deposizione valutati in corrispondenza dei ricettori selezionati.
- CALPOST è un post-processore utilizzato per elaborare i file generati da CALPUFF, producendo tabulazioni che riassumono i risultati della simulazione, identificando ad esempio la concentrazione media più alta in un determinato intervallo temporale per ciascun recettore.

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 delle linee guida RTA CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni, 2001.

Il modello di dispersione CALPUFF, è classificato nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 1079:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici", ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda.

6.2 DATI METEO

Il modello prognostico WRF è stato utilizzato per generare i dati meteo necessari per ricostruire le grandezze meteorologiche del sito (si rimanda al Paragrafo 3.2 per maggiori dettagli). Infatti, partendo dall'output di tale modello (dati 3D.DAT) è stato creato il file meteo in formato CALMET per CALPUFF, utilizzando i dati relativi all'orografia e uso del suolo (dati scaricati da WebGis) con risoluzione di 500 m.

6.3 IL DOMINIO DI CALCOLO

In Figura 6-1 è mostrato il dominio di calcolo identificato in CALPUFF per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti generate dalle sorgenti di progetto. Il dominio di calcolo ha dimensione 4 km x 4 km ed è centrato sull'area oggetto di studio (coordinate geografiche del centro: UTM WGS84 32N [410027 m E; 5026375 m N]).

Figura 6-1- Il dominio di calcolo CALPUFF

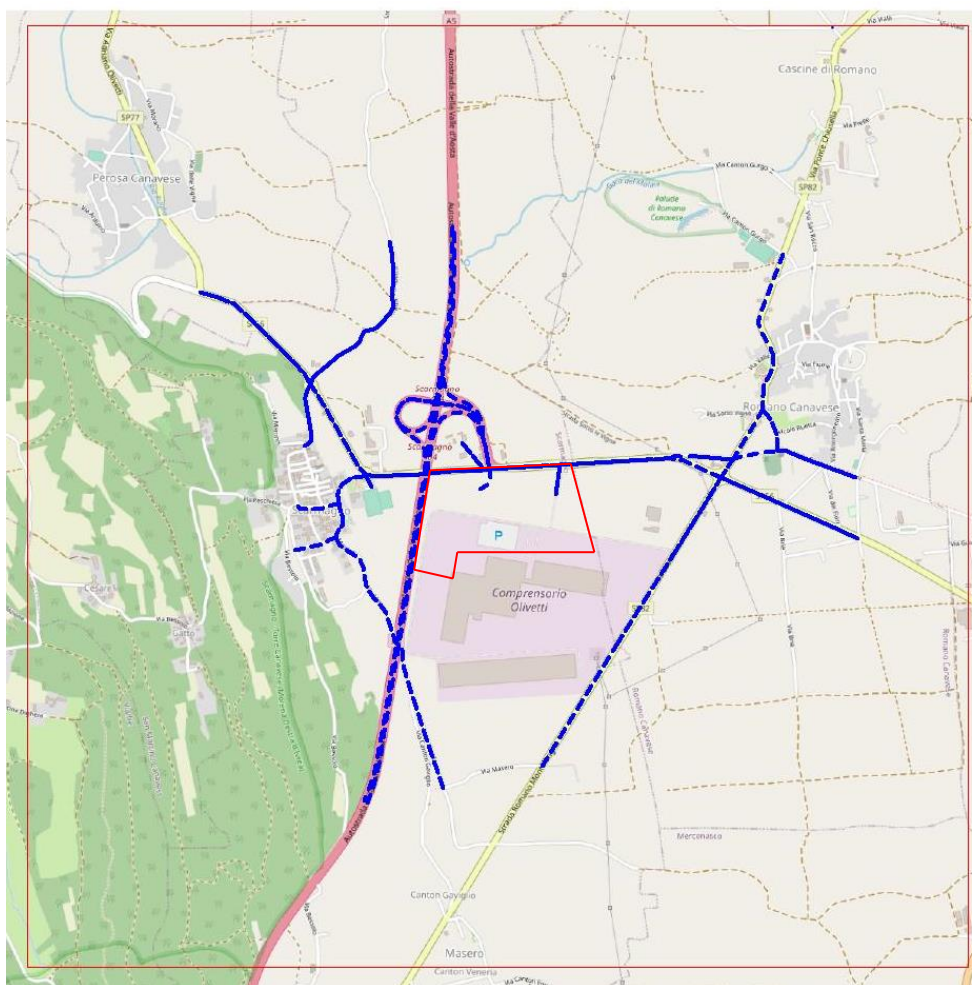
Per il calcolo sono state utilizzate due griglie di ricettori innestate. La griglia più interna, i cui ricettori sono posti ad una distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, si sviluppa uniformemente attorno alle sorgenti stradali considerate fino ad una distanza di circa 750 m dall'area di intervento. Il resto del dominio è coperto da una seconda griglia quadrata con ricettori posti ad una distanza di 300 m l'uno dall'altro. I ricettori sono tutti posti alla quota di 1,5 m dal suolo.

La rete viabilistica dello scenario simulato è stata modellizzata con delle sorgenti volumetriche ($\Sigma Y=2,33$, $\Sigma Z=1$) poste ad un'altezza di 0,5 m dal suolo.

6.4 GLI SCENARI DI ANALISI

Gli scenari considerati in questa analisi derivano dallo Studio del traffico, che ha preso in considerazione la rete stradale compresa entro un'area di raggio di circa 1.5 km dall'area di intervento, come evidenziato in Figura 6-2.

Figura 6-2 – Estensione della rete considerata



Ai fini dell'analisi degli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla realizzazione della nuova struttura di vendita, si identificano i seguenti scenari:

- **Stato di Fatto:** corrisponde alla situazione presente e considera i flussi di traffico attualmente circolanti sulla rete analizzata;
- **Scenario di progetto:** corrisponde ad uno scenario futuro che considera il traffico indotto dall'attivazione del lotto oggetto di studio.

La simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, realizzata con il modello CALPUFF, è stata effettuata considerando le emissioni aggiuntive dovute allo scenario di progetto, calcolate a partire dal traffico aggiuntivo indotto dall'intervento rispetto allo Stato di Fatto, per poter stimare le concentrazioni aggiuntive generate dalla realizzazione del nuovo insediamento logistico.

6.5 STIMA DEL CARICO EMISSIVO

6.5.1 CALCOLO DEI FATTORI DI EMISSIONE

Per lo studio delle emissioni prodotte dal traffico autoveicolare, la Commissione Europea ha promosso lo sviluppo e la diffusione di una apposita metodologia denominata COPERT e facente parte di un progetto più generale denominato CORINAIR (COoRDination INformation

AIR). Tale metodologia permette di ricavare i fattori di emissione espressi in grammi/chilometro per veicolo (g/vkm) in funzione del tipo di veicolo e del tipo di carburante utilizzato.

Poiché le emissioni dipendono dalla composizione del parco circolante, dal tipo di combustibile utilizzato e dai regimi di marcia (Horowitz, 1982; Bardeschi et al., 1991), disponendo di una stima del parco circolante è possibile applicare la metodologia europea COPERT.

Per la stima del parco circolante sono stati analizzati i dati relativi al parco circolante in Provincia di Padova nel 2018, resi disponibili dall'Automobile Club d'Italia (ACI), integrati con i dati dell'Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica (ANFIA) (cfr. Tabella 6-1 e Tabella 6-2).

I veicoli facenti parte del parco circolante sono caratterizzati dai seguenti parametri:

- tipologia di veicolo;
- tipologia di combustibile;
- classe di cilindrata o di tonnellaggio (rispettivamente per gli autoveicoli e gli autocarri merce)
- tipologia di standard emissivi (ripartizione nelle categorie EURO).

Sono state considerate le categorie autovetture, veicoli commerciali leggeri e pesanti e autobus.

In un'ottica cautelativa, ed in ragione del limitato orizzonte temporale delle valutazioni trasportistiche, si è ritenuto opportuno considerare costante la composizione del parco veicolare.

Tabella 6-1 –Autovetture distinte per alimentazione e classe. Provincia di Torino

Settore	Combustibile	Tipo legislativo	N°veicoli (2020)	%
Automobili	benzina verde	Euro 0	86752	6,09%
Automobili	benzina verde	Euro 1 - 91/441/EEC	18958	1,33%
Automobili	benzina verde	Euro 2 - 94/12/EC	70835	4,97%
Automobili	benzina verde	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	86062	6,04%
Automobili	benzina verde	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	179971	12,63%
Automobili	benzina verde	Euro 5	87079	6,11%
Automobili	benzina verde	Euro 6	195732	13,74%
Automobili	diesel	Euro 0	12652	0,89%
Automobili	diesel	Euro 1 - 91/441/EEC	3491	0,25%
Automobili	diesel	Euro 2 - 94/12/EC	16047	1,13%
Automobili	diesel	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	57820	4,06%
Automobili	diesel	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	126406	8,87%
Automobili	diesel	Euro 5	128043	8,99%
Automobili	diesel	Euro 6	158697	11,14%
Automobili	GPL	Euro 0	5865	0,41%
Automobili	GPL	Euro 1 - 91/441/EEC	1739	0,12%
Automobili	GPL	Euro 2 - 94/12/EC	5769	0,40%
Automobili	GPL	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	5075	0,36%
Automobili	GPL	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	51228	3,60%
Automobili	GPL	Euro 5	35303	2,48%
Automobili	GPL	Euro 6	68595	4,81%
Automobili	Metano	Euro 0	173	0,01%
Automobili	Metano	Euro 1 - 91/441/EEC	46	0,00%
Automobili	Metano	Euro 2 - 94/12/EC	132	0,01%
Automobili	Metano	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	540	0,04%
Automobili	Metano	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	11893	0,83%
Automobili	Metano	Euro 5	4577	0,32%
Automobili	Metano	Euro 6	5178	0,36%
TOTALE			1424658	100,0%

Tabella 6-2 - Veicoli industriali leggeri e pesanti per alimentazione e classe. Provincia di Torino

Settore	Combustibile	Tipo legislativo	N°veicoli (2020)	%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 0	2084	1,40%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 1 - 91/441/EEC	668	0,45%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 2 - 94/12/EC	1115	0,75%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	1090	0,73%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	1079	0,72%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 5	535	0,36%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro 6	979	0,66%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 0	14605	9,80%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 1 - 91/441/EEC	8133	5,46%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 2 - 94/12/EC	16969	11,39%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	26779	17,98%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	28858	19,37%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 5	20578	13,81%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro 6	25499	17,12%
TOTALE			148973	100,0%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 0	6452	26,40%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 1 - 91/441/EEC	1270	5,20%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 2 - 94/12/EC	3294	13,48%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000	4389	17,96%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005	2513	10,28%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 5	3187	13,04%
Veicoli pesanti >3.5 t e autobus	diesel	Euro 6	3337	13,65%
TOTALE			24442	100,0%

Sulla base della ripartizione dei veicoli in provincia di Torino e dei fattori medi del trasporto stradale, per settore veicolare, pubblicati da Regione Lombardia e derivati dall'applicazione del metodo COPERT, sono stati calcolati i fattori medi di emissione utilizzati nello studio (cfr. Tabella 6-3).

Tabella 6-3 - Fattori medi di emissione da traffico autoveicolare stimati con la metodologia COPERT

Tipo di veicolo	SO2	NOx	COV	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS
	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
Automobili	0,99	367,02	133,50	19,51	1255,62	175,68	4,68	17,33	22,07	33,53	46,57
Veicoli leggeri < 3.5 t	1,49	942,95	239,70	7,05	805,63	239,70	7,05	3,00	83,39	100,62	117,27
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	3,98	5451,66	607,08	24,37	1374,24	607,08	24,37	4,72	203,24	252,26	309,76

Il carico emissivo di ogni scenario considerato è ottenuto, arco per arco, moltiplicando i relativi flussi veicolari per i fattori di emissione e considerando la lunghezza dei singoli archi stradali su cui transitano tali flussi.

6.5.2 EMISSIONI ANNUE

Nelle tabelle seguenti si riporta la stima del carico emissivo dei diversi scenari, in termini di valore assoluto, espresso in t/anno, e in percentuale rispetto alle emissioni a livello comunale. Le emissioni relative allo scenario di progetto sono le sole emissioni derivanti dai flussi aggiuntivi rispetto allo stato di fatto.

In Tabella 6-4 si riportano le emissioni aggiuntive determinate dallo Scenario di progetto. Per tutti gli inquinanti, le emissioni aggiuntive risultano inferiori all'incirca al 2,39% delle emissioni comunali. In merito al confronto con le emissioni comunali del macrosettore "trasporto su strada", il carico emissivo aggiuntivo risulta, per tutti gli inquinanti, inferiore al 5,50%.

Tabella 6-4 - Emissioni dello Scenario di Intervento (soli flussi aggiuntivi) in valore assoluto e percentuale rispetto alle emissioni del comune di Scarmagno

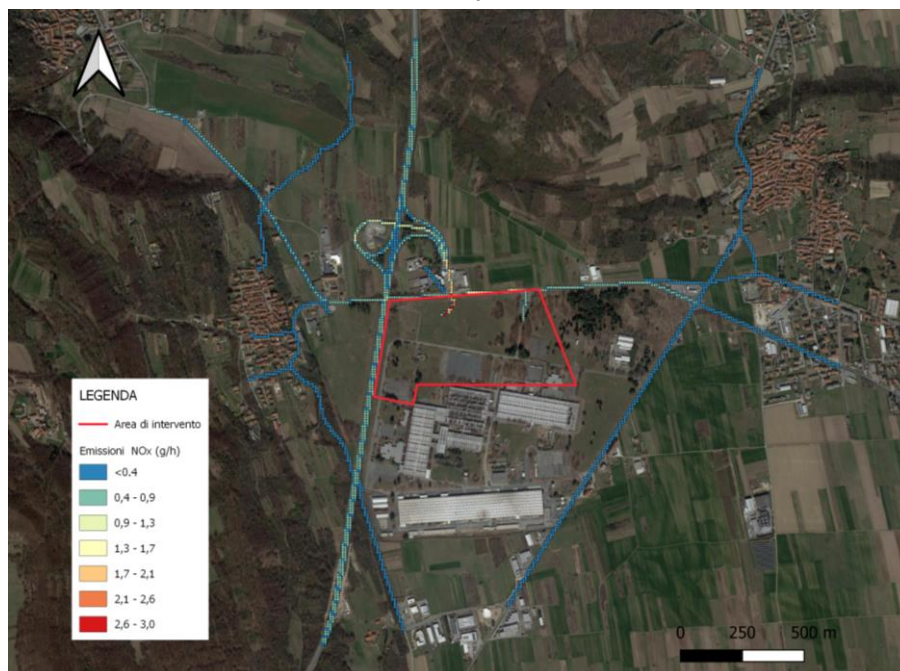
Inquinante	Emissione [t/anno]	Percentuale rispetto alle emissioni INEMAR	Percentuale rispetto alle emissioni INEMAR solo macrosettore trasporto su strada
SO2	0,002	0,43%	2,94%
NOx	1,737	2,37%	2,83%
COV	0,293	0,59%	3,17%
CH4	0,027	0,21%	2,69%
CO	1,691	1,69%	2,87%
CO2	338,628	2,39%	2,95%
N2O	0,011	0,38%	2,21%
NH3	0,020	1,97%	5,50%
PM2.5	0,074	0,61%	0,91%
PM10	0,098	1,57%	4,13%

E' importante mettere in evidenza come i valori presentati debbano essere considerati indicativi e non rappresentativi di quelle che potranno essere le emissioni all'orizzonte temporale dello scenario di progetto. Questo per due motivi: in primo luogo, le emissioni sono state calcolate sulla base dei chilometri percorsi sulla rete stradale che, a sua volta, si basa su flussi stimati a livello modellistico; in secondo luogo, non si è tenuto conto dell'evoluzione del parco circolante e della conseguente, auspicabile, riduzione dei fattori di emissioni.

6.5.3 MAPPA DI EMISSIONE

Al fine di verificare come si distribuiscono sugli archi stradali della rete considerata le emissioni aggiuntive determinate dai flussi indotti dallo Scenario di progetto rispetto allo stato di fatto, è stata elaborata la mappa di emissione riportata nella figura seguente.

Figura 6-3 – Mappa delle emissioni di NO_x – Flussi indotti dalla Scenario di Intervento rispetto allo scenario di Riferimento



La mappa si riferisce alle massime emissioni orarie di NO_x: per gli altri inquinanti da traffico veicolare, le mappe di emissione presentano lo stesso aspetto qualitativo, con valori maggiori a nord dell'area, nell'insediamento logistico.

Si rimanda allo Studio del Traffico per una rappresentazione della distribuzione sugli archi stradali del traffico indotto dall'opera.

6.6 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

A partire dalle emissioni riportate nel paragrafo precedente, è stata effettuata la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera per gli ossidi di azoto (NO_x e NO₂), il CO, il PM₁₀, il PM_{2.5} e il benzene con riferimento ai parametri riportati nella tabella successiva (cfr. Tabella 6-5).

La simulazione è stata effettuata considerando le emissioni aggiuntive dovute allo scenario di progetto, calcolate a partire dal traffico indotto dallo scenario di progetto rispetto allo Stato di Fatto. Questo per poter stimare le concentrazioni aggiuntive generate dalla realizzazione del nuovo insediamento logistico.

Tabella 6-5 - Inquinanti simulati e parametri calcolati.

Inquinante	Fonte	Parametro 1	Parametro 2
NO ₂	Traffico aggiuntivo	Media annua	Massimo orario
PM ₁₀	Traffico aggiuntivo	Media annua	Massimo giornaliero
PM _{2.5}	Traffico aggiuntivo	Media annua	
CO	Traffico aggiuntivo	Media massima giornaliera su 8 ore	
Benzene	Traffico aggiuntivo	Media annua	

Rispetto agli ossidi di azoto, l'utilizzo dei modelli gaussiani richiede alcune accortezze. I limiti di legge per la protezione della salute umana riguardano infatti il solo biossido di azoto (NO_2), mentre le simulazioni modellistiche descritte considerano gli NO_x , cioè la miscela complessiva degli ossidi di azoto, e la metodologia modellistica gaussiana utilizzata in questo studio tratta il solo inquinamento primario. Per confrontare le concentrazioni stimate con i limiti normativi è dunque necessario riportare i risultati modellistici di NO_x in NO_2 in modo da verificare il rispetto dei limiti di legge.

La miscela inquinante NO_x in aria è composta in massima parte da due gas, monossido (NO) e biossido (NO_2) di azoto, in misura variabile che dipende tra l'altro dalla presenza ed intensità della luce solare, dalla presenza di altri gas (ozono e composti organici) che interagiscono con tali trasformazioni e dalla relativa composizione della miscela NO_x presente all'emissione. Dunque assimilare a NO_2 tutti gli Ossidi di azoto emessi sarebbe un'assunzione oltremodo conservativa e piuttosto lontana da quanto effettivamente accade. Per tale ragione è stata operata la scelta, più realistica, di stimare le concentrazioni di NO_2 a partire dai valori simulati di tutti gli ossidi di azoto (NO_x) applicando la seguente relazione empirica proposta da Laxen & Wilson (2002):

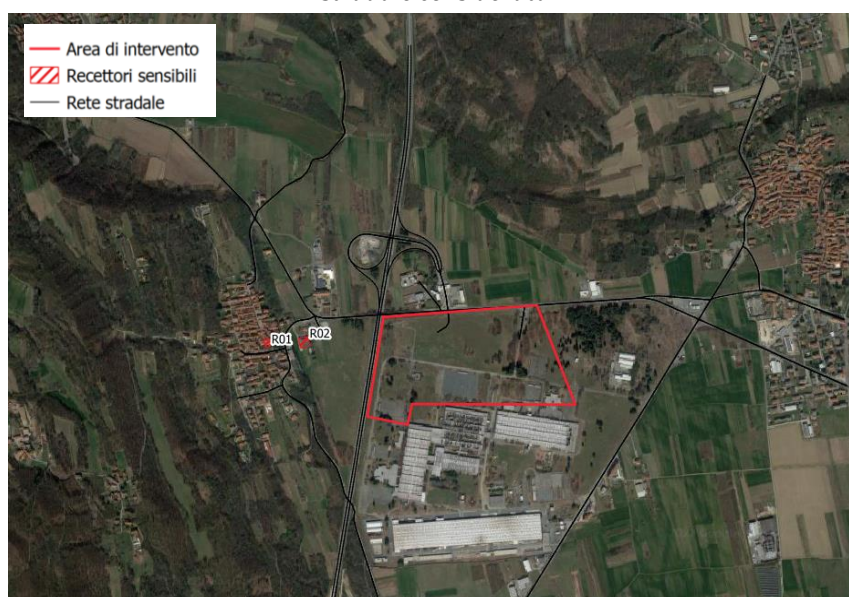
$$\text{NO}_{2(\text{road})} = \left((-0.068 \cdot \ln(\text{NO}_{x(\text{total})})) + 0.53 \right) \cdot \text{NO}_{x(\text{road})}$$

dove

$$\text{NO}_{x(\text{total})} = \text{NO}_{x(\text{background})} + \text{NO}_{x(\text{road})}$$

In Figura 6-4 si riporta una mappa in cui sono individuati i ricettori sensibili più prossimi all'area di intervento e alla rete stradale considerata. Nell'area indagata (buffer di circa 1000 m intorno alla rete stradale) sono presenti 2 scuole. Non sono invece presenti ospedali.

Figura 6-4 – Ricettori presenti sul dominio di calcolo più prossimi all'area di intervento e alla rete stradale considerata



Codice recettore	Descrizione	Coordinate geografiche (centroide) UTMWGS84 32N		Distanza media dall'area di intervento (centroide) [m]
		Est [m]	Nord [m]	
R01	Scuola dell'infanzia "Maga Grioli"	409278	5026364	738
R02	Scuola primaria "A. Olivetti"	409424	5026366	590

I commenti ai risultati sono riportati nel seguito, mentre le mappe delle concentrazioni sono riportate nelle tavole dell'*Allegato 1*.

6.6.1 CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

Per quanto riguarda il NO_2 , gli incrementi di concentrazione media annua stimati sul dominio sono al massimo pari a $1,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta di un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore limite medio annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I massimi di concentrazioni sono localizzati a nord dell'area all'interno dell'insediamento. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono inferiori a $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,45% circa del limite). In termini di massimi orari (99,79° percentile), le simulazioni mostrano valori massimi sul dominio sempre inferiori a $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta pari al 4,5% del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 18 volte l'anno). I massimi incrementi sono localizzati a nord dell'area. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono inferiori a $1,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,85% del limite).

Per il PM_{10} , gli incrementi di concentrazione media annua stimati sul dominio sono sempre inferiori a $0,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta inferiore di due ordini di grandezza al valore limite medio annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I massimi di concentrazioni sono localizzati a nord dell'area, all'interno dell'insediamento logistico. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono inferiori a $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,1% del limite). Gli incrementi di concentrazione media giornaliera (90,41° percentile) di PM_{10} sono inferiori a $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta di due ordini di grandezza inferiore al limite di legge di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte l'anno). I massimi di concentrazioni sono localizzati a nord dell'area, all'interno dell'insediamento logistico. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono inferiori a $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,14% del limite).

In merito al $\text{PM}_{2,5}$, gli incrementi di concentrazione media annua stimati sul dominio sono al massimo pari a $0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta di due ordini di grandezza inferiore al valore limite medio annuo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I massimi di concentrazioni sono localizzati a nord dell'area, all'interno dell'insediamento logistico. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono inferiori a $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,13% del limite).

Per il CO , gli incrementi di concentrazione media massima giornaliera sulle 8 ore stimati sul dominio sono al massimo pari a circa $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta di tre ordini di grandezza inferiori al limite di legge ($10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I massimi di concentrazioni sono localizzati a nord dell'area, all'interno dell'insediamento logistico. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono inferiori a $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ circa (meno dello 0,1% del limite).

Per quanto riguarda, infine, il benzene (C_6H_6), gli incrementi di concentrazione media annua stimati sul dominio sono al massimo pari a $0,032 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che risulta di due ordini di grandezza inferiori al limite di legge ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I massimi di concentrazioni sono localizzati a nord dell'area, all'interno dell'insediamento logistico. I valori di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili sono sempre inferiori a $0,004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (meno dello 0,1% del limite).

In Tabella 6-6 si riportano gli incrementi di concentrazione attesi presso i ricettori sensibili individuati. Come per tutto il dominio di calcolo, le concentrazioni stimate risultano ben al di sotto dei limiti di legge.

Tabella 6-6 – Incrementi di concentrazione attesi presso i ricettori individuati

Codice recettore	u.m.	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	C ₆ H ₆
		Media annuale	19° media oraria (99.79° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale)	Media annuale	36° media giornaliera (90.41° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale)	Media annuale	Massima media 8 ore	Media annuale
R01	µg/m ³	0,07	0,78	0,02	0,03	0,01	3,98	0,002
R02	µg/m ³	0,18	1,71	0,04	0,07	0,03	9,01	0,004
Valori Limite D. Lgs. 155/2010	µg/m ³	40	200	40	50	25	10.000	5

In merito alla significatività degli effetti sopra stimati, si può fare riferimento, come suggerito da ARPAV, a quanto previsto nelle Linee Guida Linea Guida ANPA del 2001 "Linee Guida V.I.A. Parte Generale, ANPA Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 18 giugno 2001": si considera l'impatto di una sorgente di emissione "significativo" se superiore al 5% del valore limite fissato dal D. Lgs. 155/10. In pratica, per ogni sostanza emessa in atmosfera, il confronto delle ricadute va effettuato con il 5% del rispettivo limite normativo ("regola del 5%") e l'impatto si considera significativo se superiore a questa soglia.

Nel caso in esame, come riassunto dalla Tabella 6-7, **la regola del 5% risulta sempre soddisfatta su tutto il dominio di simulazione. Pertanto, si può affermare che gli effetti sono non significativi.**

Tabella 6-7 - Confronto tra gli incrementi massimi di concentrazione stimati, i valori limite e i valori di significatività

Inquinante	Indicatore	Valore massimo di ricaduta stimato sul dominio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore Limite D.Lgs. 155/2010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	5% del Valore Limite D.Lgs. 155/2010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% del valore massimo stimato dal modello rispetto al Valore Limite D.Lgs. 155/2010	Verifica superamento Regola 5%
NO₂	Media annuale	1.45	40	2	3.6%	NON SUPERATO
NO₂	19° media oraria (99.79° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale)	8.96	200	10	4,5%	NON SUPERATO
PM₁₀	Media annuale	0.31	40	2	0,8%	NON SUPERATO
PM₁₀	36° media giornaliera (90.41° percentile delle concentrazioni giornaliere su base annuale)	0.57	50	2,5	1.1%	NON SUPERATO
PM_{2.5}	Media annuale	0,23	25	1,25	0.9%	NON SUPERATO
CO	Massima media 8 ore	55.82	10.000	500	0,6%	NON SUPERATO
C₆H₆	Media annuale	0,03	5	0,25	0,6%	NON SUPERATO

Infine, nella tabella seguente (cfr. Tabella 6-8) si riporta il confronto tra i massimi di ricaduta delle medie annuali degli inquinanti NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} e C₆H₆ e i rispettivi livelli di fondo calcolati come medie quinquennale (periodo 2016-2020) delle misure della centralina di fondo urbano più vicina (Ivrea). Dall'analisi emerge che il limite risulta rispettato per tutti gli inquinanti.

Tabella 6-8 – Confronto tra gli incrementi massimi di concentrazione stimati e i rispettivi valori di fondo (media quinquennale delle misure della centralina di fondo sub-urbano Ivrea) Per il C6H6 sono stati utilizzati i dati della centralina di Borgaro T.se (fondo sub-urbano).

Inquinante	Indicatore	Valore massimo di ricaduta stimato sul dominio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore di fondo - media quinquennale (2016-2020) delle misure della centralina di fondo urbano di Ivrea [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore massimo stimato dal modello + valore di fondo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore Limite D.Lgs. 155/2010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Verifica superamento Valore Limite D.Lgs. 155/2010
NO₂	Media annuale	1.4	23.2	24.7	40	NON SUPERATO
PM₁₀	Media annuale	0.3	26.6	26.9	40	NON SUPERATO
PM_{2.5}	Media annuale	0,2	19.6	19.8	25	NON SUPERATO
C₆H₆	Media annuale	0,003	1,2	1.2	5	NON SUPERATO

7 CONCLUSIONI

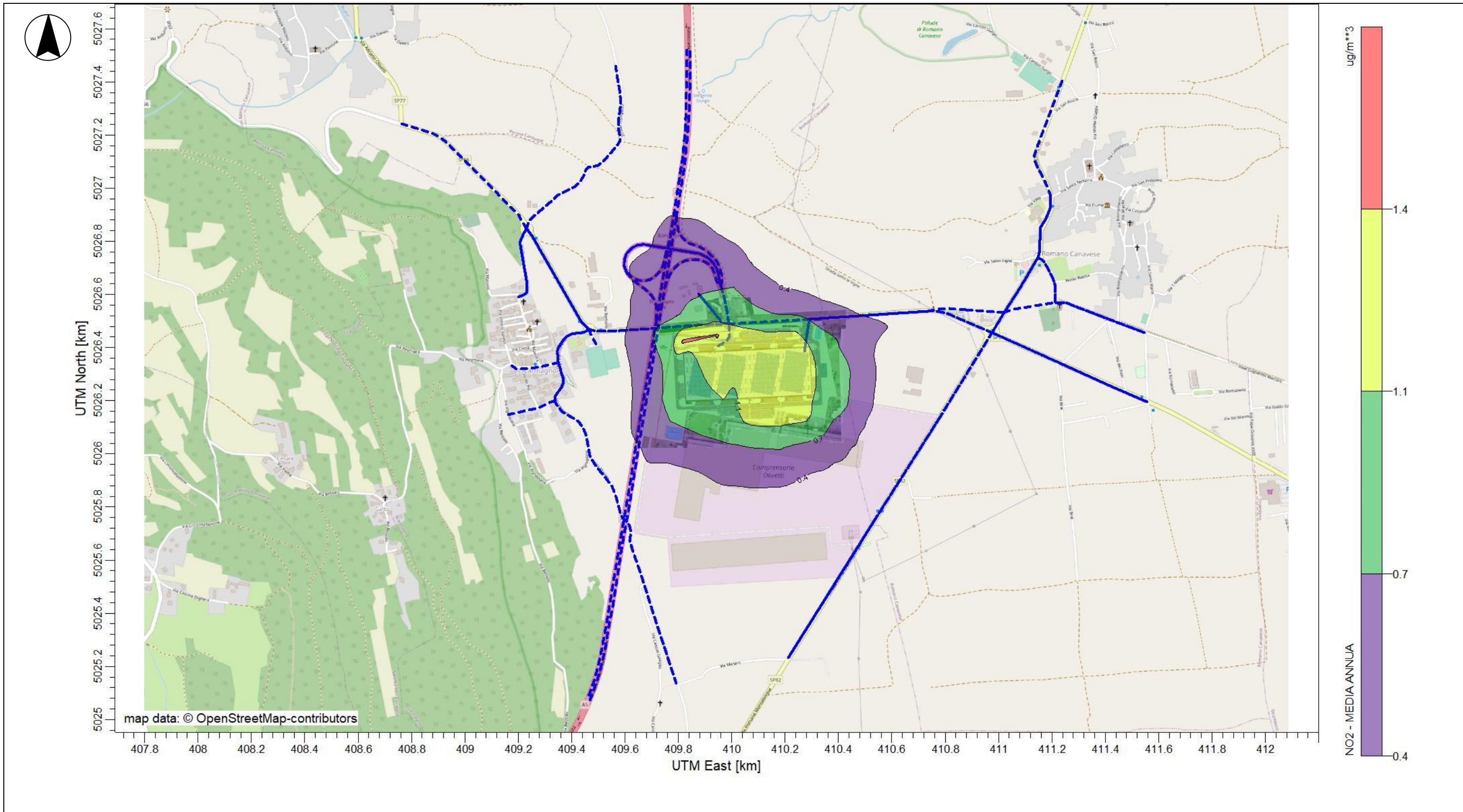
La presente relazione contiene lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera relativo al progetto di inserimento di un nuovo insediamento logistico nel comune di Scarmagno (TO), tra la A5, la SP56 e la SP82 e immediatamente a nord dell'ex comprensorio Olivetti.

La valutazione operata ha previsto:

- l'acquisizione e l'analisi dei dati meteorologici orari;
- la predisposizione dell'input meteorologico per il modello di dispersione;
- la determinazione dei fattori di emissione di polveri (PM₁₀ e PTS) e la realizzazione di un inventario delle emissioni;
- la costruzione dell'inventario delle emissioni dei principali inquinanti derivanti dal parco circolante;
- l'acquisizione della rete viabilistica e dei relativi flussi di traffico arco per arco;
- la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera e il calcolo delle ricadute in termini di impatto sulla qualità dell'aria mediante il SW di calcolo CALPUFF.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, sul dominio di calcolo le concentrazioni aggiuntive più elevate si verificano in corrispondenza degli archi stradali, in particolare nelle strade interne all'insediamento logistico e non interessano ricettori sensibili. **Per tutti gli inquinanti simulati, gli effetti sono ritenuti non significativi e gli incrementi delle concentrazioni sono trascurabili e tali da non comportare modifiche alla qualità dell'aria.**

8 APPENDICE: MAPPE DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA



DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: NO₂

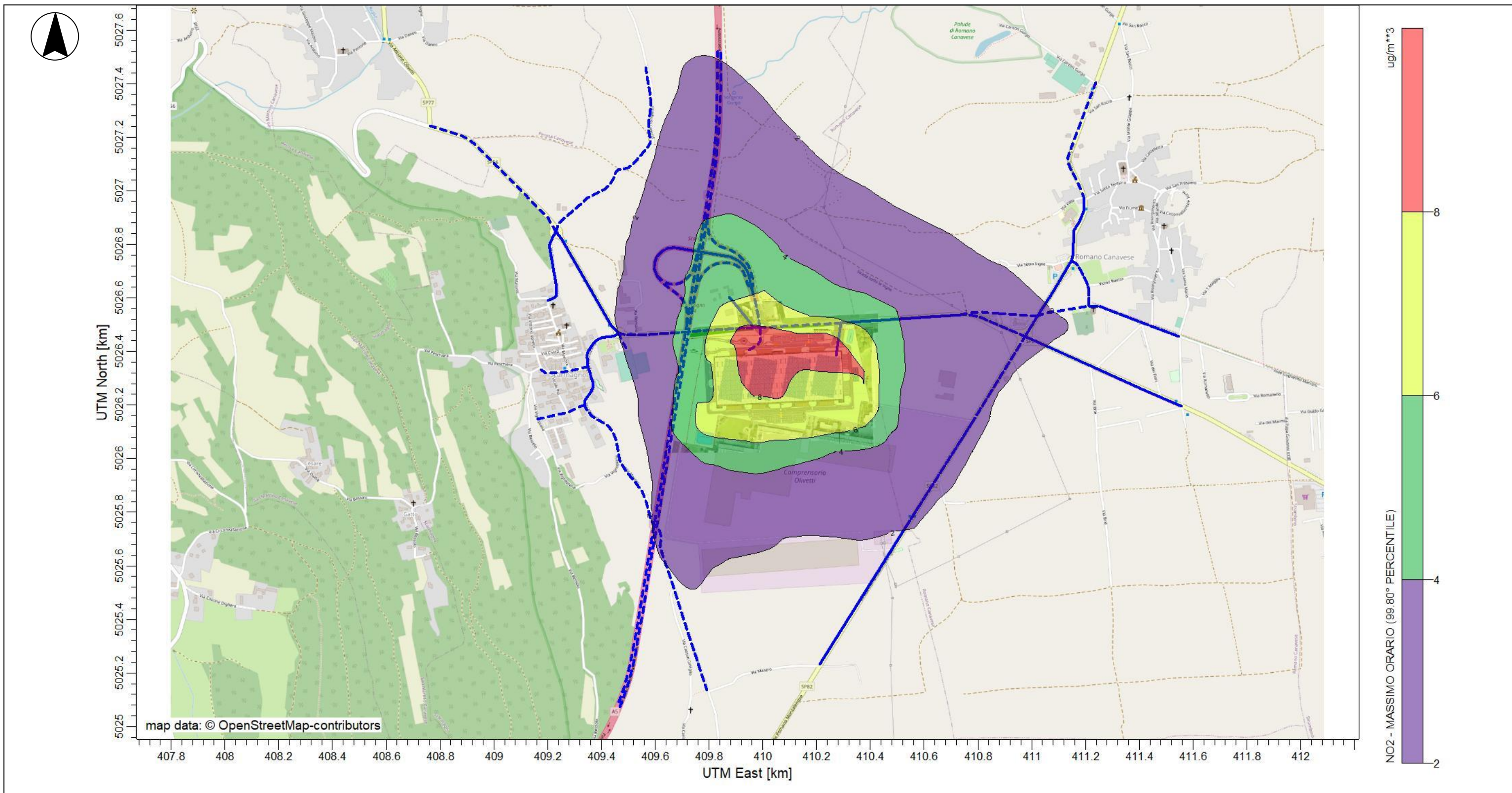
Parametro: Incremento riferito alla media annua
Unità di misura: µg/m³

Limite qualità dell'aria
n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A01
Rev. 1- Giugno 2022



DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: NO2

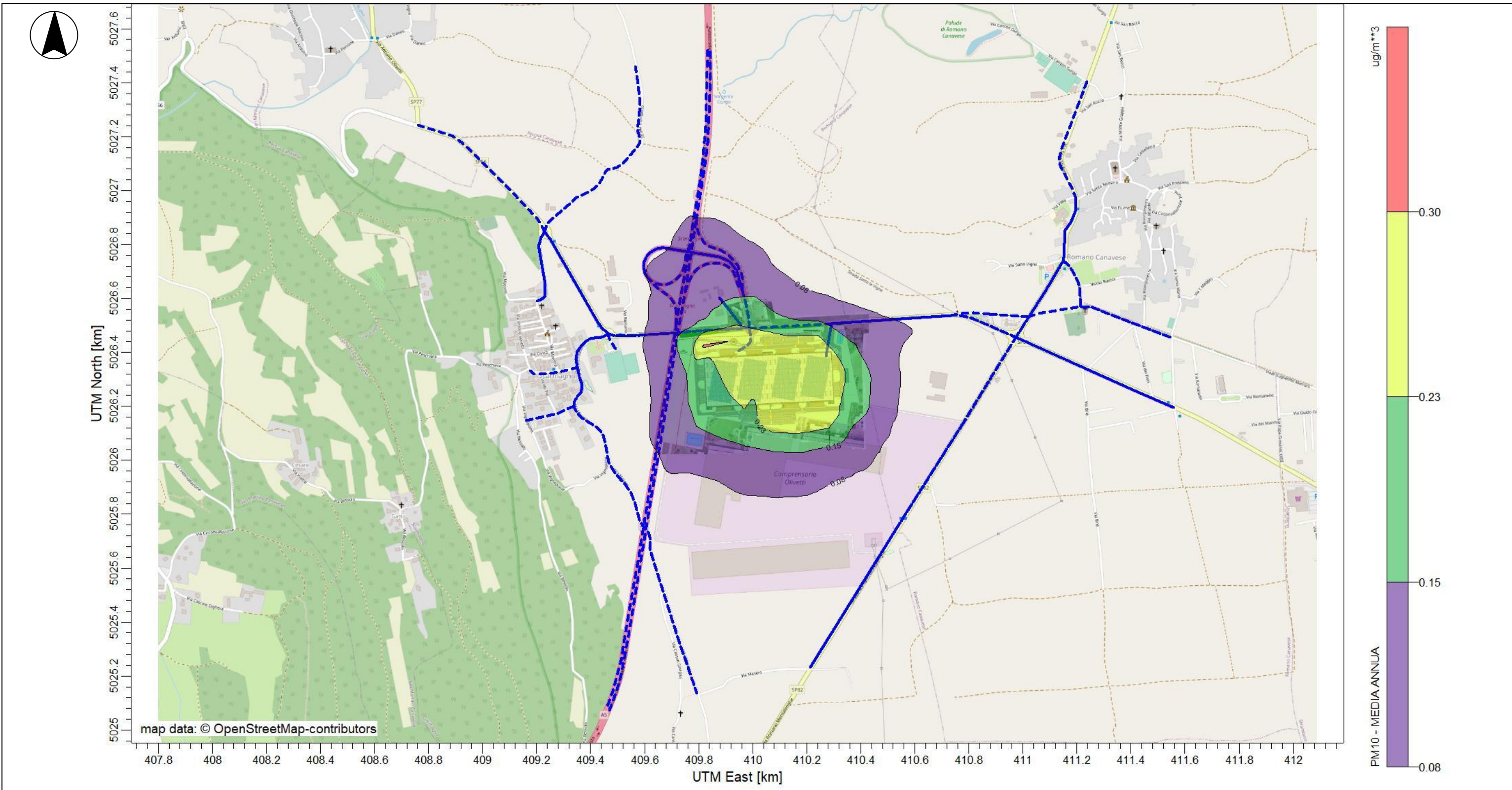
Parametro: Incremento riferito al massimo orario
Unità di misura: µg/m³

Limite qualità dell'aria
n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A02
Rev. 1- Giugno 2022



DIEFFE AMBIENTE
 Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
 Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
 E_mail: info@dfambiente.it
 Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: PM10

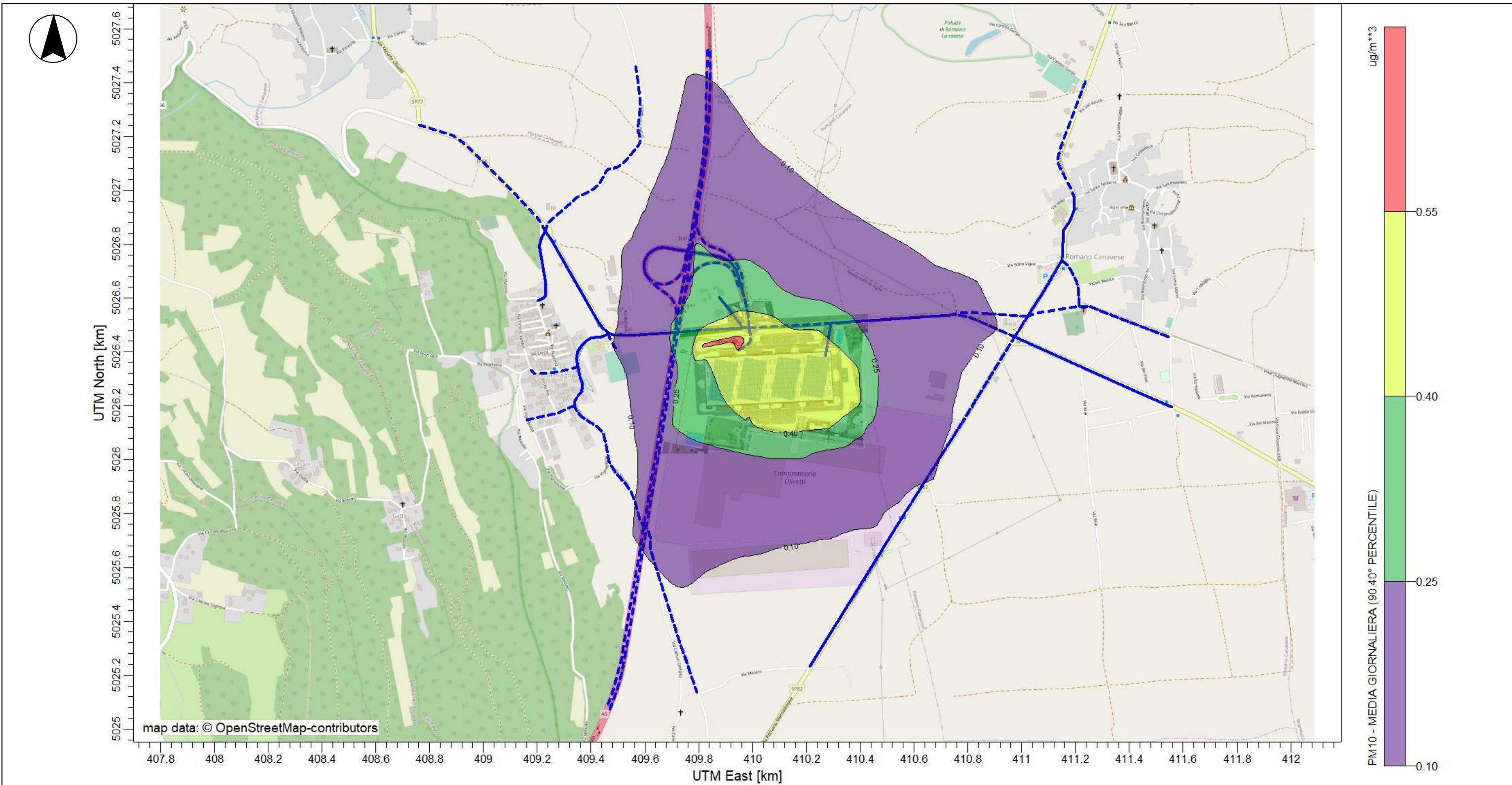
Parametro: Incremento riferito alla media annua
Unità di misura: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limite qualità dell'aria
 n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A03
 Rev. 1- Giugno 2022



DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: PM10

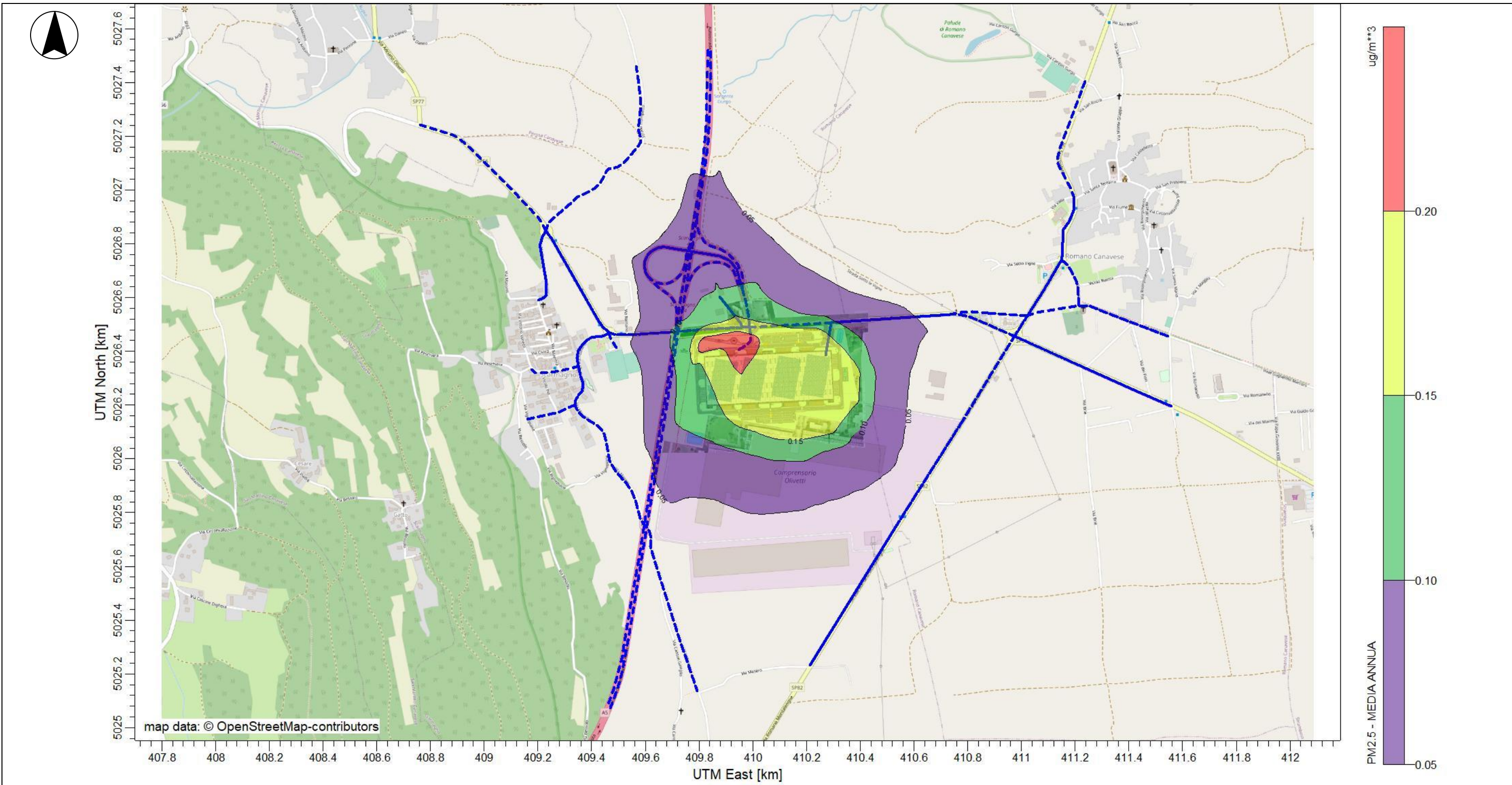
Parametro: Incremento riferito alla massimo giornaliero
Unità di misura: µg/m³

Limite qualità dell'aria
n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A04
Rev. 1- Giugno 2022



DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: PM2.5

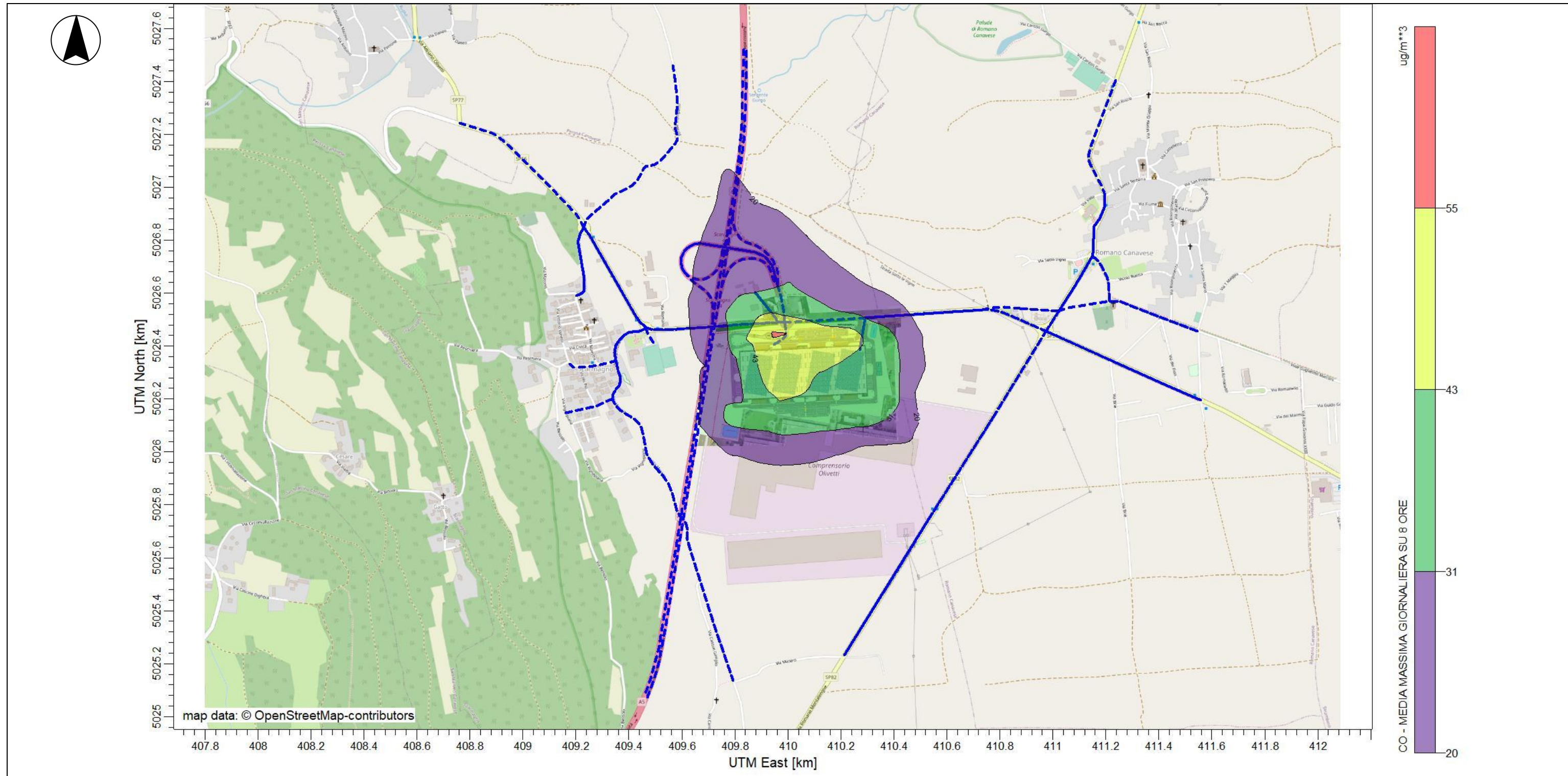
Parametro: Incremento riferito alla media annua
Unità di misura: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limite qualità dell'aria
n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A05
Rev. 1- Giugno 2022



DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: CO

Parametro: Incremento riferito alla media massima giornaliera su 8 ore

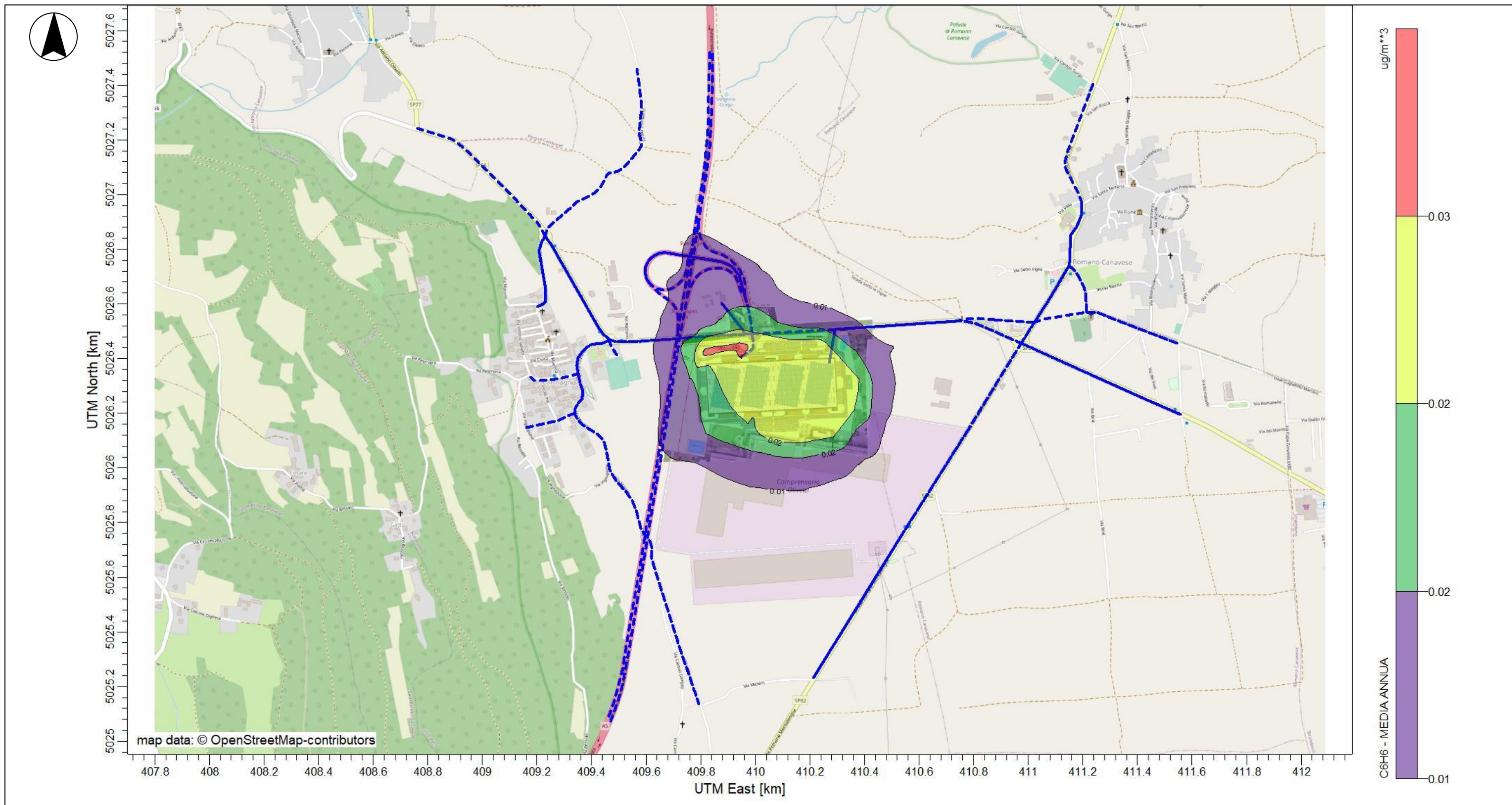
Unità di misura: µg/m³

Limite qualità dell'aria
n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A06
Rev. 1- Giugno 2022



DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Sorgente: Traffico aggiuntivo rispetto allo stato di fatto

Input Meteo: Dati generati dal modello prognostico WRF – Anno 2021

Inquinante: C6H6

Parametro: Incremento riferito alla media annuale
Unità di misura: µg/m³

Limite qualità dell'aria
n.a.

Progetto di nuovo insediamento logistico in comune di Scarmagno (TO)

STUDIO DELLA DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

TAVOLA A07
Rev. 1- Giugno 2022

