

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO OBBLIGATORIO AREA PER INSEDIAMENTI INDUSTRIALI D8

5. STUDI SPECIALISTICI

5.4

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

Scala

Committente:

Valtidone S.p.a.

PROJECT MANAGEMENT
The Blossom Avenue Partners
Prof. Arch. Marco Facchinetti
Urb. Marco Dellavalle
Arch. Luca De Stefani
Corso Italia 13, 20122, Milano
Tel. +39 (02) 365 20482
tbapartners@pec.it



STUDI SPECIALISTICI

TEA consulting

Ing. Massimo Moi

Ing. Ivan Genovese

Via G. B. Grassi 15, 20157, Milano

moi@territorioambiente.com

ig@mobilitaer.it

CONSULENZA URBANISTICA

cnstudio

Arch. Domenico Catrambone

Corso Alessandria 67, 14100, Asti

Tel. +39 0141 321845

fax +39 0141 531833

domenico.catrambone@cnstudio.net

elaborati@cnstudio.net

PROGETTO E ANALISI DEL VERDE E DEL PAESAGGIO

Studio Architettura Paesaggio

Dott. Architetto Paesaggista Luigino Pirola

Via Piave 1, 24040, Bonate Sopra (BG)

Tel. 035.992674

info@studioarchitetturapaesaggio.it

www.studioarchitetturapaesaggio.it



RILIEVO TOPOGRAFICO

Pro Essegi

di Passarella Gianluca e Detogni Sabina

Associazione tra Professionisti

Via Monti Lessini 119, 37132, Verona (VR)

Tel. 045 892 2371

posta@proesseggi.it

geom.gianluca.passarella@gmail.com

novembre 2022



COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)

Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Realizzazione di una struttura logistica

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

Settembre 2022

Redatto da: Dott. Roberto Consolo
Approvato da: Ing. Massimo Moi

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3	INQUADRAMENTO ATMOSFERICO DELL'AREA DI STUDIO	7
3.1	<i>INQUADRAMENTO METEOROLOGICO</i>	7
3.1.1	Temperature	8
3.1.2	Precipitazioni.....	11
3.1.3	Rosa dei venti	13
3.1.4	Stabilità atmosferica	14
3.2	<i>QUALITÀ DELL'ARIA</i>	15
3.2.1	Qualità dell'aria alla scala locale	17
3.2.2	Inquinanti di interesse - PM ₁₀ e PM _{2.5}	19
3.2.3	Inquinanti di interesse - NO _x	28
3.2.4	Inquinanti di interesse - Benzene	33
3.2.5	Inquinanti di interesse – Monossido di Carbonio	35
3.2.6	Qualità dell'Aria in Provincia di Alessandria	36
3.2.7	Considerazioni Conclusive:	38
4	SIMULAZIONE DELLA DIFFUSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA DA TRAFFICO VEICOLARE	40
4.1	<i>QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO VEICOLARE</i>	40
4.1.1	Fattori di Emissione	40
4.1.2	Identificazione degli scenari – Stato di Fatto	58
4.1.3	Identificazione degli scenari – Stato di Progetto	60
4.2	<i>MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO</i>	61
4.2.1	CALPUFF.....	61
4.2.2	Equazione di base	62
4.2.3	Dati meteorologici.....	63
4.2.4	Area di studio e recettori sensibili	64
4.3	<i>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</i>	66
4.3.1	Considerazioni generiche	66
4.3.2	Considerazioni sugli ossidi di azoto.....	67
4.3.3	Valori ai recettori	68
5	CONCLUSIONI	73

Allegati

- Tavole di isoconcentrazione (Stato di fatto e di progetto)

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	2 di 75

1 PREMESSA

Su incarico della committenza The Blossom Avenue Partners, è stato redatto il presente studio relativo alla diffusione in atmosfera e ricaduta delle emissioni inquinanti derivanti da traffico veicolare indotto a seguito degli interventi di futura realizzazione di una piattaforma logistica nel comune di Alessandria (AL), frazione di Spinetta Marengo nella zona industriale D8, in str. John Fitzgerald Kennedy.

A tal fine è stato realizzato uno studio modellistico che ha l'obiettivo di quantificare le emissioni di inquinanti derivanti dal traffico veicolare indotto dalla realizzazione del progetto e derivanti dalla conversione di tutta la superficie utile in logistica, con particolare riferimento alle specie inquinanti principali, stabilendone inoltre la compatibilità ambientale, l'entità e l'eventuale incremento di concentrazioni in atmosfera da imputare al traffico indotto.

Per quanto concerne l'analisi delle emissioni di inquinanti connesse al traffico veicolare indotto dalla realizzazione del progetto, la stessa è stata effettuata con riferimento a due scenari:

- Stato di Fatto: riporta la situazione di traffico attuale;
- Stato di Progetto; riporta la situazione di traffico post realizzazione dell'opera.

La simulazione modellistica è stata condotta mediante l'utilizzo del software Calpuff, sviluppato dall'ente americano per la protezione dell'ambiente (US EPA). I risultati ottenuti sono inoltre messi a confronto con i limiti imposti dalla normativa vigente e con i valori rilevati nelle centraline ARPA territorialmente più vicine e rappresentative dell'area oggetto di studio.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	3 di 75

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto della presente valutazione si trova nel comune di Alessandria nella frazione di Spinetta Marengo (area industriale D8) adiacente alla str. John Fitzgerald Kennedy. A nord e ad ovest dell'area in esame vi sono terreni agricoli e a verde, mentre ad est vi è tessuto industriale consolidato, facente parte appunto dell'area industriale D8. A sud dell'area in esame vi sono altre aree agricole e successivamente, divisi dalla SR10 aree urbane abitative.

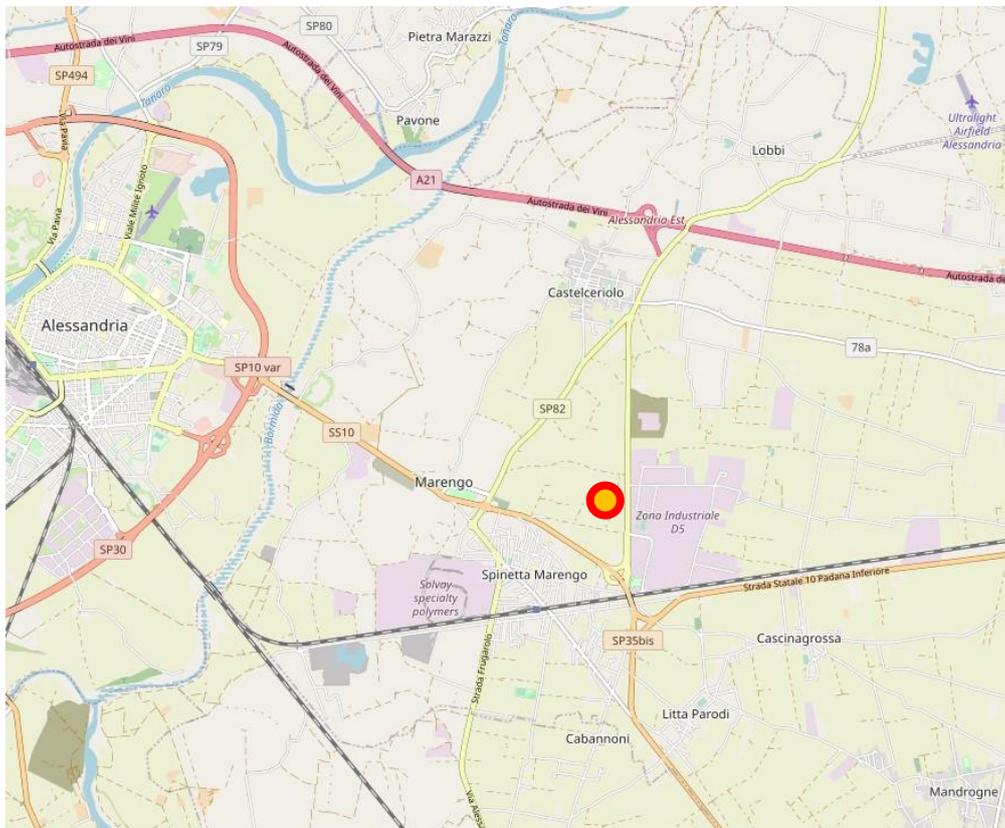


Figura 2.1: localizzazione dell'area di progetto

Le arterie stradali principali del comparto in esame sono due: la strada John Fitzgerald Kennedy che costeggia la proprietà ad est e corre da nord a sud, che permette di raggiungere lo svincolo autostradale di Alessandria Est, mentre la seconda è la SR10 che corre a sud dell'area in esame e permette, andando verso ovest, di raggiungere la strada Provinciale 10 Var Padana Inferiore.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	4 di 75

L'intervento proposto prevede la realizzazione di due nuovi fabbricati per circa 147.800 mq di superficie utile lorda (SUL) complessiva.



Figura 2.2: area di intervento

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	5 di 75

A livello locale, come detto, l'area è posta in fregio alla SP82 nel tratto tra lo svincolo con la SS10, poco più a Sud, e la rotatoria con la SP248 verso Nord. L'intersezione tra lo svincolo di Alessandria Est e la SP82 è risolto a raso con canalizzazione delle svolte. All'altezza dell'abitato di Castelceriolo è presente un'intersezione semaforizzata tra la SP82 e via San Giuliano Nuovo. In corrispondenza della zona industriale esistente l'accessibilità locale è affidata alle intersezioni a raso di via Rana e via della Valletta con precedenza alla SP82.

A livello geografico, il centroide dell'area è individuabile alle seguenti coordinate geografiche (WGS84 UTM32 N):

$$X = 475862$$

$$Y = 4971383$$

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	6 di 75

3 INQUADRAMENTO ATMOSFERICO DELL'AREA DI STUDIO

Fonti:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandria/aria-1/relazioni-qualita-aria-stazioni-fisse>

<http://relazione.ambiente.piemonte.it/2020/it/aria/stato/rete-di-monitoraggio>

3.1 INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Gli inquinanti dell'aria, essendo presenti, come particelle solide, liquide o gassose in una miscela di gas che noi chiamiamo atmosfera, sono soggetti alla forte influenza degli agenti atmosferici a scala locale, ovvero ai parametri fisici che regolano gli andamenti della meteorologica e del clima: pressione atmosferica, temperatura, vento, pioggia, radiazione solare, etc.

Ciascuna annata presenta sue proprie singolarità meteorologiche cui accenniamo brevemente per quanto riguarda precipitazioni e temperature degli ultimi anni:

- Anno 2008: molto piovoso; temperature nella media con gennaio caldo e luglio freddo
- Anno 2009: piovosità nella media, abbastanza caldo, temperature massime e minime elevate in estate e soprattutto autunno
- Anno 2010: molto piovoso; temperature nella media
- Anno 2011: precipitazioni nella media; abbastanza caldo, temperature minime elevate in inverno e massime elevate da agosto a ottobre
- Anno 2012: precipitazioni nella media; abbastanza freddo, record di -20°C a febbraio, da aprile a maggio temperature sotto la media
- Anno 2013: molto piovoso; abbastanza freddo con temperature sotto la media in primavera ed estate
- Anno 2014: molto piovoso; mediamente molto caldo, con temperature sotto la media in estate e sopra la media nelle altre stagioni
- Anno 2015: piovosità nella norma con prolungato periodo siccitoso a fine anno; mediamente molto caldo in tutte le stagioni, con temperature da record nei mesi di luglio, novembre e dicembre

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	7 di 75

- Anno 2016: piovosità inferiore alla norma con evento alluvionale a fine novembre; mediamente molto caldo in tutte le stagioni, con temperature da record nei mesi di luglio, novembre e dicembre e prolungati periodi siccitosi
- Anno 2017: piovosità inferiore alla norma; mediamente molto caldo e secco in tutte le stagioni, con temperature da record a marzo, giugno e agosto, con record di siccità in autunno
- Anno 2018: caldo e piovoso, con temperature minime molto sopra le medie storiche e surplus pluviometrico in autunno
- Anno 2019: caldo e piovoso, con temperature minime molto sopra le medie storiche e surplus pluviometrico in autunno

3.1.1 Temperature

In Italia si distinguono 6 regioni climatiche: la regione alpina (effetto altitudine), ligure e tirrenica (clima marittimo), padana (clima di tipo più continentale), adriatica (meno marittimo del ligure tirrenico e più battuta dai venti settentrionali), appenninica (media montagna) ed insulare calabrese (mediterraneo). L'area in esame è ubicata nella regione nord-occidentale della Pianura Padana. In particolare, l'area di studio si colloca nel Comune di Alessandria ed è interamente ricompreso nella Pianura Padana.



Figura 3.1: carta delle regioni climatiche in Italia

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	8 di 75

Più in dettaglio, per l'inquadramento climatico è stata utilizzata la classificazione di Pinna che ha scomposto la classe C della precedente classificazione di Köppen ("climi umidi temperati con inverni miti") in 5 tipi climatici, mantenendo invece la classificazione per i tipi D ("climi umidi temperati con inverni rigidi") ed E ("climi polari"), salvo precisarne i valori di temperatura. Secondo la classificazione climatica di Pinna, basata su dati trentennali di temperatura e precipitazioni di tutte le stazioni del servizio idrografico italiano, l'area in esame si trova nella zona climatica C di tipo 4 "Temperato subcontinentale", caratterizzata da:

- una temperatura media annua compresa tra 10 e 14,4 °C;
- una temperatura media del mese più freddo compresa tra -1 e +3,9 °C;
- da uno a tre mesi con temperatura media superiore ai 20 °C;
- una escursione annua superiore ai 19 °C.

Tabella 3-1: Classificazione climatica di Pinna

Tipologia di Clima	Temperatura media annua	Temperatura media (mese più freddo)	Temperatura media (mese più calda)	Numero di mesi con temperatura > di 20 °C	Escursione annua
Temperato subtropicale	≥ a 17 °C	≥ 10 °C		5	13° e 17 °C
Temperato caldo	14,5 e 16,9 °C	6 e 9,9 °C		4	15° e 17 °C
Temperatura sublitoranea	10 e 14,4 °C	4 e 5,9 °C		3	16 e 19 °C
Temperato subcontinentale	10 e 14,4 °C	-1 e +3,9 °C		Da 1 a 3	> 19 °C
Temperato fresco	6 e 9,9 °C	-3 e 0 °C	15 e 19,9 °C		18 e 20 °C
Temperato freddo o boreale	3 e 5,9 °C	< -3 °C	10 e 14,9 °C		16 e 19 °C
Freddo (Classe E di Köppen)			< 10 °C		
Freddo	< 2,9 °C	< -6 °C	< 9,9 °C		15 e 18 °C
Glaciale	< 0 °C	< -12 °C	< 0 °C		13 e 15 °C

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

9 di 75

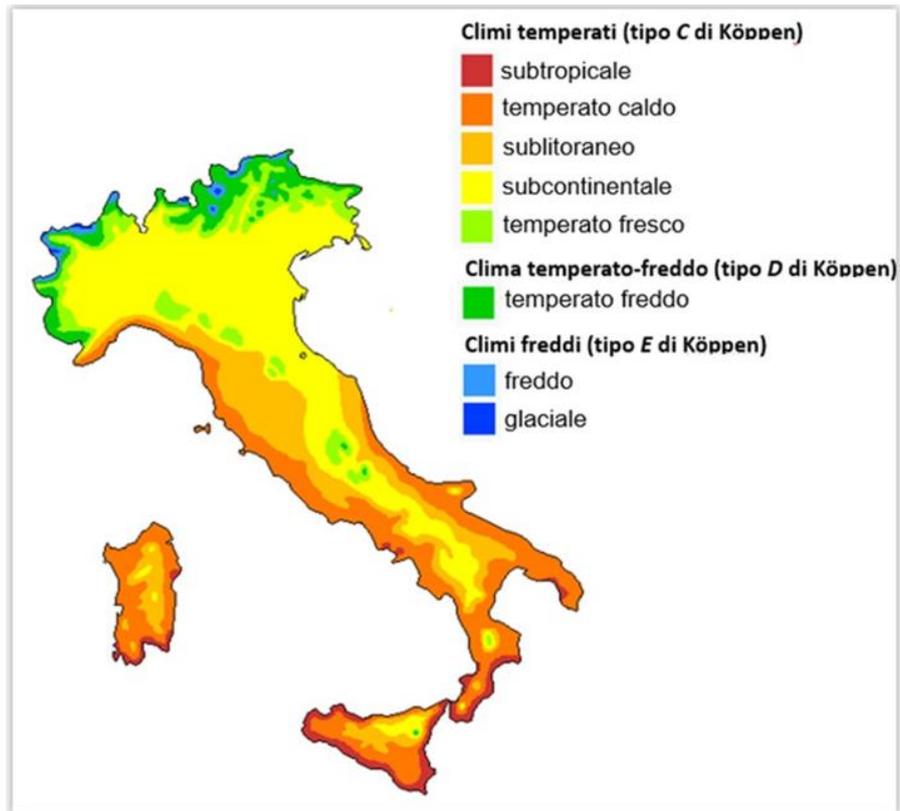


Figura 3.2: carta delle tipologie climatiche di Pinna

In particolare, il clima dell'Italia settentrionale e precisamente della Pianura Padana è di tipo sub-continentale, caratterizzato nel complesso da una forte escursione termica tra inverno ed estate ed una piovosità generalmente concentrata in episodi perturbati o temporali (nella stagione estiva). Gli inverni sono piuttosto rigidi, poco piovosi e con forte insorgenza di nebbie nelle campagne, dovute allo spesso strato di inversione che si viene a creare nelle notti con cielo sereno, in regime anticiclonico. Le condizioni meteorologiche dei mesi fra maggio e settembre sono generalmente caratterizzate da caldo intenso ed afoso, con temperature elevate anche nei valori minimi e calma di vento, dovute alla presenza dell'anticiclone delle Azzorre, e sempre più spesso dell'alta pressione di origine africana; le stagioni di transizione sono brevi, con abbondanti precipitazioni concentrate in prevalenza nei mesi autunnali.

I mesi più caldi rispetto alla media sono stati i mesi di gennaio, aprile e settembre caratterizzati da temperature rispettivamente di +2.7°C, +3.4°C e +2.8°C. In generale tutti i mesi tranne febbraio sono stati circa 2°C sopra la media storica. Le anomalie hanno riguardato sia le temperature massime che quelle minime. Per quanto riguarda la provincia di Alessandria il surriscaldamento ha riguardato l'intero territorio con anomalie positive

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	10 di 75

variabili da 0.5 a 3°C sulle temperature medie. In particolare, il casalese è stato il territorio che ha fatto registrare le anomalie più elevate da 2 a 3°C in più rispetto alle medie storiche, con innalzamenti maggiori sulle temperature minime.

La seguente tabella mostra per Alessandria città il numero di notti tropicali (T minima >20°C), giorni estivi (T massima >30°C) e giorni di gelo (T minima <=0°C) nel 2019 rispetto alla media 1991-2015.

località	PROV	notti tropicali 2019	notti tropicali 1991-2015	giorni estivi 2019	giorni estivi 1991-2015	giorni gelo 2019	giorni gelo 1991-2015
Alessandria	AL	14	2	71	61	77	61

Fonte: Arpa Piemonte Sistemi Previsionali – “Il clima in Piemonte nel 2019”

3.1.2 Precipitazioni

Le precipitazioni cumulate medie dell’anno 2019 in Piemonte sono state pari a 1295.5 mm e sono risultate superiori alla norma 1971-2000, con un surplus di circa 245 mm, che corrisponde al +23%; il 2019 è il 9° anno più piovoso nella distribuzione storica degli anni 1958-2019.

La piovosità non è stata però omogenea nell’arco dell’anno, il surplus pluviometrico è stato concentrato nei mesi di ottobre e novembre: in questi due mesi sono caduti 543.9 mm di precipitazione, pari al 42% del totale annuale. Da notare come fino a metà Ottobre 2019 ci fosse negativo un 25% in meno di pioggia caduta rispetto alla norma mentre a fine novembre l’anomalia di precipitazione è risultata superiore del 20% rispetto a quanto si registra normalmente alla fine della stagione autunnale.

La provincia di Alessandria ha fatto registrare un surplus pluviometrico annuo del +30% circa, simile al 2018. Questo surplus ha interessato tutta la provincia con varie intensità, in particolare il sud appenninico ha registrato un significativo surplus pluviometrico da +600mm a +800mm nell’anno.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	11 di 75

La seguente cartografia riporta la distribuzione delle precipitazioni sul territorio regionale. Nel territorio della Provincia di Alessandria, i valori si attestano intorno ai 750 mm/anno di precipitazione.

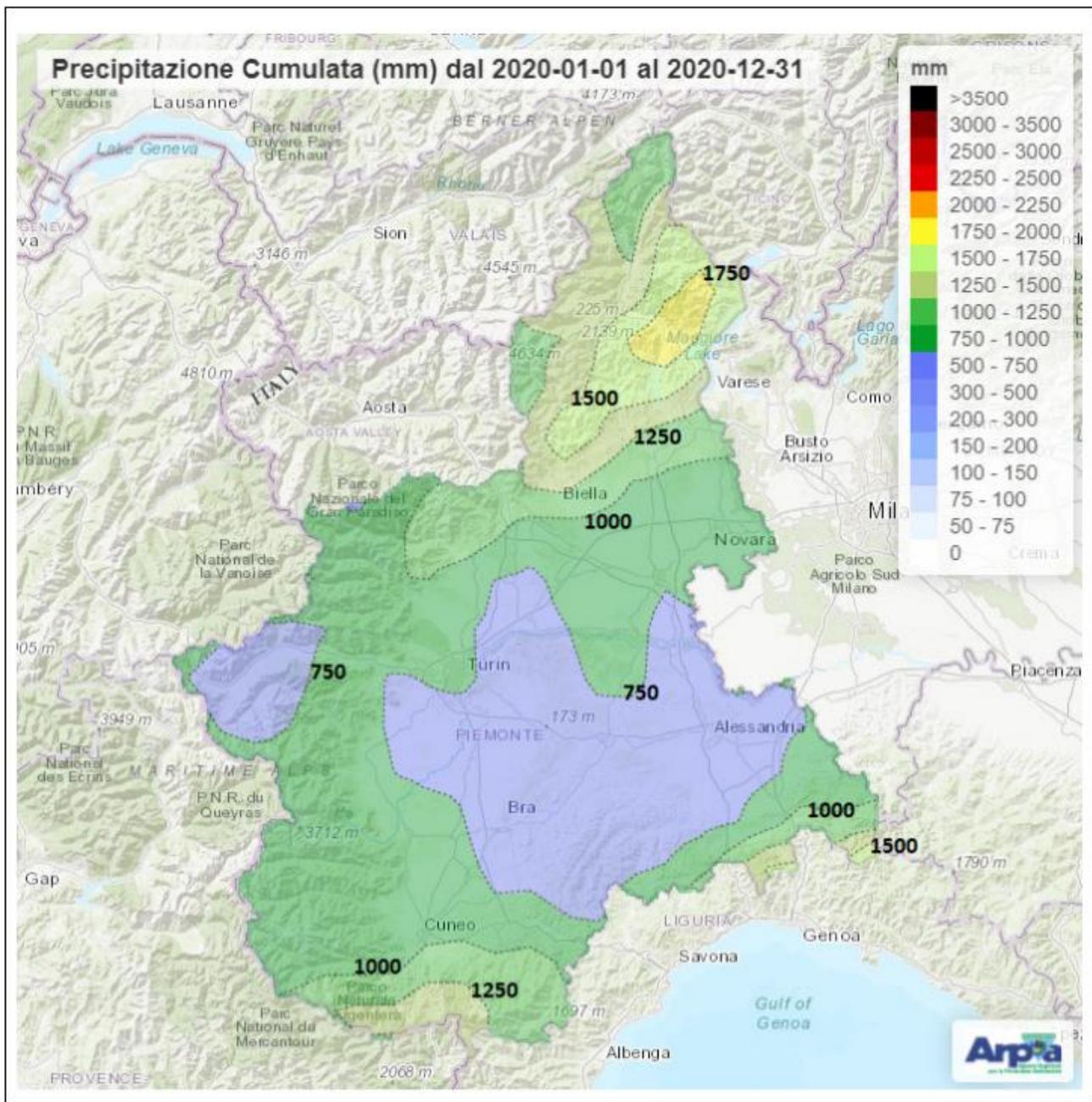


Figura 3.3: distribuzione delle precipitazioni in Piemonte

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	12 di 75

3.1.3 Rosa dei venti

Su scala locale, sono stati forniti i dati meteorologici da utilizzare come riferimento per la simulazione modellistica, che contengono, sulla base delle stazioni meteo della zona, i riferimenti per la ricostruzione della griglia meteorologica e anemologica.

Il regime anemologico dell'area è caratterizzato da venti di intensità debole per la maggior parte del tempo. I venti presentano asse prevalente Nordest-Sudovest e prevalenza di venti da Sud-Ovest, tipici di questa zona della Pianura Padana, che risentono dell'influsso dei venti alpini in direzione della pianura, con una componente di richiamo verso l'arco alpino. Le velocità di vento prevalenti sono comprese tra 1.0 e 2.3 m/s, con una quota importante compresa tra 2.3 e 3.9 m/s, come evidenziato nelle rose dei venti di riferimento di seguito riportate, rappresentative dell'area vasta di studio.

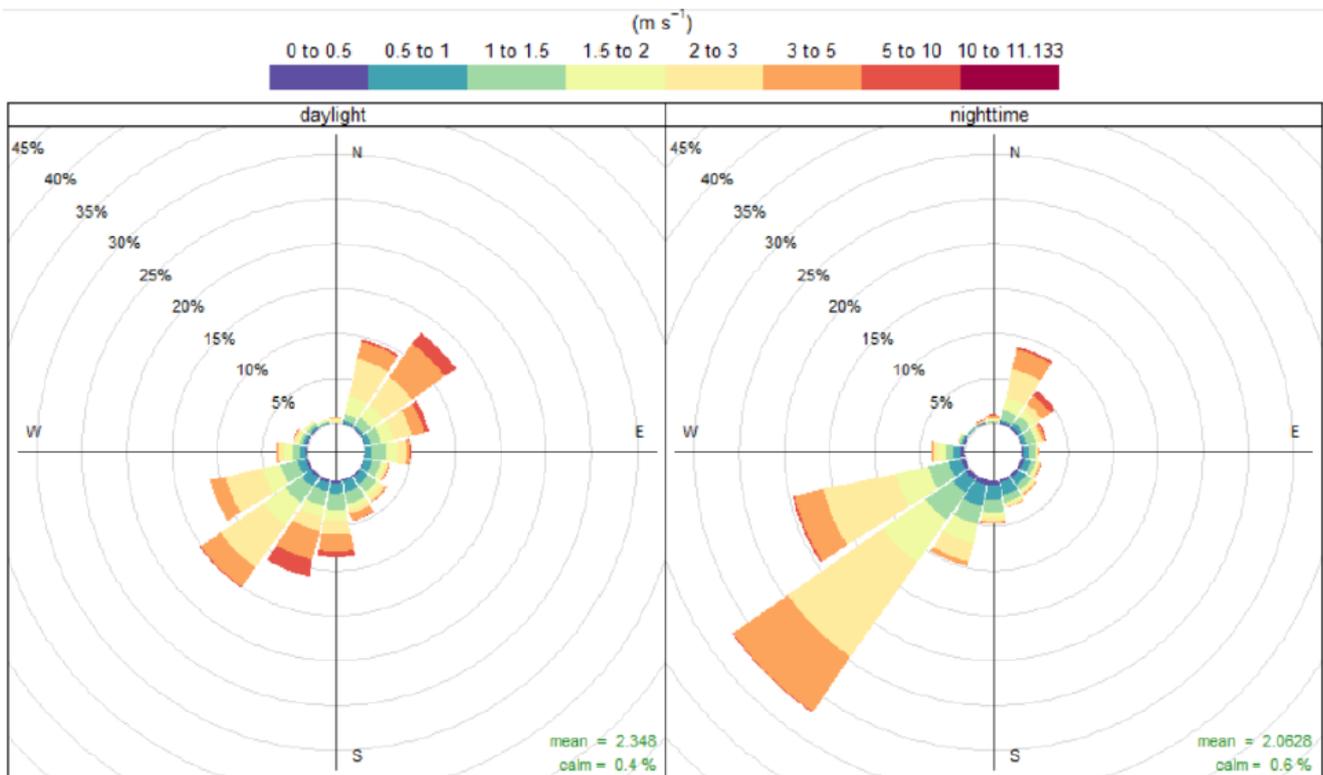


Figura 3.4: rosa dei venti rappresentativa dell'area di studio

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	13 di 75

3.1.4 Stabilità atmosferica

Le classi di stabilità atmosferica di Pasquill sono state calcolate secondo un metodo ormai consolidato che si basa sulla velocità del vento (misurata a 10 m dal suolo), sulla Radiazione Solare Globale (per le ore diurne) e sulla Radiazione Netta (per quelle notturne). Tipicamente le classi stabili (E e F) favoriscono la formazione di inquinanti primari; la classe neutra (D) favorisce la dispersione degli inquinanti; mentre le classi instabili (A, B e C) possono essere collegate alla formazione di inquinanti secondari, se in presenza di scarsa ventilazione.

Vento (m/s)	Radiazione Solare Globale (W/m ²)					
	>700	700÷540	540÷400	400÷270	270÷140	<140
<2	A	A	B	B	C	D
2 ÷ 3	A	B	B	B	C	D
3 ÷ 4	B	B	B	C	C	D
4 ÷ 5	B	B	C	C	D	D
5 ÷ 6	C	C	C	C	D	D
>6	C	C	D	D	D	D

Vento (m/s)	Radiazione Netta (W/m ²)		
	> -20	-20 ÷ -40	< -40
< 2	D	F	F
2 ÷ 3	D	E	F
3 ÷ 5	D	D	E
5 ÷ 6	D	D	D
> 6	D	D	D

Figura 3.5: Determinazione della categoria di stabilità atmosferica nelle ore diurne e notturne

Si osserva la presenza di condizioni stabili (classe F) nelle prime ore del giorno e nelle ore serali, con una distribuzione temporale diversa a seconda della stagione: nel periodo autunno-inverno, a causa di temperature più basse che contribuiscono al mantenimento delle condizioni di inversione termica, la classe F persiste per un maggior numero di ore e con percentuali dal 40 al 70%; in estate invece, grazie a temperature più elevate che portano al dissolvimento anticipato delle inversioni termiche notturne, le condizioni stabili, con frequenza oltre il 70%, caratterizzano solo le prime ore del mattino fino alle 5 e si re-instaurano la sera a partire dalle ore 20-21. Il confronto stagionale permette inoltre di evidenziare la maggior presenza della classe D riferita a condizioni neutri nelle giornate inverno-autunnali, con percentuali di occorrenza molto variabili e a tutte le ore del giorno. La classe A, indicativa di condizioni fortemente instabili, è presente quasi esclusivamente nel periodo estivo-primaverile e con frequenza significativamente superiore al 10% nelle ore centrali della giornata, quando risultano maggiormente attivi i meccanismi di turbolenza termica.

3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Il D.Lgs. n°155 del 13/08/2010 ha recepito la Direttiva Quadro dell'Unione Europea sulla qualità dell'aria 2008/50/CE, istituendo a livello nazionale un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Il Decreto stabilisce i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO_x), benzene (C₆H₆), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), particolato fine (PM₁₀) e introduce per la prima volta un valore limite per il particolato ultrafine (PM_{2.5}) pari a 25 µg/m³.

Nelle successive tabelle sono riassunti i limiti previsti dalla normativa nazionale per i diversi inquinanti di interesse per il caso in oggetto. In particolare, sono riportati i valori limite e obiettivo per la protezione della salute umana e le soglie di informazione e allarme relativa a 2 PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, CO, Benzene.

Tabella 3-2: obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)

Inquinante	Tipo di limite	Limite
NO ₂	Limite orario	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte all'anno
	Limite annuale	40 µg/m ³
BENZENE	Limite annuale	5 ug/m ³
CO	Limite 8h	10 mg/m ³
PM _{2.5}	Limite annuale	25 ug/m ³
PM ₁₀	Limite giornaliero	50 µg/m ³ da non superare più di 35 giorni all'anno
	Limite annuale	40 µg/m ³

Qualora in una determinata zona le concentrazioni di uno o più inquinanti superino i rispettivi valori limite o valori obiettivo, il Decreto assegna alle Regioni il compito di predisporre piani per la qualità dell'aria al fine di conseguire i limiti e gli obiettivi indicati dalla normativa nazionale.

Nei capitoli successivi si farà riferimento ai limiti normativi di qualità dell'aria ambiente contenuti nel D.Lgs. 155/2010 e verrà valutata la qualità dell'aria allo stato attuale tramite i dati rilevati dalle centraline ARPA di monitoraggio aria esistenti.

Secondo quanto contenuto nel documento APAT:

"Gli effetti sull'ambiente dovuti all'esercizio di un'attività industriale: identificazione, quantificazione ed analisi nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione integrata ambientale",

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	15 di 75

confrontando i contributi long term e short term derivanti dalle attività emissive per le sostanze rilasciate in aria con gli appropriati requisiti di qualità ambientali (D.Lgs. 155/2010), si può sostenere che gli effetti siano sicuramente non significativi in base al seguente criterio:

- Valore ai recettori (media long term) < 1% del requisito di qualità ambientale long term;
- Valore ai recettori (media short term) < 10% del requisito di qualità ambientale short term.

Come media *long term* va inteso un tempo di mediazione annuale, mentre con *short term* il tempo di mediazione può essere orario oppure giornaliero.

Tale criterio è basato sulla scelta del livello al quale è improbabile che una emissione generi un contributo rilevante rispetto all'impatto già esistente, anche se il requisito di qualità ambientale è stato già superato dallo stato effettivo di qualità dell'aria. Il criterio di giudicare non significative le emissioni long term che generano effetti ambientali inferiori all'1% del requisito di qualità ambientale è basato sull'assunto per il quale a tale livello è improbabile che una emissione produca un contributo significativo all'inquinamento presente anche se il requisito di qualità ambientale fosse già stato superato.

Nel caso di rilasci long term, è generalmente la concentrazione di fondo di una sostanza che domina, piuttosto che il singolo contributo del processo.

Un fattore di sicurezza rilevante è già intrinseco nel valore di soglia pari all'1% del requisito di qualità ambientale, considerando che il limite proposto dell'1% è di due ordini di grandezza sotto il requisito di qualità ambientale, che rappresenta la concentrazione massima accettabile per la protezione dell'ambiente.

Anche se la qualità dell'ambiente fosse ormai a rischio per la presenza di altre fonti di inquinamento, un contributo del processo inferiore all'1% (che è probabilmente esso stesso sovrastimato) sarebbe soltanto una piccola porzione rispetto al totale.

Il criterio di giudicare non significative le emissioni short term che generano effetti ambientali inferiori al 10% del requisito di qualità ambientale (SQA o EAL) è basato sull'assunto secondo cui per le emissioni short term, le differenze nelle condizioni spaziali e temporali implicano che lo stesso contributo del processo tende generalmente a dominare sulla concentrazione ambientale di fondo.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	16 di 75

3.2.1 Qualità dell'aria alla scala locale

Con la Deliberazione della Giunta Regionale del 29 dicembre 2014, n. 41-855, la Regione Piemonte, previa consultazione con le Province ed i Comuni interessati, ha adottato la nuova zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.lgs. 155/2010 e della direttiva comunitaria 2008/50/CE. La nuova zonizzazione si basa sugli obiettivi di protezione della salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché sugli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

- Agglomerato di Torino - codice zona IT0118
- Zona denominata Pianura - codice zona IT0119
- Zona denominata Collina - codice zona IT0120
- Zona denominata di Montagna - codice zona IT0121
- Zona denominata Piemonte - codice zona IT0122

Di fatto, il Comune di Alessandria rientra nella zona "Pianura – IT0119".

Sulla scorta della zonizzazione regionale, si individuano per Alessandria e le aree di pianura della provincia alcuni potenziali superamenti dei limi di legge relativamente agli inquinanti più critici: polveri PM₁₀ e PM_{2.5}, ossidi di azoto, ozono.

L'area di pianura compresa tra Casale M.to, Alessandria e Tortona risulta del tutto omogenea all'area lombarda confinante e presenta le medesime criticità dal punto di vista della qualità dell'aria.

Tale zona si conferma tra le aree piemontesi soggette a risanamento al fine di rientrare entro i limiti imposti dalla direttiva europea recepita dal Decreto 155/2010 per quanto riguarda polveri sottili, ossidi di azoto e ozono.

Di seguito si riportano le schede sintetiche con le caratteristiche tecniche della strumentazione installata presso le **stazioni di monitoraggio** e dei parametri misurati.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	17 di 75

Stazione di rilevamento di ALESSANDRIA D'Annunzio

Codice 6003-801 Stazione di rilevanza nazionale

Indirizzo Alessandria - Piazza D'Annunzio

UTM_X: 469452
UTM_Y: 4972848
Altitudine: 95m s.l.m.

Data inizio attività: 01-06-1984

ID ZONA: urbana
ID STAZIONE: traffico
CARATTERISTICHE ZONA: residenziale, commerciale



Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA	INCERTEZZA ESTESA*
NO/NO ₂	API200	chemiluminescenza	1 ora	15.1%
BTX	SYNTEC GC855	gascromatografia	1 ora	25%max
CO	M 9841	assorbimento IR	1 ora	8.2%
PM10	Charlie Sentinel	gravimetrico BV	1 giorno	13.0%

Figura 3.6: stazione di monitoraggio Comune di Alessandria – D'Annunzio

Stazione di rilevamento di ALESSANDRIA Volta

Codice 6003-805 Stazione di rilevanza nazionale

Indirizzo: Alessandria – Via Scassi

UTM_X: 470167
UTM_Y: 4974174
Altitudine: 91m s.l.m.

Data inizio attività: 07-12-2005
spostamento da Ist. Volta a Via Scassi (17/12/2010)

ID ZONA: urbana
ID STAZIONE: background
CARATTERISTICHE ZONA: residenziale



Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA	INCERTEZZA ESTESA
NO/NO ₂	API200	chemiluminescenza	1 ora	15.1%
O ₃	API400	assorbimento UV	1 ora	5.1%
PM2.5	Charlie Sentinel	gravimetrico BV	1 giorno	%
PM10	Tecora Skypost	gravimetrico BV	1 giorno	13.0%
PM10_PM2.5	SWAM 5Dual	sorgente beta	1 ora	25%max

Figura 3.7: stazione di monitoraggio Comune di Alessandria – Volta

3.2.2 *Inquinanti di interesse - PM₁₀ e PM_{2.5}*

È costituito da una miscela di particelle allo stato solido o liquido, esclusa l'acqua, presenti in sospensione nell'aria per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Possono avere dimensioni che variano anche di 5 ordini di grandezza (da 10 nm a 100 µm), così come forme diverse e per lo più irregolari: le polveri fini PM₁₀ e PM_{2.5} sono costituite da particelle il cui diametro sia inferiore rispettivamente a 10 e 2.5 micron. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e fisiche. Le principali sorgenti naturali sono l'erosione e il successivo risollevarsi di polvere del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si possono ricondurre principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali); non vanno tuttavia trascurati i fenomeni di risospensione causati dalla circolazione dei veicoli, le attività di cantiere e alcune attività agricole. Nelle aree urbane il materiale particolato di origine antropica può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dal traffico (usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni e delle frizioni, emissioni di scarico degli autoveicoli), dal riscaldamento, dalle attività agricole e dalla produzione di energia elettrica. Le polveri fini e ultrafini si formano in atmosfera (particolato secondario) anche da numerosi precursori, tra cui ossidi di azoto, idrocarburi, inquinanti emessi dal settore agricolo e zootecnico, uso di solventi, etc. I principali gas precursori (ammoniaca, ossidi di zolfo e di azoto) reagiscono in atmosfera per formare sali di ammonio: questi composti formano nuove particelle nell'aria o condensano su quelle preesistenti e formano i cosiddetti aerosol inorganici secondari (SIA). Altre sostanze organiche emesse in forma gassosa (VOC) reagiscono chimicamente formando aerosol organici secondari (SOA). Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana è quindi necessario individuare uno o più sottoinsiemi di particelle che, in base alla loro dimensione, abbiano maggiore capacità di penetrazione nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) piuttosto che nelle parti più profonde dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). Nel 2013 l'IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) ha ufficialmente classificato il particolato atmosferico come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1) alla stregua di alcuni inquinanti atmosferici specifici dell'aria come il benzene e il benzo(a)pirene già inseriti nel gruppo dei cancerogeni. L'OMS, inoltre, indica valori di tutela della salute per polveri PM₁₀ e PM_{2.5} più bassi rispetto alla legislazione europea: 20 e 10 microgrammi/m³ rispettivamente come media sull'anno.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	19 di 75

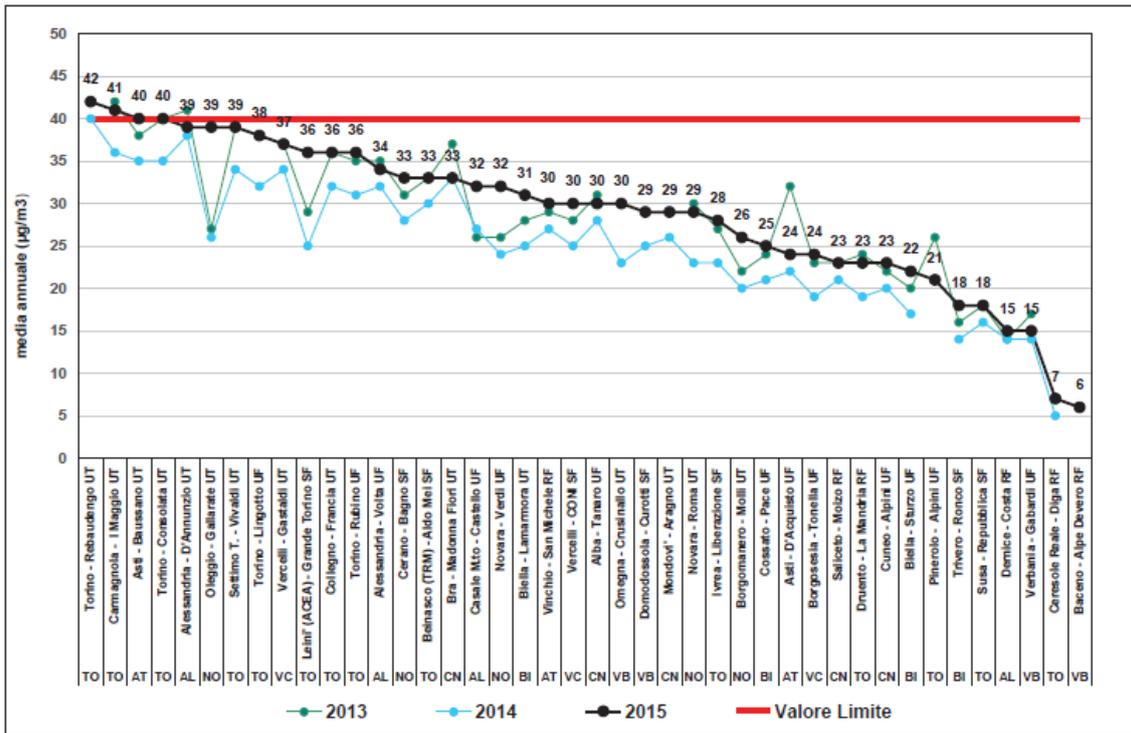


Figura 3.8: concentrazioni medie annuali in ordine decrescente nelle stazioni regionali

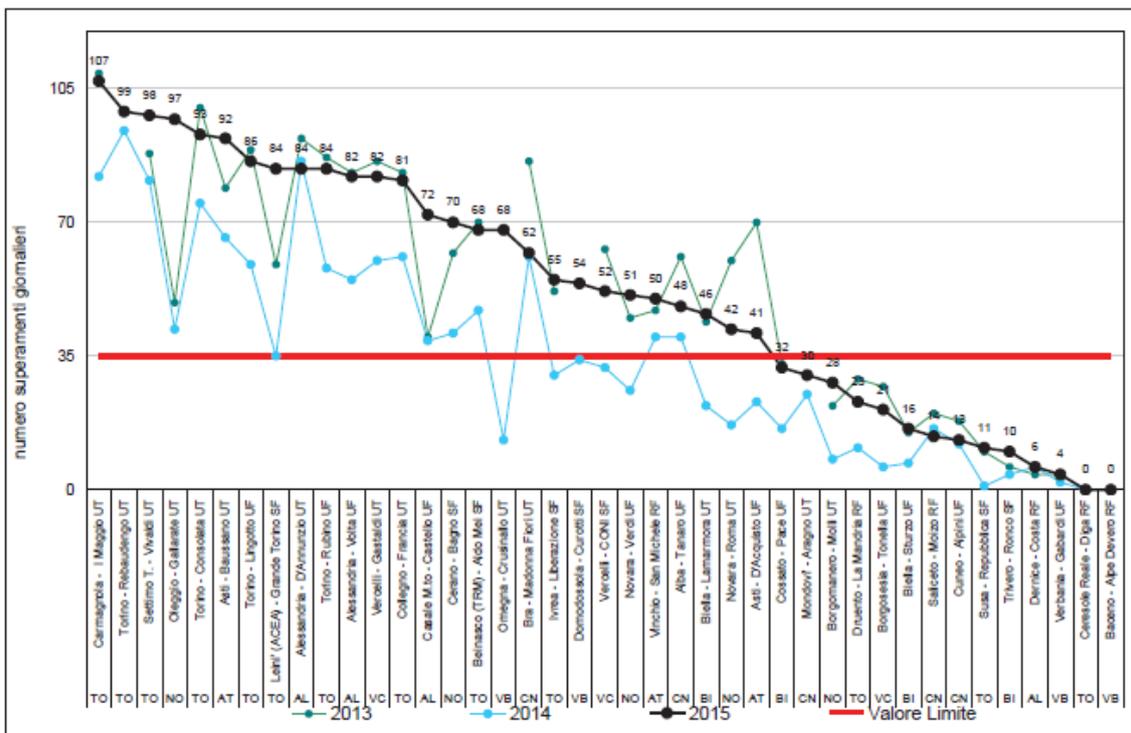


Figura 3.9: numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10

PM10

I seguenti estratti mostrano le informazioni relative alle concentrazioni di PM10 in corrispondenza del Comune di Alessandria, sulla base delle elaborazioni del modello per la Valutazione della qualità dell'Aria (VAQ) sviluppato da ARPA Piemonte da utilizzare come riferimento.

Fonti: <http://relazione.ambiente.piemonte.it/fif/webapp.php?id=295>

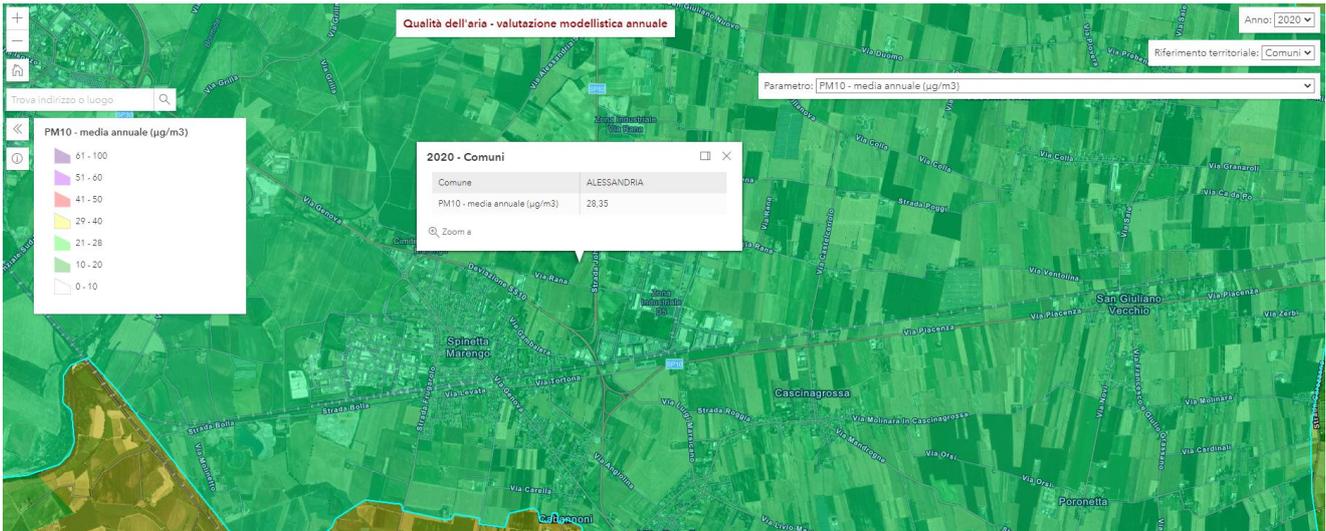


Figura 3.10: Concentrazione media annuale di PM10 - Alessandria – 2020 – 28.35 µg/m³

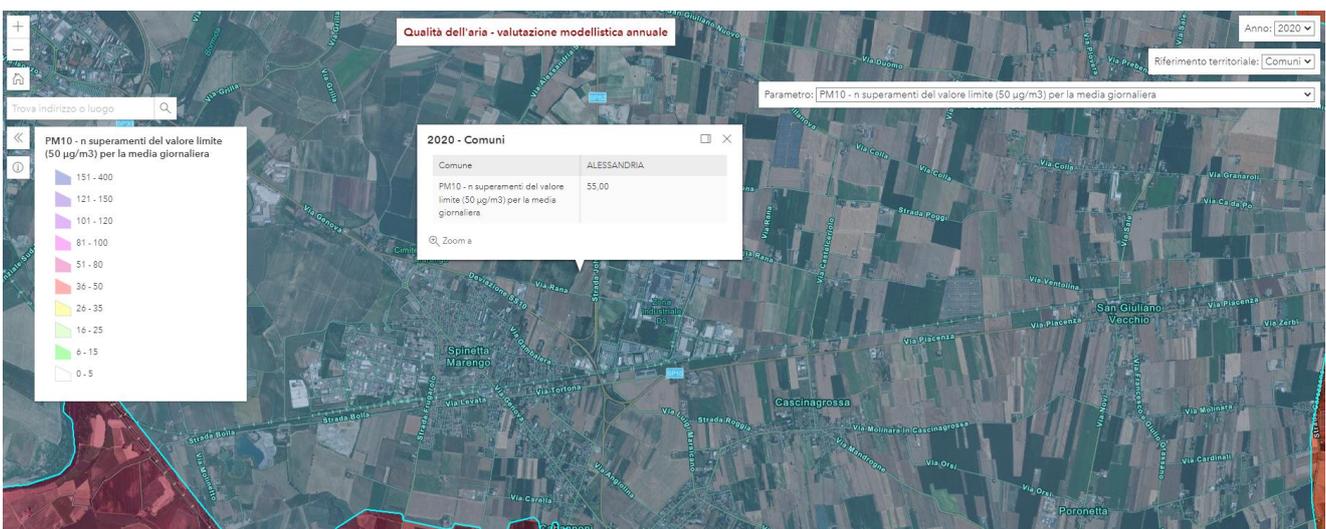


Figura 3.11: numero di superamenti del valore limite – Alessandria – 2020 - 55 superamenti

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	21 di 75

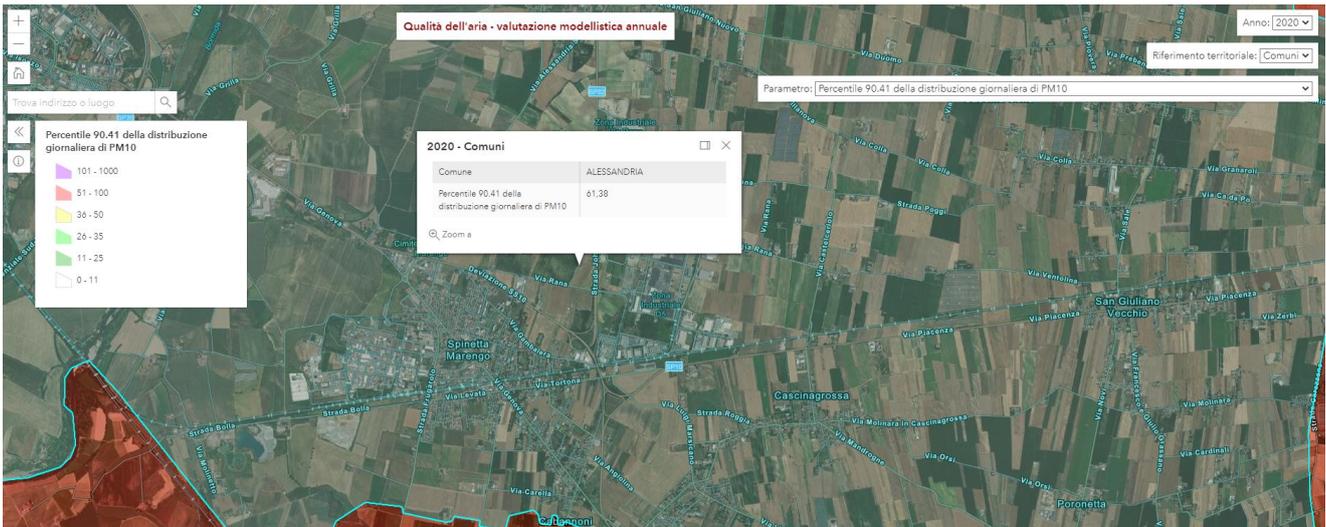


Figura 3.12: 90.4° percentile della distribuzione oraria di PM₁₀ – Alessandria – 2020 – 61.38 ug/m³

Dai seguenti grafici risulta evidente il decremento del numero di superamenti del limite giornaliero dal 2011 in poi rispetto agli anni precedenti. Considerando gli andamenti stagionali per anno si nota come le diminuzioni delle polveri sottili si registrino in misura nettamente maggiore in inverno, seguito da autunno e primavera in tutta la provincia, segno che le politiche di riduzione hanno avuto il loro effetto.

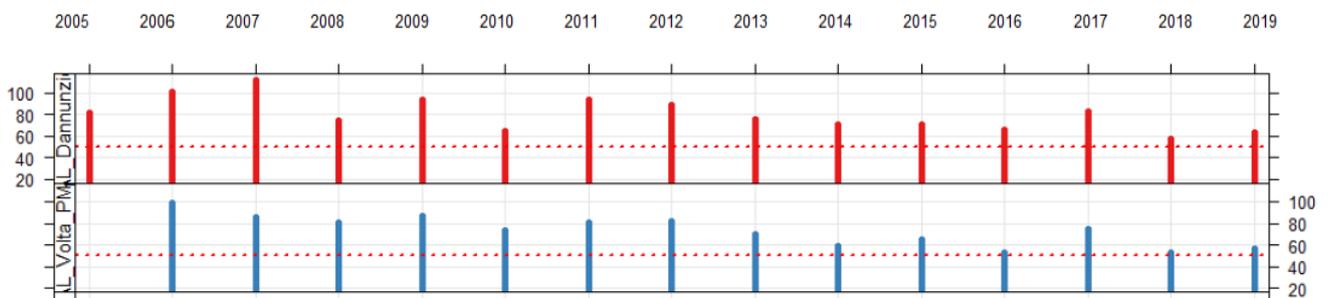


Figura 3.13: 90.4° percentile dei valori giornalieri di PM₁₀

I “calendar plot” seguenti visualizzano, come in un calendario, il valore medio di polveri PM₁₀ registrato dalle stazioni della rete per ciascun giorno dell’anno ed evidenziano le giornate di superamento del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ nell’arco del 2019 (in arancio e rosso).

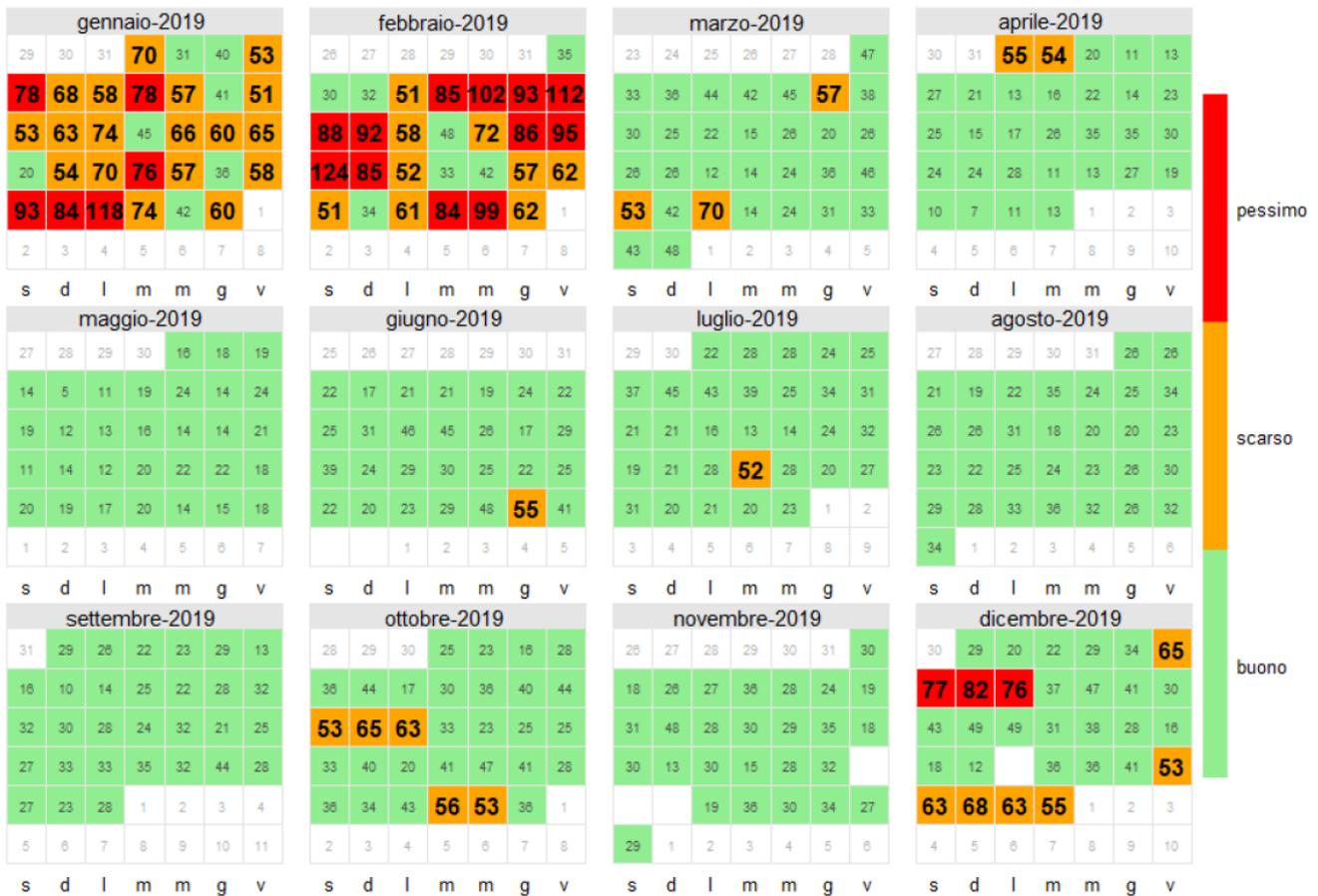


Figura 3.14: numero di superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ – Alessandria D’Annunzio

Come si nota i mesi dove si concentrano i superamenti sono tipicamente quelli invernali: i primi superamenti si registrano a ottobre e gli ultimi a marzo. Il periodo primavera/estate è invece caratterizzato da una buona qualità dell’aria, ciò è in primo luogo dovuto alle condizioni climatiche del periodo che, grazie al riscaldamento del terreno e dei primi strati atmosferici, produce un maggior rimescolamento delle masse d’aria ed una diluizione verso l’altro degli inquinanti che in inverno invece non è possibile. L’assenza del contributo del riscaldamento è il secondo fattore di diminuzione degli inquinanti in estate. Le condizioni atmosferiche unitamente la periodo freddo determinano un’elevata frequenza di superamenti soprattutto nei mesi di gennaio e febbraio, dove quasi ovunque più della metà delle giornate fa registrare valori superiori al limite di 50microgrammi/m³. Nel 2019 il numero di superamenti invernali del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ è stato decisamente contenuto rispetto agli anni passati.

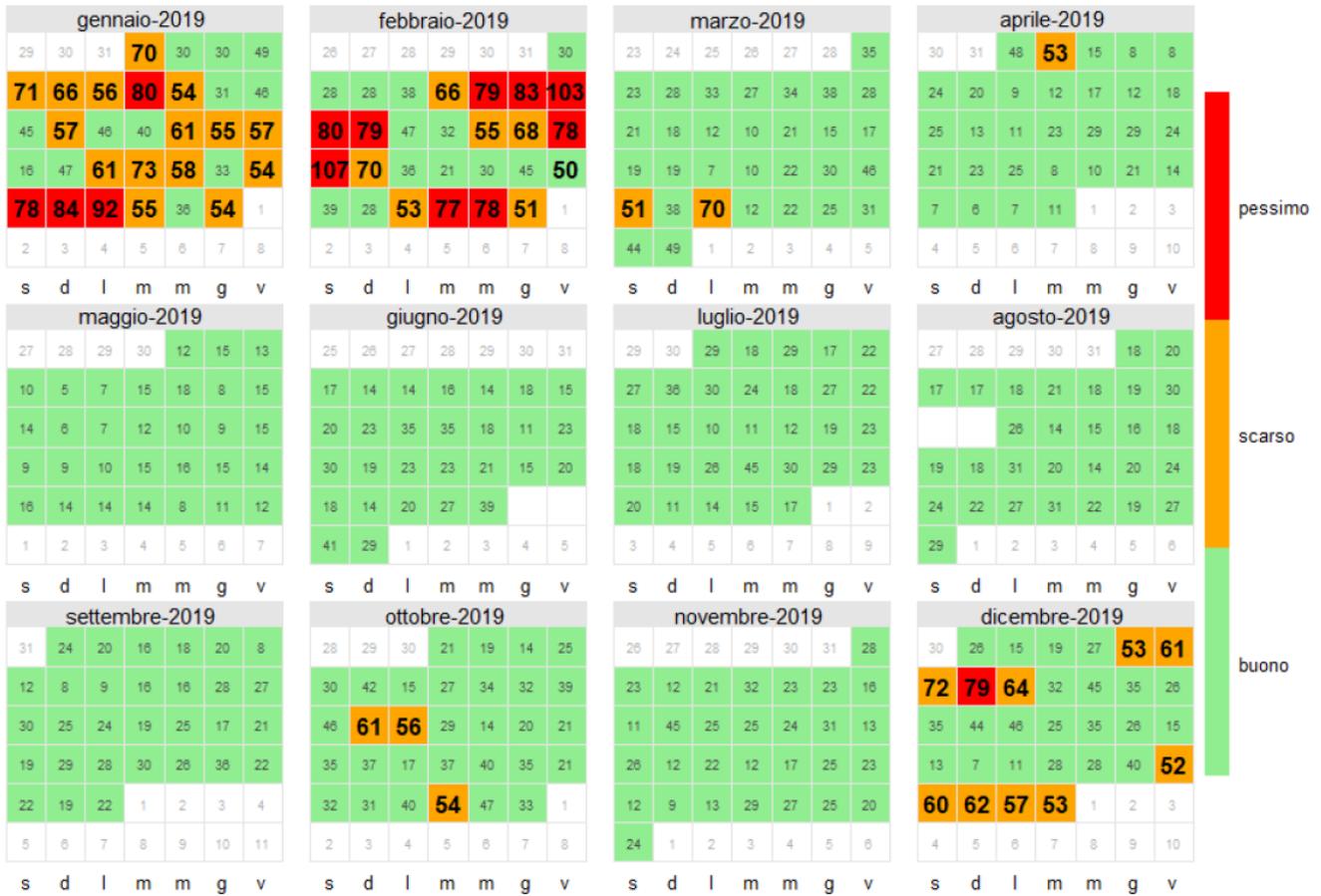


Figura 3.15: numero di superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ – Alessandria Volta

A livello regionale nel 2019 non è stato superato in nessuna stazione il valore limite della media annuale di PM10. Nel grafico seguente vengono riassunte le concentrazioni medie annue rilevate nelle stazioni fisse presenti nella Provincia Astigiana e Alessandrina, ove è visibile il rispetto del valore limite annuale, pari a 40 µg/m³. In verde sono indicate le stazioni di FONDO URBANO, in blu le stazioni di TRAFFICO URBANO, in giallo la stazione di Arquata che è esposta ad emissioni di tipo industriale, in arancio le stazioni collinari di FONDO RURALE.

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

24 di 75

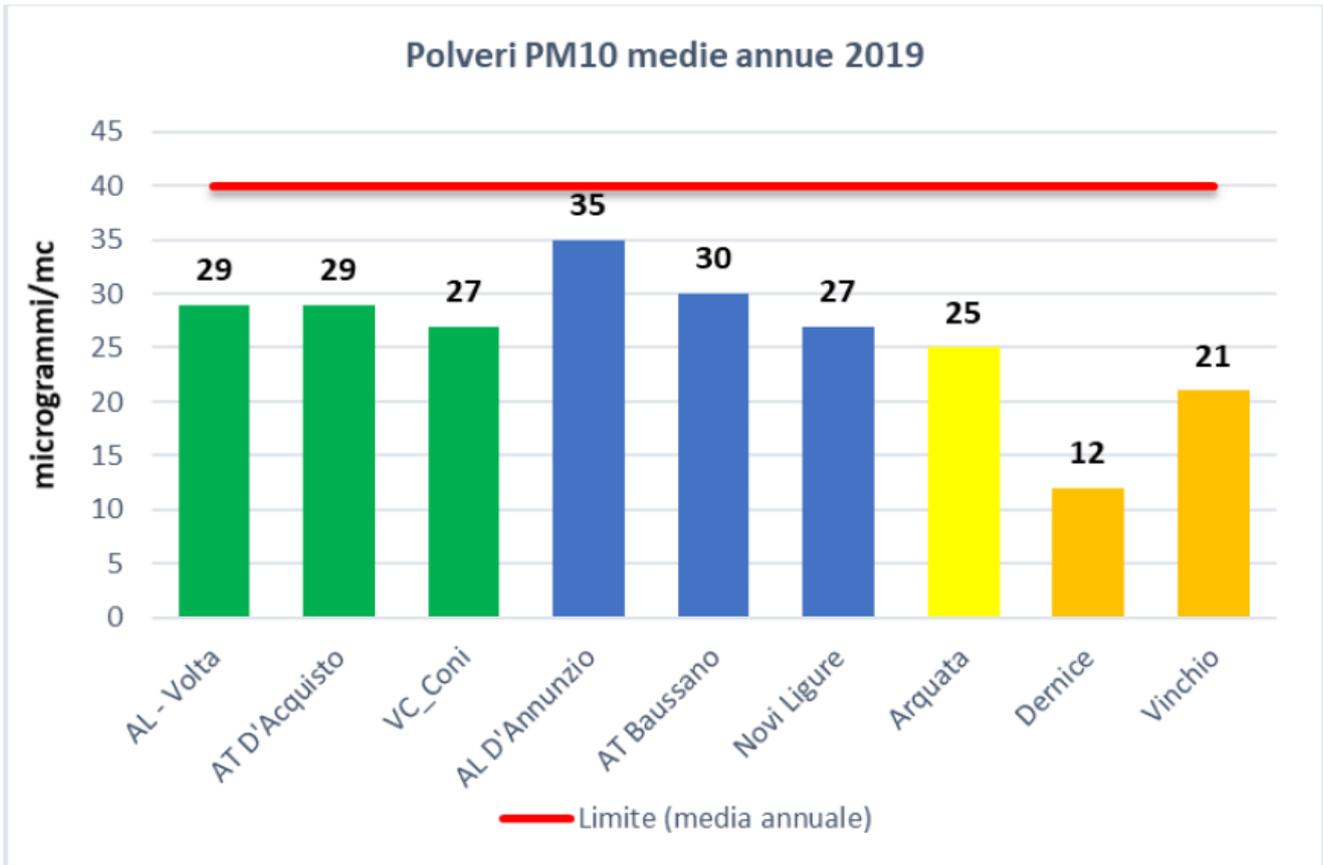


Figura 3.16: 2019 PM10 - Concentrazioni medie annue stazioni provinciali Asti e Alessandria



Figura 3.17: medie annue dei valori di PM10 (ug/m3)

PM2.5

I seguenti estratti mostrano le informazioni relative alle concentrazioni di PM2.5 in corrispondenza del Comune di Cameri, sulla base delle elaborazioni del modello per la Valutazione della qualità dell’Aria (VAQ) sviluppato da ARPA Piemonte da utilizzare come riferimento.

Fonti: <http://relazione.ambiente.piemonte.it/fif/webapp.php?id=295>

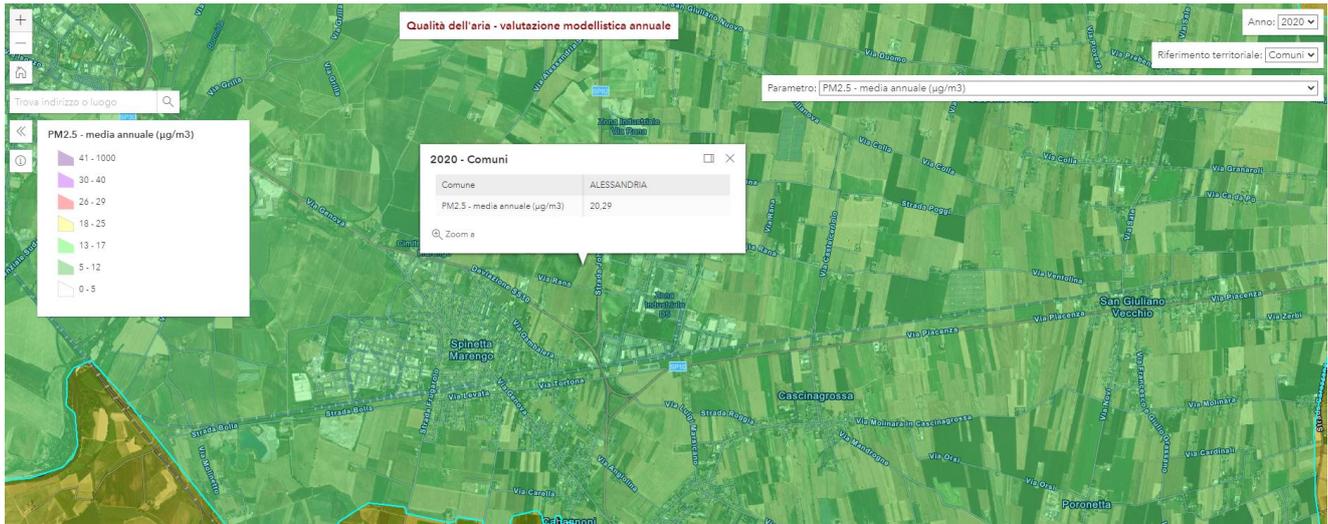


Figura 3.18: Concentrazione media annuale di PM2.5 – Comune di Alessandria – 2020 – 20.29 ug/m3

Le polveri PM2.5 vengono misurate solo nelle stazioni di Alessandria Volta (fondo urbano) e Dernice (fondo rurale). Il grafico sotto riporta le medie giornaliere di PM2.5 e PM10 registrate a Alessandria e Dernice 2019. I dati mostrano andamenti molto simili tra le due frazioni con valori invernali particolarmente elevati e drasticamente ridotti in estate.

Il limite annuo fissato a livello europeo sulle PM2.5 è di 25 microgrammi/m3. Il dato annuo, disponibile dal 2011, mostra per Alessandria valori superiori al limite in 4 anni su 8, la media del 2019 è stata di 22 microgrammi/m3. Dernice mostra invece valori sempre inferiori a 15microgrammi/m3.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	26 di 75

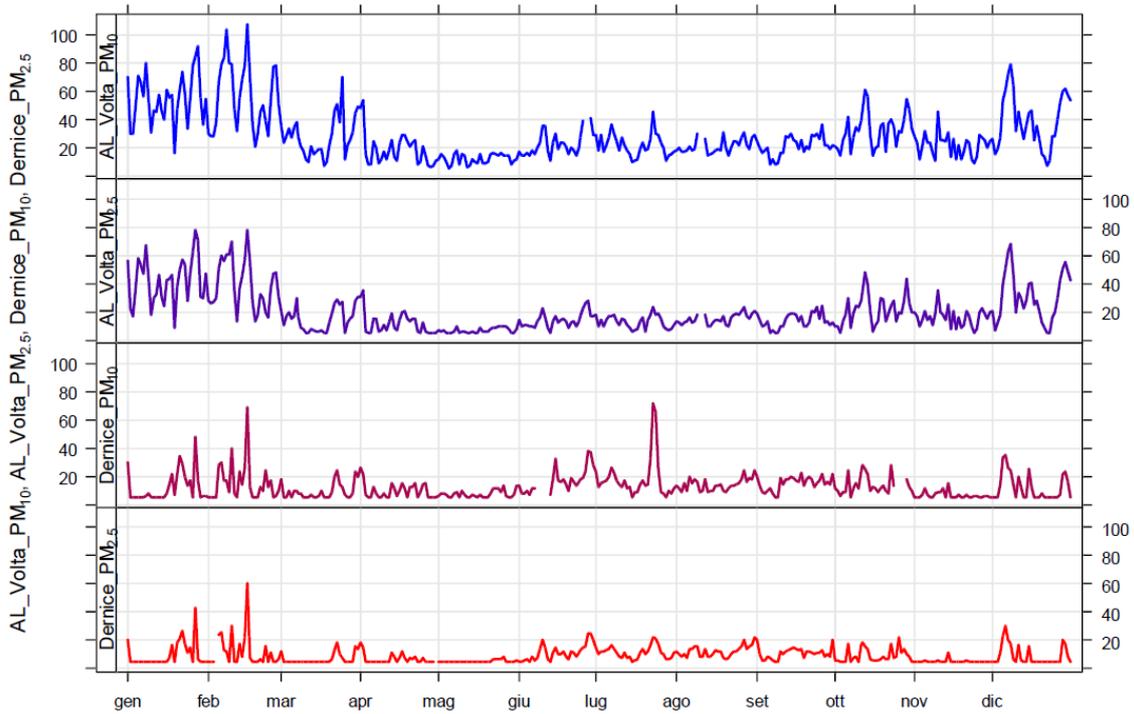


Figura 3.19: PM2.5 – anno 2019

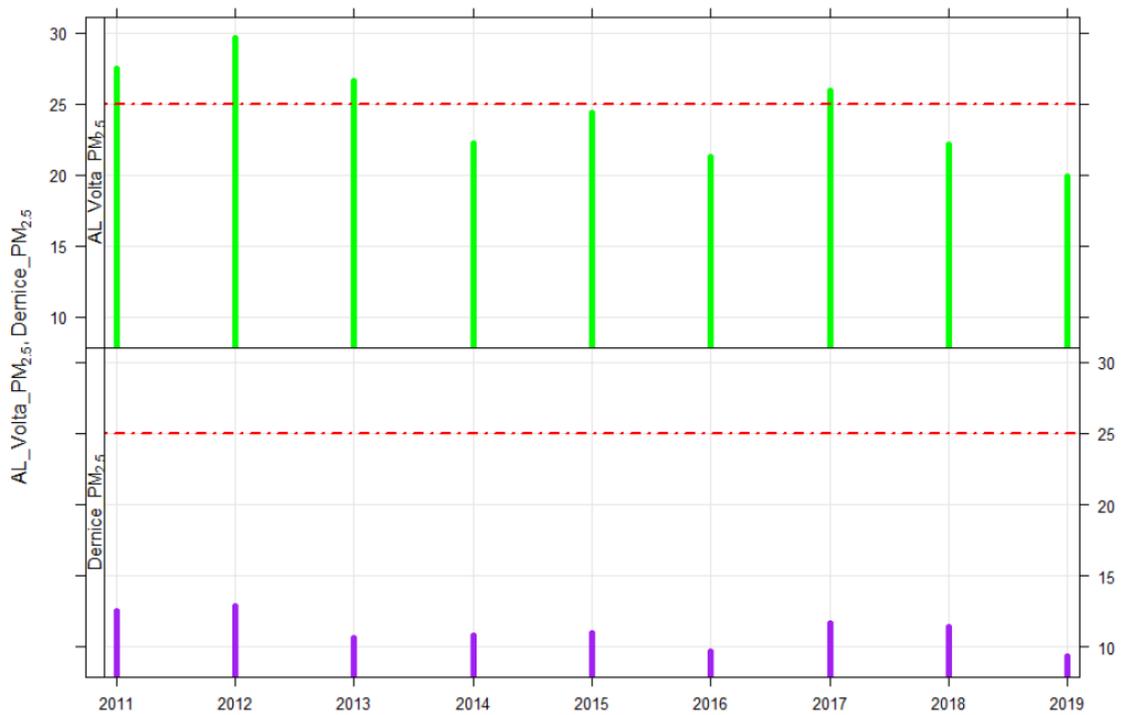


Figura 3.20: medie annuali di PM2.5 (ug/m3)

3.2.3 *Inquinanti di interesse - NOx*

Con il termine NOx viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂).

Il biossido di azoto, gas di odore acre e pungente, gioca un ruolo principale nella formazione dell'ozono, ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM₁₀ e PM_{2,5}.

Il monossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 78% N₂) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono ad elevata temperatura.

Il biossido di azoto (NO₂) si forma prevalentemente dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) e solo in parte viene emesso direttamente.

Le principali sorgenti di NO ed NO₂ sono di natura antropica e riguardano i processi di combustione (gas di scarico dei veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali).

Gli ossidi di azoto (nel complesso indicati anche come NOx) sono emessi direttamente in atmosfera dai processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali termiche, ecc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati.

All'emissione, gran parte degli NOx è in forma di monossido di azoto (NO), con un rapporto NO/NO₂ notevolmente a favore del primo. L'NO, una volta diffusosi in atmosfera può ossidarsi e portare alla formazione di NO₂.

L'NO è quindi un inquinante primario mentre l'NO₂ ha caratteristiche prevalentemente di inquinante secondario.

Il monossido di azoto (NO) non è soggetto a limiti alle immissioni in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente.

Se ne misurano comunque i livelli poiché esso, attraverso la sua ossidazione in NO₂ e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce, tra altro, alla produzione di ozono troposferico.

Attualmente, secondo il report regionale, la tendenza di concentrazioni di NO₂ è in miglioramento rispetto agli anni precedenti, ma con ancora numerosi superamenti dei valori limite, annuale e orario.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	28 di 75

I seguenti estratti mostrano le informazioni relative alle concentrazioni di Biossido di Azoto in corrispondenza del Comune di Alessandria, sulla base delle elaborazioni del modello per la Valutazione della qualità dell’Aria (VAQ) sviluppato da ARPA Piemonte da utilizzare come riferimento.

Fonti: <http://relazione.ambiente.piemonte.it/fif/webapp.php?id=295>

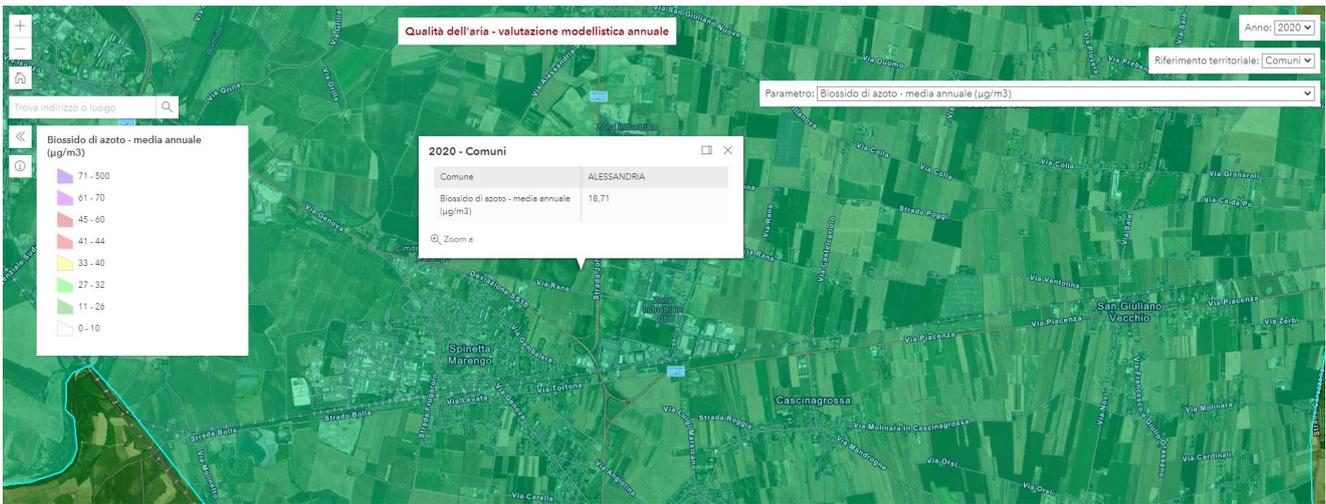


Figura 3.21: Concentrazione media annuale di NO₂ Comune di Alessandria – 2020 – 18.71 ug/m³

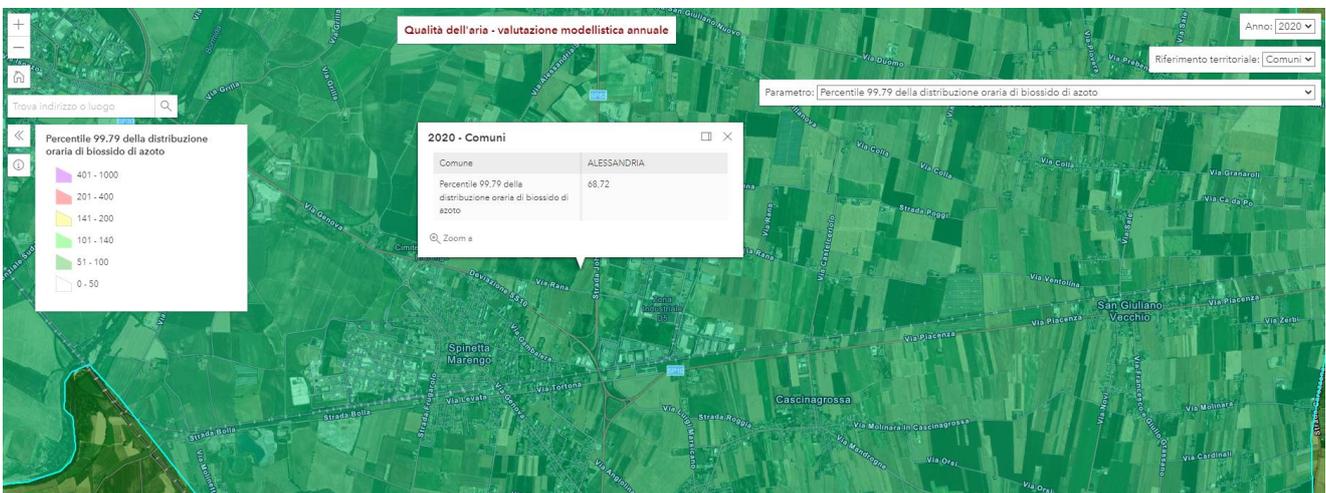


Figura 3.22: 99.79° percentile della distribuzione oraria– Comune di Alessandria – 2020 –68.72 ug/m³

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	29 di 75

Per via dell'importanza di tale inquinante sia per i suoi effetti diretti sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono, il monitoraggio del biossido di azoto è effettuato in molte stazioni della provincia sia urbane che rurali. I limiti da rispettare per NO₂ sono quello orario di 200microgrammi/m³ da non superare per più di 18 volte all'anno e la media annua di 40microgrammi/m³. Le medie orarie registrate nel 2019 mostrano andamenti simili per la maggior parte delle stazioni sia da traffico che di fondo, con valori elevati in inverno e bassi d'estate, analogamente alle polveri sottili. Nel caso del NO₂ però la sorgente primaria risulta essere il traffico veicolare in tutte le stagioni. Sia il limite orario che quello annuale per NO₂ risultano rispettati nel 2019 in tutte le stazioni.

Il limite annuo di 40 microgrammi/m³ è ampiamente rispettato in tutte le stazioni così come quello giornaliero pari a 200 microgrammi/m³

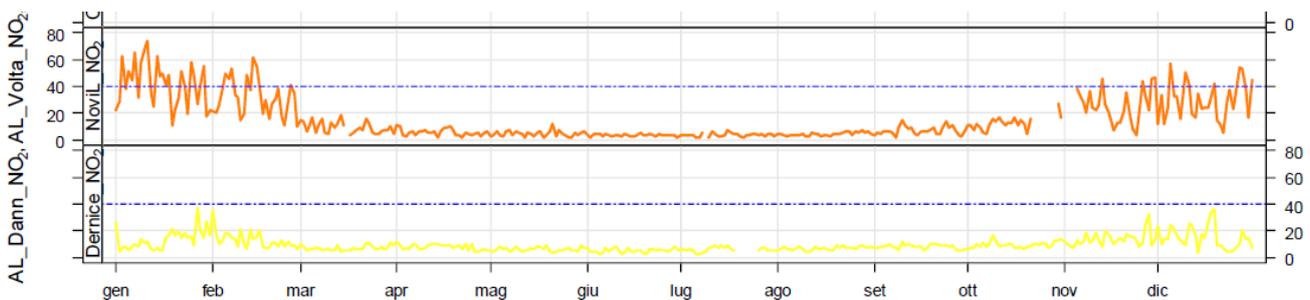
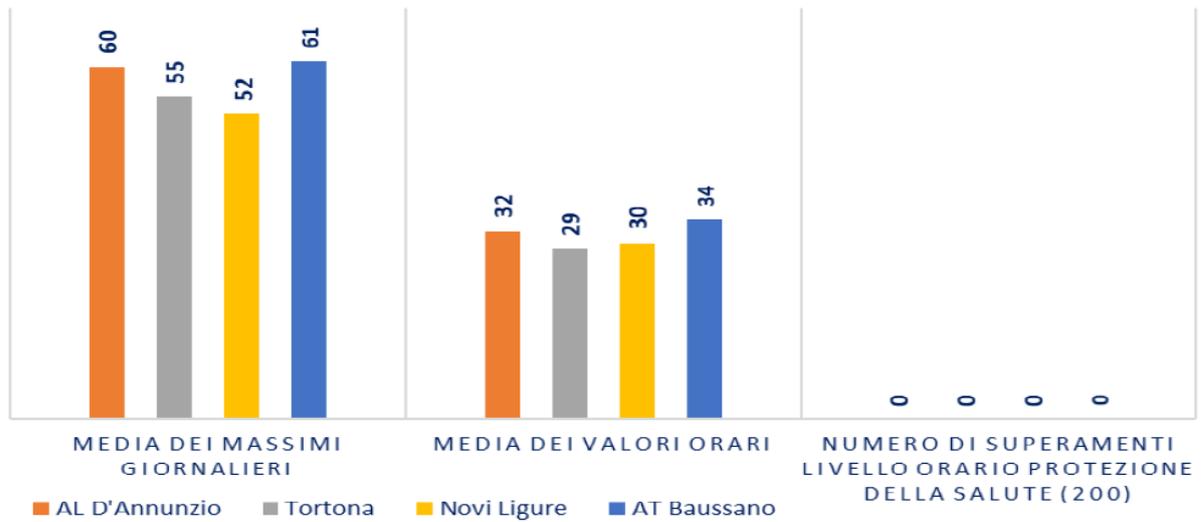


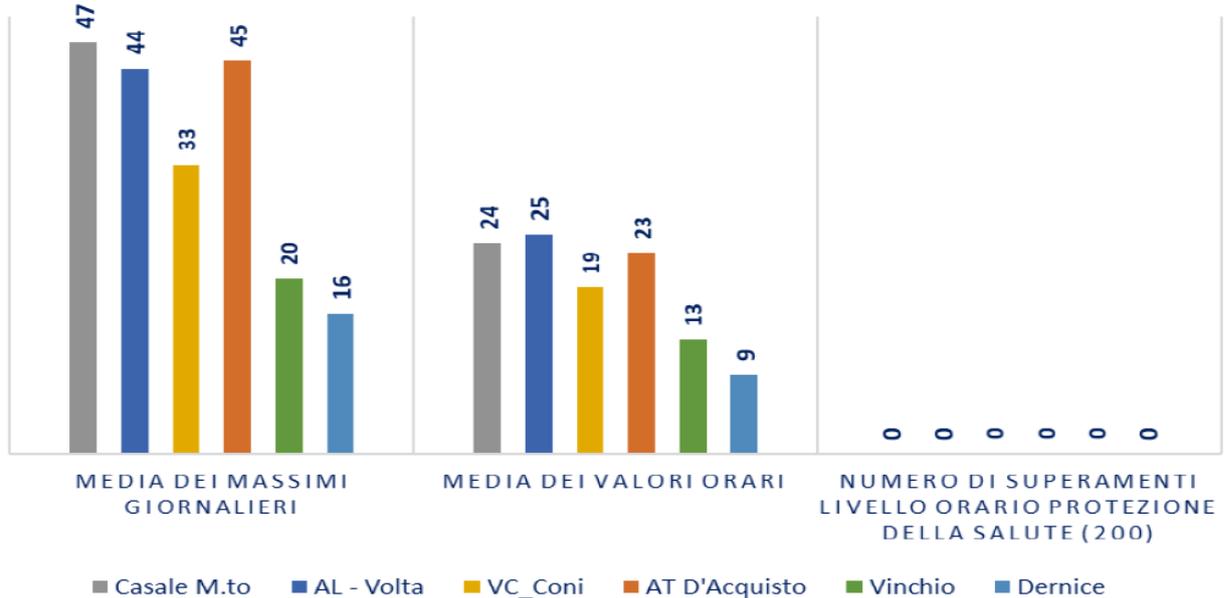
Figura 3.23: No2 giornaliero – anno 2019

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	30 di 75

**CONCENTRAZIONI DI NO2 STAZIONI DA TRAFFICO
SINTESI ANNUALE - ANNO 2019 (MICROGRAMMI/M3)**

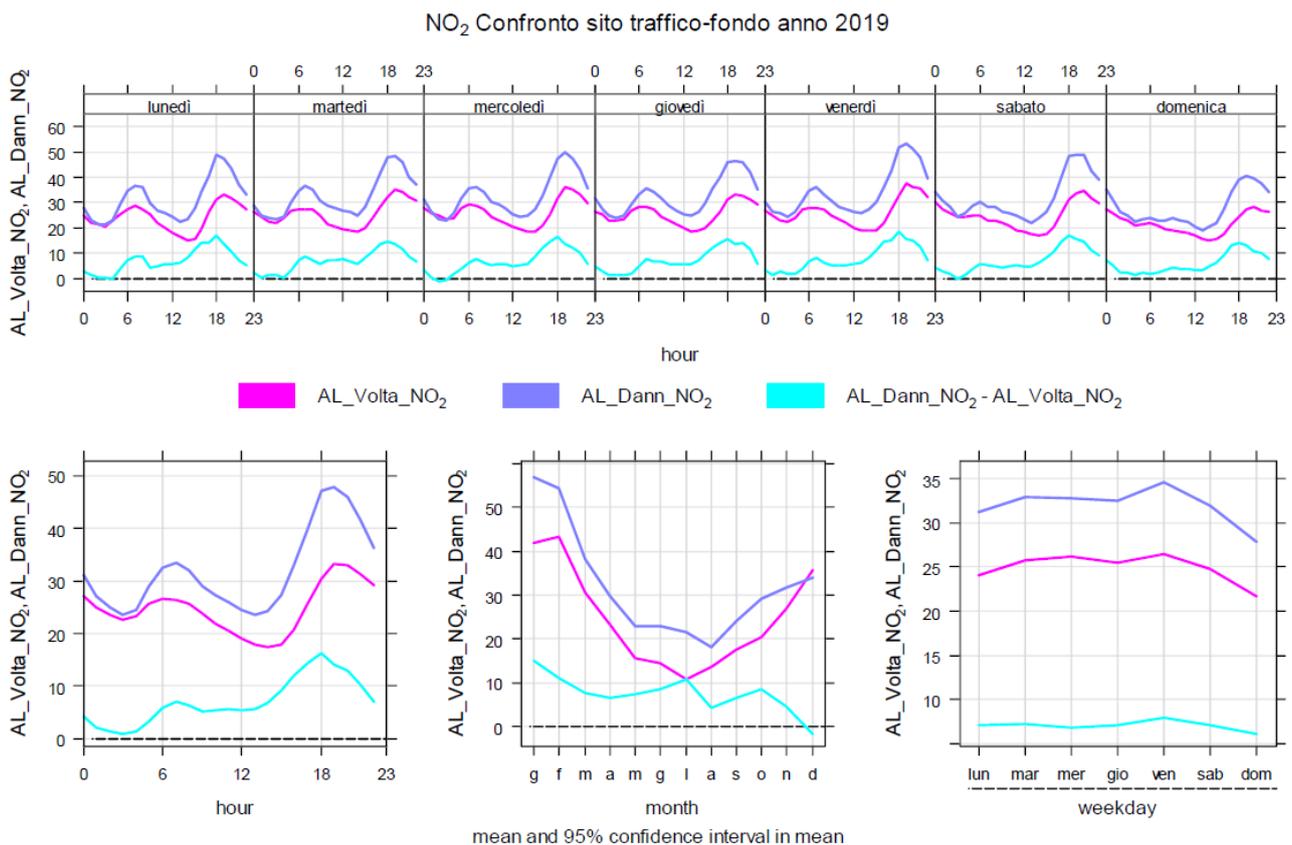


**CONCENTRAZIONI DI NO2 STAZIONI DI FONDO URBANO/RURALE
SINTESI ANNUALE - ANNO 2019**



Per le stazioni da traffico si ha un contributo aggiuntivo di emissioni di ossidi di azoto rispetto alle stazioni di fondo. Questo contributo è tanto maggiore quanto più il traffico è congestionato. Ad esempio, ad Alessandria presso la stazione da traffico di D’Annunzio l’aggiunta della rotonda circolatoria sulla piazza ha determinato un decremento degli NO_x, per cui i valori dal 2016 si sono avvicinati a quelli della stazione di fondo urbano di Volta.

Gli andamenti di NO₂ nelle ore del giorno e sui giorni della settimana messi a confronto tra stazione di fondo urbano e stazione da traffico, mostrano sensibili riduzioni per entrambe la domenica e nei mesi estivi. I picchi mattutini e serali legati al traffico sono sensibilmente più elevati presso la stazione da traffico (AL_D’Annunzio) rispetto a quella di fondo (AL_Volta, rispettivamente +8 e +15microgrammi/m³ mentre lo scostamento medio si attesta sui 20 microgrammi/m³ in più d’inverno e <10microgrammi/m³ d’estate legati alle emissioni dirette del traffico rispetto alla stazione di fondo, ovvero un 20-30% in più presso la stazione da traffico rispetto ai valori medi registrati nelle due stazioni.



3.2.4 Inquinanti di interesse - Benzene

Il benzene è un composto organico volatile, incolore e il cui effetto più noto riguarda la potenziale cancerogenicità per l'uomo, tanto da essere classificato come sostanza cancerogena di classe 1 dall'AIRC. La maggior parte del Benzene oggi prodotto trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi solventi, oltre ad essere presente nelle benzine. È largamente usato come solvente di molte sostanze organiche, è presente nelle benzine, è utilizzato come materia prima per la produzione di materie plastiche, detergenti, fibre tessili, coloranti ecc. In Europa si stima che circa l'80% delle emissioni di benzene siano attribuibili al traffico veicolare dei motori a benzina. Il benzene è una sostanza classificata come cancerogeno accertato dalla Comunità Europea, dallo I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) e dalla A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

Per quanto riguarda la media annuale, tutte le stazioni regionali rispettano il valore limite fissato dalla normativa (5 ug/m³). Si nota, inoltre, in una stazione di esempio di Torino, il netto decremento delle concentrazioni di Benzene negli anni.

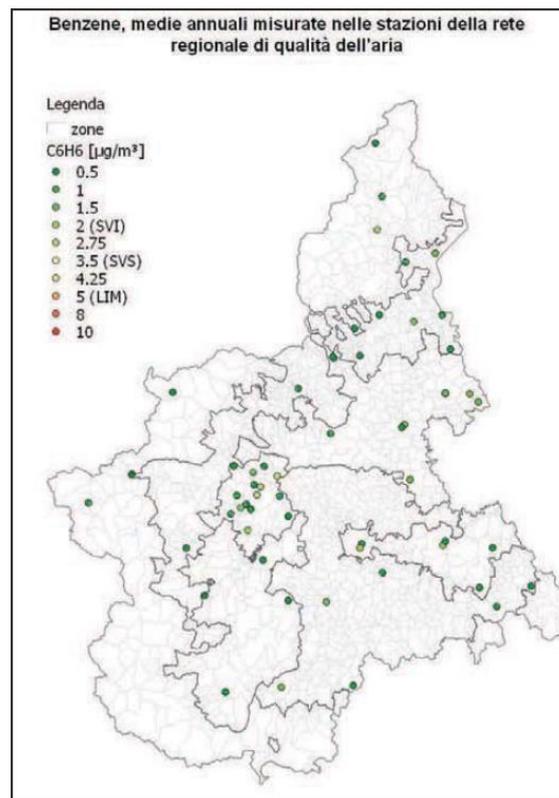
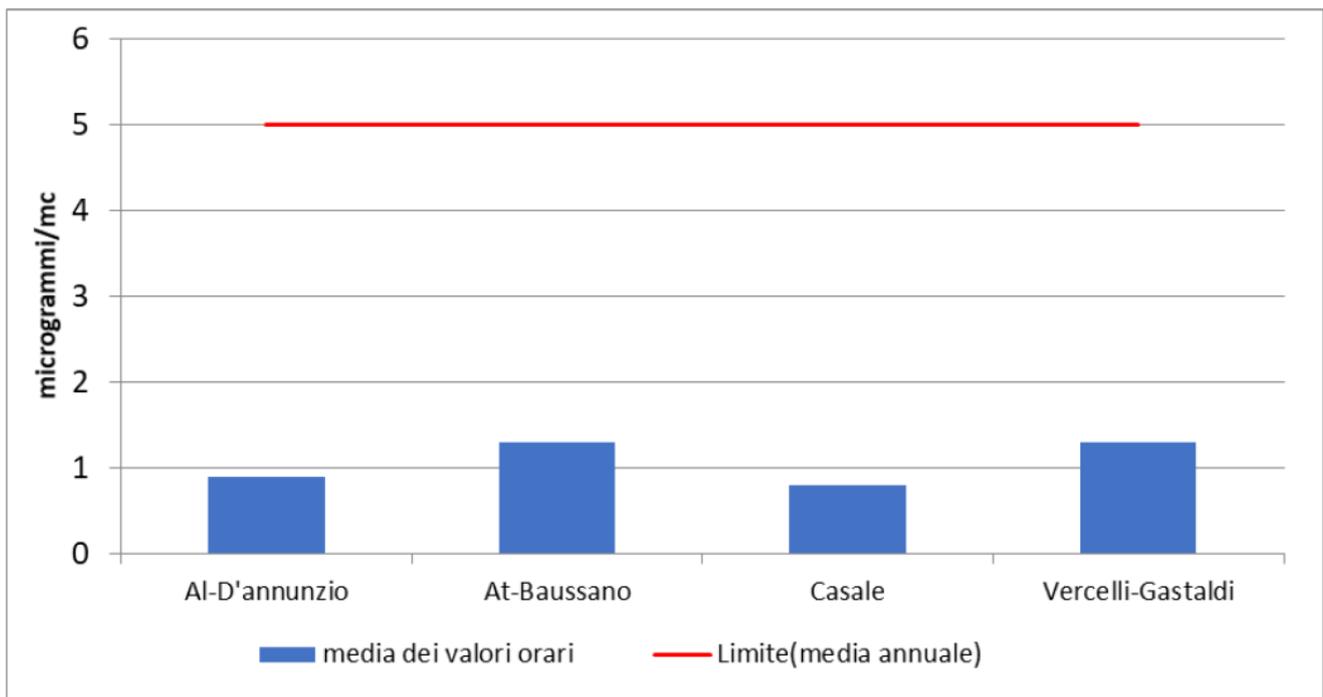


Figura 3.24: medie annuali (2015) delle stazioni regionali per il Benzene

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	33 di 75

Le concentrazioni di benzene registrate nel 2019 si confermano ampiamente al di sotto del limite annuale di 5 µg/m³ in tutte le stazioni provinciali e mostrano concentrazioni analoghe alle altre stazioni piemontesi. I valori misurati negli ultimi anni sono sostanzialmente stabili e notevolmente diminuiti grazie dell'introduzione dal luglio 1998, del limite del 1% del tenore di benzene nelle benzine ed al progressivo aumento del numero di auto con catalizzatore ossidante sul totale degli autoveicoli circolanti. L'andamento negli anni evidenzia come i livelli di benzene permangono ampiamente al di sotto dei limiti di legge (5 microgrammi/m³ come media sull'anno) e anche dei valori di tutela indicati dal OMS.



medie annue di benzene nelle stazioni di Asti, Alessandria, Casale M.to, Vercelli - anno 2019

3.2.5 Inquinanti di interesse – Monossido di Carbonio

Il monossido di Carbonio (CO) è un inquinante gassoso derivante dalla combustione, è incolore e inodore. Si forma durante la combustione in condizioni di difetto d'aria, ovvero quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente a ossidare completamente le sostanze organiche. La principale sorgente del CO è il traffico veicolare, essendo dovuto in particolare ai motori a benzina. A tal proposito, il rapporto di qualità dell'aria regionale riporta quanto segue "Così come negli anni precedenti, anche nel 2020 le misure delle concentrazioni del **monossido di carbonio** non hanno rilevato **nessun superamento** del valore limite per la protezione della salute umana calcolato come media massima giornaliera calcolata su 8 ore e pari a 10 mg/m³". Ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È un gas la cui origine, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. Le emissioni di CO dai veicoli sono maggiori in fase di accelerazione e di traffico congestionato. Si tratta quindi di un inquinante primario e le sue concentrazioni sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano tipicamente quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. È da sottolineare che le concentrazioni di CO sono ormai prossime al limite di rilevabilità degli analizzatori con le caratteristiche indicate dalla normativa, soprattutto grazie al progressivo miglioramento della tecnologia dei motori a combustione.

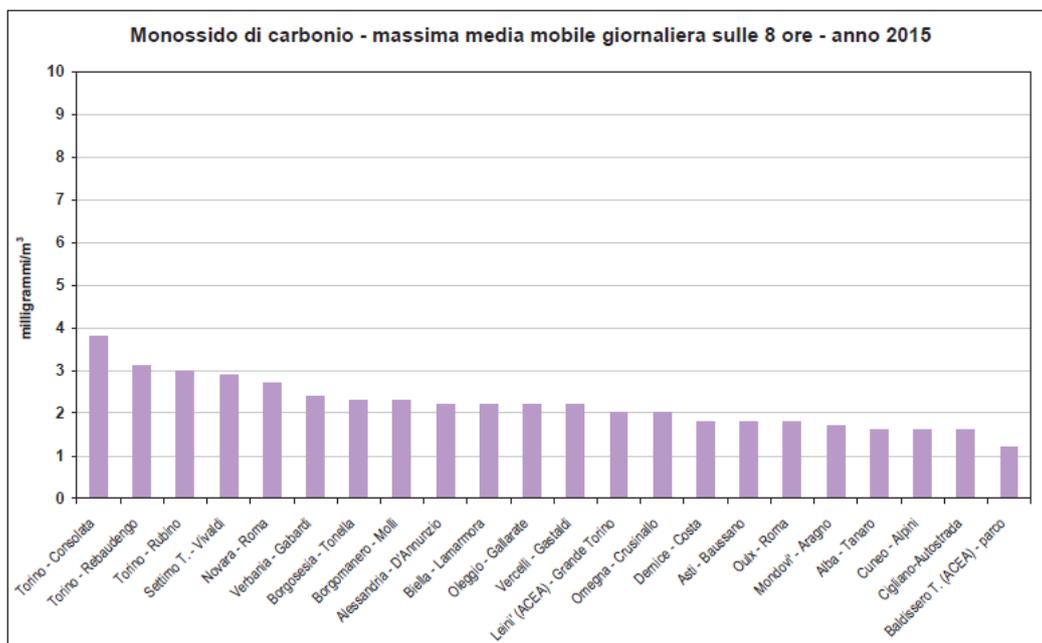


Figura 3.25: media mobile giornaliera su 8 ore per il CO nelle stazioni regionali (2015)

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	35 di 75

3.2.6 Qualità dell'Aria in Provincia di Alessandria

Si riporta di seguito un estratto della Relazione sulla Qualità dell'Aria dell'anno 2019 per la Provincia di Alessandria, con le tabelle riassuntive dei dati ottenuti dalle stazioni di monitoraggio "Alessandria – Volta" e "Alessandria – D'Annunzio" per gli anni 2017-2018-2019.



DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST



5. QUALITA' DELL'ARIA IN PROVINCIA DI ALESSANDRIA

5.1 SINTESI DEI RISULTATI

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI - ULTIMI 3 ANNI

Stazione di monitoraggio: Alessandria VOLTA	2017	2018	2019
NO₂ (µg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	62	44	44
Media dei valori orari (limite =40 µg/m ³)	35	24	25
Percentuale ore valide	92%	97%	94%
N° di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0
PM₁₀ (µg/m³)			
Massima media giornaliera	151	104	107
Media delle medie giornaliere (limite =40 µg/m ³)	37	32	29
Percentuale giorni validi	99%	97%	99%
N° di superamenti livello giornaliero protezione della salute (max 35 superamenti)	90	40	50
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	29-set	15-dic	23-mar
PM_{2.5} (µg/m³)			
Massima media giornaliera	117	88	78
Media delle medie giornaliere (limite =25 µg/m ³)	26	22	20
Percentuale giorni validi	99%	100%	99%
Ozono (µg/m³)			
Media delle medie 8 ore	45	50	50
Massimo medie 8 ore	179	175	216
Percentuale ore valide	92%	93%	94%
N° superamenti livello protezione della salute su medie 8h (120)	337	469	347
N° di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)	57	77	57
N° di superamenti livello informazione (180)	14	5	6
N° di superamenti livello allarme (240 per 3 ore consecutive)	0	0	0
Benzo(a)pirene nel PM₁₀ (ng/m³)			
Massima Media mensile	1.7	1.4	0.4
Media annua (limite =1 ng/m ³)	0.5	0.3	0.2
Percentuale giorni validi	99%	100%	99%
Arsenico nel PM₁₀ (ng/m³)			
Massima Media mensile	0.8	0.8	0.8
Media annua (limite =6 ng/m ³)	0.7	0.7	0.7
Percentuale giorni validi	99%	100%	99%
Cadmio nel PM₁₀ (ng/m³)			
Massima Media mensile	0.35	0.21	0.24
Media annua (limite =5 ng/m ³)	0.14	0.1	0.1
Percentuale giorni validi	99%	100%	99%
Nichel nel PM₁₀ (ng/m³)			
Massima Media mensile	5.8	2.8	5.9
Media annua (limite =20 ng/m ³)	2.8	2.0	3.1
Percentuale giorni validi	99%	100%	99%
Piombo nel PM₁₀ (ng/m³)			
Massima Media mensile	12	11	12
Media annua (limite =500 ng/m ³)	6	5.0	5

Pagina: 23/76

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

36 di 75

Percentuale giorni validi	90%	100%	99%
Stazione di monitoraggio: ALESSANDRIA D'ANNUNZIO	2017	2018	2019
Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Media dei massimi giornalieri	2.1	1.7	1.7
Media dei valori orari (limite =5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.2	1.0	0.9
Percentuale ore valide	94%	95%	92%
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Media dei massimi giornalieri	71	58	60
Media dei valori orari	38	31	32
Percentuale ore valide	99%	95%	88%
N° di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0
PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Massima media giornaliera	152	103	124
Media delle medie giornaliere (limite =40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	42	37	35
Percentuale giorni validi	98%	99%	98%
N° di superamenti livello giornaliero protezione della salute (max 35 superamenti)	102	59	66
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	23-feb	17-ott	15-feb
Benzo(a)pirene nel PM10 (ng/m3)			
Massima Media mensile	2.5	1.5	1.9
Media annua (limite =1 ng/m3)	0.6	0.4	0.4
Percentuale giorni validi	98%	99%	98%
Arsenico nel PM10 (ng/m3)			
Massima Media mensile	0.8	0.8	0.8
Media annua (limite =6 ng/m3)	0.7	0.7	0.7
Percentuale giorni validi	98%	99%	98%
Cadmio nel PM10 (ng/m3)			
Massima Media mensile	0.24	0.21	0,22
Media annua (limite =5 ng/m3)	0.13	0.09	0,10
Percentuale giorni validi	98%	99%	98%
Nichel nel PM10 (ng/m3)			
Massima Media mensile	10.0	4.8	9.6
Media annua (limite =20 ng/m3)	4.3	3.0	4.2
Percentuale giorni validi	98%	99%	98%
Piombo nel PM10 (ng/m3)			
Massima Media mensile	17	11	11
Media annua (limite =500 ng/m3)	7.0	5.0	5.0
Percentuale giorni validi	98%	95%	98%
Stazione di monitoraggio: CASALE M.TO	2017	2018	2019
Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Media dei massimi giornalieri	1.8	1.5	1,6
Media dei valori orari (limite =5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.9	0.8	0,8
Percentuale ore valide	95%	96%	88%
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Media dei massimi giornalieri	57	48	47
Media dei valori orari (limite =40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	29	25	24
Percentuale ore valide	88%	91%	96%
N° di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0
PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Massima media giornaliera	112	99	

Pagina: 24/76

COMMITTENTE

 The Blossom Avenue Partners S.r.l.
 Corso Italia n.13
 20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

 COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
 Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
 atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

37 di 75

3.2.7 Considerazioni Conclusive:

Complessivamente, si assiste al proseguire della tendenza positive di riduzione dell'inquinamento per quanto riguarda le principali sostanze normate. Particolato aerodisperso e Ossidi di azoto risultano ancora gli inquinanti più problematici dal punto di vista delle concentrazioni, rispetto al trend molto positivo di Benzene, CO e altri inquinanti quali il Biossido di zolfo. Risulta inoltre importante precisare come, per la maggior parte degli inquinanti, eccetto il biossido di azoto, il contributo del traffico veicolare risulta marginale per l'aumento delle concentrazioni, come riportato nelle tabelle successive, contenute nel report di qualità dell'aria della Regione Piemonte.

PARTICOLATO PM10 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

	Industria	Riscaldament o a legna	Riscaldament o NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Alessandria - D'Annunzio (AL)	9.2	60.7	2.4	3.5	0.6	2.5	4.3	1.0	5.8	2.0	2.9	4.4	0.7
Alessandria - Volta (AL)	9.4	59.8	2.4	3.5	0.6	2.5	4.4	1.0	5.9	2.1	3.1	4.5	0.7
Casale M. - Castello (AL)	7.4	58.6	1.7	3.3	0.7	2.3	3.7	1.2	4.6	2.5	9.2	4.0	0.7
Asti - Bausano (AT)	5.6	71.3	2.3	2.7	0.5	2.1	3.4	0.9	4.5	1.6	1.1	4.0	0.0
Asti - D'Acquisto (AT)	5.9	70.0	2.2	2.8	0.5	2.2	3.6	0.9	4.7	1.6	1.2	4.1	0.2
Biella - Sturzo (BI)	3.9	81.2	1.3	1.8	0.4	1.5	1.8	0.6	3.2	0.7	0.9	1.9	0.7
Cuneo - Alpini (CN)	5.4	79.5	1.0	1.6	0.2	1.3	1.7	0.5	2.7	1.1	0.1	4.3	0.5
Novara - Roma (NO)	8.4	54.2	1.0	3.8	0.7	2.7	3.5	1.4	6.7	2.4	8.0	4.8	2.4
Novara - Verdi (NO)	8.3	54.3	1.0	3.8	0.7	2.7	3.4	1.4	6.7	2.4	8.1	4.8	2.3
Cerano - Bagno (NO)	14.5	48.0	0.7	4.1	0.8	2.2	3.1	1.2	4.3	2.0	10.3	5.0	3.9
Vercelli - CONI (VC)	7.0	52.3	1.1	3.7	0.8	2.8	3.7	1.5	6.8	2.6	13.0	4.0	0.8
Vercelli - Gastaldi (VC)	7.2	52.4	1.0	3.6	0.8	2.6	3.6	1.5	6.4	2.6	13.2	4.1	1.1

Figura 3.26: contributo alle media annuale di PM10 per categoria

PARTICOLATO PM2.5 - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

	Industria	Riscaldament o a legna	Riscaldament o NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Culture agricole	Zootecnia	Resto
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Alessandria - Volta (AL)	9.7	62.7	2.5	3.7	0.7	2.5	4.6	1.1	2.6	2.2	3.0	4.0	0.8
Biella - Sturzo (BI)	3.5	83.6	1.3	1.8	0.5	1.5	1.8	0.7	1.3	0.7	0.9	1.8	0.7
Cuneo - Alpini (CN)	5.5	82.3	1.1	1.6	0.2	1.3	1.7	0.5	1.1	1.2	0.1	2.9	0.5
Revello - Staffarda (CN)	10.8	64.0	1.2	2.7	0.6	2.2	3.6	0.5	1.0	4.3	0.1	9.0	0.0
Novara - Verdi (NO)	8.6	58.3	1.1	4.0	0.7	2.9	3.6	1.5	3.1	2.5	7.0	4.1	2.5
Vercelli - CONI (VC)	7.4	56.3	1.2	3.9	0.9	2.9	3.9	1.6	3.1	2.8	11.5	3.6	0.8
Cigliano - Autostrada (VC)	4.9	70.5	1.0	3.0	0.7	2.1	4.3	1.0	2.2	2.8	4.6	2.8	0.0

Figura 3.27: contributo alla media annuale di PM2.5 per categoria

BIOSSIDO DI AZOTO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

	Industria	Riscaldament o a legna	Riscaldament o NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Alessandria - D'Annunzio (AL)	12.7	2.4	8.4	16.2	3.9	11.9	37.1	1.0	0.0	4.3	1.1	0.0	1.1
Alessandria - Volta (AL)	12.1	2.2	8.0	16.1	3.8	11.2	39.1	0.9	0.0	4.3	1.2	0.0	1.0
Asti - Baussano (AT)	7.5	4.3	10.3	16.6	4.3	13.9	37.9	1.1	0.0	3.1	0.4	0.0	0.7
Asti - D'Acquisto (AT)	7.4	3.9	9.7	16.2	4.1	13.2	40.1	1.0	0.0	3.1	0.5	0.0	0.7
Biella - Sturzo (BI)	7.0	8.8	12.2	18.3	5.2	17.6	27.1	1.2	0.0	1.9	0.3	0.1	0.2
Cuneo - Alpini (CN)	18.0	10.6	11.7	14.7	3.9	13.4	22.2	0.8	0.0	4.2	0.0	0.0	0.5
Revello - Staffarda (CN)	7.9	9.2	7.6	13.4	3.5	11.2	19.3	0.2	0.0	26.6	1.0	0.0	0.0
Novara - Roma (NO)	21.5	1.5	8.0	15.0	3.8	11.8	28.0	1.2	0.0	4.7	2.1	0.1	2.4
Novara - Verdi (NO)	21.1	1.5	8.2	15.1	3.8	11.9	27.9	1.2	0.0	4.8	2.1	0.1	2.4
Cerano - Bagno (NO)	18.8	1.8	10.4	18.0	3.8	10.1	22.6	0.9	0.0	5.5	3.3	0.1	4.6
Vercelli - CONI (VC)	7.1	1.9	10.1	17.3	4.4	13.7	31.9	1.3	0.0	7.2	4.0	0.0	1.1
Vercelli - Gastaldi (VC)	7.6	2.1	9.7	17.2	4.3	13.0	31.6	1.2	0.0	7.8	4.3	0.0	1.2
Cigliano - Autostrada (VC)	5.1	4.6	6.9	16.1	3.5	9.9	40.8	0.6	0.0	8.5	3.6	0.0	0.4

Figura 3.28: contributo alla media annuale di Biossido di Azoto per Categoria

SOLFATO - Contributo percentuale alla media annuale - ZONA IT0119

	Industria	Riscaldament o a legna	Riscaldament o NON a legna	Automobili diesel	Automobili NON diesel	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Motocicli e ciclomotori	Risospensione e usura	Ferrovie e off-road	Colture agricole	Zootecnia	Resto
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Alessandria - D'Annunzio (AL)	56.9	14.6	21.7	1.3	0.8	1.0	0.6	0.4	0.0	1.5	0.6	0.3	0.4
Alessandria - Volta (AL)	57.9	14.1	21.0	1.3	0.8	1.0	0.6	0.4	0.0	1.6	0.7	0.3	0.4
Casale M. - Castello (AL)	51.2	16.9	18.7	1.5	0.9	1.1	0.8	0.5	0.0	2.5	5.2	0.3	0.4
Asti - Baussano (AT)	44.6	23.1	26.4	1.3	0.7	1.1	0.7	0.5	0.0	1.3	0.0	0.3	0.0
Asti - D'Acquisto (AT)	46.0	22.4	25.5	1.3	0.8	1.1	0.8	0.5	0.0	1.3	0.0	0.3	0.0
Biella - Sturzo (BI)	38.2	34.2	19.9	1.3	1.9	1.4	0.7	0.5	0.0	1.0	0.1	0.2	0.6
Cuneo - Alpini (CN)	57.7	26.7	11.6	0.7	0.4	0.7	0.3	0.3	0.0	1.0	0.0	0.4	0.2
Novara - Roma (NO)	60.3	13.8	10.4	1.6	1.1	1.4	0.4	0.7	0.0	2.7	4.3	0.2	3.1
Novara - Verdi (NO)	60.2	13.7	10.5	1.6	1.1	1.3	0.4	0.7	0.0	2.8	4.3	0.2	3.1
Cerano - Bagno (NO)	77.5	6.6	5.6	1.0	0.7	0.6	0.2	0.3	0.0	1.3	3.2	0.2	2.9
Vercelli - CONI (VC)	52.2	15.6	13.0	1.8	1.4	1.6	0.8	0.7	0.0	3.2	8.7	0.3	0.7
Vercelli - Gastaldi (VC)	53.5	15.4	12.0	1.7	1.3	1.4	0.7	0.6	0.0	3.2	8.7	0.3	1.0

Figura 3.29: contributo alla media annuale di Solfato per Categoria

Si rammenta che per il calcolo di incidenza della logistica sulla qualità dell'aria, con l'applicazione del Criterio APAT, un fattore di sicurezza rilevante è già intrinseco nel **valore di soglia pari all'1% per i rilasci long term** del requisito di qualità ambientale, considerando che il limite proposto dell'1% è di due ordini di grandezza sotto il requisito di qualità ambientale, che rappresenta la concentrazione massima accettabile per la protezione dell'ambiente. Anche se la qualità dell'ambiente fosse ormai a rischio per la presenza di altre fonti di inquinamento, un contributo del processo inferiore all'1% (che è probabilmente esso stesso sovrastimato) sarebbe soltanto una piccola porzione rispetto al totale. Il criterio di giudicare **non significative le emissioni short term che generano effetti ambientali inferiori al 10%** del requisito di qualità ambientale (SQA o EAL) è basato sull'assunto secondo cui per le emissioni short term, le differenze nelle condizioni spaziali e temporali implicano che lo stesso contributo del processo tende generalmente a dominare sulla concentrazione ambientale di fondo.

4 SIMULAZIONE DELLA DIFFUSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA DA TRAFFICO VEICOLARE

4.1 QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO VEICOLARE

4.1.1 Fattori di Emissione

La stima delle emissioni da traffico veicolare è svolta sulla base della seguente relazione:

$$E = \sum_i FE_i \cdot N_i \cdot L$$

- E: emissione oraria dal tratto in analisi (g/h);
- FE_i : fattore di emissione per il veicolo di categoria i (g/km)
- N_i : numero di veicoli di categoria i che transita in un'ora lungo il tratto in analisi (n°/h)
- L: lunghezza del tratto (km)

I dati necessari per l'implementazione dell'equazione sono tratti dai database disponibili sui siti:

- **www.aci.it relativamente alla consistenza dei veicoli circolanti nella Provincia di Alessandria;**
- **<http://www.sinanet.isprambiente.it/> relativamente ai fattori di emissioni da traffico veicolare.**

Sulla base dei rilievi eseguiti e nel dettaglio riportati nello studio di analisi della componente traffico realizzato quale studio specialistico per il progetto in esame, i veicoli circolanti nell'intorno dell'area di progetto sono per il 78% autovetture e per il 22% mezzi pesanti (dato di traffico relativo al caso in cui sono stati rilevati più mezzi pesanti, caratterizzati da fattori di emissione di inquinanti più elevati).

I fattori di emissione utilizzati per la simulazione ante e post operam scaturiscono dalla somma pesata dei fattori di emissione relativi ai veicoli leggeri e a quelli pesanti. I fattori di emissione sono quelli messi a disposizione da ISPRA per l'anno 2018, che risultano cautelativi considerato il divieto di circolazione imposto nel 2020 per la circolazione dei veicoli euro 4, condizione che ridurrebbe ulteriormente i fattori di emissione considerati.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	40 di 75

Si sottolinea che:

- Il parco auto è stato simulato sulla base dei veicoli circolanti nella Provincia di Alessandria, banca dati dell'ACI, per stimare correttamente il fattore di emissione in base al tipo di combustibile e alla tecnologia dei veicoli;
- I veicoli inseriti nella simulazione allo stato di fatto e allo stato di progetto sono quelli riportati nel dettaglio nello studio viabilistico.

Sulla base dei rilievi dello studio viabilistico, sia relativi all'ora di punta che alla circolazione giornaliera, è stato possibile ricostruire il numero di veicoli circolanti negli assi stradali sulle 24 ore, stimando così anche la riduzione del fattore di emissione rispetto all'ora di punta. Nei calcoli seguenti, si pondera il fattore di emissione sulla base del rapporto tra veicoli leggeri e pesanti registrato a livello di studio viabilistico, moltiplicando successivamente il fattore di emissione per il numero di veicoli circolanti totali e per la lunghezza del tratto stradale. Poiché in CALPUFF è possibile importare 24 fattori di emissione, è possibile realizzare questo calcolo prima di inserire i dati in CALPUFF e inserire direttamente i 24 fattori di emissione già calcolati e ponderati sulla base della fascia oraria considerata. Il dato di Input, allo stato di fatto e allo stato di progetto, è così costruito:

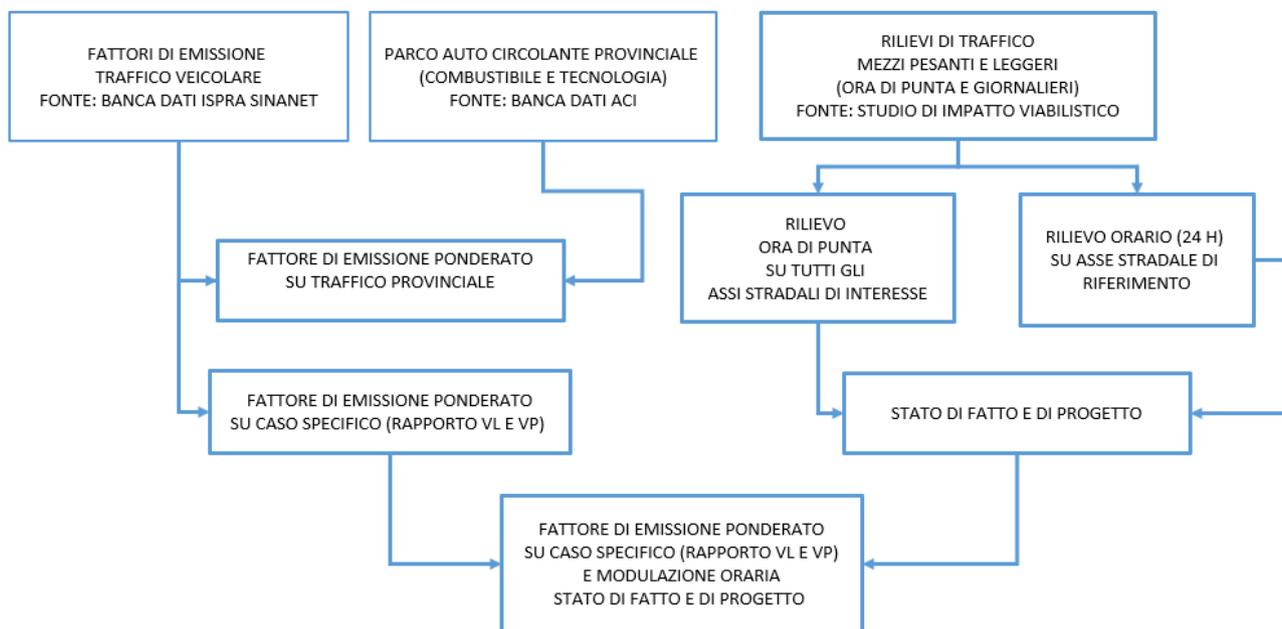


Figura 4.1: Individuazione del fattore di emissione

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	41 di 75

Il traffico veicolare, come da indicazioni nella guida d'uso del software e da letteratura scientifica, è stato simulato con l'utilizzo di sorgenti volumetriche, in quanto le sorgenti lineari di CALPUFF non sono adeguate alla simulazione del traffico veicolare. Questo è specificato nel manuale di funzionamento del software, in cui si riporta espressamente che *"Si ricorda che le sorgenti lineari presenti in CALPUFF NON SONO ADATTE a simulare le emissioni da traffico veicolare ma sono state sviluppate per descrivere batterie di edifici paralleli"*. Sono reperibili sia articoli scientifici che soluzioni modellistiche che avvalorano ed implementano entrambe queste soluzioni secondo le quali un tratto stradale può essere simulato sia come una sorgente areale allungata che, come distribuzione di sorgenti volumetriche, soluzione, quest'ultima, adottata nella simulazione modellistica in esame. Per quanto riguarda la costruzione dell'input emissivo del modello permette di non dover ricorrere né flussi veicolari separati né a modulazioni temporali, che sono già incorporate nei 24 fattori di emissioni giornalieri che vengono inseriti nel modello di calcolo, con un fattore di emissione già ponderato. Tutte le modulazioni riportate sono quindi state già eseguite a livello di calcolo del fattore di emissione, che è l'unico dato emissivo di input che entra nella costruzione del modello. Come da schema riportato nelle pagine precedenti, sono state eseguite due simulazioni, come nel dettaglio riportato nel paragrafo successivo:

- Stato di fatto: fattore di emissione ponderato su
 - dati ACI
 - fattori di emissione ISPRA
 - rapporto veicoli pesanti/leggeri e distribuzione dei veicoli sugli assi stradali come indicati nello Studio di Impatto Viabilistico

- Stato di progetto: fattore di emissione ponderato su
 - dati ACI
 - fattori di emissione ISPRA
 - rapporto veicoli pesanti/leggeri e distribuzione dei veicoli sugli assi stradali come indicati nello Studio di Impatto Viabilistico, con distribuzione del traffico indotto, pesante e leggero sugli assi stradali di interesse ipotizzando che il 70% dei mezzi indotti dalla nuova logistica sia diretto verso Nord, mentre il restante 30% sia diretto verso Sud.

Di seguito si specificano i dati sulla base dei quali sono stati ponderati i fattori emissivi inseriti nel software CALPUFF.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	42 di 75

4.1.1.1 Dati ACI

Per ponderare i fattori emissivi è necessario sapere la tipologia di alimentazione del parco veicoli:

- BE = benzina
- BG = benzina e gas liquido
- BM + ME = benzina e metano + metano
- GA = gasolio
- IB = ibrido benzina

Si specifica che la categoria "BM + ME" è caratterizzata dalla somma dei veicoli benzina e metano e dei veicoli metano. Questo poiché è presente solamente il fattore emissivo per la categoria BM ma comunque i veicoli ME sono presenti in un numero non trascurabile. Per ponderare i fattori emissivi di ciascuna tipologia di alimentazione, è necessario conoscere la % delle varie tecnologie (Euro 0, 1, 2, 3, 4, 5 o 6). Talune categorie di tecnologia non vengono considerate per la mancanza di fattori di emissione ISPRA. Si specifica inoltre che non è disponibile il fattore emissivo per i veicoli a benzina euro 0 (ovvero immatricolati prima del 1994), così come non è disponibile il fattore emissivo per i veicoli a metano. Si specifica infine che i valori di emissione del benzene non sono presenti per alcune categorie di veicoli poiché non emettono tale inquinante.

Tabella 3: veicoli leggeri – parco circolante provincia di Alessandria per alimentazione e tecnologia

Anno	Provincia	Euro	BE	BG	BM + ME	GA	IB
2020	AL	EURO 0	-	1348	-	2970	0
2020	AL	EURO 1	4786	366	-	962	0
2020	AL	EURO 2	14940	833	-	5098	0
2020	AL	EURO 3	14990	523	-	16088	0
2020	AL	EURO 4	32743	5997	1559	31467	18
2020	AL	EURO 5	15814	4401	1282	32144	212
2020	AL	EURO 6	29848	7410	1103	38882	3414
TOTALE			113121	20878	3944	127611	3644

4.1.1.2 Fattori di emissione ISPRA

Tabella 4: fattori emissivi – AUTOVETTURE - Alimentazione: BENZINA

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
Euro 1	4.11E+00	4.49E-01	3.07E-02	1.51E-02	2.60E-02
Euro 2	2.38E+00	2.73E-01	1.49E-02	1.49E-02	2.56E-02
Euro 3	2.21E+00	1.16E-01	7.72E-03	1.34E-02	2.37E-02
Euro 4	7.63E-01	6.61E-02	4.37E-03	1.30E-02	2.28E-02
Euro 5	7.70E-01	4.70E-02	3.93E-03	1.32E-02	2.28E-02
Euro 6	7.23E-01	4.61E-02	3.88E-03	1.32E-02	2.29E-02

Tabella 5: fattori emissivi – AUTOVETTURE - Alimentazione: GASOLIO

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
Euro 0	6.92E-01	5.00E-01	3.31E-03	2.25E-01	2.36E-01
Euro 1	3.96E-01	6.27E-01	9.94E-04	8.49E-02	9.56E-02
Euro 2	2.88E-01	6.50E-01	7.34E-04	6.55E-02	7.60E-02
Euro 3	8.17E-02	7.36E-01	3.97E-04	5.20E-02	6.20E-02
Euro 4	7.16E-02	5.41E-01	2.62E-04	4.54E-02	5.49E-02
Euro 5	3.05E-02	5.25E-01	2.41E-05	1.41E-02	2.33E-02
Euro 6	2.88E-02	4.73E-01	2.34E-05	1.33E-02	2.26E-02

Tabella 6: fattori emissivi – AUTOVETTURE - Alimentazione: IBRIDO BENZINA

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
Euro 4	4.17E-01	3.47E-02	3.56E-03	1.33E-02	2.35E-02
Euro 5	4.16E-01	3.47E-02	3.52E-03	1.37E-02	2.39E-02
Euro 6	4.14E-01	3.45E-02	3.48E-03	1.37E-02	2.40E-02

Tabella 7: fattori emissivi – AUTOVETTURE - Alimentazione: BENZINA E GAS LIQUIDO

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
Euro 0	4.52E+00	2.37E+00	0	1.53E-02	2.63E-02
Euro 1	3.48E+00	4.66E-01	0	1.51E-02	2.60E-02
Euro 2	2.51E+00	2.22E-01	0	1.49E-02	2.56E-02
Euro 3	2.17E+00	1.07E-01	0	1.34E-02	2.37E-02
Euro 4	7.59E-01	6.19E-02	0	1.31E-02	2.32E-02
Euro 5	7.76E-01	5.16E-02	0	1.30E-02	2.28E-02
Euro 6	5.20E-01	1.72E-02	0	1.21E-02	2.19E-02

Tabella 8: fattori emissivi – AUTOVETTURE - Alimentazione: BENZINA E METANO + METANO

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
Euro 4	4.17E-01	3.47E-02	3.56E-03	1.33E-02	2.35E-02
Euro 5	4.16E-01	3.47E-02	3.52E-03	1.37E-02	2.39E-02
Euro 6	4.14E-01	3.45E-02	3.48E-03	1.37E-02	2.40E-02

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

45 di 75

Tabella 9: fattori emissivi – AUTOCARRI - Alimentazione: GASOLIO

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
Euro 0	2.03E+00	1.03E+01	2.77E-04	4.28E-01	4.72E-01
Euro 1	1.77E+00	7.34E+00	2.56E-04	3.44E-01	3.89E-01
Euro 2	1.56E+00	7.70E+00	1.58E-04	2.27E-01	2.72E-01
Euro 3	1.69E+00	6.11E+00	1.40E-04	1.96E-01	2.40E-01
Euro 4	6.81E-01	4.12E+00	2.46E-05	8.59E-02	1.29E-01
Euro 5	1.11E+00	2.14E+00	2.06E-05	8.98E-02	1.32E-01
Euro 6	1.16E-01	1.74E-01	1.36E-05	5.84E-02	1.01E-01

Tabella 10: fattori emissivi – AUTOCARRI - Alimentazione: BENZINA

Euro Standard	CO 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE
/	3.41E+00	4.43E+00	1.25E-01	4.54E-02	8.84E-02

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

46 di 75

4.1.1.3 **Calcolo fattore emissivo complessivo specifico dell'area di studio**

Considerando i dati fin qui riportati, è possibile procedere nei seguenti step:

- STEP 1 – Calcolo fattore emissivo specifico di ciascuna tipologia di alimentazione ponderato per tecnologia

Per tale calcolo, si moltiplica il fattore emissivo ISPRA dell'inquinante per il numero di mezzi di ciascuna tecnologia, dividendo poi tale risultato per il numero di mezzi totale. Sommando i fattori emissivi del singolo inquinante ottenuti per ciascuna tecnologia, si ottiene il fattore emissivo ponderato per tecnologia, specifico per ogni inquinante, relativo ad una singola tipologia di alimentazione.

- STEP 2 – Calcolo fattore emissivo specifico dei veicoli leggeri (autovetture) ponderato per alimentazione

Per tale calcolo, si calcola la media dei fattori emissivi delle autovetture (quest'ultimi calcolati nello STEP 1), ponderata sul numero di mezzi di ciascuna tipologia di alimentazione (BE, GA, BG, BM+ME, IB)

- STEP 3 - Calcolo fattore emissivo specifico dei veicoli pesanti (autocarri) ponderato per alimentazione

Per tale calcolo, si calcola la media dei fattori emissivi degli autocarri (quest'ultimi calcolati nello STEP 1), ponderata sul numero di mezzi di ciascuna tipologia di alimentazione (BE, GA)

- STEP 4 – Calcolo fattore emissivo complessivo specifico dell'area di studio ponderato sulle % di autovetture e di autocarri

Per tale calcolo, si calcola la media dei due fattori emissivi ottenuti dallo STEP 2 (fattore emissivo autovetture) e dallo STEP 3 (fattore emissivo autocarri), ponderata sulla % delle due tipologie di mezzi. Per tali %, si rimanda allo studio viabilistico allegato. In particolare, è stato rilevato allo Stato di Fatto un dato massimo di autocarri pari al 24% e, non essendo un dato medio, il calcolo del fattore di emissione complessivo specifico per inquinante è da considerarsi cautelativo. Si specifica che il traffico indotto dalla logistica comporta (nell'ipotesi di picco) 871 mezzi leggeri e 270 pesanti, ovvero una percentuale del 23,7% di mezzi pesanti; pertanto, il fattore emissivo allo Stato di Progetto non necessita di una modifica.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	47 di 75

STEP 1

Calcolo fattore emissivo specifico di ciascuna tipologia di alimentazione ponderato per tecnologia:

1. AUTOVETTURE BENZINA

Tabella 11: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOVETTURE - Alimentazione: BENZINA

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
Euro 1	4%	4.11E+00	4.49E-01	3.07E-02	1.51E-02	2.60E-02
		1.74E-01	1.90E-02	1.30E-03	6.40E-04	1.10E-03
Euro 2	13%	2.38E+00	2.73E-01	1.49E-02	1.49E-02	2.56E-02
		3.14E-01	3.60E-02	1.97E-03	1.97E-03	3.38E-03
Euro 3	13%	2.21E+00	1.16E-01	7.72E-03	1.34E-02	2.37E-02
		2.93E-01	1.54E-02	1.02E-03	1.77E-03	3.14E-03
Euro 4	29%	7.63E-01	6.61E-02	4.37E-03	1.30E-02	2.28E-02
		2.21E-01	1.91E-02	1.26E-03	3.75E-03	6.61E-03
Euro 5	14%	7.70E-01	4.70E-02	3.93E-03	1.32E-02	2.28E-02
		1.08E-01	6.57E-03	5.49E-04	1.84E-03	3.19E-03
Euro 6	26%	7.23E-01	4.61E-02	3.88E-03	1.32E-02	2.29E-02
		1.91E-01	1.22E-02	1.02E-03	3.49E-03	6.04E-03
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		1.30E+00	1.08E-01	7.13E-03	1.35E-02	2.35E-02

2. AUTOVETTURE GASOLIO

Tabella 12: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOVETTURE - Alimentazione: GASOLIO

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
Euro 0	2%	6.92E-01	5.00E-01	3.31E-03	2.25E-01	2.36E-01
		1.61E-02	1.16E-02	7.70E-05	5.24E-03	5.49E-03
Euro 1	1%	3.96E-01	6.27E-01	9.94E-04	8.49E-02	9.56E-02
		2.99E-03	4.72E-03	7.49E-06	6.40E-04	7.21E-04
Euro 2	4%	2.88E-01	6.50E-01	7.34E-04	6.55E-02	7.60E-02
		1.15E-02	2.60E-02	2.93E-05	2.62E-03	3.04E-03
Euro 3	13%	8.17E-02	7.36E-01	3.97E-04	5.20E-02	6.20E-02
		1.03E-02	9.28E-02	5.01E-05	6.55E-03	7.82E-03
Euro 4	25%	7.16E-02	5.41E-01	2.62E-04	4.54E-02	5.49E-02
		1.77E-02	1.34E-01	6.46E-05	1.12E-02	1.35E-02
Euro 5	25%	3.05E-02	5.25E-01	2.41E-05	1.41E-02	2.33E-02
		7.69E-03	1.32E-01	6.08E-06	3.54E-03	5.88E-03
Euro 6	30%	2.88E-02	4.73E-01	2.34E-05	1.33E-02	2.26E-02
		8.76E-03	1.44E-01	7.12E-06	4.04E-03	6.87E-03
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		7.50E-02	5.45E-01	2.42E-04	3.38E-02	4.33E-02

3. AUTOVETTURE IBRIDO BENZINA

Tabella 13: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOVETTURE - Alimentazione: IBRIDO BENZINA

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
Euro 4	0%	4.17E-01	3.47E-02	3.56E-03	1.33E-02	2.35E-02
		2.06E-03	1.72E-04	1.76E-05	6.58E-05	1.16E-04
Euro 5	6%	4.16E-01	3.47E-02	3.52E-03	1.37E-02	2.39E-02
		2.42E-02	2.02E-03	2.05E-04	7.96E-04	1.39E-03
Euro 6	94%	4.14E-01	3.45E-02	3.48E-03	1.37E-02	2.40E-02
		3.88E-01	3.24E-02	3.26E-03	1.29E-02	2.24E-02
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		7.50E-02	5.45E-01	2.42E-04	3.38E-02	4.33E-02

4. AUTOVETTURE BENZINA E GAS LIQUIDO

Tabella 14: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOVETTURE - Alimentazione: BENZINA E GAS LIQUIDO

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
Euro 0	6%	4.52E+00	2.37E+00	0	1.53E-02	2.63E-02
		2.92E-01	1.53E-01	0	9.85E-04	1.70E-03
Euro 1	2%	3.48E+00	4.66E-01	0	1.51E-02	2.60E-02
		6.09E-02	8.17E-03	0	2.65E-04	4.56E-04
Euro 2	4%	2.51E+00	2.22E-01	0	1.49E-02	2.56E-02
		1.00E-01	8.88E-03	0	5.96E-04	1.02E-03
Euro 3	3%	2.17E+00	1.07E-01	0	1.34E-02	2.37E-02
		5.44E-02	2.68E-03	0	3.35E-04	5.94E-04
Euro 4	29%	7.59E-01	6.19E-02	0	1.31E-02	2.32E-02
		2.18E-01	1.78E-02	0	3.78E-03	6.66E-03
Euro 5	21%	7.76E-01	5.16E-02	0	1.30E-02	2.28E-02
		1.64E-01	1.09E-02	0	2.74E-03	4.81E-03
Euro 6	35%	5.20E-01	1.72E-02	0	1.21E-02	2.19E-02
		1.85E-01	6.12E-03	0	4.29E-03	7.78E-03
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		1.07E+00	2.08E-01	0	1.30E-02	2.30E-02

5. AUTOVETTURE BENZINA E METANO + METANO

Tabella 15: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOVETTURE - Alimentazione: BENZINA E METANO + METANO

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
Euro 4	40%	8.63E-01	5.67E-02	0.00E+00	1.31E-02	2.30E-02
		3.41E-01	2.24E-02	0.00E+00	5.17E-03	9.07E-03
Euro 5	33%	7.33E-01	5.15E-02	0.00E+00	1.32E-02	2.32E-02
		2.38E-01	1.67E-02	0.00E+00	4.28E-03	7.53E-03
Euro 6	28%	7.33E-01	5.15E-02	0.00E+00	1.32E-02	2.32E-02
		2.05E-01	1.44E-02	0.00E+00	3.68E-03	6.48E-03
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		7.85E-01	5.36E-02	0.00E+00	1.31E-02	2.31E-02

1. AUTOCARRI GASOLIO

Tabella 16: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOCARRI - Alimentazione: GASOLIO

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
Euro 0	14%	2.03E+00	1.03E+01	2.77E-04	4.28E-01	4.72E-01
		2.86E-01	1.45E+00	3.90E-05	6.02E-02	6.65E-02
Euro 1	6%	1.77E+00	7.34E+00	2.56E-04	3.44E-01	3.89E-01
		1.08E-01	4.46E-01	1.56E-05	2.09E-02	2.36E-02
Euro 2	13%	1.56E+00	7.70E+00	1.58E-04	2.27E-01	2.72E-01
		2.03E-01	1.00E+00	2.05E-05	2.95E-02	3.53E-02
Euro 3	18%	1.69E+00	6.11E+00	1.40E-04	1.96E-01	2.40E-01
		3.13E-01	1.13E+00	2.59E-05	3.61E-02	4.44E-02
Euro 4	18%	6.81E-01	4.12E+00	2.46E-05	8.59E-02	1.29E-01
		1.26E-01	7.60E-01	4.54E-06	1.59E-02	2.38E-02
Euro 5	14%	1.11E+00	2.14E+00	2.06E-05	8.98E-02	1.32E-01
		1.53E-01	2.94E-01	2.84E-06	1.24E-02	1.83E-02
Euro 6	16%	1.16E-01	1.74E-01	1.36E-05	5.84E-02	1.01E-01
		1.88E-02	2.82E-02	2.20E-06	9.43E-03	1.63E-02
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		9.21E-01	3.66E+00	7.15E-05	1.24E-01	1.62E-01

2. AUTOCARRI BENZINA

Tabella 17: fattori emissivi ponderati per tecnologia– AUTOCARRI - Alimentazione: BENZINA

TECNOLOGIA	% di mezzi	CO 2019 g/km	NOx 2019 g/km	Benzene 2019 g/km	PM2.5 2019 g/km	PM10 2019 g/km
		DATO ISPRA				
		MOLTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI				
/	100%	3.41E+00	4.43E+00	1.25E-01	4.54E-02	8.84E-02
		3.41E+00	4.43E+00	1.25E-01	4.54E-02	8.84E-02
FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA		3.41E+00	4.43E+00	1.25E-01	4.54E-02	8.84E-02

STEP 2

Calcolo fattore emissivo specifico dei veicoli leggeri (autovetture) ponderato per alimentazione

Tabella 18: calcolo fattore emissivo complessivo AUTOVETTURE

Alimentazione	% di mezzi	CO	NOx	Benzene	PM2.5	PM10
		g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH
		FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA				
MULTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI						
BENZINA	42	1.30E+00	1.08E-01	7.13E-03	1.35E-02	2.35E-02
		5.46E-01	4.55E-02	2.99E-03	5.66E-03	9.86E-03
GASOLIO	47	7.50E-02	5.45E-01	2.42E-04	3.38E-02	4.33E-02
		3.56E-02	2.58E-01	1.15E-04	1.60E-02	2.05E-02
IBRIDO BENZINA	1	4.14E-01	3.45E-02	3.48E-03	1.37E-02	2.39E-02
		5.61E-03	4.68E-04	4.71E-05	1.86E-04	3.24E-04
BENZINA E GAS LIQUIDO	8	1.07E+00	2.08E-01	0.00E+00	1.30E-02	2.30E-02
		8.32E-02	1.61E-02	0.00E+00	1.01E-03	1.78E-03
BENZINA E METANO + METANO	1	7.85E-01	5.36E-02	0.00E+00	1.31E-02	2.31E-02
		1.15E-02	7.85E-04	0.00E+00	1.92E-04	3.38E-04
FATTORE PONDERATO PER ALIMENTAZIONE		6.82E-01	3.21E-01	3.16E-03	2.31E-02	3.29E-02

STEP 3

Calcolo fattore emissivo specifico dei veicoli pesanti (autocarri) ponderato per alimentazione

Tabella 19: calcolo fattore emissivo complessivo AUTOCARRI

Alimentazione	% di mezzi	CO	NOx	Benzene	PM2.5	PM10
		g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH
		FATTORE PONDERATO PER TECNOLOGIA				
MULTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI						
GASOLIO	96	9.21E-01	3.66E+00	7.15E-05	1.24E-01	1.62E-01
		8.81E-01	3.50E+00	6.84E-05	1.19E-01	1.55E-01
BENZINA	4	3.41E+00	4.43E+00	1.25E-01	4.54E-02	8.84E-02
		1.48E-01	1.93E-01	5.42E-03	1.97E-03	3.84E-03
FATTORE PONDERATO PER ALIMENTAZIONE		1.03E+00	3.69E+00	5.48E-03	1.21E-01	1.59E-01

STEP 4

Calcolo fattore emissivo complessivo specifico dell'area di studio ponderato sulle % di autovetture e di autocarri

Tabella 20: calcolo fattore emissivo specifico dell'area di studio

Alimentazione	%	CO	NOx	Benzene	PM2.5	PM10
		g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH	g/km/VEH
		FATTORE PONDERATO PER ALIMENTAZIONE				
MULTIPLICAZIONE PER % DI MEZZI						
AUTOVETTURE	76	6.82E-01	3.21E-01	3.16E-03	2.31E-02	3.29E-02
		5.18E-01	2.44E-01	2.40E-03	1.75E-02	2.50E-02
AUTOCARRI	24	1.03E+00	3.69E+00	5.48E-03	1.21E-01	1.59E-01
		2.47E-01	8.86E-01	1.32E-03	2.90E-02	3.81E-02
FATTORE EMISSIVO FINALE		7.65E-01	1.13E+00	3.71E-03	4.65E-02	6.30E-02

4.1.2 Identificazione degli scenari – Stato di Fatto

Per la quantificazione delle emissioni dal traffico veicolare lungo gli assi viari oggetto di simulazione, in riferimento allo scenario attuale (di seguito **SDF**), si è fatto riferimento ai risultati dei rilievi radar effettuati in corrispondenza dell'area di intervento e degli assi stradali della viabilità circostante.

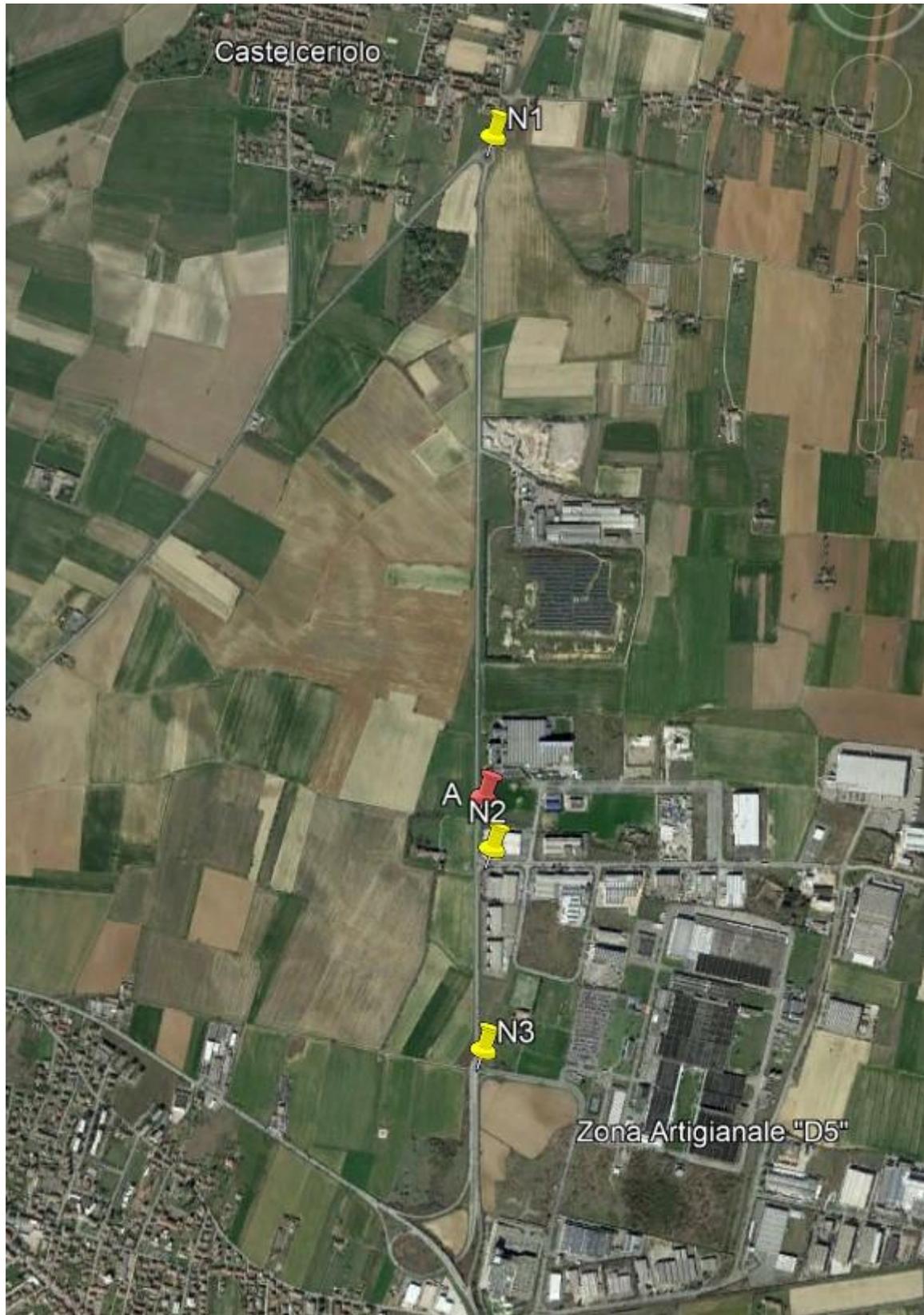
La ricostruzione dei regimi di traffico veicolare lungo la viabilità di accesso al comparto è stata svolta sulla base dei risultati delle indagini di traffico effettuate appositamente per lo studio viabilistico allegato nel mese di maggio 2022. Sono stati effettuati conteggi continuativi nei pressi dell'area in esame in una sezione stradale della SP82, con dispositivi radar a effetto doppler, ed in corrispondenza di alcune intersezioni poste lungo la SP82 nelle ore di punta del mattino e della sera di un giorno feriale intermedio con videocamere su palo telescopico.

Nello specifico, le indagini continuative tramite radar sono state svolte dal 19 al 25 maggio 2022 in corrispondenza della sezione stradale A della SP82 a Nord dell'intersezione con via Rana, nei pressi dell'area d'intervento. I dati della sezione stradale sono stati utilizzati per ricostruire l'andamento giornaliero e orario dei flussi veicolari lungo la viabilità che consente l'accessibilità al comparto mentre tramite le riprese video sono state analizzate le manovre di svolta nelle fasce orarie del mattino e della sera, potenzialmente più critiche per la circolazione, tra le 7.00 e le 9.00 e tra le 17.00 e le 19.00 di giovedì 19 maggio 2022, in corrispondenza della rotonda N1, tra la SP82 e la SP248, e delle intersezioni N2 ed N3 con via Rana e via della Valletta.

Per il dettaglio sui rilievi di traffico e sui dati utilizzati nella presente simulazione modellistica si rimanda allo studio del traffico.

Si specifica che i dati utilizzati per la quantificazione di mezzi per ogni tratto stradale per il funzionamento di Qcumber sono quelli relativi al TGM (Traffico Giornaliero Medio); invece, la % di mezzi pesanti per il calcolo del fattore emissivo di cui al precedente paragrafo è la % massima di mezzi pesanti misurata durante la settimana (scenario cautelativo poiché non basato su una media settimanale).

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	58 di 75



COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

59 di 75

4.1.3 Identificazione degli scenari – Stato di Progetto

Per la quantificazione delle emissioni dal traffico veicolare lungo gli assi viari oggetto di simulazione in riferimento allo scenario di progetto (di seguito **SDP**), si è fatto riferimento alle ipotesi previste e dettagliate all'interno dello studio di analisi della componente traffico. Riassumendo, in ogni caso, la stima del traffico indotto per lo stato di progetto comporta la circolazione aggiuntiva di un numero di mezzi riassunto nella tabella successiva:

Tabella 4-21: traffico indotto – Stato di Progetto (periodo di picco)

INDOTTO	VIAGGI GIORNO (A+R)	ora di punta		
		07:30 – 08:30	17:00 – 18:00	14:00 – 15:00
IMPIEGATI	129	90	90	0
ADDETTI	742	5	5	680
PESANTI	270	85	85	86
TOTALE	871 autovetture (76,3%) 270 autocarri (23,7%)	95 autovetture 85 autocarri	95 autovetture 85 autocarri	680 autovetture 86 autocarri

Il fattore emissivo ponderato sulle percentuali di autocarri ed autovetture non muta rispetto lo Stato di Fatto, poiché era stato calcolato su un dato di 24% di mezzi pesanti.

4.2 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO

4.2.1 CALPUFF

Il programma utilizzato per la modellizzazione atmosferica è CALPUFF. CALPUFF è un software sviluppato dall'Ente Americano per la protezione dell'Ambiente (US EPA), inserito nella lista dei programmi raccomandati dallo stesso¹. I modelli "a puff" simulano l'emissione di inquinanti da qualunque sorgente (puntuale, areale, volumetrica o lineare) mediante l'emissione di una serie discreta di "pacchetti" di inquinanti (puff) che, una volta immessi in atmosfera sono soggetti a fenomeni di advezione (trasporto orizzontale di qualsiasi proprietà atmosferica da parte del vento) e diffusione che, in funzione del vento, possono seguire traiettorie diverse tra loro.

La concentrazione rilevata in un dato recettore in un dato intervallo di tempo è quindi la somma dei contributi di ciascun puff presente sul recettore in un certo momento.

I modelli "a puff", seppur più complicati rispetto a quelli gaussiani, presentano notevoli vantaggi in quanto sono in grado di superare le principali limitazioni di questi ultimi, tra cui l'impossibilità di simulare situazioni non stazionarie e le calme di vento.

¹ EPA, Revision to the Guideline on Air Quality Models, November 2005.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	61 di 75

4.2.2 Equazione di base

L'equazione di base per il contributo di ciascun puff alla concentrazione di inquinante al suolo è la seguente:

$$C = \frac{Q}{2\pi\sigma_x\sigma_y} g \cdot \exp[-d_a^2/(2\sigma_x^2)] \exp[-d_c^2/(2\sigma_y^2)] \quad (1)$$

Con

$$g = \frac{2}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}\sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp[-(H_e + 2nh)^2/(2\sigma_z^2)] \quad (2)$$

dove:

- **C** è la concentrazione al suolo (g/m³);
- **Q** è la massa di inquinante emesso (g);
- **σ_x** è la deviazione standard (m) della distribuzione gaussiana lungo la direzione del vento;
- **σ_y** è la deviazione standard (m) della distribuzione gaussiana lungo la direzione perpendicolare a quella del vento;
- **σ_z** è la deviazione standard (m) della distribuzione gaussiana lungo la verticale;
- **da** è la distanza (m) dal centro del puff al recettore lungo la direzione del vento;
- **dc** è la distanza (m) dal centro del puff al recettore lungo la direzione perpendicolare a quella del vento;
- **g** è il "termine verticale" della gaussiana;
- **H** è l'altezza effettiva del puff al di sopra della superficie (m);
- **h** è l'altezza dello strato rimescolato (m).

Ciascuno dei termini presenti nell'equazione gaussiana, ed in particolare i coefficienti di dispersione σ , dipendono dalle caratteristiche diffusive dell'atmosfera, determinate dal grado di turbolenza dell'atmosfera.

Fonti: www.epa.gov

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	62 di 75

4.2.3 *Dati meteorologici*

I dati meteorologici sono stati forniti dalla società Maind S.r.l., sulla base del dominio richiesto per eseguire la simulazione. In particolare, il dominio richiesto ha le seguenti caratteristiche:

- Risoluzione orizzontale: $dx=dy=200$ m;
- Risoluzione verticale: 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 sul livello del suolo.

I dati forniti sono stati ricostruiti attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

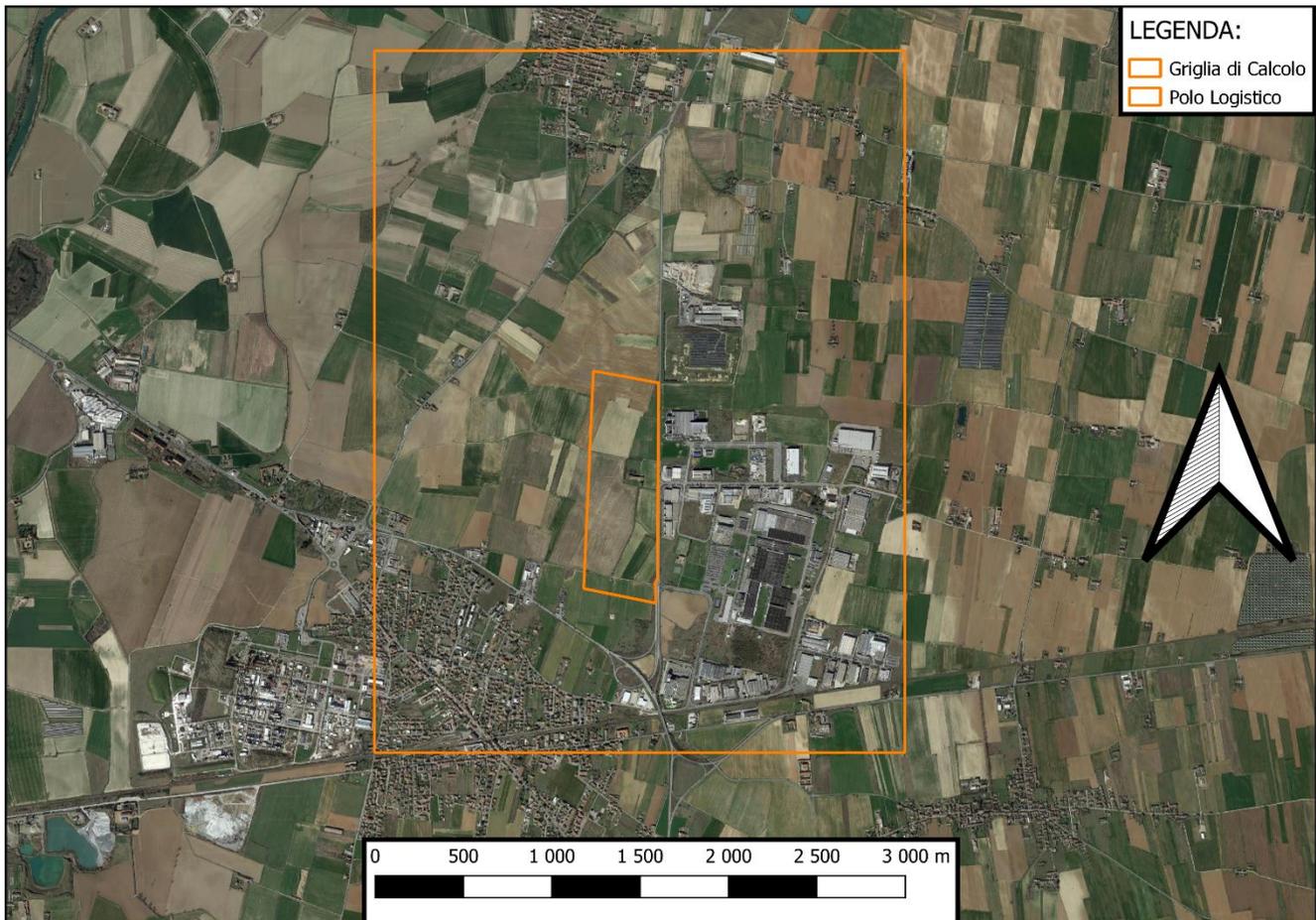
Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	63 di 75

4.2.4 Area di studio e recettori sensibili

All'interno del dominio della griglia meteorologica utilizzata in CALPUFF, è stata innestata una griglia di calcolo costituita da una maglia rettangolare di lati 4 (nord-sud) x 3 (est-ovest) km, con recettori discreti ogni 40 m, per un totale di oltre 5.300 recettori discreti puntuali. La griglia, al cui all'interno sono localizzate le strade simulate, ha la seguente origine (vertice SW): X = 474455 E | Y = 4969877 N



All'interno della griglia di calcolo sono stati poi individuati i recettori sensibili nei pressi degli assi stradali, tenendo in considerazione scuole, strutture sanitarie, parchi pubblici, oltre che i centri abitati ed eventuali complessi isolati lungo le strade. La figura seguente riporta la localizzazione di tali recettori, che risultano rappresentativi della distribuzione complessiva degli inquinanti nei maggiori punti di interesse.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	64 di 75

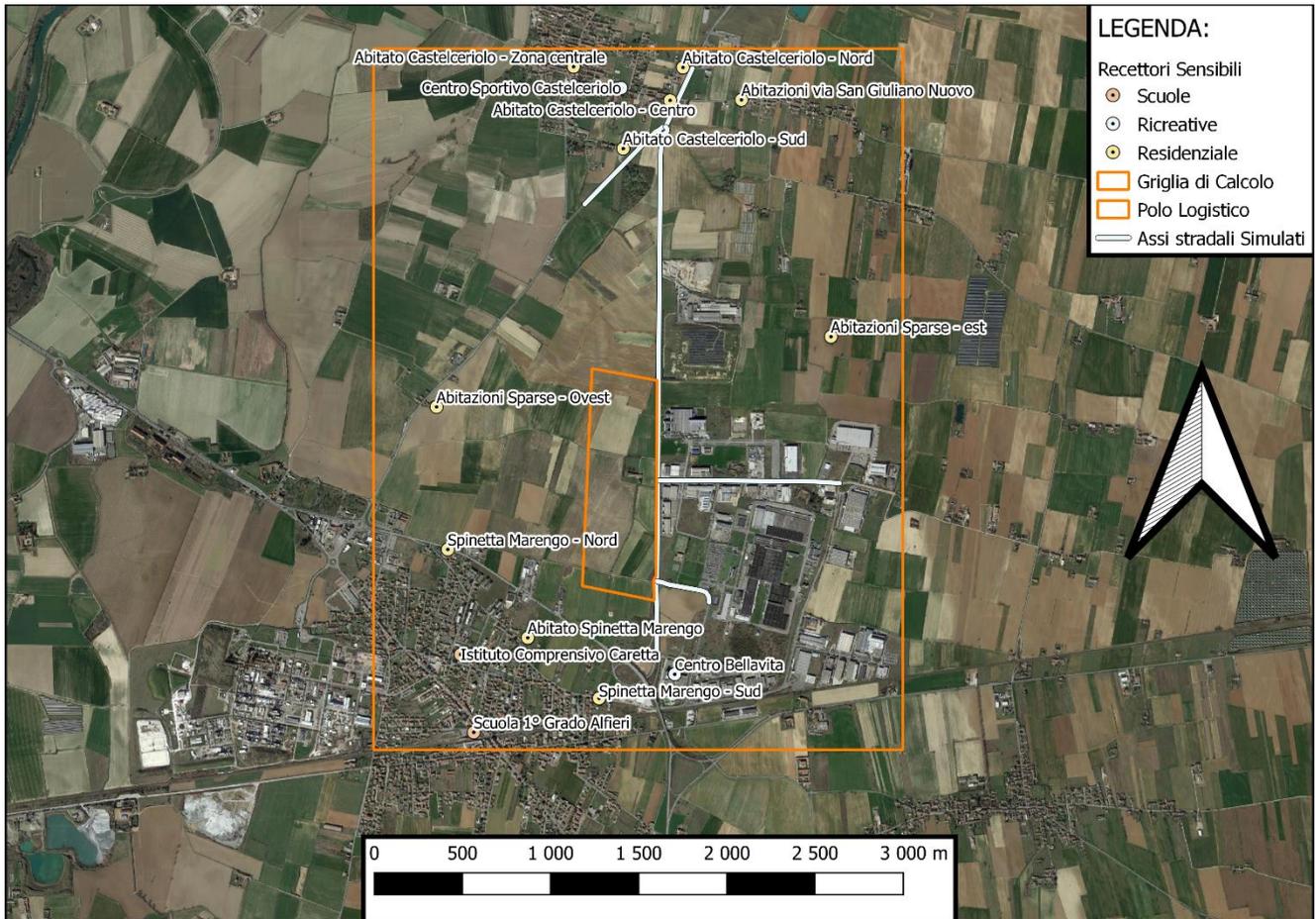


Tabella 22: coordinate recettori sensibili

ID	TIPO	X	Y
Abitato Castelceriolo – Sud	Residenziale	475871	4973306
Abitato Castelceriolo – Centro	Residenziale	476137	4973581
Abitato Castelceriolo – Nord	Residenziale	476210	4973769
Abitato Castelceriolo - Zona centrale	Residenziale	475589	4973773
Abitazioni via San Giuliano Nuovo	Residenziale	476541	4973585
Abitato Spinetta Marengo	Residenziale	475329	4970516
Spinetta Marengo – Nord	Residenziale	474876	4971020
Spinetta Marengo – Sud	Residenziale	475734	4970171
Abitazioni Sparse – est	Residenziale	477048	4972234
Abitazioni Sparse – Ovest	Residenziale	474812	4971833
Istituto Comprensivo Caretta	Scuole	474949	4970421
Scuola 1° Grado Alfieri	Scuole	475023	4969976
Centro Bellavita	Ricreative	476163	4970308
Centro Sportivo Castelceriolo	Ricreative	475859	4973652

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

65 di 75

4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

4.3.1 *Considerazioni generiche*

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate mediante il software CALPUFF, nella quale per ogni parametro analizzato sono indicati:

- Limite e/o standard normativo di riferimento;
- Periodo di mediazione;
- Concentrazione attesa a 2 m di altezza dal suolo relativa ai diversi tempi di mediazione cui fanno riferimento i limiti normativi considerati (massimo fra tutti i valori calcolati per ogni punto della griglia di calcolo).

Vengono pertanto riportati i valori massimi, relativi ai diversi periodi di mediazione di riferimento, calcolati per il periodo di simulazione in corrispondenza dei recettori sensibili individuati. Per la valutazione dell'impatto associato alla gestione del progetto nel suo complesso sulla qualità dell'aria locale, i risultati sono stati messi a confronto con i limiti previsti dalla normativa italiana (vedi D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e con i valori caratteristici della qualità dell'aria locale (cosiddetti "valori di confronto"). Nelle Tavole allegate alla presente relazione sono rappresentati, sotto forma di curve di isoconcentrazione, i risultati delle simulazioni effettuate.

Le curve rappresentano l'involuppo dei diversi valori di concentrazione (massimo, percentili quando previsti dal D.Lgs. 155/2010) stimati presso ogni punto della griglia di calcolo riferiti a diversi periodi di mediazione, a seconda di come sono espressi i limiti legislativi di riferimento. In particolare, le curve relative alle concentrazioni orarie di NO₂ ed alle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ si riferiscono rispettivamente al percentile 99,8 e 90,4. Esse non sono quindi la fotografia di una condizione che si verifica in un determinato momento dell'anno, ma sono la rappresentazione dei massimi valori che si possono verificare ad ogni recettore per diverse condizioni meteo in differenti periodi dell'anno.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	66 di 75

4.3.2 Considerazioni sugli ossidi di azoto

Con riferimento alle emissioni di ossidi di azoto, gran parte degli NOX emessi è in forma di monossido di azoto (NO), con un rapporto NO/NO₂ notevolmente a favore del primo. Si stima che il contenuto di biossido di azoto (NO₂) nelle emissioni sia tra il 5% e il 10% del totale degli ossidi di azoto. L'NO, una volta diffusosi in atmosfera può ossidarsi e portare alla formazione di NO₂. L'NO è quindi un inquinante primario mentre l'NO₂ ha caratteristiche prevalentemente di inquinante secondario. Secondo l'approccio teorico sostenuto dall'EPA e dall'Environment Agency inglese², noto con il nome di Ambient Ratio Model (ARM), a lungo termine (media annuale) il rapporto finale NO₂/NOX nel pennacchio sarà uguale all'equivalente rapporto esistente nell'atmosfera. Quindi, una volta noto il rapporto NO₂/NOX atmosferico, le concentrazioni di NO₂ possono essere ottenute moltiplicando le concentrazioni di NOX in uscita dalla simulazione per questo rapporto. Il rapporto iniziale NO₂/NO_x tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente per effetto delle reazioni chimiche che si innescano, nello stesso tempo però aumenta la diluizione in aria.

Per un calcolo sito-specifico di rapporto NO₂/NOX, sono stati utilizzati i valori misurati nelle 8760 ore del 2021 dalle centraline di Alessandria-Volta e Alessandria-D'Annunzio, che hanno restituito i seguenti rapporti:

[NO₂ stimata] = 0,60 [NOX stimata] per le medie annuali

[NO₂ stimata] = 0,22 [NOX stimata] per le medie orarie

² EPA Guidelines on Air Quality Models (GAQM) / EA Review of methods for NO to NO₂ conversion in plumes at short ranges

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	67 di 75

4.3.3 Valori ai recettori

Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive dei valori di concentrazione di inquinanti in atmosfera presso i recettori sensibili individuati in precedenza, relativi allo stato di fatto (SDF) allo stato di progetto (SDP), e alla variazione di concentrazioni post operam (SDP-SDF), così come dettagliati nello studio di analisi della componente traffico.

I valori di confronto sono quelli del modello sviluppato da ARPA Piemonte o quelli delle centraline regionali più vicine (per il CO) nell'intorno territoriale rispetto all'area di studio. Le tabelle riportano le concentrazioni allo stato di fatto e allo stato di progetto (traffico indotto dal progetto).

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	68 di 75

Tabella 4-23: concentrazioni ai recettori sensibili allo stato di fatto

Recettore sensibile	PM10 (ug/m ³) Giornaliero	PM10 (ug/m ³) anno	NO ₂ (ug/m ³) orario	NO ₂ (ug/m ³) annuale	CO (mg/m ³) Media su 8h	Benzene (ug/m ³) annuale	PM2.5 (ug/m ³) annuale
	Valore limite: 50 ug/m ³	Valore Limite: 40 ug/m ³	Valore limite: 200 ug/m ³	Valore Limite: 40 ug/m ³	Valore Limite: 10 mg/m ³	Valore Limite: 5 ug/m ³	Valore Limite: 25 ug/m ³
	Fondo 55 sup. - 61,38 ug/m ³	Fondo 28,35 ug/m ³	Fondo 0 sup. - 68,72 ug/m ³	Fondo 18,71 ug/m ³	Centraline: 2,3 mg/m ³	Centraline: 1 ug/m ³	Fondo 20,29 ug/m ³
Abitato Spinetta Marengo	0.10251	0.03957	6.06000	0.41258	0.01571	0.00351	0.02833
Spinetta Marengo - Nord	0.06666	0.02656	3.76475	0.27760	0.01062	0.00236	0.01904
Spinetta Marengo - Sud	0.13790	0.05039	8.72800	0.52618	0.02682	0.00447	0.03605
Abitazioni Sparse - est	0.18543	0.07536	7.13459	0.78709	0.01741	0.00668	0.05394
Abitazioni Sparse - Ovest	0.07817	0.02879	4.01645	0.29986	0.01266	0.00255	0.02062
Istituto Comprensivo Caretta	0.05356	0.02101	3.27700	0.21903	0.00855	0.00186	0.01506
Scuola 1° Grado Alfieri	0.03621	0.01475	2.31350	0.15395	0.00754	0.00131	0.01055
Centro Bellavita	0.48420	0.18377	16.68500	1.91650	0.04887	0.01625	0.13187
Centro Sportivo Castelceriolo	0.47997	0.19815	26.35750	2.06850	0.05488	0.01757	0.14195
Abitato Castelceriolo - Sud	1.23875	0.65260	45.57000	6.80500	0.09606	0.05787	0.46760
Abitato Castelceriolo - Centro	1.50100	0.86585	50.89750	9.03350	0.10072	0.07676	0.62005
Abitato Castelceriolo - Nord	1.05202	0.56435	44.90250	5.87675	0.08146	0.05002	0.40405
Abitato Castelceriolo - Zona centrale	0.21700	0.08649	12.75500	0.90105	0.03400	0.00767	0.06190
Abitazioni via San Giuliano Nuovo	0.43775	0.17850	21.21750	1.85575	0.04589	0.01579	0.12745

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico
veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

69 di 75

Tabella 4-24: concentrazioni ai recettori sensibili allo stato di progetto

Recettore sensibile	PM10 (ug/m3) Giornaliero	PM10 (ug/m3) anno	NO2 (ug/m3) orario	NO2 (ug/m3) annuale	CO (mg/m3) Media su 8h	Benzene (ug/m3) annuale	PM2.5 (ug/m3) annuale
	Valore limite: 50 ug/m3	Valore Limite: 40 ug/m3	Valore limite: 200 ug/m3	Valore Limite: 40 ug/m3	Valore Limite: 10 mg/m3	Valore Limite: 5 ug/m3	Valore Limite: 25 ug/m3
	Fondo 55 sup. - 61,38 ug/m3	Fondo 28,35 ug/m3	Fondo 0 sup. - 68,72 ug/m3	Fondo 18,71 ug/m3	Centraline: 2,3 mg/m3	Centraline: 1 ug/m3	Fondo 20,29 ug/m3
Abitato Spinetta Marengo	0.10390	0.04017	6.19600	0.41857	0.01591	0.00356	0.02873
Spinetta Marengo - Nord	0.06764	0.02696	3.86100	0.28160	0.01077	0.00239	0.01929
Spinetta Marengo - Sud	0.14030	0.05109	8.90200	0.53342	0.02719	0.00453	0.03658
Abitazioni Sparse - est	0.18799	0.07643	7.35450	0.79672	0.01771	0.00677	0.05466
Abitazioni Sparse - Ovest	0.07901	0.02929	4.09489	0.30579	0.01276	0.00259	0.02092
Istituto Comprensivo Caretta	0.05427	0.02131	3.35625	0.22203	0.00867	0.00189	0.01526
Scuola 1° Grado Alfieri	0.03671	0.01500	2.38700	0.15612	0.00764	0.00133	0.01073
Centro Bellavita	0.48975	0.18577	17.02750	1.93975	0.04958	0.01645	0.13297
Centro Sportivo Castelceriolo	0.48950	0.20315	27.22750	2.11850	0.05615	0.01798	0.14495
Abitato Castelceriolo - Sud	1.27525	0.66810	46.34750	6.97100	0.09760	0.05922	0.47807
Abitato Castelceriolo - Centro	1.53975	0.89130	52.02500	9.30150	0.10274	0.07901	0.63802
Abitato Castelceriolo - Nord	1.07097	0.58100	45.56000	6.06825	0.08332	0.05153	0.41587
Abitato Castelceriolo - Zona centrale	0.22145	0.08841	13.11250	0.92250	0.03450	0.00784	0.06329
Abitazioni via San Giuliano Nuovo	0.44497	0.18158	21.97000	1.89450	0.04678	0.01609	0.13013

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

70 di 75

Tabella 4-25: incremento traffico indotto (SDP – SDF) e % incremento rispetto a lim. normativo (crit. APAT limite - 1% long term, 10 % short term)

Recettore sensibile	Incremento	PM10 (ug/m3)	PM10 (ug/m3)	NO2 (ug/m3)	NO2 (ug/m3)	CO (mg/m3)	Benzene (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)
		Giornaliero	anno	orario	annuale	Media su 8h	annuale	annuale
		Limite 50 ug/m3	Limite 40 ug/m3	Limite 200 ug/m3	Limite 40 ug/m3	Limite 10 mg/m3	Limite 5 ug/m3	Limite 25 ug/m3
		Fondo 55 sup. - 61,38 ug/m3	Fondo 28,35 ug/m3	Fondo 0 sup. - 68,72 ug/m3	Fondo 18,71 ug/m3	Centraline: 2,3 mg/m3	Centraline: 1 ug/m3	Fondo 20,29 ug/m3
Abitato Spinetta Marengo	ug/m3	1.39E-03	6.00E-04	1.36E-01	6.00E-03	2.00E-04	5.00E-05	4.00E-04
	%	0.0028%	0.0015%	0.0680%	0.0150%	0.0020%	0.0010%	0.0016%
Spinetta Marengo - Nord	ug/m3	9.83E-04	4.00E-04	9.63E-02	4.00E-03	1.48E-04	3.43E-05	2.53E-04
	%	0.00197%	0.00080%	0.19250%	0.00800%	0.00030%	0.00007%	0.00051%
Spinetta Marengo - Sud	ug/m3	2.40E-03	7.00E-04	1.74E-01	7.25E-03	3.67E-04	6.08E-05	5.25E-04
	%	0.00480%	0.00175%	0.08700%	0.01812%	0.00367%	0.00122%	0.00210%
Abitazioni Sparse - est	ug/m3	2.56E-03	1.06E-03	2.20E-01	9.63E-03	2.95E-04	8.89E-05	7.25E-04
	%	0.00512%	0.00266%	0.10995%	0.02407%	0.00295%	0.00178%	0.00290%
Abitazioni Sparse - Ovest	ug/m3	8.40E-04	4.99E-04	7.84E-02	5.93E-03	1.00E-04	3.99E-05	2.99E-04
	%	0.00168%	0.00125%	0.03922%	0.01483%	0.00100%	0.00080%	0.00120%
Istituto Comprensivo Caretta	ug/m3	7.05E-04	3.00E-04	7.93E-02	3.00E-03	1.20E-04	3.00E-05	2.00E-04
	%	0.00141%	0.00075%	0.03963%	0.00750%	0.00120%	0.00060%	0.00080%
Scuola 1° Grado Alfieri	ug/m3	5.00E-04	2.47E-04	7.35E-02	2.17E-03	1.02E-04	2.00E-05	1.83E-04
	%	0.00100%	0.00062%	0.03675%	0.00544%	0.00102%	0.00040%	0.00073%
Centro Bellavita	ug/m3	5.55E-03	2.00E-03	3.43E-01	2.32E-02	7.10E-04	2.00E-04	1.10E-03
	%	0.01110%	0.00500%	0.17125%	0.05812%	0.00710%	0.00400%	0.00440%

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
Corso Italia n.13
20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

71 di 75

Centro Sportivo Castelceriolo	ug/m3	9.53E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	%	0.01905%	0.00000%	0.00000%	0.00000%	0.00000%	0.00000%	0.00000%
Abitato Castelceriolo - Sud	ug/m3	3.65E-02	1.55E-02	7.78E-01	1.66E-01	1.54E-03	1.35E-03	1.05E-02
	%	0.07300%	0.03875%	0.38875%	0.41500%	0.01538%	0.02700%	0.04190%
Abitato Castelceriolo - Centro	ug/m3	3.87E-02	2.55E-02	1.13E+00	2.68E-01	2.02E-03	2.25E-03	1.80E-02
	%	0.07750%	0.06363%	0.56375%	0.67000%	0.02025%	0.04505%	0.07190%
Abitato Castelceriolo - Nord	ug/m3	1.89E-02	1.66E-02	6.58E-01	1.92E-01	1.87E-03	1.51E-03	1.18E-02
	%	0.03790%	0.04162%	0.32875%	0.47875%	0.01867%	0.03030%	0.04730%
Abitato Castelceriolo - Zona centrale	ug/m3	4.45E-03	1.92E-03	3.58E-01	2.15E-02	5.00E-04	1.72E-04	1.39E-03
	%	0.00890%	0.00481%	0.17875%	0.05363%	0.00500%	0.00344%	0.00556%
Abitazioni via San Giuliano Nuovo	ug/m3	7.22E-03	3.08E-03	7.52E-01	3.88E-02	8.88E-04	3.00E-04	2.67E-03
	%	0.01445%	0.00769%	0.37625%	0.09688%	0.00888%	0.00600%	0.01070%

COMMITTENTE

The Blossom Avenue Partners S.r.l.
 Corso Italia n.13
 20122 Milano (MI)

DOCUMENTO

COMUNE DI ALESSANDRIA (AL)
 Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8
 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in
 atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto

DATA STAMPA

Settembre 2022

PAGINA

72 di 75

5 CONCLUSIONI

Il presente documento sintetizza gli esiti dello studio relativo alla diffusione in atmosfera e ricaduta delle emissioni inquinanti derivanti da traffico veicolare indotto a seguito degli interventi di realizzazione di una nuova piattaforma logistica da localizzarsi in Comune di Alessandria (AL). La simulazione modellistica è stata effettuata con l'ausilio del software Calpuff software sviluppato dall'Ente Americano per la protezione dell'Ambiente (US EPA). Sono state pertanto valutate le ricadute di inquinanti in atmosfera allo stato di fatto, ante operam, e allo stato di progetto, post operam.

Dall'analisi delle concentrazioni emerse dalla simulazione modellistica, è possibile constatare una situazione confortante per quanto riguarda le emissioni da traffico veicolare. I valori, allo stato di fatto, sono ben al di sotto dei limiti normativi e gli incrementi nei valori dovuti dal traffico indotto risultano estremamente limitati nei casi in cui si registra un incremento. L'effetto del progetto di completamento della viabilità locale e della sua localizzazione col nuovo tratto tangenziale comporta una redistribuzione di traffico che riduce i valori di concentrazione presso alcuni inquinanti, a testimonianza dell'effetto limitato del traffico indotto dal progetto sulle concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

Risulta inoltre ampiamente rispettato il limite di significatività dell'impianto indicato da APAT (10% di incremento rispetto al limite normativo per i parametri Short term e 1% di incremento per gli incrementi valutati sullo scenario annuale (long term). Al fine di fornire un ulteriore elemento di valutazione in relazione all'impatto del traffico veicolare indotto sulla qualità dell'aria è stata introdotta all'interno dello studio di ricaduta inquinanti un'ulteriore verifica di calcolo che prevede di incrementare il valore di fondo stimato dal modello di ARPA Piemonte per il comune di Alessandria con il contributo emissivo derivante dall'esercizio dell'attività andando a verificarne anche la relativa incidenza percentuale.

È possibile rilevare come tali aumenti risultano non rilevanti e inferiori alle soglie di attenzione indicate nel presente documento, e confermare ulteriormente la compatibilità ambientale dell'intervento con il contesto territoriale in cui si inserisce.

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	73 di 75

Recettore sensibile	ug/m ³	PM10 (ug/m ³) Giornaliero	PM10 (ug/m ³) anno	NO ₂ (ug/m ³) orario	NO ₂ (ug/m ³) annuale	PM2.5 (ug/m ³) annuale
		limite 50 ug/m ³	limite 40 ug/m ³	limite 200 ug/m ³	Limite 40 ug/m ³	Limite 25 ug/m ³
		Fondo 55 sup. - 61,38 ug/m ³	Fondo 28,35 ug/m ³	Fondo 0 sup. - 68,72 ug/m ³	Fondo 18,71 ug/m ³	Fondo 20,29 ug/m ³
Fondo		61.38000	28.35000	68.72000	18.71000	20.29000
Abitato Spinetta Marengo	Fondo + Incremento	61.38139	28.35060	68.85600	18.71600	20.29020
Spinetta Marengo - Nord	Fondo + Incremento	61.38098	28.35040	68.81625	18.71400	20.29015
Spinetta Marengo - Sud	Fondo + Incremento	61.38240	28.35070	68.89400	18.71725	20.29037
Abitazioni Sparse - est	Fondo + Incremento	61.38256	28.35106	68.93991	18.71963	20.29029
Abitazioni Sparse - Ovest	Fondo + Incremento	61.38084	28.35050	68.79845	18.71593	20.29010
Istituto Comprensivo Caretta	Fondo + Incremento	61.38071	28.35030	68.79925	18.71300	20.29012
Scuola 1° Grado Alfieri	Fondo + Incremento	61.38050	28.35025	68.79350	18.71217	20.29010
Centro Bellavita	Fondo + Incremento	61.38555	28.35200	69.06250	18.73325	20.29071
Scuola 1° Grado Alfieri	Fondo + Incremento	61.38953	28.35000	68.72000	18.71000	20.29000
Abitato Castelceriolo - Sud	Fondo + Incremento	61.41650	28.36550	69.49750	18.87600	20.29154
Abitato Castelceriolo - Centro	Fondo + Incremento	61.41875	28.37545	69.84750	18.97800	20.29202
Abitato Castelceriolo - Nord	Fondo + Incremento	61.39895	28.36665	69.37750	18.90150	20.29187
Abitato Castelceriolo - Zona centrale	Fondo + Incremento	61.38445	28.35192	69.07750	18.73145	20.29050
Abitazioni via San Giuliano Nuovo	Fondo + Incremento	61.38722	28.35308	69.47250	18.74875	20.29089

Allegato 1
Tavole di isoconcentrazione
(Stato di fatto e di progetto)

COMMITTENTE	DOCUMENTO	DATA STAMPA	PAGINA
The Blossom Avenue Partners S.r.l. Corso Italia n.13 20122 Milano (MI)	COMUNE DI ALESSANDRIA (AL) Fraz. Spinetta Marengo Zona Industriale D8 Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera derivanti da traffico veicolare indotto	Settembre 2022	75 di 75



THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune
di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di
Benzene (C6H6)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 5 ug/m3
Centraline ARPA di Riferimento:
- Alessandria - D'Annunzio: 1 ug/m3

- Griglia di Calcolo
- Polo Logistico
- Assi stradali Simulati
- Curve di Isoconcentrazione
- Recettori Sensibili
- Scuole
- Ricreative
- Residenziale
- Benzene (C6H6) - ug/m3
- < 0.009
- 0.009 - 0.010
- 0.010 - 0.020
- 0.020 - 0.030
- 0.030 - 0.040
- 0.040 - 0.140

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Benzene - Stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

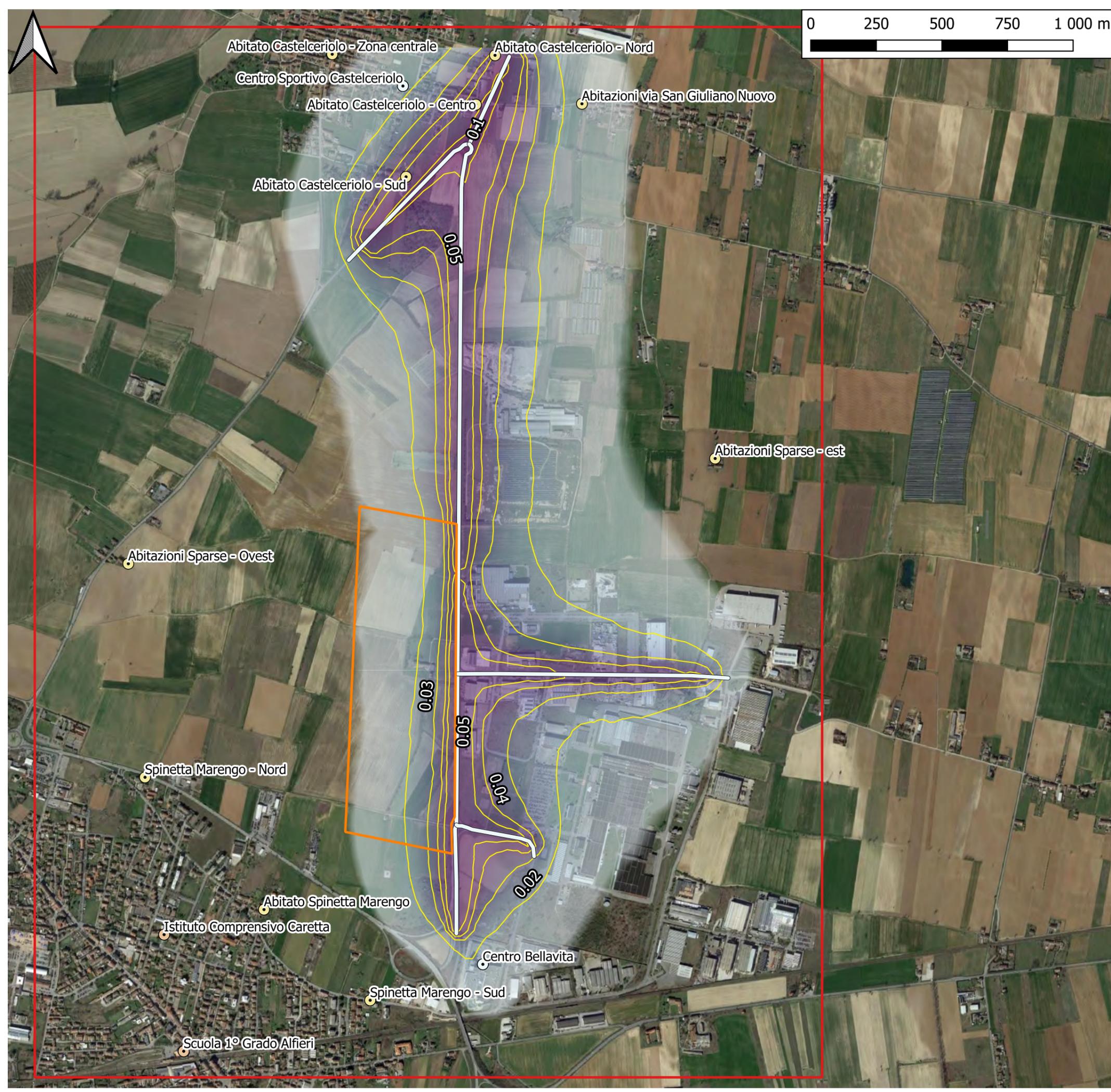
TAV.1

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di Benzene (C6H6)
Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 5 ug/m3
Centraline ARPA di Riferimento:
- Alessandria - D'Annunzio: 1 ug/m3

- Griglia di Calcolo
- Polo Logistico
- Assi stradali Simulati
- Curve di Isoconcentrazione
- Recettori Sensibili
- Scuole
- Ricreative
- Residenziale
- Benzene (C6H6) - ug/m3
- < 0.009
- 0.009 - 0.010
- 0.010 - 0.020
- 0.020 - 0.030
- 0.030 - 0.040
- 0.040 - 0.144

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Benzene - Stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

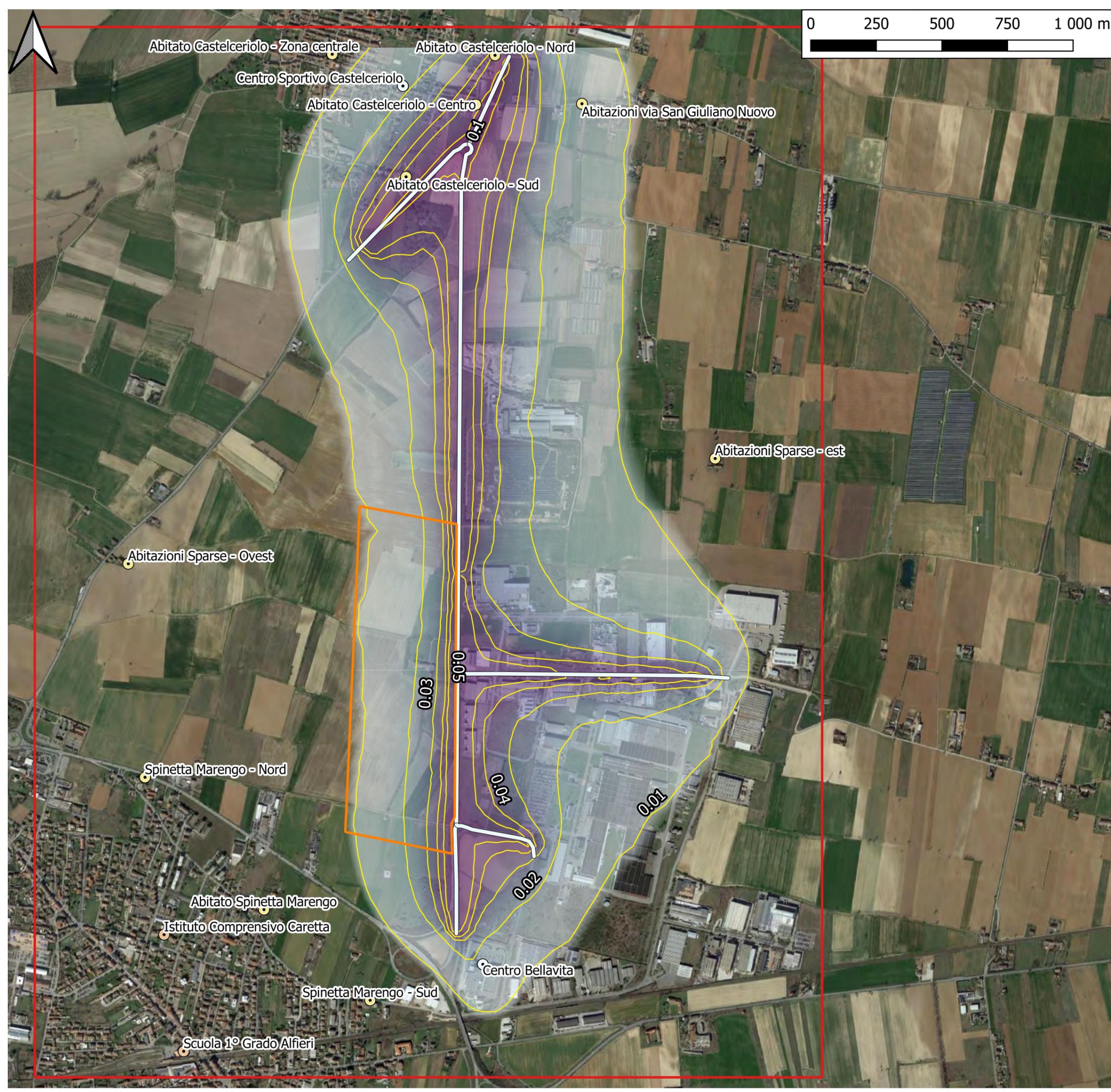
TAV.2

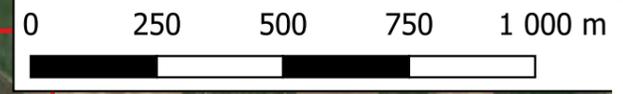
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune
di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche massima annuali (mg/m³)
su media di 8 ore di Monossido di Carbonio (CO)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 10 mg/m³
Centraline ARPA di Riferimento:
- Alessandria - D'Annunzio: 2.3 mg/m³

	Griglia di Calcolo		Curve di Isoconcentrazione
	Polo Logistico		Monossido di Carbonio (CO)
	Asse stradali Simulati		mg/m ³
	Recettori Sensibili		< 0.03
	Scuole		0.03 - 0.04
	Ricreative		0.04 - 0.05
	Residenziale		0.05 - 0.06
			0.06 - 0.08
			0.08 - 0.13

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Monossido di Carbonio - stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche massime annuali su media
di 8 ore (mg/m³)

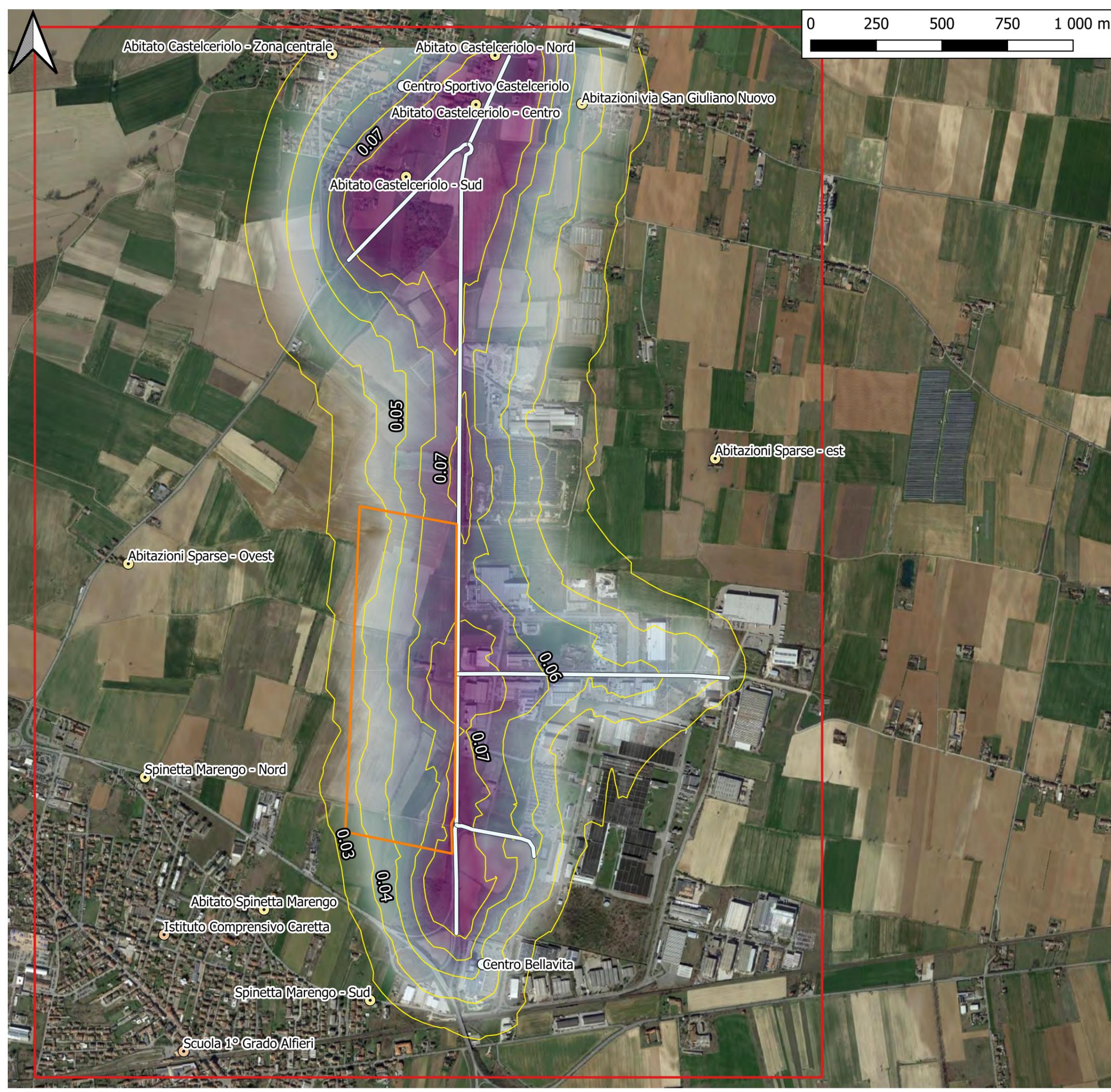
TAV.3

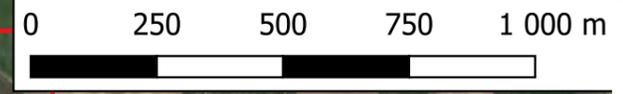
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche massima annuali (mg/m³) su media di 8 ore di Monossido di Carbonio (CO) Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 10 mg/m³
Centraline ARPA di Riferimento:
- Alessandria - D'Annunzio: 2.3 mg/m³

- Griglia di Calcolo
- Polo Logistico
- Asse stradali Simulati
- Curve di Isoconcentrazione
- Monossido di Carbonio (CO) mg/m³
- Recettori Sensibili
- < 0.03
- 0.03 - 0.04
- 0.04 - 0.05
- 0.05 - 0.06
- 0.06 - 0.08
- 0.08 - 0.14
- Scuole
- Ricreative
- Residenziale

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Monossido di Carbonio - stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche massime annuali su media di 8 ore (mg/m³)

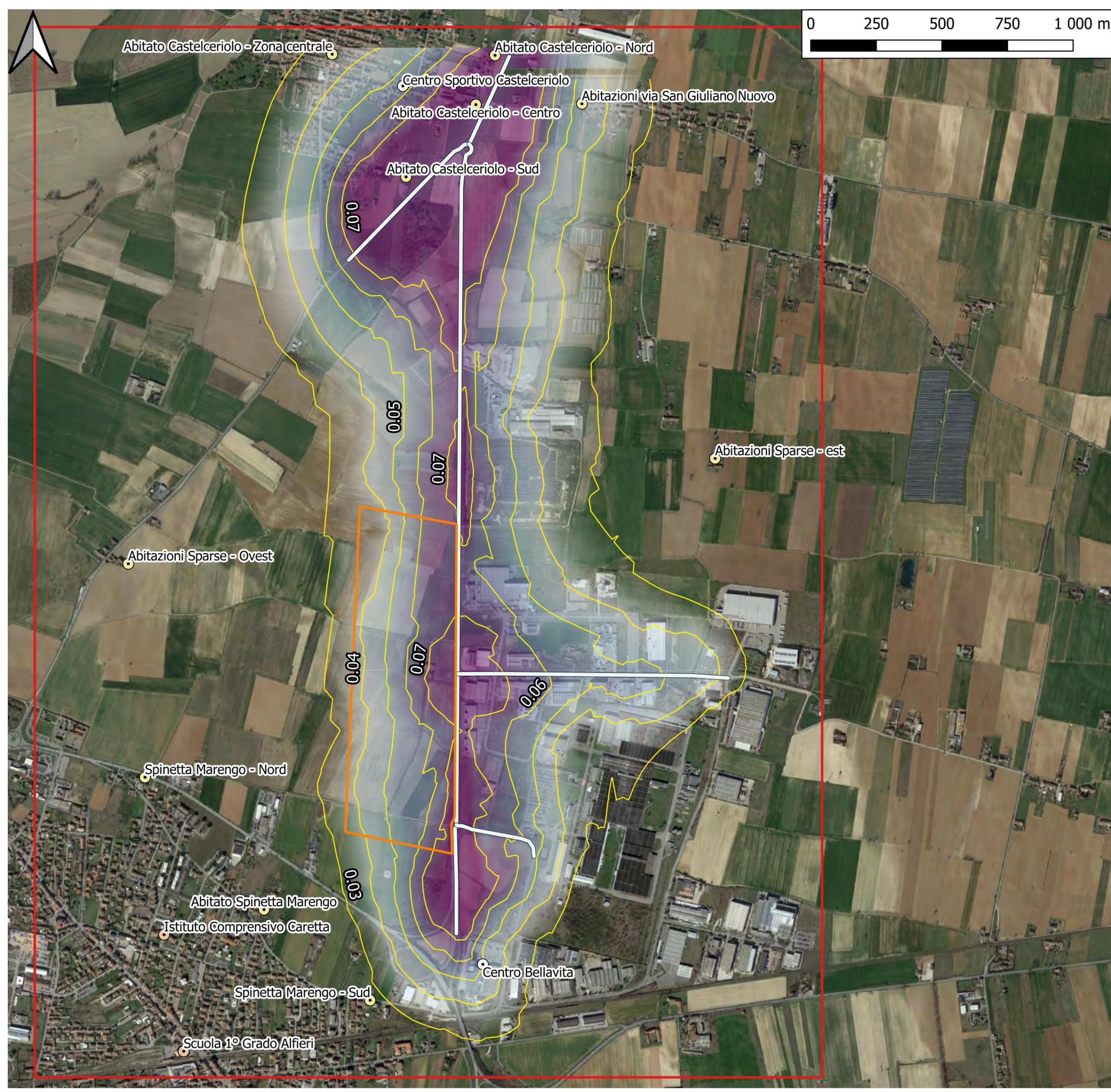
TAV.4

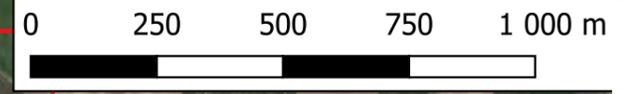
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di Particolato Fine (PM2.5)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 25 ug/m3
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 20.29 ug/m3

- Griglia di Calcolo
 - Polo Logistico
 - Assi stradali Simulati
 - Residenziale
 - Curve di Isoconcentrazione
 - Recettori Sensibili
 - Scuole
 - Ricreative
- Particolato Fine (PM2.5) - ug/m3
- < 0.05
 - 0.05 - 0.10
 - 0.10 - 0.20
 - 0.20 - 0.30
 - 0.30 - 1.13

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122

Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Particolato Fine (PM2.5) - stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

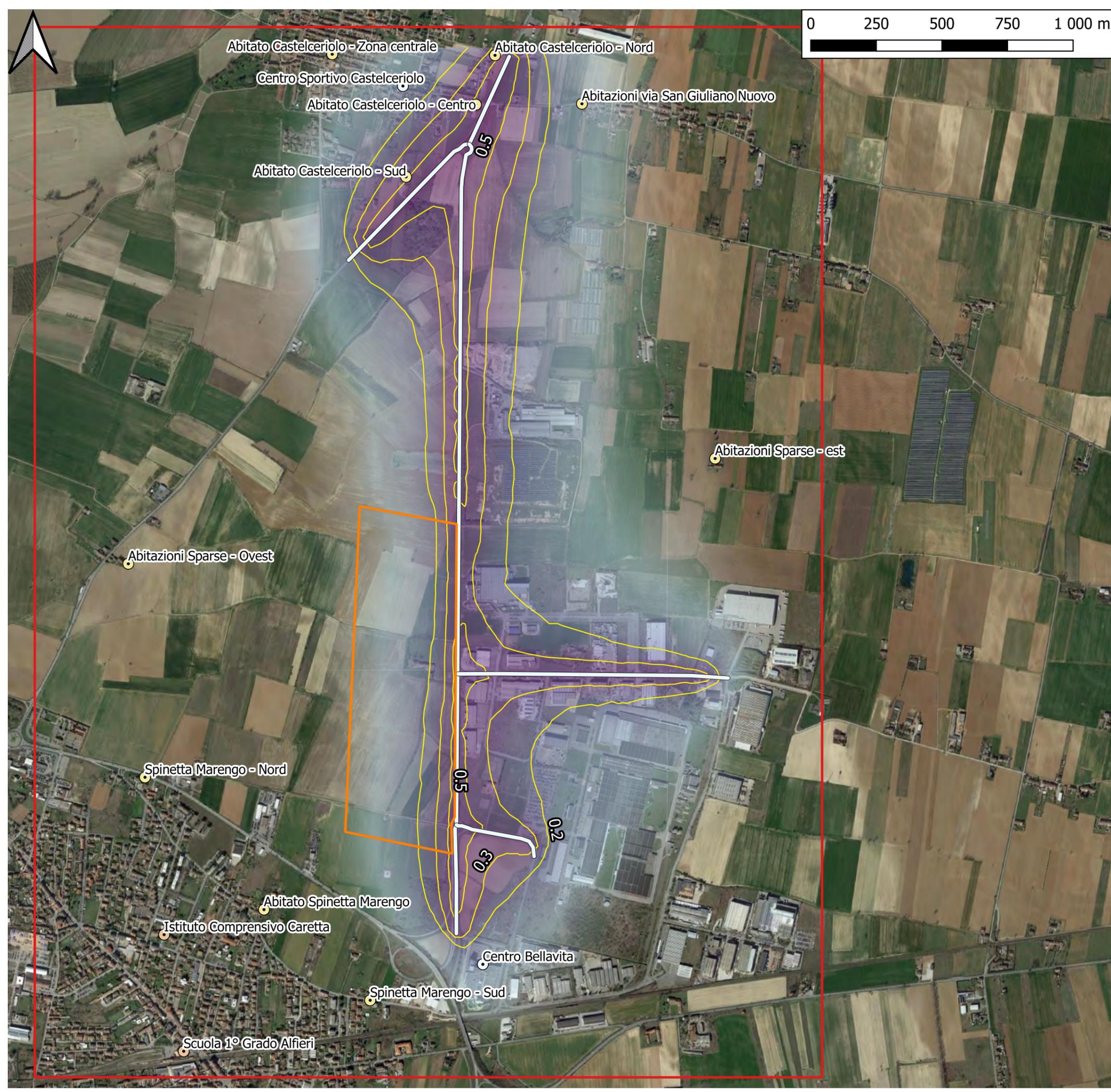
TAV.5

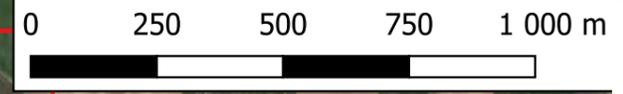
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di Particolato Fine (PM2.5)
Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 25 ug/m3
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 20.29 ug/m3

- Griglia di Calcolo
 - Polo Logistico
 - Assi stradali Simulati
 - Residenziale
 - Curve di Isoconcentrazione
 - Recettori Sensibili
 - Scuole
 - Ricreative
- Particolato Fine (PM2.5) - ug/m3
- < 0.05
 - 0.05 - 0.10
 - 0.10 - 0.20
 - 0.20 - 0.30
 - 0.30 - 1.16

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122

Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Particolato Fine (PM2.5) - stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

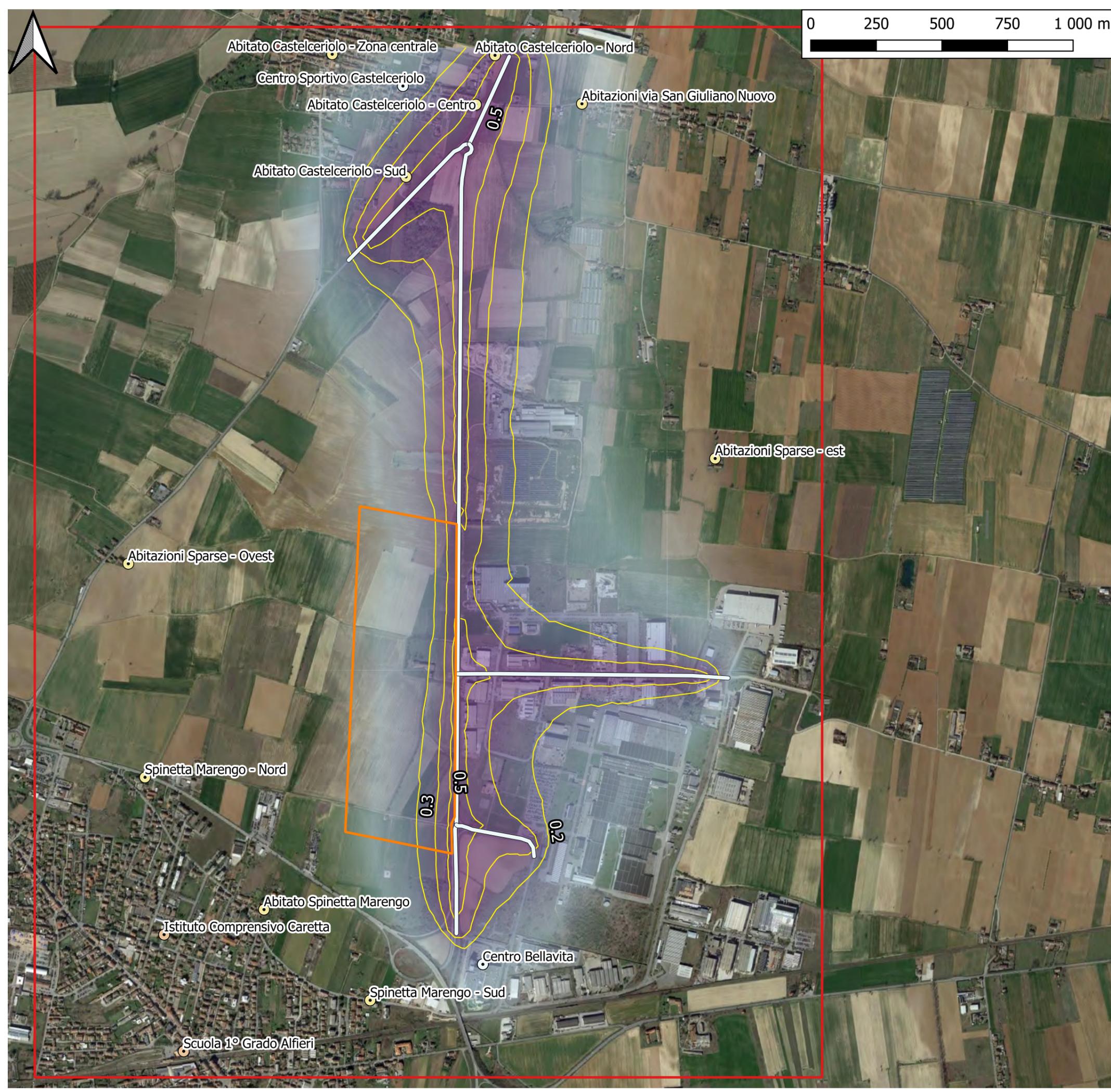
TAV.6

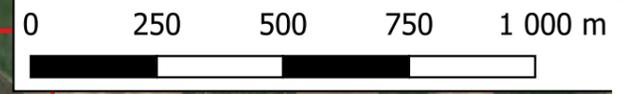
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di Particolato Fine (PM10)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 40 ug/m3
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 28.35 ug/m3

- Griglia di Calcolo
 - Polo Logistico
 - Asse stradali Simulati
 - Residenziale
 - Curve di Isoconcentrazione
 - Recettori Sensibili
 - Scuole
 - Ricreative
- Particolato fine (PM10) - ug/m3
- < 0.10
 - 0.10 - 0.20
 - 0.20 - 0.30
 - 0.30 - 0.50
 - 0.50 - 1.58

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122

Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Particolato Fine (PM10) - stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

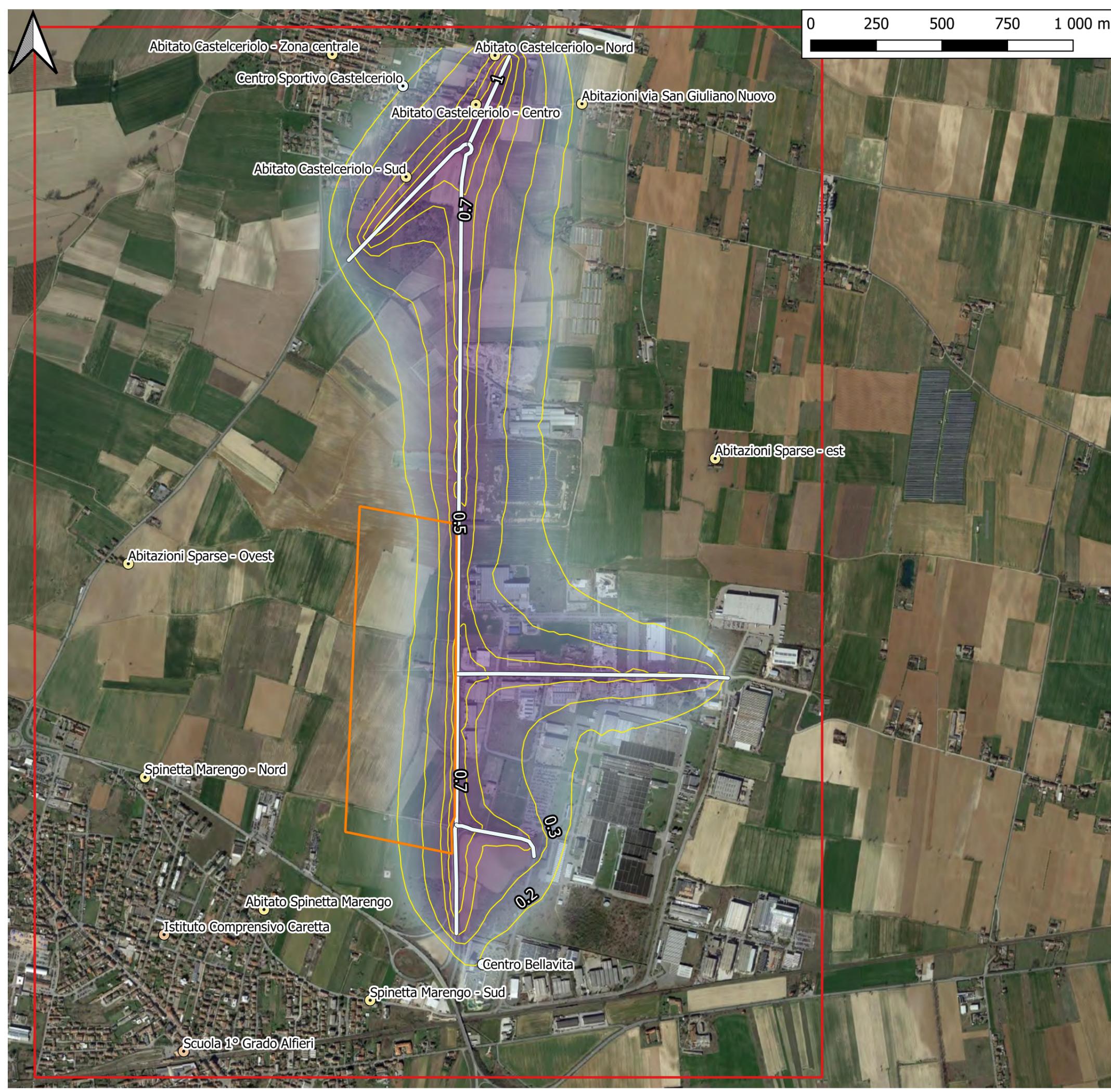
TAV.7

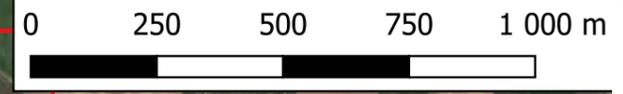
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di Particolato Fine (PM10)
Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 40 ug/m3
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 28.35 ug/m3

- Griglia di Calcolo
 - Polo Logistico
 - Assi stradali Simulati
 - Residenziale
 - Curve di Isoconcentrazione
 - Recettori Sensibili
 - Scuole
 - Ricreative
- Particolato fine (PM10) - ug/m3
- < 0.10
 - 0.10 - 0.20
 - 0.20 - 0.30
 - 0.30 - 0.50
 - 0.50 - 1.63

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122

Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Particolato Fine (PM10) - stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

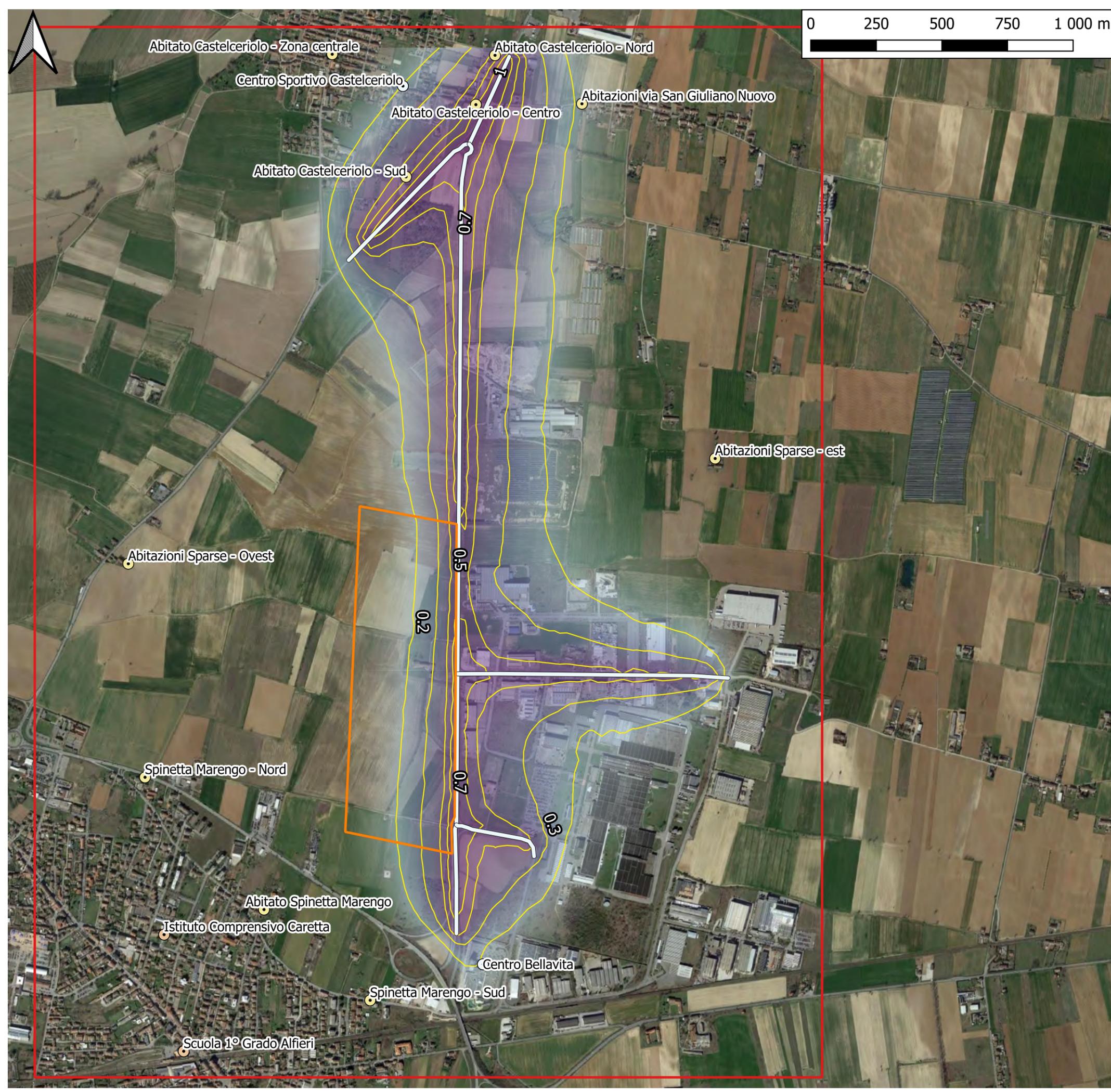
TAV.8

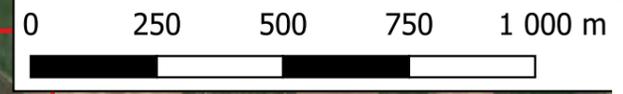
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

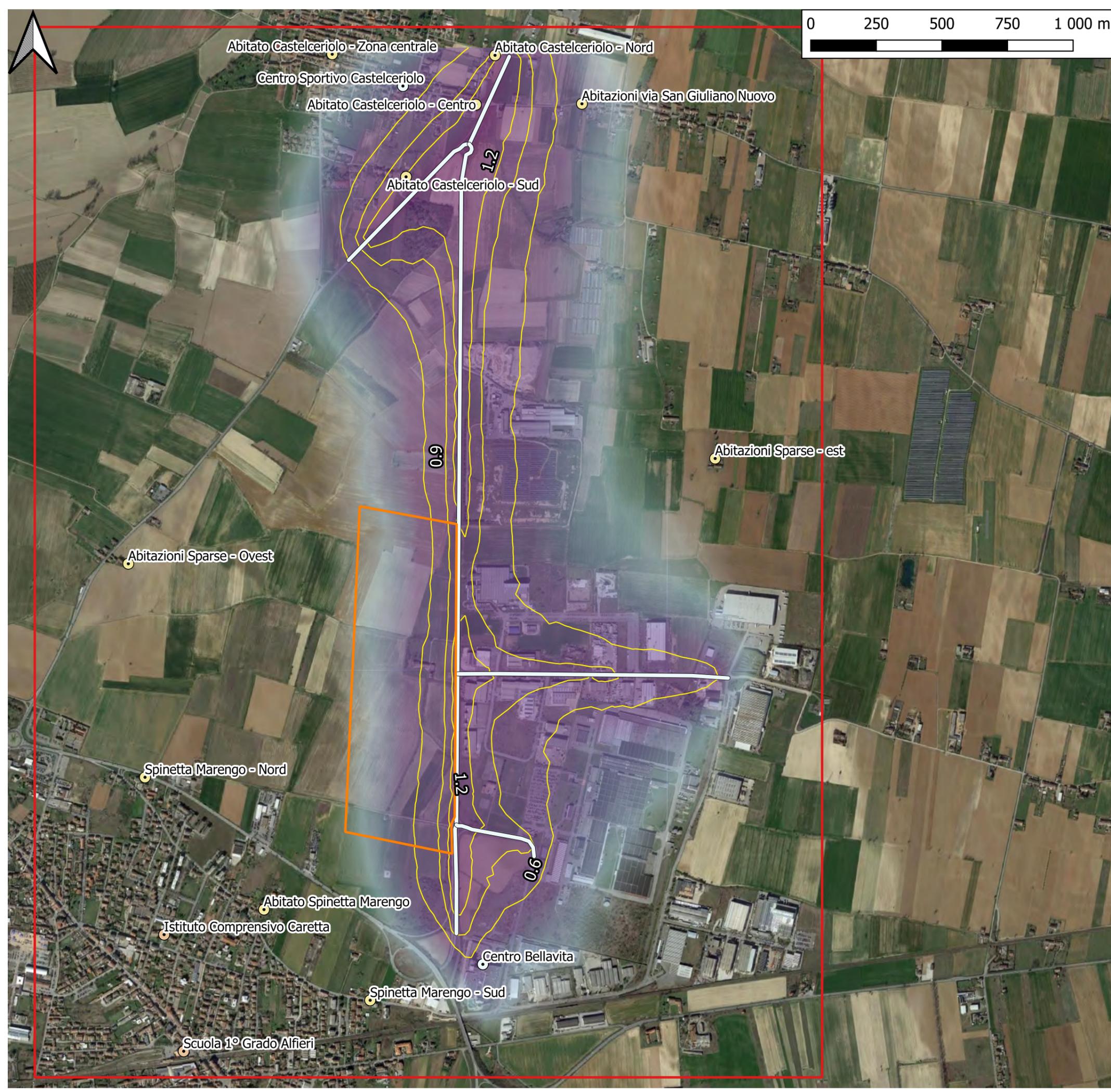
Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune
di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3)
su media giornaliera di Particolato Fine (PM10)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 50 ug/m3 da non
superare più di 35 volte l'anno
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 61.38 ug/m3



- Griglia di Calcolo
- Polo Logistico
- Assi stradali Simulati
- Curve di Isoconcentrazione
- Particolato fine (PM10) - ug/m3
90.4° Percentile
- Recettori Sensibili
- Scuole
- Ricreative
- Residenziale
- < 0.20
- 0.20 - 0.30
- 0.30 - 0.40
- 0.40 - 0.50
- 0.50 - 2.45

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Particolato Fine (PM10) - stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3)
su media giornaliera

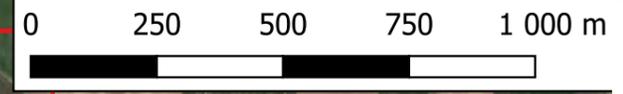
TAV.9

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com



THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3) su media giornaliera di Particolato Fine (PM10)
Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 50 ug/m3 da non superare più di 35 volte l'anno
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 61.38 ug/m3

- Griglia di Calcolo
- Polo Logistico
- Asse stradali Simulati
- Curve di Isoconcentrazione
- Particolato fine (PM10) - ug/m3
- 90.4° Percentile
- Recettori Sensibili
- < 0.20
- 0.20 - 0.30
- 0.30 - 0.40
- 0.40 - 0.50
- 0.50 - 2.52
- Scuole
- Ricreative
- Residenziale

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

TITOLO: Particolato Fine (PM10) - stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3) su media giornaliera

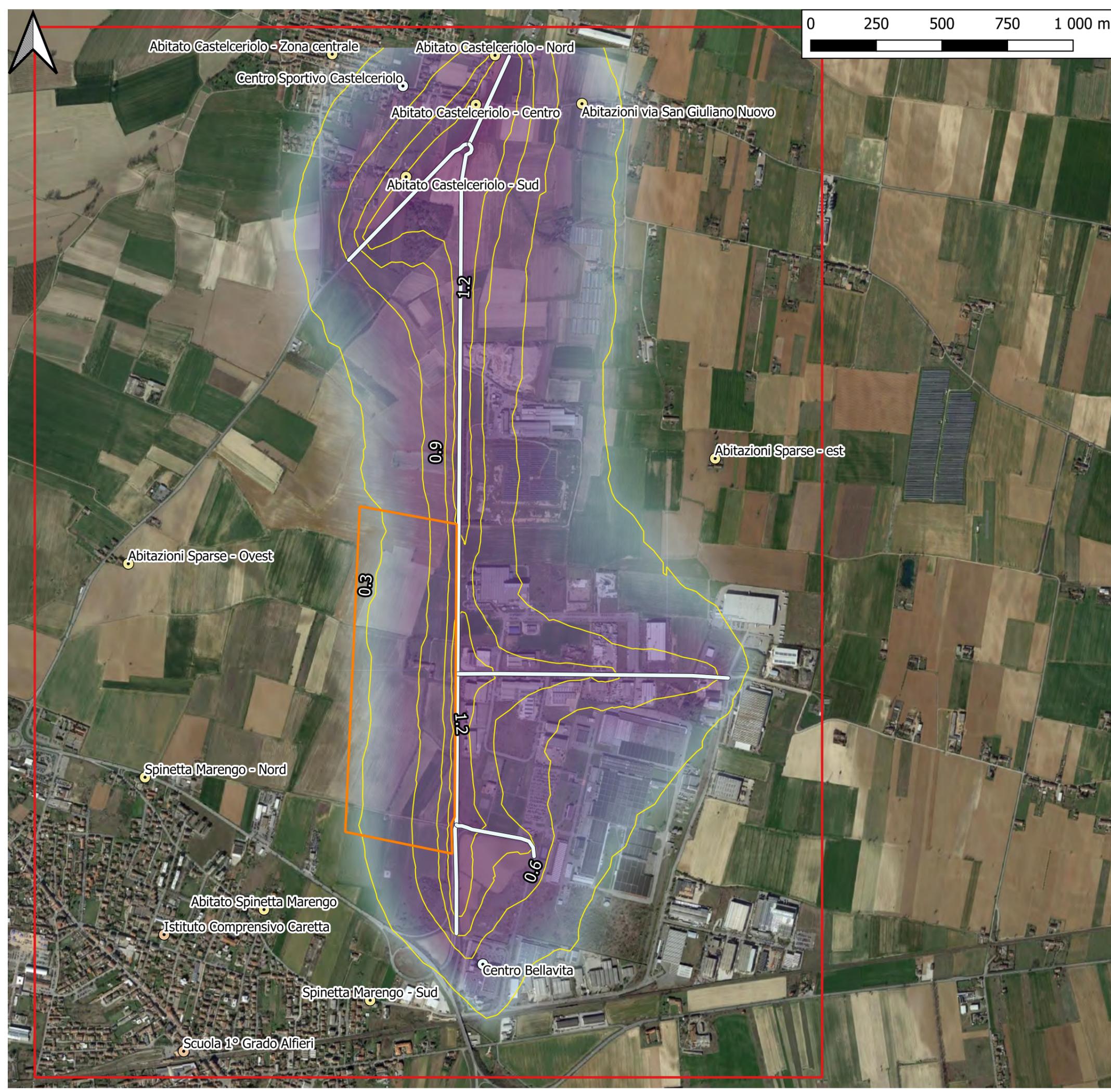
TAV.10

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3) su media oraria di Biossido di Azoto (NO2)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 200 ug/m3 da non superare più di 18 volte l'anno
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 68.72 ug/m3

- Griglia di Calcolo
- Polo Logistico
- Asse stradali Simulati
- Curve di Isoconcentrazione
- Recettori Sensibili**
- Scuole
- Ricreative
- Residenziale
- Biossido di Azoto (NO2) - ug/m3**
- 99.8° Percentile**
- < 10.0
- 10.0 - 15.0
- 15.0 - 20.0
- 20.0 - 30.0
- 30.0 - 59.2

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

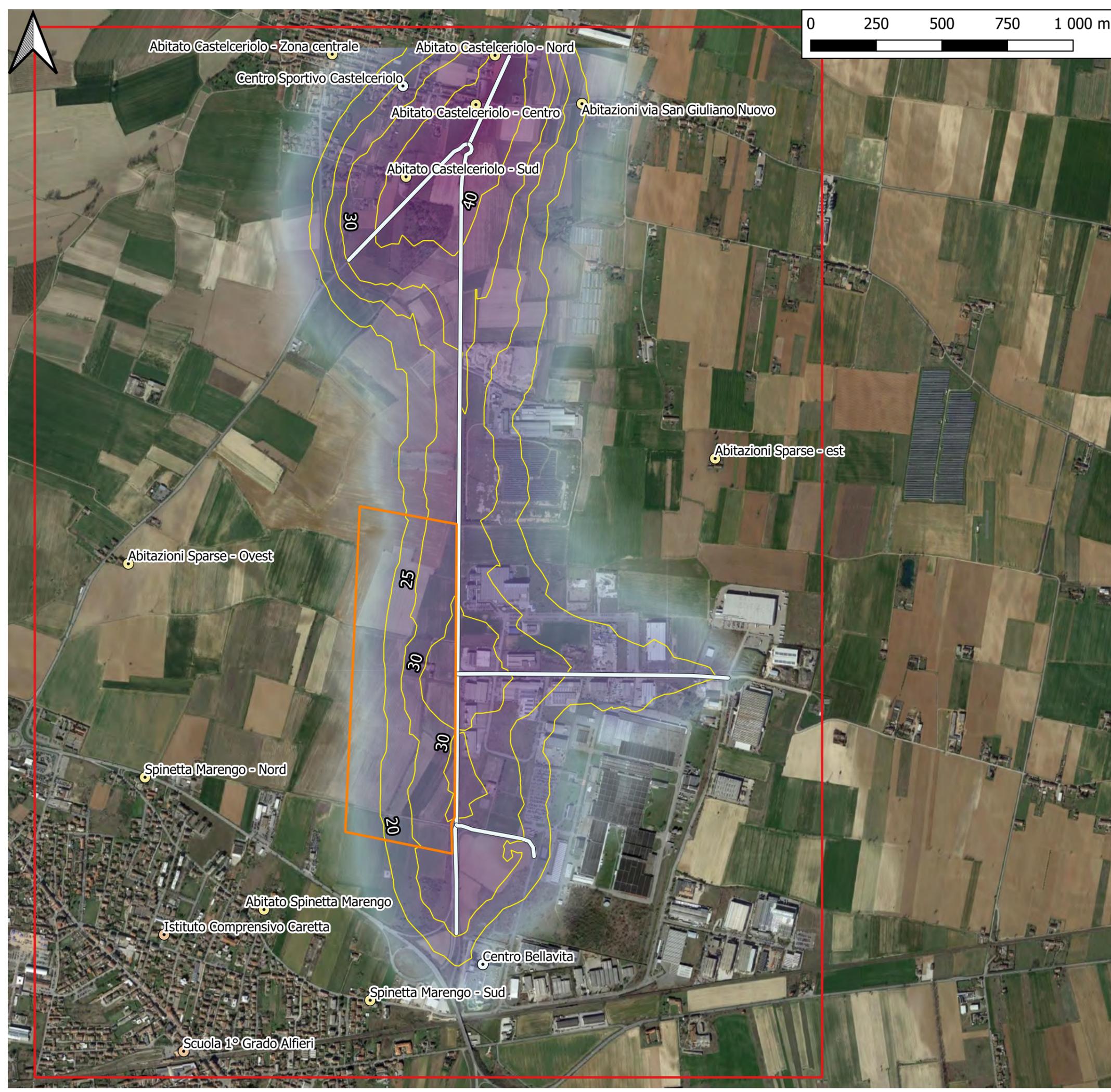
TITOLO: Biossido di Azoto (NO2) - stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3) su media oraria

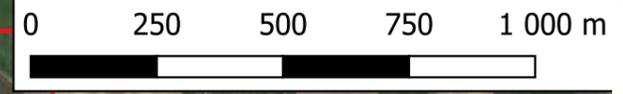
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

TAV.11
Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3) su media oraria di Biossido di Azoto (NO2)
Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 200 ug/m3 da non superare più di 18 volte l'anno
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 68.72 ug/m3

Griglia di Calcolo
 Polo Logistico
 Asse stradali Simulati
— Curve di Isoconcentrazione
● Biossido di Azoto (NO2) - ug/m3

Recettori Sensibili
● Scuole
● Ricreative
● Residenziale

99.8° Percentile
 < 10.0
 10.0 - 15.0
 15.0 - 20.0
 20.0 - 30.0
 30.0 - 60.0

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Parteners
Corso Italia 13, Milano - 20122
Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

TITOLO: Biossido di Azoto (NO2) - stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche massime annuali (ug/m3) su media oraria

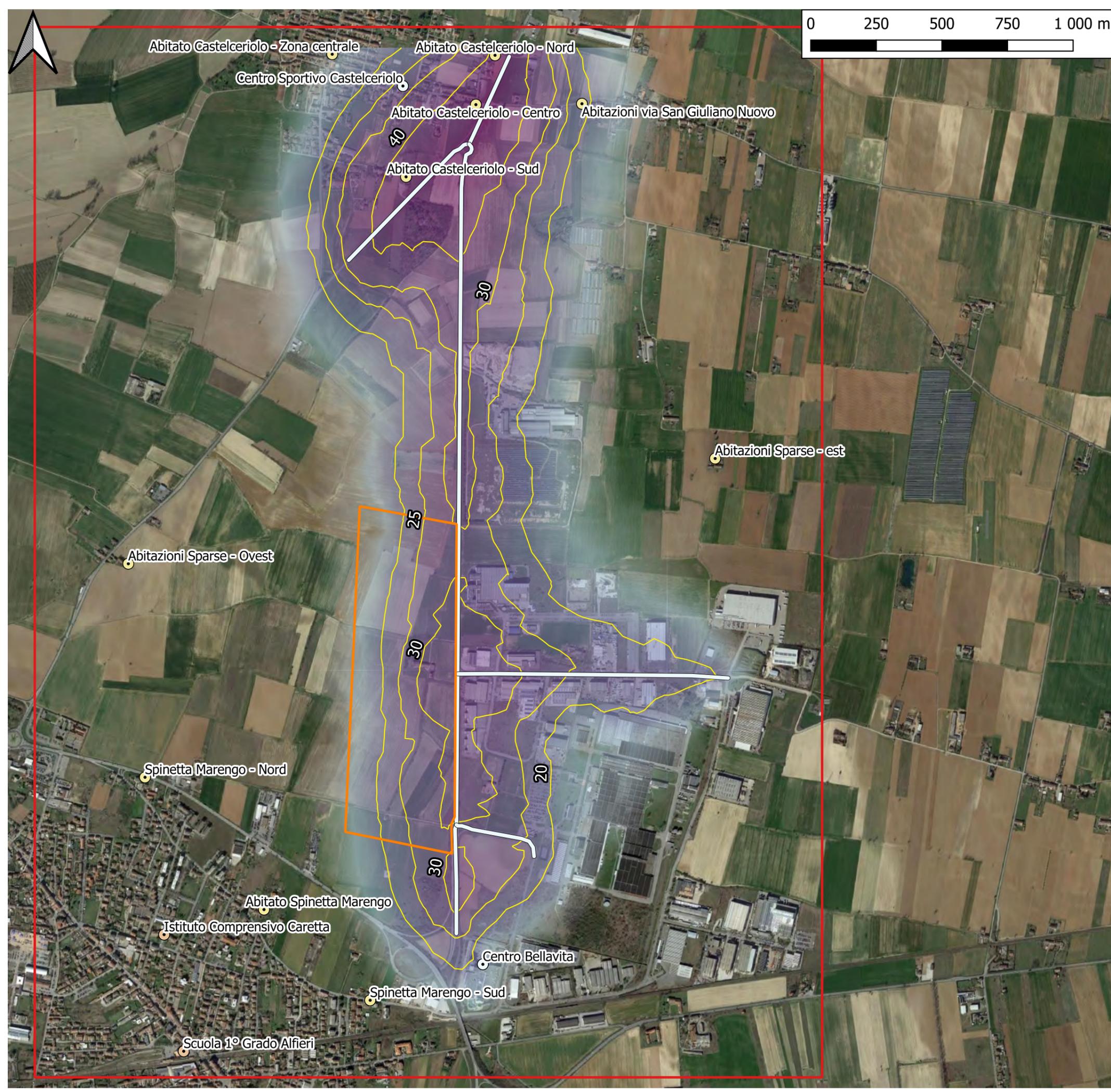
TAV.12

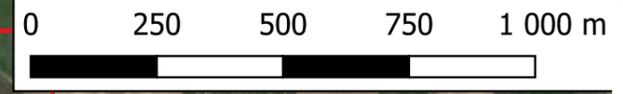
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune
di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di
Biossido di Azoto (NO2)
Stato di fatto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 40 ug/m3
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 18.71 ug/m3

- Griglia di Calcolo
 - Polo Logistico
 - Asse stradali Simulati
 - Residenziale
 - Curve di Isoconcentrazione
 - Recettori Sensibili
 - Scuole
 - Ricreative
- Biossido di Azoto (NO2) - ug/m3
- < 1.00
 - 1.00 - 2.00
 - 2.00 - 3.00
 - 3.00 - 5.00
 - 5.00 - 16.39

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122

Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Biossido di Azoto (NO2) - stato di fatto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

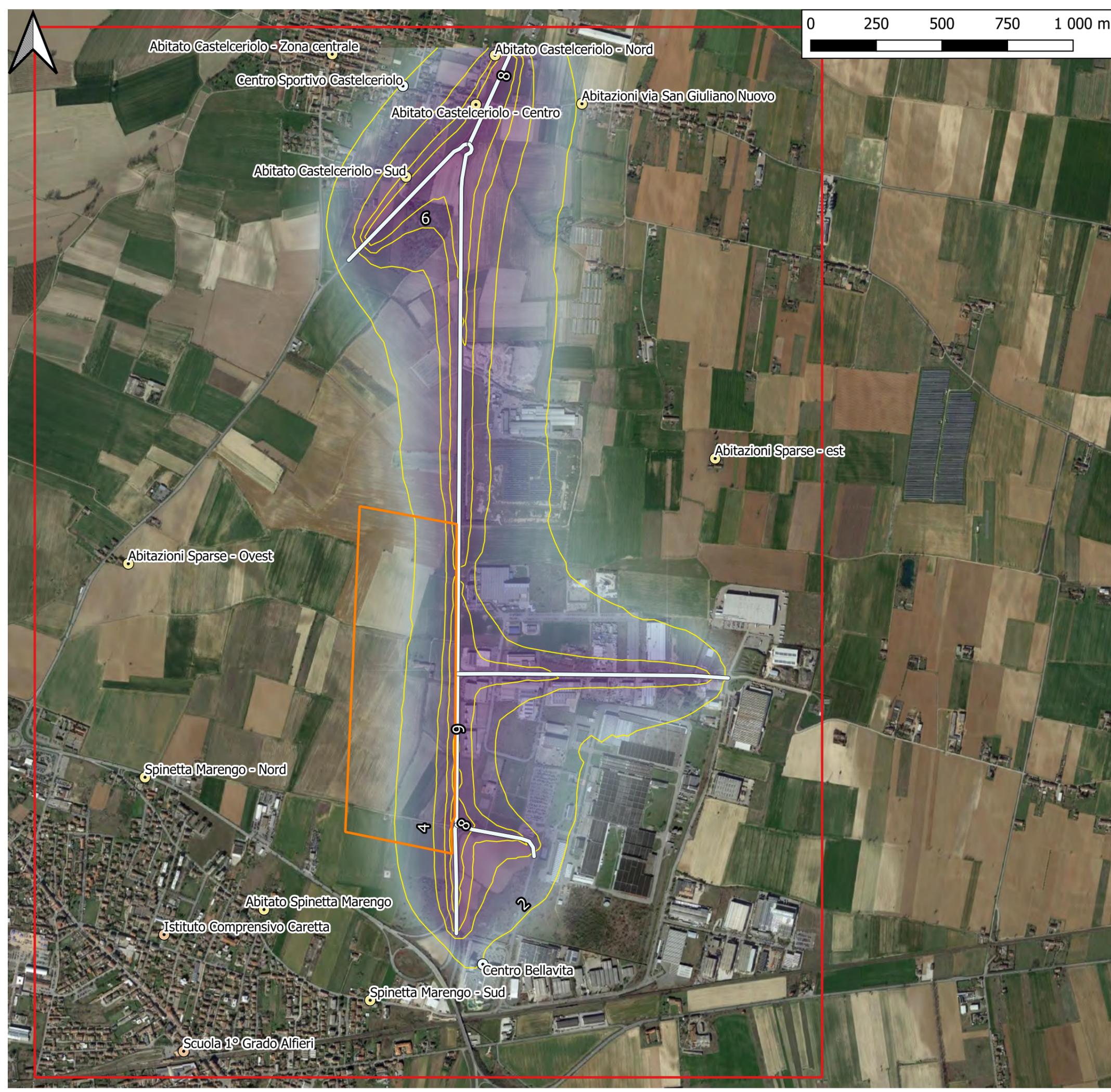
TAV.13

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com





THE BLOSSOM AVENUE PARTNERS,
Corso Italia, 13, 20122 - Milano

Progetto di realizzazione di una struttura logistica in comune
di Alessandria (AL) - Frazione di Spinetta Marengo
Zona Industriale D8

Studio di ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Contributo da traffico veicolare

Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3) di
Biossido di Azoto (NO2)
Stato di progetto

Valori limite - D.Lgs. 155/10 e s.m.i.: 40 ug/m3
Valori ARPA di Riferimento:
- Alessandria (modello ARPA): 18.71 ug/m3

- Griglia di Calcolo
 - Polo Logistico
 - Asse stradali Simulati
 - Residenziale
 - Curve di Isoconcentrazione
 - Recettori Sensibili
 - Scuole
 - Ricreative
- Biossido di Azoto (NO2) - ug/m3
- < 1.00
 - 1.00 - 2.00
 - 2.00 - 3.00
 - 3.00 - 5.00
 - 5.00 - 16.89

0	PRIMA EMISSIONE	Te.A	RC	MM	09/22
REV	DESCRIZIONE	DISEGN.	CONT.	APPROV	DATA

Committente: The Blossom Avenue Partners
Corso Italia 13, Milano - 20122

Progetto costruzione struttura logistica
Comune di Alessandria (AL)
Studio della ricaduta delle emissioni inquinanti in atmosfera

Titolo: Biossido di Azoto (NO2) - stato di progetto
Concentrazioni atmosferiche medie annuali (ug/m3)

TAV.14

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO
SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE

Scala 1:14000



Te.A. Consulting S.r.l.
Sede legale:
via V. Monti 32, 20123 - Milano
Sedi operative:
via G.B. Grassi 15, 20157 - Milano
Tel. 02.21.71.60.67
Via Don A. Mazzucotelli, 6 - 24020 Gorle
Tel 035 19.96.66.16
www.territorioambiente.com

