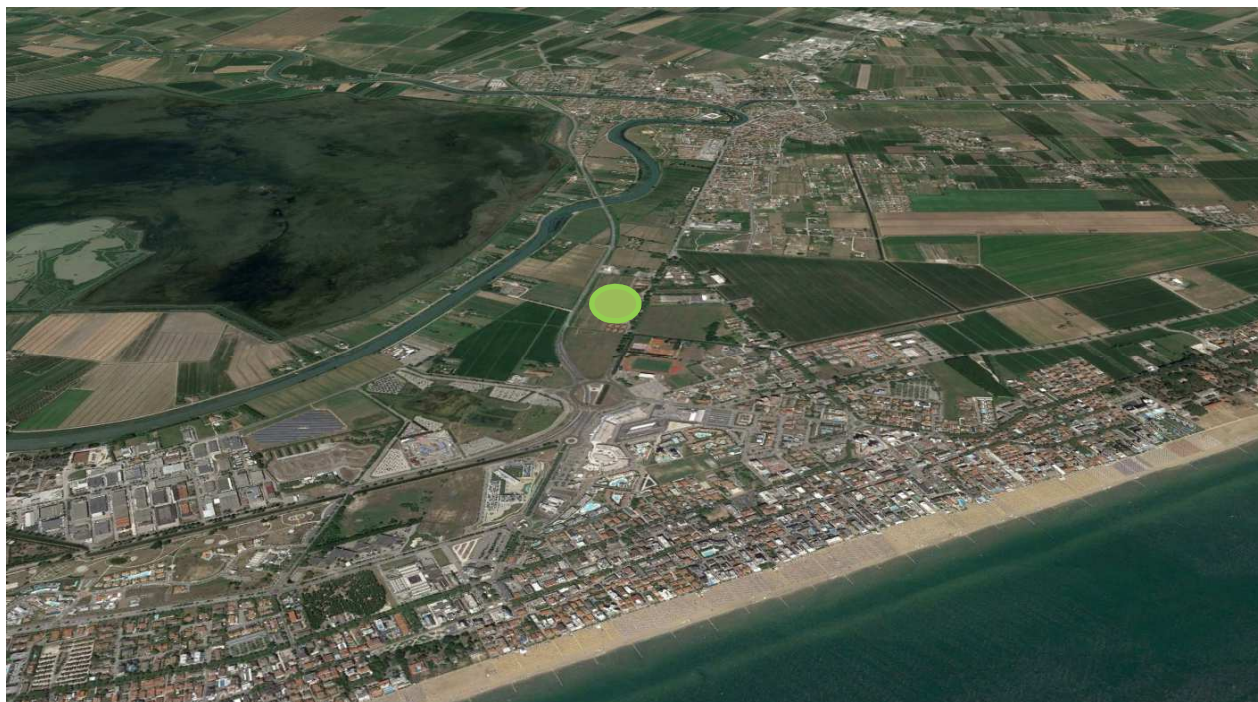


**PROVINCIA DI VENEZIA  
COMUNE DI JESOLO**

***Committente: PRO.TEC.O. Engineering S.r.l.***  
*Via C. Battisti, 39 – 30027 San Donà di Piave (VE)*



**JESOLO 3000 S.r.l. - COMPLESSO COMMERCIALE “JESOLO MAGICA”,  
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN AREA EX CATTEL CAPANNINE,  
AMBITO 1, LOCALITA’ LIDO, COMUNE DI JESOLO.**

**QUALITA’ DELL’ARIA: NOTE INTEGRATIVE (Rev. 01)**

Giugno 2020



*Prof. Ing. Marco Pasetto*

Via Curtatone e Montanara, 3 - 35141 PADOVA  
tel./fax : 049/8711835 – studiopasetto@tin.it

**JESOLO 3000 S.r.l. - COMPLESSO COMMERCIALE “JESOLO MAGICA”, PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN AREA EX CATTEL CAPANNINE, AMBITO 1, LOCALITA’ LIDO, COMUNE DI JESOLO.**

**QUALITA’ DELL’ARIA: NOTE INTEGRATIVE (Rev. 01)**

## Sommario

1. CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	3
2. QUALITA’ DELL’ARIA: CONTRODEDUZIONI.....	3
2.1. OBIETTIVI DELLA PRESENTE NOTA .....	3
2.2. QUALITA’ DELL’ARIA .....	6
2.3. EMISSIONI.....	9
2.4. IMPOSTAZIONE DEL MODELLO .....	10
2.5. ESITI DELLA SIMULAZIONE.....	11
2.5.1. BIOSSIDO DI AZOTO (NO <sub>2</sub> ).....	11
2.5.2. PM <sub>10</sub> .....	12
2.5.3. PM <sub>2.5</sub> .....	12
2.5.4. Monossido di carbonio (CO).....	12
2.5.5. Benzene .....	13
3. CONCLUSIONI.....	13
4. APPENDICE .....	14

**JESOLO 3000 S.r.l. - COMPLESSO COMMERCIALE “JESOLO MAGICA”, PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN AREA EX CATTEL CAPANNINE, AMBITO 1, LOCALITA' LIDO, COMUNE DI JESOLO.**

**QUALITA' DELL'ARIA: NOTE INTEGRATIVE (Rev. 01)**

**1. CONTENUTI DEL DOCUMENTO**

Il presente documento contiene alcune note, finalizzate a fornire risposta alla “Richiesta integrazione atti” nell’ambito della Pratica n. 02247160217-20092017-1659 Ditta: Jesolo 3000 S.p.A.

Progetto: Costruzione di una grande struttura di vendita denominata "Jesolo Magica", in Via Roma Destra nel Comune di Jesolo. Domanda di Valutazione d’Impatto Ambientale ai sensi dell’art. 27 bis del D.lgs n. 152/06. Inviata alla società Jesolo 3000 S.p.A. per il tramite del SUAP del comune di JESOLO, di cui a Prot. n° 29973 Classificazione: 12.02 del 16/06/2020.

Con la presente memoria si fornisce risposta in merito al punto “9. Qualità dell’aria” della predetta richiesta.

**2. QUALITA' DELL'ARIA: CONTRODEDUZIONI**

**2.1. OBIETTIVI DELLA PRESENTE NOTA**

*Richiesta: Si richiede l’aggiornamento dello studio della qualità dell’aria, in quanto lo studio riportato risale a precedenti studi effettuati nel 2011. Si richiede uno studio approfondito con modellazione ad hoc aggiornata, al fine di valutare i livelli emissivi degli inquinanti pericolosi per la salute umana, considerando le modifiche delle soluzioni viarie presentate e dei volumi di traffico, rispetto a quanto valutato nel 2011”.*

Per quanto concerne la documentazione prodotta in merito alle valutazioni emissive in atmosfera (Relazione riguardante lo Studio dell’Impatto Atmosferico a firma dello scrivente), si evidenzia che lo studio trasmesso con una precedente integrazione e datato all’Aprile 2019, non è in alcun rapporto con precedenti analisi datate 2011, come peraltro si può evincere dalle citazioni nel testo richiamanti date successive.

Ciò premesso si rileva che, nell’ambito della Pratica n. 02247160217-20092017-1659 della Ditta Jesolo 3000 S.p.A., la Provincia di Venezia ha chiesto con nota Prot. n° 29973 del 16/06/2020, lo sviluppo di alcuni approfondimenti in merito allo studio di impatto del traffico, a seguito dei quali si

è pervenuti a:

- avallare soluzioni infrastrutturali diverse da quelle originariamente previste nella pianificazione (a titolo indicativo, la realizzazione di una rotatoria fra S.R. n. 43 e Via La Bassa);
- ipotizzare scenari di traffico differenti da quelli in precedenza concordati, incrementando l'indotto e tralasciando la possibilità che il traffico in futuro circolante possa trovare nella nuova area commerciale verosimili motivi di distrazione dai suoi spostamenti (Scenario SDP7).

Sulla base delle precedenti ipotesi, anche lo Studio dell'Impatto Atmosferico viene aggiornato. A tal fine, si utilizzano la stima dei flussi di traffico riportata nello studio dell'impatto sulla viabilità e dati pubblici sulla qualità dell'aria e le emissioni medie del parco veicolare (Relazione sulla qualità dell'aria della Provincia di Venezia, ARPA, 2018; Inventario Emissioni Aria Regione Lombardia, ARPA, 2017). Sulla base di questi dati è stata effettuata una valutazione modellistica delle emissioni generate dal traffico per una giornata estiva (mese di Agosto), caratterizzata dai flussi di traffico di picco.

La dispersione e la ricaduta degli inquinanti emessi sono state stimate mediante modellazione matematica, attraverso l'ausilio del software Soundplan 7.0 della società Braunstein+Berndt GmbH, a partire dai seguenti dati input:

- flussi di traffico nella rete stradale adiacente all'edificio;
- caratteristiche geometriche della piattaforma stradale;
- limite di velocità presente nelle strade e condizioni di esercizio delle medesime;
- qualità dell'aria dell'ambito di intervento;
- inquinanti generati dal flusso veicolare per ogni strada;
- condizioni meteo del sito (rosa dei venti in particolare, riportata nella Relazione sulla qualità dell'aria).

L'obiettivo finale dello studio è stato quello di ottenere informazioni circa la distribuzione spaziale dell'inquinamento atmosferico generato dal traffico. Gli inquinanti di cui sono state stimate le emissioni e di cui è stata calcolata la dispersione sono, come nello studio del 2019:

NO<sub>2</sub> – ossidi di azoto;

PM<sub>10</sub> – particolato con diametro inferiore ai 10 µm;

PM<sub>2.5</sub> - particolato con diametro inferiore ai 2.5 µm;

CO – monossido di carbonio;

Benzene.

Per quel che concerne l'approccio di calcolo, non oggetto di specifiche richieste, si rinvia allo studio precedentemente citato. Quanto alle analisi effettuate, si è proceduto alla elaborazione, attraverso

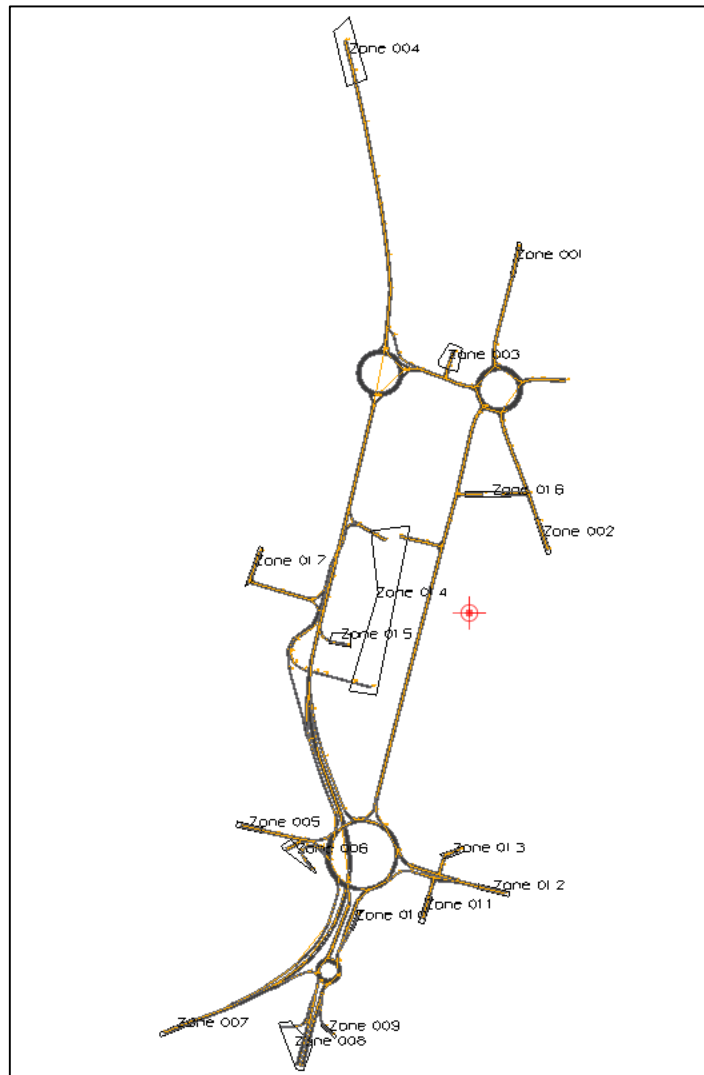
modello/codice previsionale di propagazione atmosferica degli agenti inquinanti, a caratterizzare lo scenario di progetto mediante specifiche mappe a colori, per una altezza di 2.5 e 10 m dal suolo.

Si richiamano di seguito i valori limite e valori obiettivo per la protezione della salute umana (e della vegetazione) dei diversi inquinanti, secondo la normativa vigente (D. Lgs. 155/10 e s.m.i.), come ripresi dalla pubblicazione di ARPAV più sopra citata.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	Media 1 h	500 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	Media 1 h	400 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
CO	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m <sup>3</sup>
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione	Media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	Media 1 h	240 µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio**	6000 µg/m <sup>3</sup> h
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio**	18000 µg/m <sup>3</sup> h da calcolare come media su 5 anni
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m <sup>3</sup>
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m <sup>3</sup>
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m <sup>3</sup>

Per l'analisi dell'impatto del traffico sono state prese in considerazione le emissioni dello stesso grafo stradale sul quale è stato eseguito lo studio della viabilità (figura successiva: scenario SDP7, 06/2020).

Il dominio di calcolo usato per la simulazione della dispersione delle emissioni generate dal traffico indotto dall'area commerciale è un'area di 6x6 Km<sup>2</sup>, ad un dettaglio di 200 m, che comprende l'area commerciale, la rete stradale di studio, porzione dell'abitato di Jesolo e di Lido di Jesolo.



## 2.2. QUALITA' DELL'ARIA

Come evidenziato in precedente nota integrativa, si deducono dallo studio ARPAV più recente le seguenti considerazioni.

- a) NO<sub>2</sub> - Biossido di Azoto: la stazione della rete di monitoraggio ARPAV più prossima alla località oggetto dello studio è ubicata in comune di San Donà di Piave (stazione di tipo BU – Background Urbano). Per l'anno 2018, la Relazione sulla qualità dell'aria di ARPAV evidenzia una flessione rispetto ai dati del 2016, con una concentrazione che scende da 32 a 27 µg/m<sup>3</sup>.
- b) PM<sub>10</sub> – Polveri inalabili sottili: per questo inquinante, l'andamento delle medie mensili rilevate nel 2016 presso tutte le stazioni della rete ARPAV evidenzia un picco di concentrazione nei mesi invernali, con una tendenza al superamento del valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> fissato dal D.Lgs. 155/10. In particolare, le medie mensili della concentrazione di PM10 rilevata nei siti di traffico ed industriali hanno mostrato un andamento analogo a quello delle stazioni di background urbano,

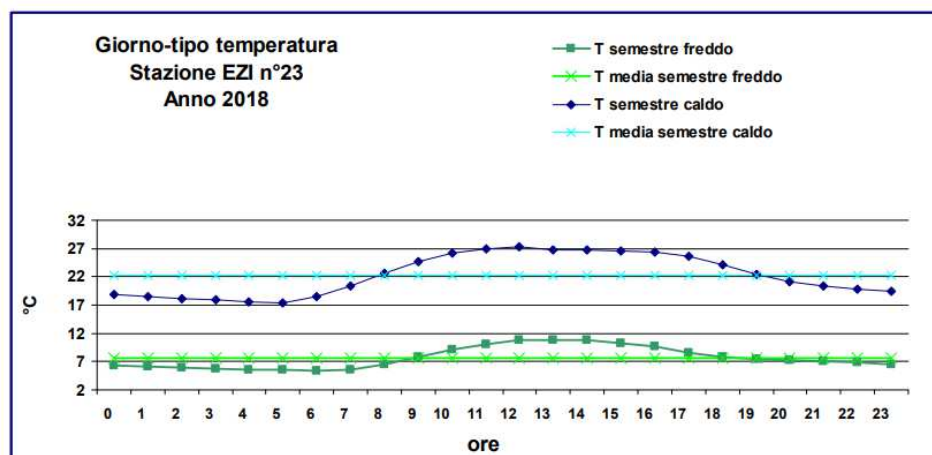
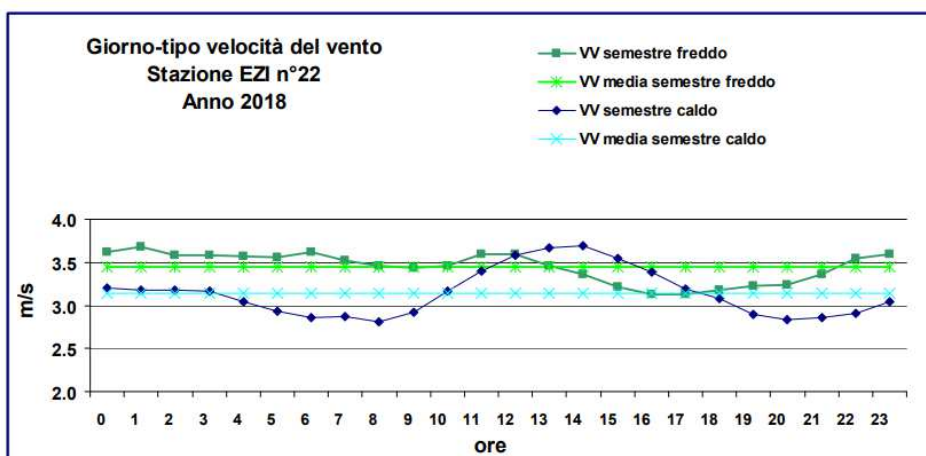
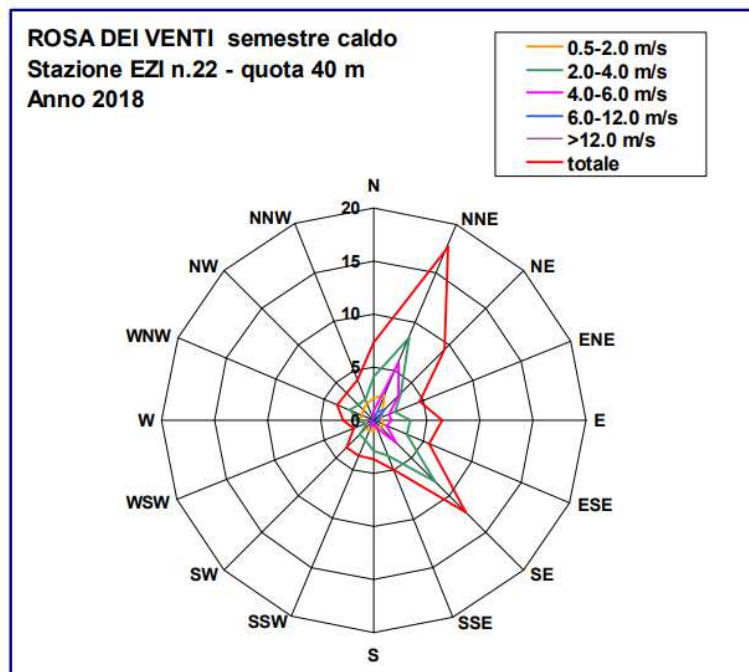


anche se con valori poco più alti. Nel 2018 il trend sostanzialmente conferma quello del 2016, con un picco di concentrazione nei mesi invernali e una tendenza al superamento del valore limite. ARPAV nel 2018, ha effettuato una campagna con stazione rilocabile, in via dei Peschi nella frazione Cà Pirami del comune di Jesolo, quindi a circa 4,5 km dal sito interessato dal progetto, realizzando rilevazioni nei periodi di punta estiva fra 18/07/2018 e 22/08/2018 e riscontrando sforamenti per il 23% dei giorni monitorati.

- c)  $PM_{2.5}$  – Polveri ultrasottili: i dati relativi al particolato ultrasottile nel 2016 sono riferibili a quelli della stazione più vicina al sito d'intervento, collocata a San Donà di Piave, ancora di tipologia BU - Background Urbano. L'andamento delle medie mensili evidenzia un picco di concentrazione nei mesi invernali, con una netta tendenza al superamento del valore limite annuale, molto simile in tutte e tre le stazioni della rete ARPAV. Relativamente all'anno 2018, l'andamento delle medie mensili della concentrazione di  $PM_{2.5}$  evidenzia un picco nei mesi invernali, con tendenza al superamento del valore limite annuale come nel 2016 e con andamenti e concentrazioni molto simili in tutte le stazioni della rete. La media annuale 2018 è superiore al valore limite di  $25 \mu g/m^3$  solo presso la stazione di Malcontenta – via Garda, mentre è risultata inferiore nelle rimanenti tre stazioni della rete, incluso San Donà di Piave. Non sono state effettuate rilevazioni dell'inquinante  $PM_{2.5}$  con stazioni rilocabili.
- d) CO – Monossido di Carbonio: il monossido di carbonio durante l'anno 2016 non ha evidenziato superamenti del limite per la protezione della salute umana di  $10 mg/m^3$ , calcolato come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore. I dati del 2018 confermano quelli del 2016, anche per analogia quantitativa, pure con l'aggiunta di una ulteriore stazione di rilevazione alla rete di ARPAV, collocata nel territorio di terraferma del comune di Venezia.
- e)  $C_6H_6$  - Benzene: la rete ARPAV contempla un'unica stazione di rilevazione posta a Mestre – Parco Bissuola nel comune di Venezia, utilizzata per le rilevazioni sia del 2016 che del 2018. L'andamento della presenza di tale inquinante è del tutto analogo in entrambi gli anni, con una tendenza a una riduzione del valore invernale ( $4 \mu g/m^3$  nel gennaio 2016 a ca.  $2 \mu g/m^3$  del gennaio 2018).

La qualità dell'aria in Jesolo è chiaramente influenzata dalle condizioni meteorologiche. La velocità del vento nella giornata tipo del semestre caldo è caratterizzata in generale da un incremento nelle ore centrali, durante le quali si verifica un maggiore grado di rimescolamento dell'atmosfera (vd. Relazione ARPAV). Per quanto riguarda la velocità e la direzione del vento si riporta di seguito la rosa dei venti riferita alla stazione n. 22 dell'Ente Zona Industriale, relativa ad una quota di 40 m. Il semestre caldo presenta prevalentemente venti da NNE (frequenza 18%), SE (12%) e NE (9%) e una percentuale del 53% di velocità comprese tra i 2 e 4 m/s. Nel 2018, come avviene dall'anno 2011, la

frequenza dei venti da SE nel semestre caldo è risultata leggermente superiore rispetto agli anni precedenti.



Come evidenziato nella Relazione ARPAV, “l’andamento della temperatura dell’aria per il giorno



tipo risulta quasi completamente sovrapponibile nei due periodi (estivo e invernale), salvo per l'aumento del valore assoluto nel semestre caldo. I giorni tipo presentano un trend in crescita in corrispondenza dell'insolazione diurna (che risulta leggermente anticipato e prolungato nella fase estiva)".

### 2.3. EMISSIONI

Per la ricostruzione dello stato dell'aria-ambiente e la successiva simulazione previsionale sono state modellate le sorgenti emissive, ossia le strade, interessate dal traffico veicolare presente nelle arterie viarie principali più prossime alla struttura analizzata. Per ogni strada in parte presente nel modello è stato necessario introdurre i seguenti dati:

- flusso di traffico orario (veic/h);
- limite di velocità della strada;
- profilo della piattaforma stradale;
- il materiale dello strato di usura;
- inquinanti generati dal flusso previsto per la strada in esame.

Per poter calcolare gli inquinanti generati da ogni sorgente emissiva (funzione dell'entità veicolare) si è resa necessaria l'assegnazione di opportuni tassi di emissione in funzione delle diverse caratteristiche delle autovetture costituenti il parco veicolare. I tassi di emissione implementati nel modello previsionale di impatto atmosferico sono stati dedotti dall'inventario 2017 INEMAR.

Tipo di veicolo	Consumo specifico	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H+)
	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Automobili	57	1	382	69	9	732	172	5	14	23	34	47	174	616	9
Veicoli leggeri < 3.5 t	79	2	1.041	61	3	450	234	7	3	50	68	84	237	1.380	23
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	221	4	4.391	177	26	1.132	656	34	7	136	188	249	667	5.659	96

Tipo di strada	Consumo specifico	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H+)
	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Autostrade	65	1	692	37	5	557	196	5	17	29	39	55	198	942	16
Strade extraurbane	57	1	532	45	5	368	172	5	12	27	40	55	173	734	12
Strade urbane	74	1	731	365	22	1.562	225	8	10	39	54	70	228	1.429	17

Tipo di veicolo	Tipo di strada	Comb.	Consumi	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sup>+</sup> )
			g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Automobili	Autostrade	benzina verde	51	1	98	26	6	930	161	1	38	11	18	30	161	248	4
Automobili	Autostrade	diesel	51	1	630	4	0	31	153	4	3	24	32	43	154	776	14
Automobili	Autostrade	GPL	58	0,0	43	17	2,1	886	174	1,3	18	11	18	30	175	167	2,0
Automobili	Autostrade	metano	53	0,0	43	33	39	772	147	0,6	39	11	18	30	148	171	3,2
Automobili	Strade extraurbane	benzina verde	49	1	89	30	5	488	154	1	25	14	25	38	155	193	3
Automobili	Strade extraurbane	diesel	49	1	519	6	0	54	144	5	3	25	36	49	146	644	11
Automobili	Strade extraurbane	GPL	47	0,0	54	14	3,1	307	142	2,1	8,4	14	25	38	142	114	1,7
Automobili	Strade extraurbane	metano	53	0,0	49	24	33,3	319	145	0,7	21	14	25	38	146	119	2,3
Automobili	Strade urbane	benzina verde	70	1	161	201	45	2.263	223	4	27	17	30	43	225	647	5
Automobili	Strade urbane	diesel	64	1	671	14	1	115	191	10	3	37	50	63	194	846	15
Automobili	Strade urbane	GPL	64	0,0	113	82	5,6	924	193	6,2	9,1	16	30	43	195	322	3,0
Automobili	Strade urbane	metano	77	0,0	107	100	140	1.023	211	4	16	16	30	43	216	345	3,2
Veicoli leggeri < 3,5 t	Autostrade	benzina verde	73	1	312	51	6	2.959	232	3	48	15	25	39	233	757	10
Veicoli leggeri < 3,5 t	Autostrade	diesel	80	2	1.368	28	0	282	238	4	2	56	66	80	240	1.728	30
Veicoli leggeri < 3,5 t	Autostrade	GPL	57	0,0	77	25	2,6	991	172	1,5	17	14	24	38	173	228	2,7
Veicoli leggeri < 3,5 t	Autostrade	metano	53	0,0	26	31	39	701	147	0,5	34	14	24	38	148	140	2,6
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade extraurbane	benzina verde	72	1	255	76	9	1.493	228	4	39	20	35	51	229	552	8
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade extraurbane	diesel	65	1	947	29	1	158	194	5	2	41	56	72	196	1.202	21
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade extraurbane	GPL	47	0,0	85	25	3,9	335	142	2,4	8,4	19	35	51	143	165	2,3
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade extraurbane	metano	53	0,0	37	19,6	33,6	282	146	0,5	15,9	19	35	51	147	96	1,7
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade urbane	benzina verde	109	2	303	304	35	5.878	346	11	33	23	42	59	350	1.321	9
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade urbane	diesel	84	2	1.104	49	1	242	248	9	2	56	75	92	251	1.423	24
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade urbane	GPL	60	0,0	126	85	6,3	746	181	5,8	9,0	23	42	59	183	321	3,3
Veicoli leggeri < 3,5 t	Strade urbane	metano	72	0,0	74	59	106	664	199	4,0	11	23	42	59	203	224	2,3
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Autostrade	benzina verde	143	3	4.550	2.115	75	2.714	454	6	2	51	89	147	458	7.966	99
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Autostrade	diesel	177	4	3.066	107	21	845	527	31	7	106	144	202	537	3.941	67
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Strade extraurbane	benzina verde	144	3	4.132	3.152	94	3.368	457	6	2	63	114	176	461	8.565	90
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Strade extraurbane	diesel	206	4	4.098	154	23	1.014	612	35	7	131	182	245	623	5.266	90
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Strade urbane	benzina verde	167	3	4.387	4.717	119	4.542	528	6	2	70	130	194	533	10.570	96
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Strade urbane	diesel	269	5	5.692	232	27	1.456	798	35	7	166	226	290	809	7.337	124
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	Strade urbane	metano	354	0	3.443	11	980	785	978	0	0	77	137	201	1.002	4.311	75

## 2.4. IMPOSTAZIONE DEL MODELLO

Le simulazioni sono state condotte per una tipica giornata estiva nelle condizioni di carico della rete più gravose, prendendo come riferimento i flussi di traffico rappresentativi dell'ora di punta, comprensivi del traffico aggiuntivo indotto dall'esercizio del complesso "Jesolo 3000", dell'intervento commerciale in ambito fra Via Roma Destra e Via Mameli, e infine, del complesso adibito ad attività di servizio e vendita per la nautica situato più ad ovest della S.R. n. 43.

Di conseguenza anche i valori delle emissioni di inquinanti prodotte dal traffico veicolare, dedotti dall'attività di modellazione, saranno rappresentativi delle condizioni più critiche. A partire dai flussi dell'ora di punta e impiegando i tassi di emissione sopra descritti, sono state calcolate mediante modello le relative emissioni di inquinanti per ogni link della rete stradale esaminata. E' stato costruito un "Day Histogram" (per tutti gli inquinanti esaminati) rappresentativo della variazione nelle emissioni orarie nell'arco della giornata di studio: ogni colonna dell'istogramma indica il valore, in percentuale, delle emissioni di inquinanti rispetto al valore di riferimento caratteristico dell'ora di punta. La distribuzione ipotizzata è frutto di una scelta cautelativa, in quanto esprime il mantenimento delle emissioni critiche dell'ora di punta (100%) per un numero pari a 8 volte all'interno

dell'intervallo 08:00-20:00 della giornata di studio; sempre nel medesimo intervallo, al di fuori dell'ora di punta, le emissioni sono pari ad almeno l'80 %.

La definizione del cosiddetto "Day Histogram" consente di individuare per ogni inquinante di interesse, il valore orario di emissione e di conseguenza il totale giornaliero, per ogni link della rete stradale.

Per rappresentare le concentrazioni in atmosfera degli inquinanti considerati sono state create delle mappe a colori, per 2 altezze dal suolo di 2.5 m e 10 m rispettivamente; tali mappe sono riportate in appendice.

L'elaborazione è stata effettuata utilizzando un modello di dispersione degli inquinanti di tipo gaussiano basato sulla normativa tedesca (Ta\_Luft'86), con passo di calcolo fissato in 5 metri, distanza che garantisce una buona precisione del modello.

## 2.5. ESITI DELLA SIMULAZIONE

La discussione dei risultati ottenuti tramite il predetto modello previsionale è di seguito riportata in forma analitica e riassuntiva per lo scenario implementato, per entrambe le altezze dal suolo considerate. Nelle mappe è evidenziato in rosso il grafo stradale del quale sono state valutate le emissioni in atmosfera, la dispersione e le concentrazioni atmosferiche degli inquinanti.

Per nessuno dei parametri considerati è stato verificato un superamento dei valori limite previsti dalla normativa, che risultano rispettati nel dominio di analisi dove i valori assumono significato, ossia al di fuori della sede stradale. Tipicamente, si sono riscontrati valori minori per gli inquinanti considerati all'altezza dal suolo di 10 m.

### 2.5.1. BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>)

Gli ossidi di azoto sono tra gli inquinanti più critici per la qualità dell'aria e il traffico è una delle principali fonti di emissione di queste sostanze.

Nel valutare i risultati e nei limiti riportati nella scala si fa riferimento al biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), l'unico tra gli ossidi di azoto per il quale è fissato un limite di legge per la protezione della salute umana, ma che rappresenta una frazione degli ossidi totali.

I risultati delle simulazioni evidenziano che, mediamente, nel dominio di calcolo, le concentrazioni complessive del biossido di azoto sono minori di 160 µg/m<sup>3</sup> per altezza dal suolo di 2,5 m, al di fuori della sede stradale, dove i valori assumono significato, e dunque inferiori al limite normativo pari a 200 µg/m<sup>3</sup>. Per quanto riguarda l'altezza di 10 m dal suolo, a causa della maggiore dispersione in atmosfera dell'inquinante, i valori medi si riducono ulteriormente fino a 120 µg/m<sup>3</sup>, mentre i valori massimi non superano 160 µg/m<sup>3</sup> al di fuori della sede stradale.

Considerando che gli esiti delle simulazioni sono valori critici, riscontrabili soltanto in condizioni di carico veicolare eccezionale nella rete (alta stagione), risulta evidente che il valore medio annuale sarà ben al di sotto del limite annuale fissato per il biossido di azoto pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si vuole menzionare inoltre che per l'attività di modellazione in esame sono stati considerati flussi relativi ad uno scenario temporale di medio termine, e al contempo tassi di emissione veicolari rappresentativi dell'anno 2018; si può considerare ragionevolmente che al raggiungimento del regime dei movimenti veicolari nella rete (comprensivi del traffico indotto dalle attività adibite a servizio e commercio contemplate nello scenario attuale) i tassi di emissione veicolari saranno significativamente ridotti a causa dell'evoluzione del parco veicolare, che sarà caratterizzato da motori più performanti dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico.

#### 2.5.2. PM<sub>10</sub>

Le mappe di concentrazione mostrano per il particolato con diametro aerodinamico inferiore ai  $10 \mu\text{m}$  una ricaduta molto contenuta per entrambe le altezze al suolo.

In particolare, le simulazioni mostrano valori massimi inferiori a  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'altezza di 2.5 m dal suolo e valori massimi inferiori  $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'altezza di 10 m. Tipicamente, i valori di picco per ogni inquinante considerato vengono rilevati lungo la linea di emissione, ossia in corrispondenza dell'asse stradale. I valori atmosferici medi relativi alla prima altezza di riferimento, al di fuori della rete stradale, sono minori di  $12.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e minori di  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la seconda altezza di riferimento (10 m), ben al di sotto del limite normativo giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 2.5.3. PM<sub>2.5</sub>

Il valore massimo riscontrato per il particolato con diametro aerodinamico inferiore a  $2.5 \mu\text{m}$ , al bordo della sede stradale risulta essere inferiore a  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , per l'altezza dal suolo di 2.5 m, e inferiore a  $12.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'altezza di 10 m dal suolo. Si vuole menzionare che le simulazioni sono state condotte nelle condizioni più gravose e che tali valori non si riscontrano fuori stagione quando i flussi veicolari sono molto contenuti. Il confronto tra le concentrazioni critiche riscontrate in rapporto ad un valore di normativa rappresentato dalla media annuale è dunque molto conservativo. I valori atmosferici medi osservati mediamente nel dominio di studio sono minori di  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la prima altezza di riferimento, e inferiori a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la seconda, in rapporto ad un limite di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annuale).

#### 2.5.4. Monossido di carbonio (CO)

La normativa vigente fissa per il monossido di carbonio esclusivamente un valore limite di breve

periodo atto ad impedire l'eventuale insorgenza di episodi di inquinamento acuto, quando per alcune ore possono permanere condizioni particolarmente avverse alla dispersione degli inquinanti.

I valori ottenuti per questo parametro sono notevolmente inferiori rispetto al riferimento di legge. Il valore massimo riscontrato è pari a  $3.0 \text{ mg/m}^3$  per l'altezza dal suolo di 2.5 m (in corrispondenza della linea di emissione) e di  $0.9 \text{ mg/m}^3$  per l'altezza di 10 m dal suolo. I valori medi al di fuori della rete stradale, nelle condizioni più critiche (altezza 2.5 m dal suolo) sono minori di  $2 \text{ mg/m}^3$ , rispetto al limite normativo di  $10 \text{ mg/m}^3$ .

#### 2.5.5. Benzene

Il benzene è un composto naturale del petrolio e dei suoi derivati, e si forma anche, come sottoprodotto, durante il ciclo di produzione delle benzine. Come inquinante, è quindi presente nei gas di scarico e nelle emissioni evaporative dei veicoli.

Il valore massimo riscontrato al bordo della sede stradale è pari a circa  $6.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  per l'altezza dal suolo di 2,5 m mentre per l'altezza di 10 m dal suolo non si supera il valore di  $3.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . I valori atmosferici medi osservati mediamente nel dominio di calcolo sono minori di  $4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , rispetto al limite normativo di  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , caratteristico di un valore medio annuale.

Anche in questo caso, il confronto tra le concentrazioni critiche osservate in rapporto ad un valore medio annuo è dunque molto conservativo.

### **3. CONCLUSIONI**

Il presente studio, basato su un'opportuna attività di modellazione, ha consentito di valutare l'impatto del traffico veicolare generato dalla nuova area commerciale e polifunzionale "Jesolo Magica" sulla qualità dell'aria. Le simulazioni relative alla dispersione delle emissioni veicolari sono state eseguite mediante software SoundPlan 7.0 della società Braunstein+Berndt GmbH, che ha richiesto per la sua implementazione i seguenti dati di input:

- flussi di traffico nella rete stradale studiata;
- caratteristiche geometriche della piattaforma stradale;
- condizioni di esercizio delle strade (velocità legale e di percorrenza);
- valori degli inquinanti generati dal flusso veicolare;
- meteorologia del sito (rosa dei venti).

A partire dai volumi di traffico che si prevede siano correlati con l'esercizio dell'area commerciale (i più critici e cautelativi della rete, relativi all'ora di punta del mese di Agosto, sommati al traffico indotto dall'iniziativa commerciale) sono state calcolate le emissioni di inquinanti da parte del traffico, assumendo come riferimento i fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale, così come dedotti dalla banca dati INEMAR ARPAL 2017. La dispersione degli inquinanti è stata calcolata con un modello matematico diffusionale di tipo gaussiano (Ta\_Luft'86) implementato nel suddetto software.

I risultati ottenuti sono stati riportati in apposite mappe, in cui è stato evidenziato in toni di colore, per diversi intervalli considerati, la distribuzione degli inquinanti alle varie altezze dal suolo (2,5 e 10 m), per la rete stradale considerata.

Per nessuno dei parametri esaminati (CO, NO<sub>2</sub>, Benzene, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) la simulazione ha evidenziato un superamento dei valori limite di inquinanti previsti dalla normativa, al di fuori della sede stradale; inoltre, per la maggior parte dei confronti analizzati, i valori critici riscontrati risultano essere anche inferiori ai valori limiti fissati dalla normativa, rappresentativi delle medie annue. Non si osservano eccezioni neppure in prossimità dei tronchi stradali caratterizzati dai flussi di traffico più elevati o nei dintorni dell'area commerciale.

#### **4. APPENDICE**

Concentrazione atmosferica NO<sub>2</sub> per l'altezza dal suolo di 2.5 m

Concentrazione atmosferica NO<sub>2</sub> per l'altezza dal suolo di 10 m

Concentrazione atmosferica PM<sub>10</sub> per l'altezza dal suolo di 2.5 m

Concentrazione atmosferica PM<sub>10</sub> per l'altezza dal suolo di 10 m

Concentrazione atmosferica PM 2.5 per l'altezza dal suolo di 2.5 m

Concentrazione atmosferica PM 2.5 per l'altezza dal suolo di 10 m

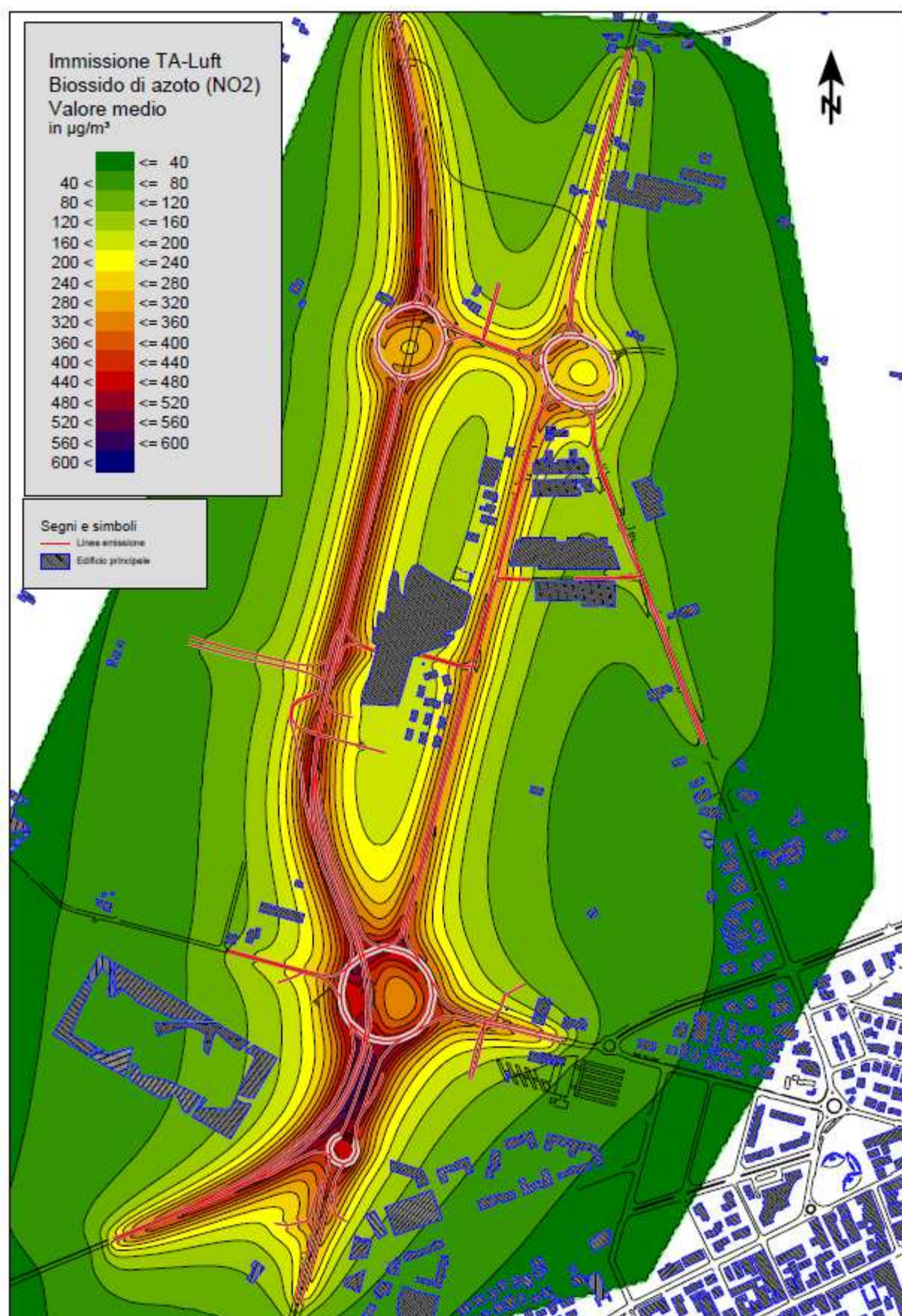
Concentrazione atmosferica CO per l'altezza dal suolo di 2.5 m

Concentrazione atmosferica CO per l'altezza dal suolo di 10 m

Concentrazione atmosferica benzene per l'altezza dal suolo di 2.5 m

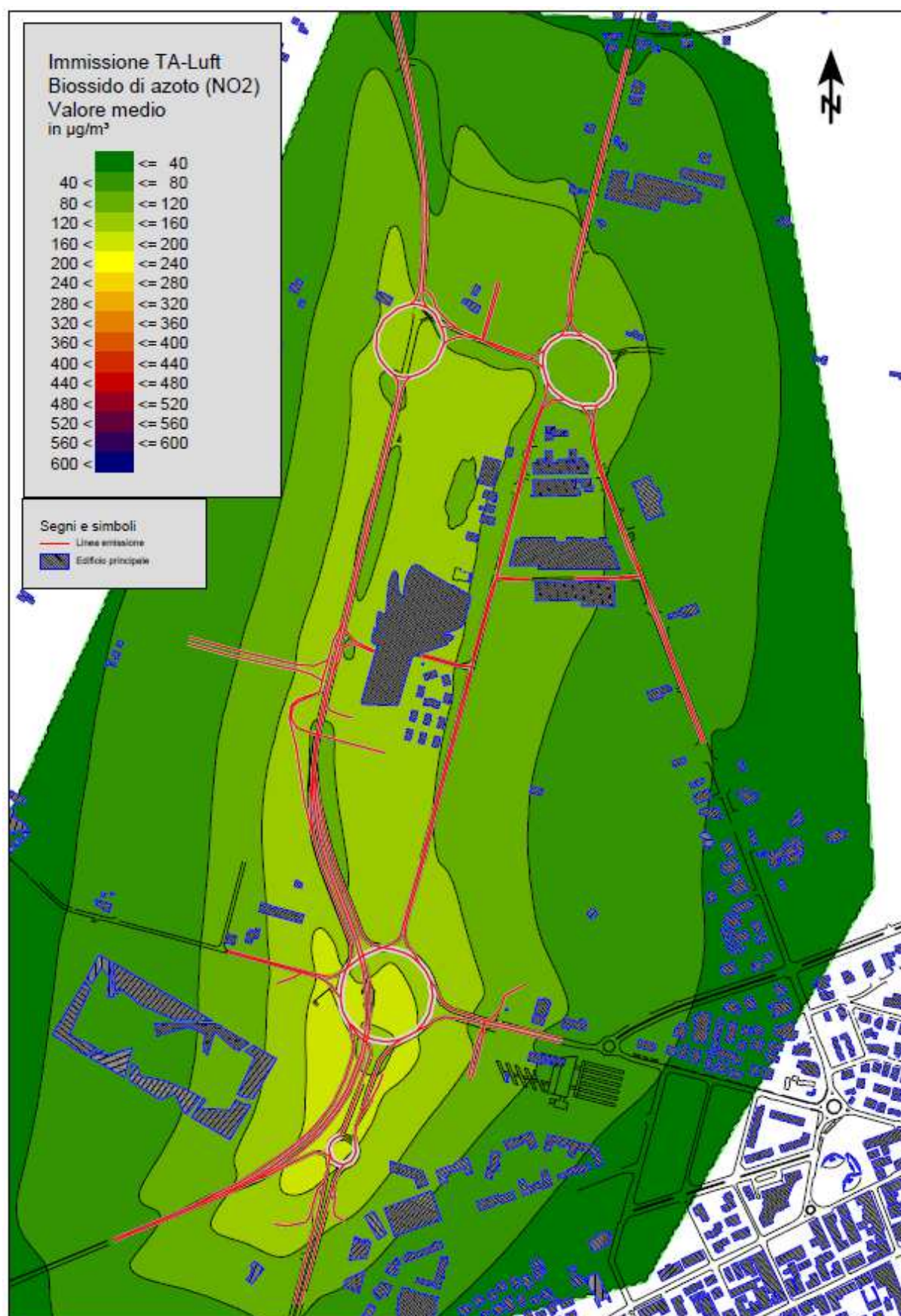
Concentrazione atmosferica benzene per l'altezza dal suolo di 10 m



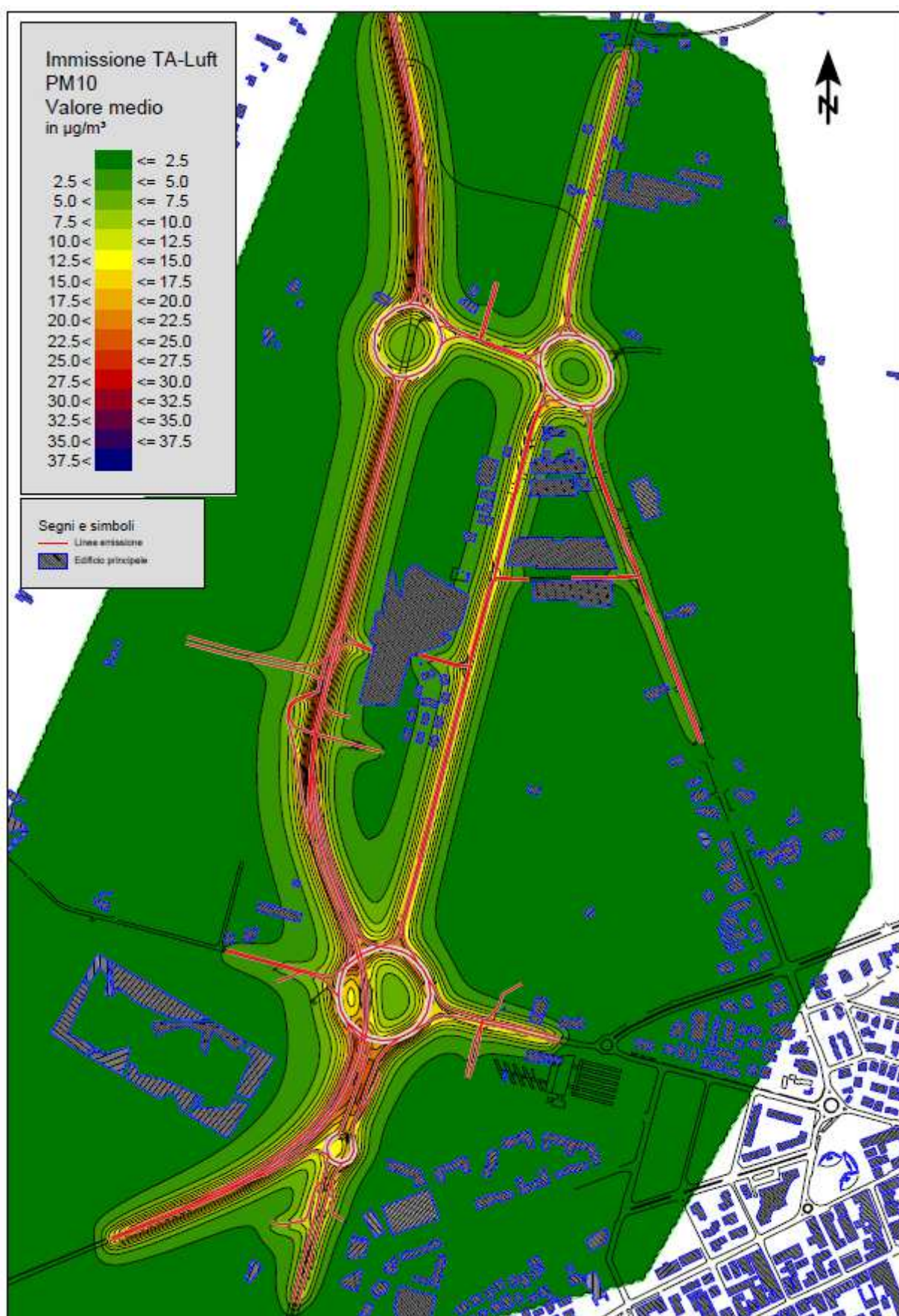


Concentrazione atmosferica NO<sub>2</sub> per l'altezza dal suolo di 2.5 m



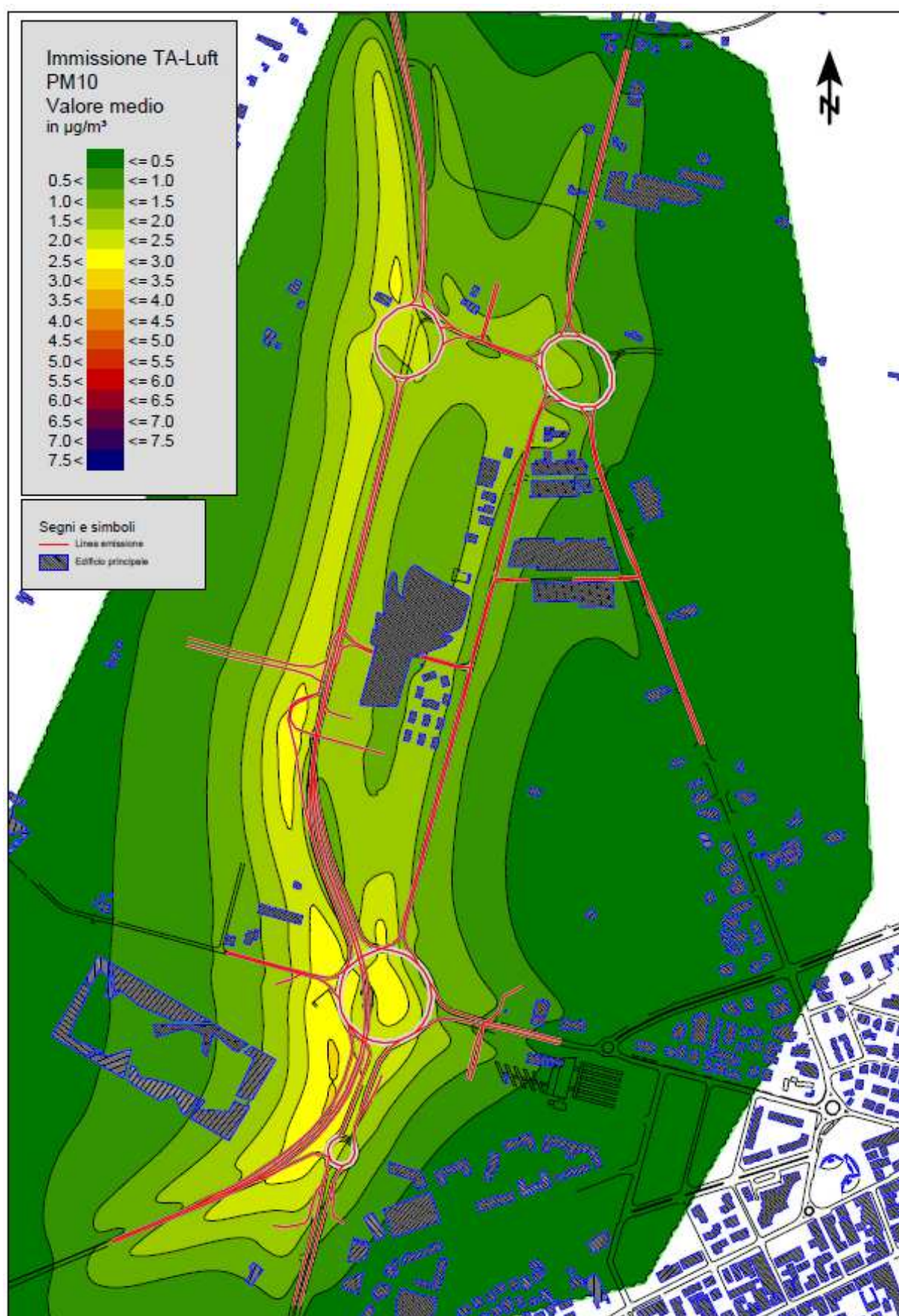


Concentrazione atmosferica NO<sub>2</sub> per l'altezza dal suolo di 10 m



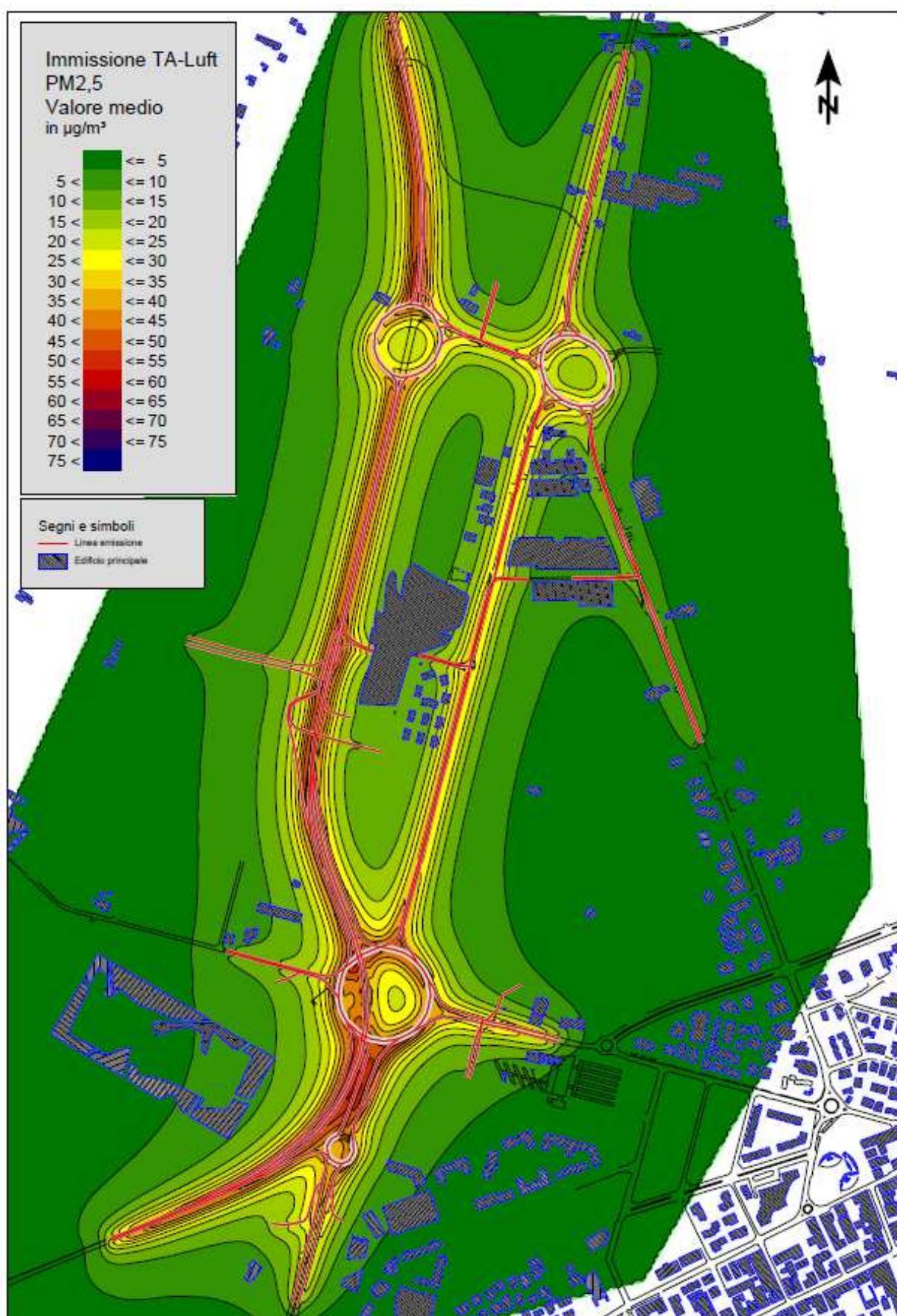
Concentrazione atmosferica PM10 per l'altezza dal suolo di 2.5 m





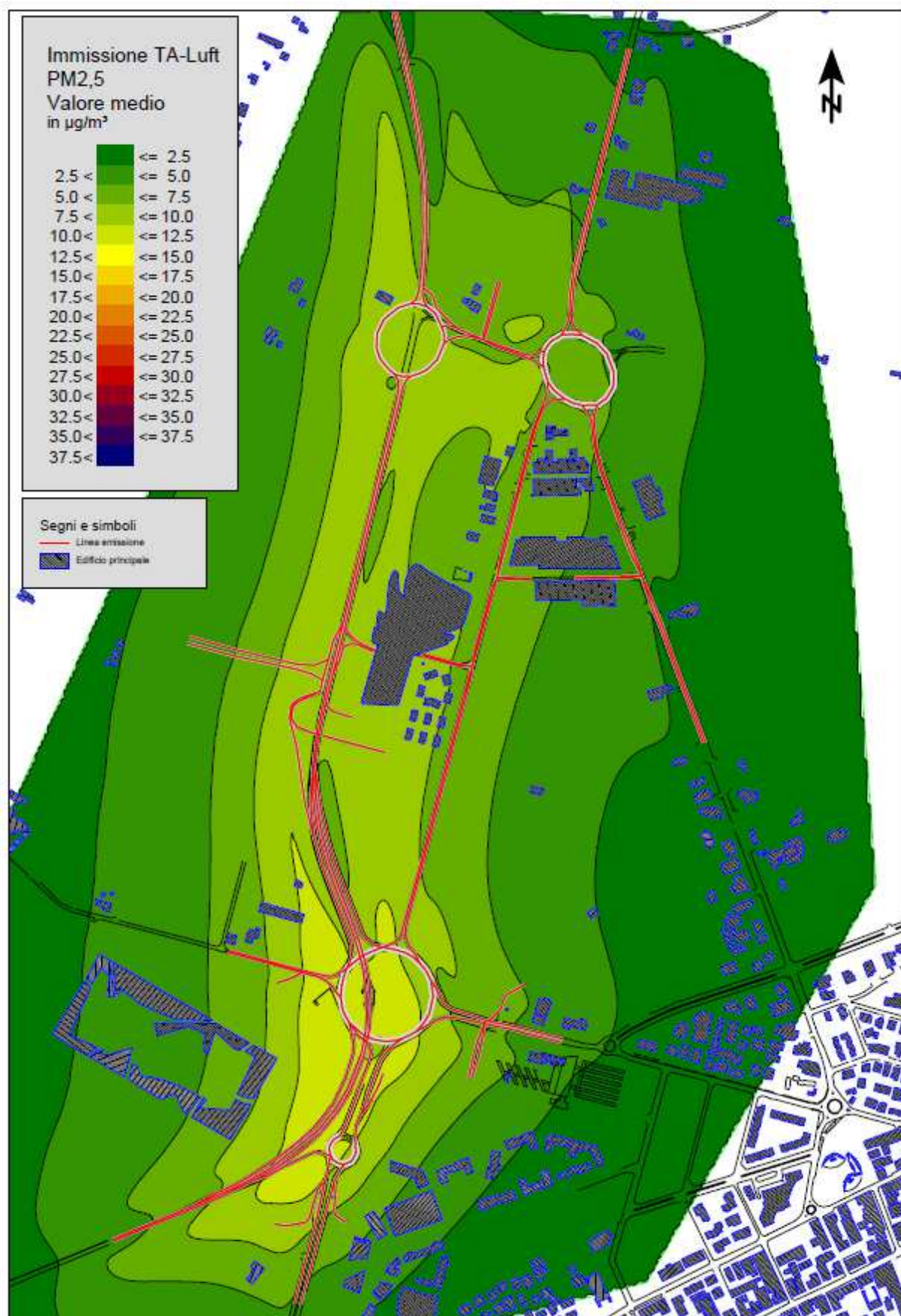
Concentrazione atmosferica PM10 per l'altezza dal suolo di 10 m





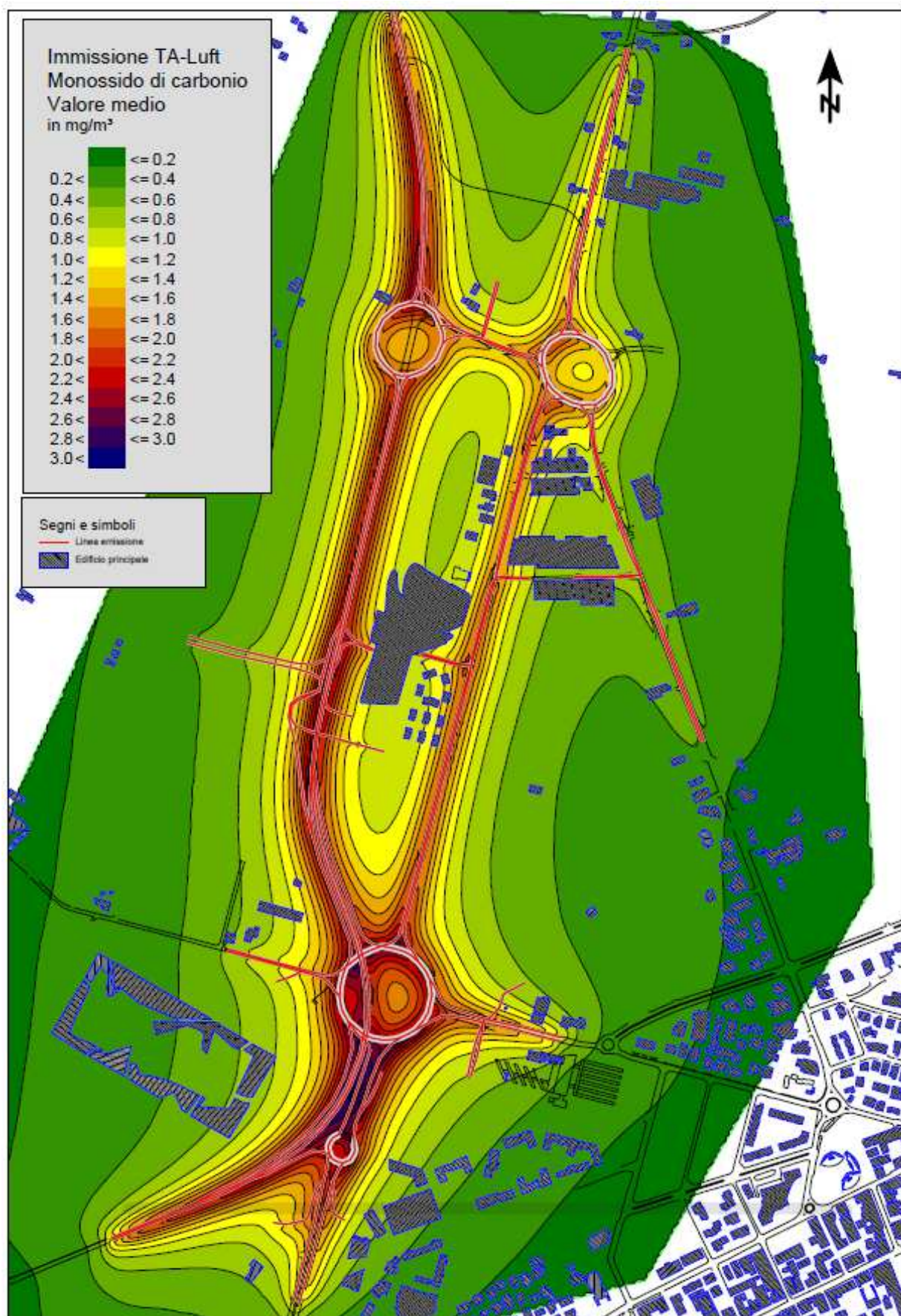
Concentrazione atmosferica PM 2.5 per l'altezza dal suolo di 2.5 m





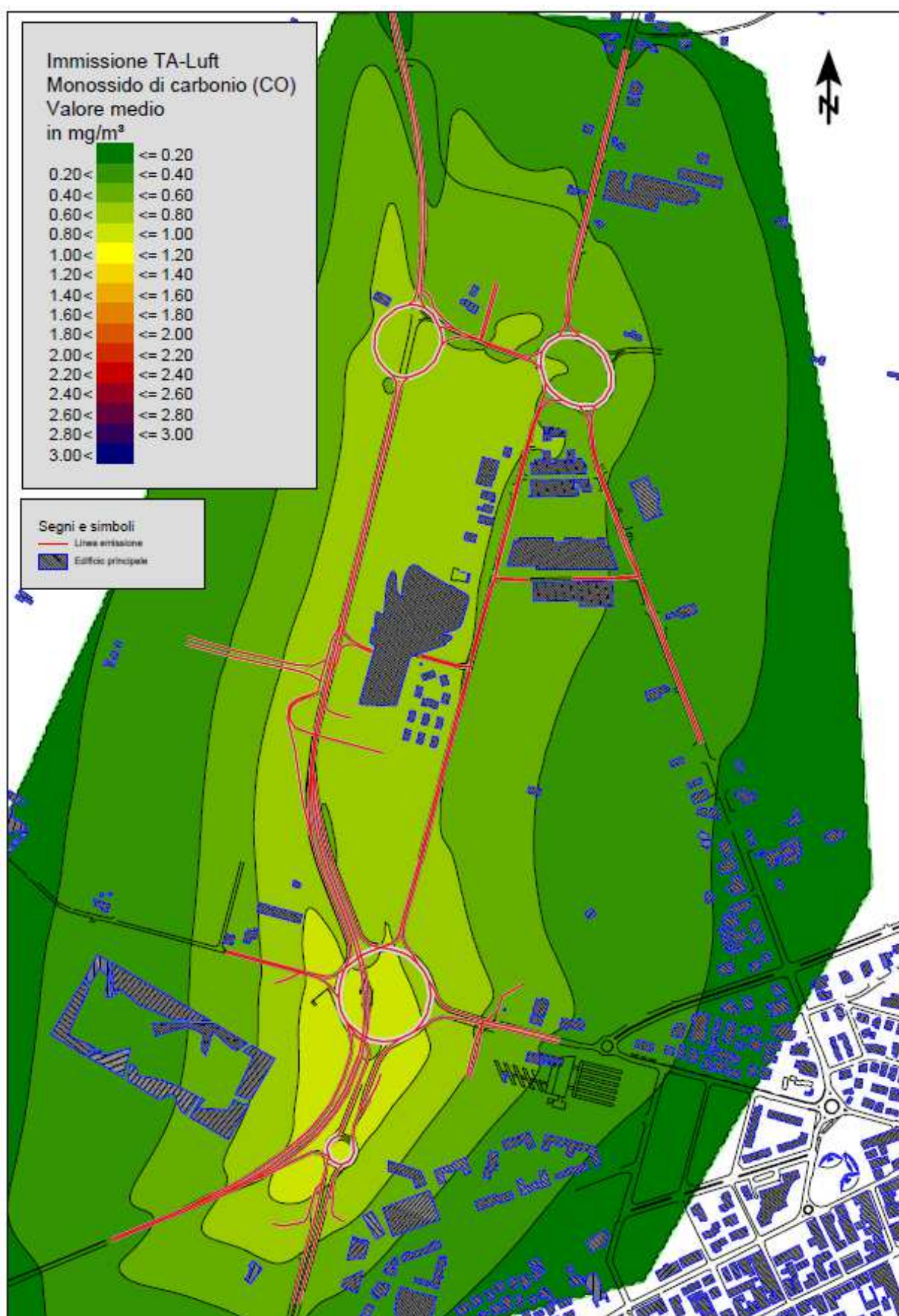
Concentrazione atmosferica PM 2.5 per l'altezza dal suolo di 10 m





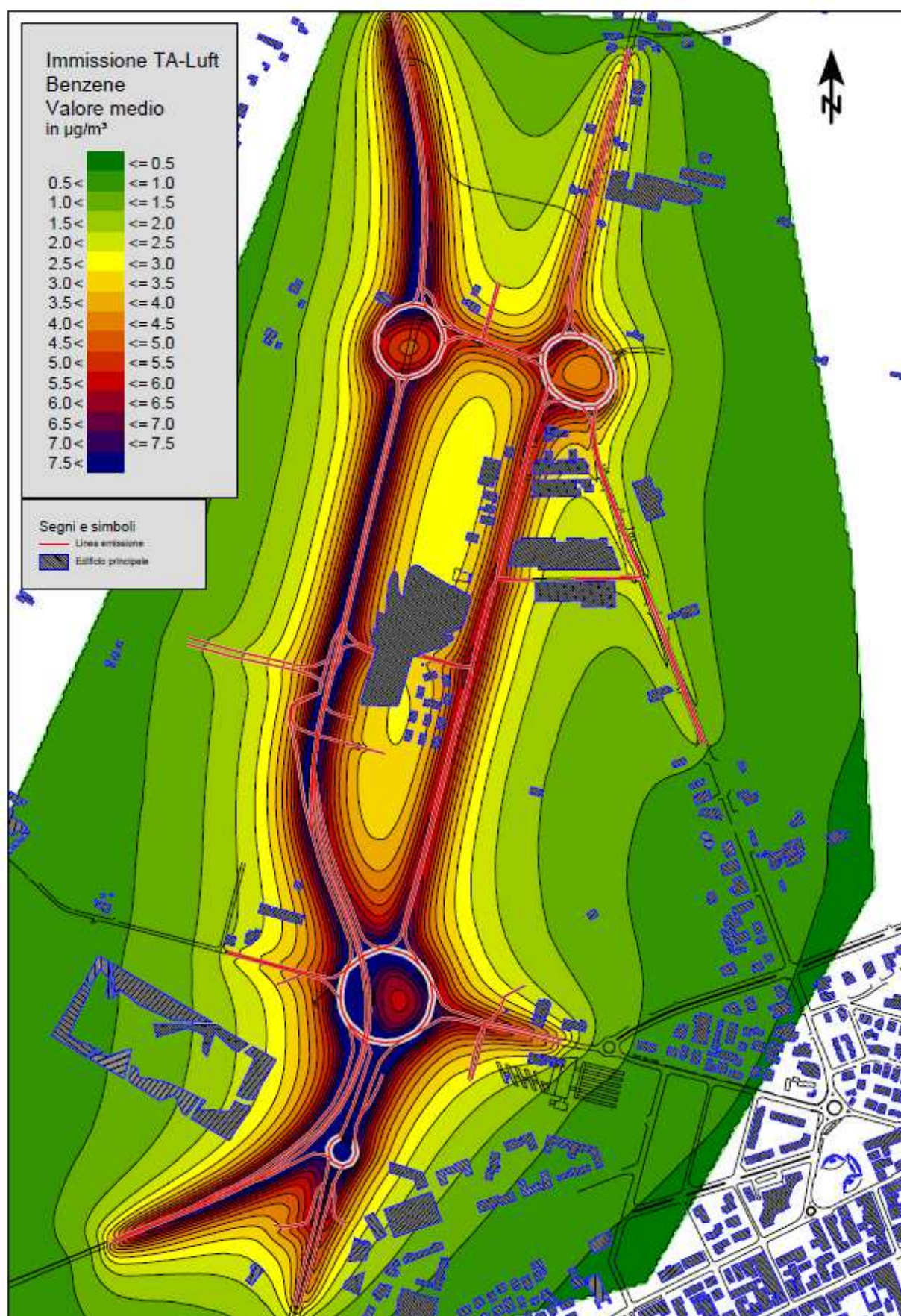
Concentrazione atmosferica CO per l'altezza dal suolo di 2.5 m





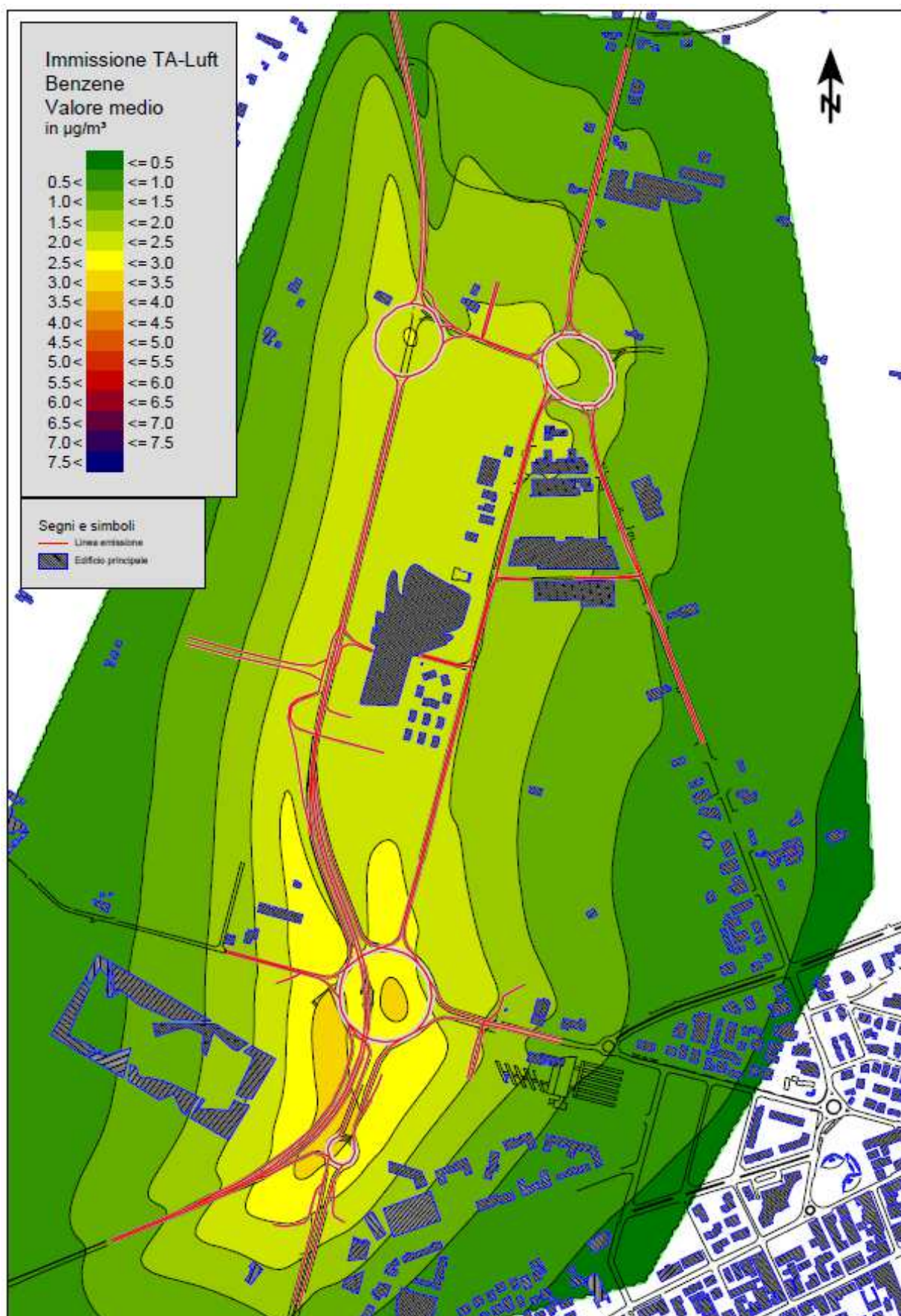
Concentrazione atmosferica CO per l'altezza dal suolo di 10 m





Concentrazione atmosferica benzene per l'altezza dal suolo di 2.5 m





Concentrazione atmosferica benzene per l'altezza dal suolo di 10 m