

STUDIO PRELIMINARE DI IMPATTO AMBIENTALE – APERTURA DI
UNA NUOVA STRUTTURA COMMERCIALE IN COMUNE DI SANTA
MARIA DI SALA (VE) - COMPONENTE ATMOSFERA

Relazione Tecnica

Padova, ottobre 2016

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. Premessa metodologica..... | 3 |
| 2. Normativa di riferimento | 4 |
| 3. Caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria | 8 |
| 3.1 Aspetti generali..... | 8 |
| 3.2 Caratteristiche meteorologiche locali | 8 |
| 3.3 Inquadramento del comune di S. Maria di Sala nel Piano Regionale di risanamento e tutela dell'atmosfera..... | 9 |
| 3.4 Caratterizzazione della qualità dell'aria | 11 |
| 3.4.1 Biossido di Azoto (NO ₂)..... | 12 |
| 3.4.2 Materiale Particolato Fine (PM ₁₀)..... | 14 |
| 4. Stima delle emissioni | 16 |
| 4.1 Emissioni prodotte dal traffico di veicoli | 16 |
| 4.2 Emissioni prodotte dagli impianti tecnologici | 21 |
| 5. Modello matematico di dispersione degli inquinanti..... | 21 |
| 5.1 Dominio di applicazione del modello matematico | 21 |
| 5.2 Codice di calcolo..... | 22 |
| 6. Risultati..... | 23 |
| 7. Conclusioni..... | 24 |
| ALLEGATI | 27 |

1. Premessa metodologica

Oggetto dello studio preliminare ambientale è la messa in esercizio di una nuova grande struttura commerciale della tipologia centro commerciale ubicata nel comune di Santa Maria di Sala (VE). Nello specifico l'intervento prevede di una superficie di vendita pari a 2.994 m².

Dal punto di vista metodologico la relazione indaga inizialmente sulle caratteristiche meteorologiche e sulla qualità dell'aria presente attualmente in zona. Successivamente il capitolo si sviluppa valutando, sulla base dei dati progettuali, le emissioni previste per il complesso commerciale e quindi, tramite modello matematico, le immissioni di inquinanti dell'atmosfera che si aggiungono alle immissioni già presenti nell'area.

2. Normativa di riferimento

L'inquinamento atmosferico è oggetto di un cospicuo numero di normative nazionali, regionali ed europee e di raccomandazioni di istituti nazionali ed internazionali. E' utile quindi limitarsi all'analisi di quelle norme e raccomandazioni specificamente pertinenti in relazione alla tipologia dell'intervento e agli inquinanti maggiormente emessi e/o pericolosi.

Le emissioni di inquinanti atmosferici che verranno prese in considerazione in questo studio sono quelle relative:

- alle emissioni prodotte dai veicoli dei visitatori alla struttura di vendita (le emissioni considerate sono Polveri sottili PM10, Ossidi di Azoto NOx, Monossido di Carbonio, Composti Organici Volatili e Benzene);
- alle emissioni degli impianti tecnologici per la climatizzazione degli edifici della struttura.

Altri inquinanti atmosferici, per esempio Biossido di Zolfo e Ozono, non risultano di interesse a causa delle specifiche emissioni dell'impianto oggetto d'indagine.

Inoltre a causa delle limitate dimensioni del territorio esaminato e per la tipologia dell'impianto in esame non sono state ritenute rilevanti le emissioni di sostanze che contribuiscono al riscaldamento globale e sostanze lesive dello strato di Ozono.

La normativa relativa alla qualità dell'aria è stata completamente rivista recependo la direttiva comunitaria "madre" 96/62/CE e le seguenti direttive "figlie" sino alla più recente direttiva 2008/50/CE. D'interesse, per gli inquinanti considerati in questo studio, è il decreto legislativo n.155 del 13 agosto 2010 di attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE, di cui riportiamo le tabelle allegate al decreto e relative agli inquinanti: Polveri PM10, Monossido di Carbonio e Biossido di Azoto.

D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”

Allegato XI

VALORI LIMITE PER LE PARTICELLE (PM₁₀)

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|---|-----------------------|---|---|--|
| 1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | 24 ore | 50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile | 50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005 | Già in vigore dal 1° gennaio 2005 |
| 2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 µg/m ³ PM ₁₀ | 20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005 | Già in vigore dal 1° gennaio 2005 |

VALORI LIMITE PER LE PARTICELLE (PM_{2.5})

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|---|-----------------------|--|---|--|
| 1. Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 25 µg/m ³ PM _{2.5} | 20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015 | 1° gennaio 2015 |

VALORE LIMITE PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|--|------------------------------------|----------------------|-----------------------|--|
| Valore limite per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera su 8 ore | 10 mg/m ³ | | Già in vigore dal 1° gennaio 2005 |

La media massima giornaliera su 8 ore viene individuata esaminando le medie mobili su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora.

Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale finisce.

In pratica, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso.

VALORI LIMITE PER IL BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂) E PER GLI OSSIDI DI AZOTO (NO_x) E SOGLIA DI ALLARME PER IL BIOSSIDO DI AZOTO

I. Valori limite per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|---|-----------------------|---|--|--|
| 1. Valore limite orario per la protezione della salute umana | 1 ora | 200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile | 50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto dal 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010 |
| 2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 µg/m ³ NO ₂ | 50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto dal 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010 |
| 3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione | Anno civile | 30 µg/m ³ NO _x | Nessuno | Già in vigore dal 19 luglio 2001 |

II. Soglia di allarme per il biossido di azoto

400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km^2 oppure in un'intera zona o un intero agglomerato completi, nel caso siano meno estesi.

III. Informazioni che devono essere fornite al pubblico in caso di superamento della soglia di allarme per il biossido di azoto

Le informazioni da fornire al pubblico devono comprendere almeno:

- a) data, ora e luogo del fenomeno e la sua causa, se nota;
- b) previsioni:
 - sulle variazioni dei livelli (miglioramento, stabilizzazione o peggioramento), nonché i motivi delle variazioni stesse;
 - sulla zona geografica interessata;
 - sulla durata del fenomeno;
- c) categorie di popolazione potenzialmente sensibili al fenomeno;
- d) precauzioni che la popolazione sensibile deve prendere.

3. Caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria

3.1 Aspetti generali

Il clima del Veneto pur rientrando nella fascia geografica del clima mediterraneo presenta caratteristiche di tipo continentale, dovute principalmente alla posizione climatica di transizione e quindi sottoposto a influenze continentali centro-europee e all'azione mitigatrice del mare Adriatico e della catena delle Alpi.

Nel Veneto si distinguono due regioni climatiche: la zona alpina con clima montano di tipo centro-europeo e la Pianura Padana con clima continentale, nella quale si distinguono altre due sub-regioni climatiche a carattere più mite, la zona gardesana e la fascia adriatica.

Il clima continentale padano è mitigato dalla presenza delle Alpi che impediscono l'arrivo dei venti gelidi da nord, e dagli Appennini che moderano il calore proveniente dal bacino mediterraneo; è pertanto di tipo continentale moderato, con estati calde e afose e inverni freddi e nebbiosi. Le stagioni primaverili e autunnali presentano una forte variazione climatica.

Nell'area della pianura prevale un notevole grado di continentalità, con inverni rigidi ed estati calde; il dato più caratteristico è l'elevata umidità, specialmente sui terreni irrigui, che rende afosa l'estate e può dar origine a nebbie frequenti e fitte durante l'inverno. Le precipitazioni sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno, ad eccezione dell'inverno che è la stagione più secca: nelle stagioni intermedie prevalgono le perturbazioni atlantiche mentre in estate vi sono frequenti temporali e spesso grandinigeni. Prevale in inverno una situazione di inversione termica, accentuata dalla ventosità limitata, con accumulo di aria fredda in prossimità del suolo. È favorito l'accumulo dell'umidità che dà luogo alle nebbie. Nel corso dell'anno il numero medio di giorni con precipitazione nevosa è molto limitato e generalmente inferiore a due.

3.2 Caratteristiche meteorologiche locali

Per quanto riguarda la stazione meteorologica di Valle Averte situata a circa 15 km dal sito questa stazione è descritta nel Allegato "Analisi campo di vento stazioni a 10 metri" del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera.

In particolare la descrizione del regime anemologico del PRTRA è la seguente:

“La stazione è posizionata in laguna di Venezia, nell’oasi WWF. E’ caratterizzata da prevalenza di venti deboli provenienti dal N-N-O specie in inverno e venti > 2 m/s provenienti da N-E ed E-S-E, tipici del semestre freddo e più intensi in autunno. ”

| Velocità del vento | Frequenza annuale |
|--------------------|-------------------|
| 0.5 ÷ 1.5 m/s | 45 % |
| 1.5 ÷ 2.5 m/s | 27 % |
| 2.5 ÷ 3.5 m/s | 14 % |
| > 3.5 m/s | 14 % |

“le classi instabili sono associate a venti provenienti da S-E con un picco di frequenze intorno ai 3 m/s, evidentemente in corrispondenza della brezza di mare.”

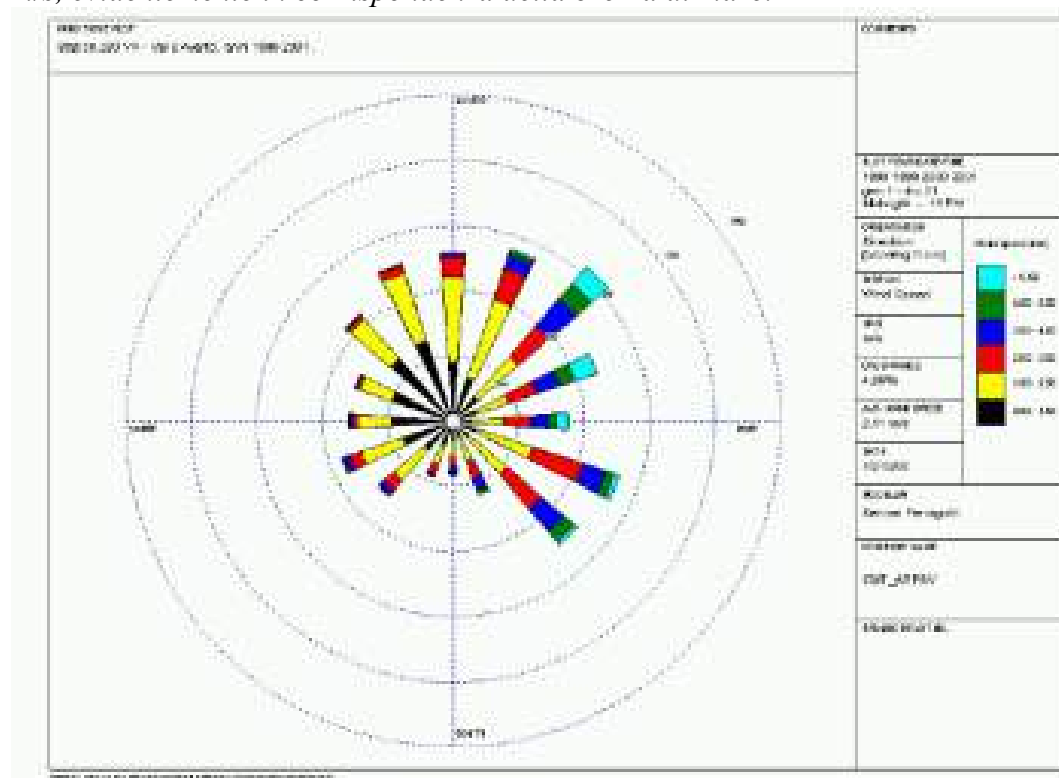


Figura 1 Stazione ARPAV di Valle Averno - Rosa dei venti relativa all’anno meteorologico 1 gennaio 1998 – 31 dicembre 2001.

3.3 Inquadramento del comune di S. Maria di Sala nel Piano Regionale di risanamento e tutela dell’atmosfera

Con deliberazione n. 902 del 4 aprile 2003 la Giunta Regionale ha adottato il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera, in ottemperanza a quanto previsto dalla legge regionale 16 aprile 1985, n. 33 e dal Decreto legislativo 351/99. Tale

documento, a seguito delle osservazioni e proposte pervenute, con DGR n. 40/CR del 6 aprile 2004 è stato riesaminato e modificato ed inviato in Consiglio Regionale per la sua approvazione.

La Settima Commissione consiliare, competente per materia, nella seduta del 14 ottobre 2004 ha espresso a maggioranza parere favorevole. Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera è stato infine approvato in via definitiva dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 57 dell'11 novembre 2004. Infine occorre ricordare che con Delibera della Giunta Regionale n. 3195 del 17/10/2006 è stata approvata una nuova zonizzazione del territorio regionale.

La prima suddivisione del territorio stabilita dal PRTRA si basava sui seguenti criteri:

"zone A" i Comuni:

1) ove i livelli di uno o più inquinanti eccedono determinati valori limite aumentati del margine di tolleranza;

2) quelli capoluogo di Provincia;

3) quelli con più di 20.000 abitanti;

4) quelli con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km², contermini ai Comuni individuati ai precedenti punti 2 e 3;

- "zone B" i Comuni:

1) ove i livelli di uno o più inquinanti risultano compresi tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza;

2) quelli capoluogo di Provincia;

3) quelli con più di 20.000 abitanti;

4) quelli con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km², contermini ai Comuni individuati ai precedenti punti 2 e 3;

- "zone C" i Comuni ove:

1) i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi e quindi tutti quelli non ricompresi nei casi precedenti.

La valutazione dei livelli degli inquinanti, ed in particolare degli ossidi di zolfo (SO₂), di azoto (NO₂) e di carbonio (CO), nonché dell'ozono (O₃), del particolato (PM10),

del benzene e degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) era stata effettuata sulla base dei dati resi disponibili dalla Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria relativamente al periodo 1996-2001, come indicato dal D.M. 2/04/2002 n. 60 ai sensi del D.Lgs 4/08/1999 n. 351 (ora D.Lgs 155/2010).

Sulla base quindi della zonizzazione del PTRR il comune di S. Maria di Sala si classifica come "zona C" per tutti gli inquinanti considerati.

La nuova classificazione del territorio regionale, approvata con D.G.R. 3195/2006, basata quindi sulla densità emissiva di ciascun Comune, indica come "A1 Agglomerato", i Comuni con densità emissiva superiore a 20 t/a km², come "A1 Provincia" quelli con densità emissiva compresa tra 7 t/a km² e 20 t/a km² e infine come "A2 Provincia" i Comuni con densità emissiva inferiore a 7 t/a km². Vengono invece classificati come C (senza problematiche dal punto di vista della qualità dell'aria) i Comuni situati ad un'altitudine superiore ai 200 m s.l.m., quota al di sopra della quale il fenomeno dell'inversione termica permette un inferiore accumulo delle sostanze inquinanti.

Sulla base di questo nuovo criterio il comune di Santa Maria di Sala si classifica come "zona A1 Provincia."

Infine secondo il progetto di riesame della zonizzazione del Veneto in adeguamento alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 il comune di Santa Maria di Sala risulta classificato come "IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura" (Dgr. 2010 del 23/102012). In tale classificazione rientrano i comuni con densità emissiva di PM10 superiore a 7 t/a km².

3.4 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Nel territorio comunale di Santa Maria di Sala non è presente alcuna stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria. Inoltre la consultazione del sito del Dipartimento Provinciale di Venezia ha portato alla conclusione che è stata eseguita una unica campagna di monitoraggio con mezzo mobile nel territorio comunale nel 2008. Pertanto per la caratterizzazione della qualità dell'aria sono stati utilizzati i dati acquisiti

dalla stazione rilocabile installata da DAP di Venezia di ARPA Veneto nei periodi:

- 8 gennaio 2008 – 12 marzo 2008;
- 2 aprile 2008 – 19 maggio 2008.

La stazione rilocabile era stata installata in Piazza Aldo Moro con coordinate:

- Longitudine GB 1734900 m;
- Latitudine GB 5041700 m;

e pertanto dista appena 300 m dal sito oggetto di studio.

Seguono alcune osservazioni relative agli inquinanti atmosferici tratte da “Campagna di Monitoraggio della Qualità dell’Aria – Comune di Santa Maria di Sala” a cura del Dipartimento di Venezia di ARPA Veneto)

3.4.1 Biossido di Azoto (NO₂)

Durante le due campagne di monitoraggio, la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari. Il 98° percentile delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi di monitoraggio è pari a 95 µg/m³, inferiore al valore limite di 200 µg/m³; la media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è pari a 47 µg/m³, superiore al valore limite annuale di 44 µg/m³ per il 2008 (attualmente 40 µg/m³). La media di periodo estiva è risultata inferiore alla media di periodo invernale. Si conferma la presenza diffusa di biossido di azoto nel nostro territorio, parametro che attualmente richiede una sorveglianza maggiore rispetto ai precedenti CO e SO₂. Infatti, anche presso altre stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell’aria di ARPAV i valori di concentrazione sono relativamente più prossimi ai valori limite.

Essendo un inquinante legato anche al traffico veicolare ha fatto registrare un incremento delle concentrazioni alle ore 7:00 - 9:00 e alle ore 20:00 – 22:00 (Figura 2 e Figura 3).

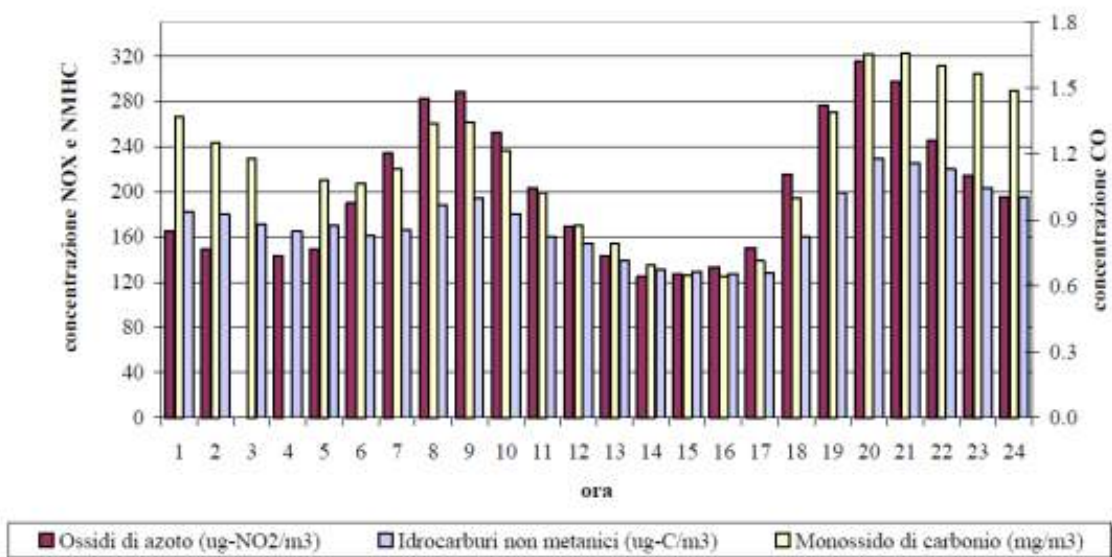


Figura 2 Stazione rilocabile di qualità dell'aria ARPAV – Giorno tipo di NMHC, NO_x, e CO – campagna di monitoraggio inverno 2008 a S.Maria di sala

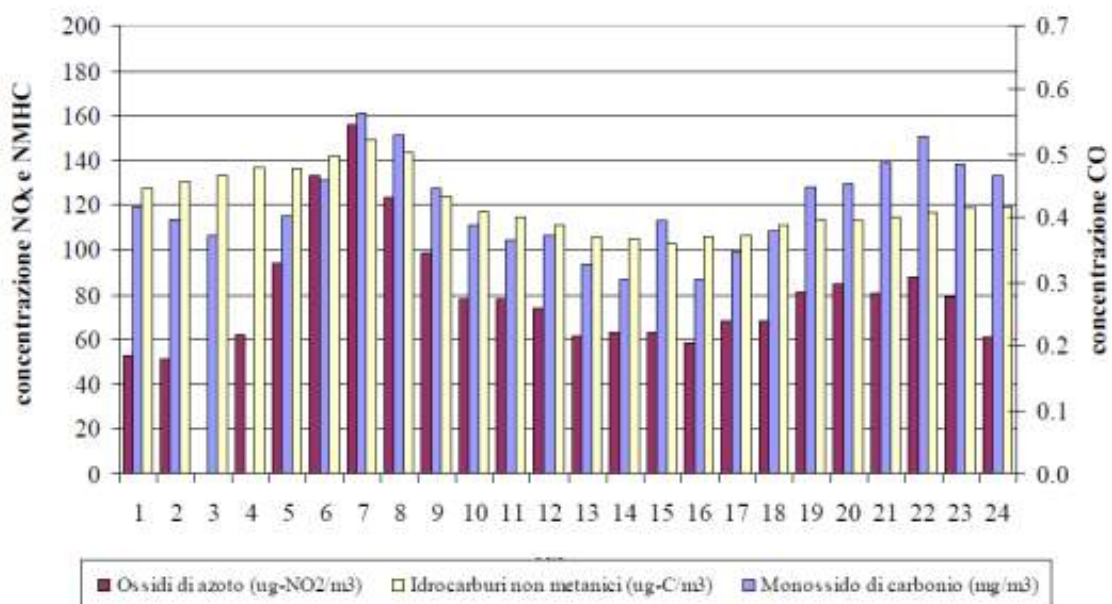


Figura 3 Stazione rilocabile di qualità dell'aria ARPAV – Giorno tipo di NMHC, NO_x, e CO – campagna di monitoraggio primavera 2008 a S.Maria di Sala

3.4.2 Materiale Particolato Fine (PM10)

Durante i due periodi di monitoraggio (inverno ed estate 2008), la concentrazione di polveri PM10 ha oltrepassato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile; sono stati evidenziati 45 superamenti su 61 giorni di misura nel periodo invernale e 2 superamenti su 44 giorni di misura nel periodo estivo, per un totale quindi di 47 giorni di superamento su 105 complessivi di misura.

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite per 35 giorni su 107 di misura al Parco Bissuola e per 43 giorni su 106 di misura in via Circonvallazione. Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Santa Maria di Sala è stato quindi, in percentuale, superiore rispetto a quello rilevato presso le stazioni fisse. Per dare un ulteriore riferimento indicativo, si fa presente che presso via Circonvallazione a Mestre, nell'intero anno 2007, il valore limite giornaliero è stato superato in 150 giorni.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Santa Maria di Sala è risultata pari a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel periodo estivo e $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel periodo invernale. La media complessiva dei due periodi associata al sito indagato è pari a $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore al valore limite annuale, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia è risultata pari a $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione e a $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola.

La media di periodo misurata presso il sito di Santa Maria di Sala è quindi superiore rispetto a quella delle stazioni fisse. Per dare un riferimento indicativo, si fa presente che nell'intero 2007 la concentrazione media annuale di PM10 in via Circonvallazione è stata di $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, di molto superiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV ha elaborato una metodologia per la verifica del rispetto dei valori limite per il PM10 nei siti presso i quali si realizza una

campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata. La metodologia prevede di appaiare il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza e/o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile così stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di PM10; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM10 sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in una serie annuale di 365 valori giornalieri il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il sito in oggetto è stato appaiato alla stazione fissa di riferimento di traffico urbano di via Circonvallazione a Mestre. Il valore stimato medio annuale e il 90° percentile sono, rispettivamente, $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La situazione per quanto concerne la frazione inalabile delle polveri PM10 risulta significativa.

Anche le concentrazioni di PM10 rilevate negli altri comuni della Provincia con i laboratori mobili sono in assoluta analogia con quanto misurato presso le stazioni del capoluogo. **Si conferma, dunque, che le polveri inalabili PM10 sono un inquinante atmosferico a carattere ubiquitario, in quanto nel Bacino Padano le concentrazioni di PM10 tendono ad essere omogeneamente diffuse a livello regionale ed interregionale con variazioni locali non molto significative. Le concentrazioni di PM10, ovunque superiori ai valori di riferimento normativi, dipendono in parte dal contributo delle sorgenti locali, come il traffico, e in misura notevole dal background regionale ed urbano. Non si può ritenere che il contributo di una sola sorgente locale possa essere decisivo nel causare il superamento dei valori limite, visto il quadro regionale ed interregionale già critico.**

In questo quadro generalizzato di superamento dei valori limite, tutti i comuni della provincia di Venezia, a seguito della proposta di zonizzazione amministrativa 2006, sono stati classificati in Zona A; in particolare il comune di Santa Maria di Sala è stato classificato in Zona A1 Provincia (vedi Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195 del 17/10/2006).

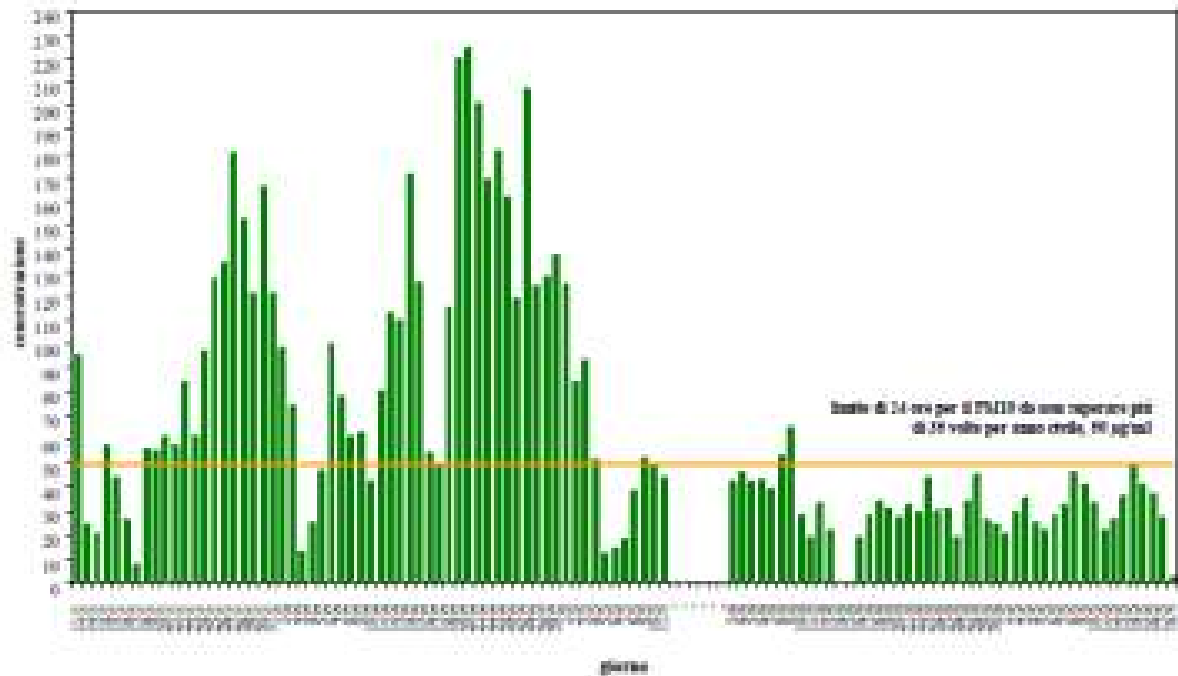


Figura 4 Stazione rilocabile di qualità dell'aria DAP Venezia di ARPA Veneto – Polveri fini PM10 -media giornaliera

4. Stima delle emissioni

Le emissioni di inquinanti atmosferici che verranno prese in considerazione in questo studio sono quelle relative:

- alle emissioni prodotte dal traffico veicolare dei visitatori della struttura commerciale;
- alle emissioni degli impianti tecnologici per la climatizzazione degli edifici della struttura commerciale.

4.1 Emissioni prodotte dal traffico di veicoli

Per la stima delle emissioni prodotte dal traffico è stato utilizzato il modello COPERT4.

Il codice Copert IV, come la precedente versione Copert III, è un programma

operante sotto sistema operativo Microsoft Windows che è stato sviluppato come strumento europeo per il calcolo delle emissioni dal settore del trasporto veicolare su strada. Il programma calcola sia gli inquinanti normati dalla legislazione europea della qualità dell'aria come CO, NOX, VOC, PM sia quelli non normati: N2O, NH3, la speciazione dei VOC non metanici, ecc.

Il codice considerando la composizione del parco veicoli, le percorrenze medie, le caratteristiche stradali nonché la tipologia di carburante e altri dati, stima i fattori di emissione espressi in grammi di emissione per chilometro e per tipologia di traffico e quindi le emissioni in atmosfera prodotte dal traffico veicolare.

Lo sviluppo di Copert IV è stato finanziato dalla Agenzia Ambientale Europea (EEA) all'interno delle attività dell' "European Topic Centre on Air and Climate Change".

Il principale utilizzo del codice COPERT è la stima delle emissioni in atmosfera dal trasporto su strada inserita all'interno degli inventari nazionali ufficiali.

Infatti Copert III, e quindi ora Copert IV, è stato utilizzato negli inventari nazionali delle emissioni in atmosfera di Belgio, Bosnia, Croazia, Cipro, Danimarca, Estonia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Moldavia, Slovenia, Spagna, Tailandia, Cile e Australia.

Come fattori di emissioni nel software di stima delle emissioni prodotte dal traffico si utilizzati i valori previsti dagli standard europei di emissione delle relative direttive, note come "Euro1", "Euro2", ecc...

La seguente tabella ne riporta i valori più significativi (da Wikipedia).

| Tier | Date | CO | THC | NMHC | NO _x | HC+NO _x | PM | P*** |
|--------------------------|----------------|----------------|-----|------|-----------------|--------------------|----------------|------|
| Diesel | | | | | | | | |
| Euro 1† | July 1992 | 2.72 (3.16) | - | - | - | 0.97 (1.13) | 0.14 (0.18) | - |
| Euro 2 | January 1996 | 1.0 | - | - | - | 0.7 | 0.08 | - |
| Euro 3 | January 2000 | 0.64 | - | - | 0.50 | 0.56 | 0.05 | - |
| Euro 4 | January 2005 | 0.50 | - | - | 0.25 | 0.30 | 0.025 | - |
| Euro 5 | September 2009 | 0.500 | - | - | 0.180 | 0.230 | 0.005 | - |
| Euro 6 (future) | September 2014 | 0.500 | - | - | 0.080 | 0.170 | 0.005 | - |
| Petrol (Gasoline) | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------|-------|----------------|---------|---|
| Euro 1† | July 1992 | 2.72 (3.16) | - | - | - | 0.97 (1.13) | - | - |
| Euro 2 | January 1996 | 2.2 | - | - | - | 0.5 | - | - |
| Euro 3 | January 2000 | 2.3 | 0.20 | - | 0.15 | - | - | - |
| Euro 4 | January 2005 | 1.0 | 0.10 | - | 0.08 | - | - | - |
| Euro 5 | September 2009 | 1.000 | 0.100 | 0.068 | 0.060 | - | 0.005** | - |
| Euro 6 (future) | September 2014 | 1.000 | 0.100 | 0.068 | 0.060 | - | 0.005** | - |

* Before Euro 5, passenger vehicles > 2500 kg were type approved as [light commercial vehicles](#) N₁-I
** Applies only to vehicles with direct injection engines
*** A number standard is to be defined as soon as possible and at the latest upon entry into force of Euro 6
† Values in brackets are [conformity of production](#) (COP) limits

Tabella 1 European emission standards for passenger cars (Category M*), g/km

Per quanto riguarda I dati di traffico veicolare sono stati utilizzati i rilievi eseguiti ad ottobre 2016 e le stime di traffico indotto orario dalla nuova struttura.

Sono state valutate le principali strade di accesso al complesso commerciale come riportato nella relazione d'impatto viabile.

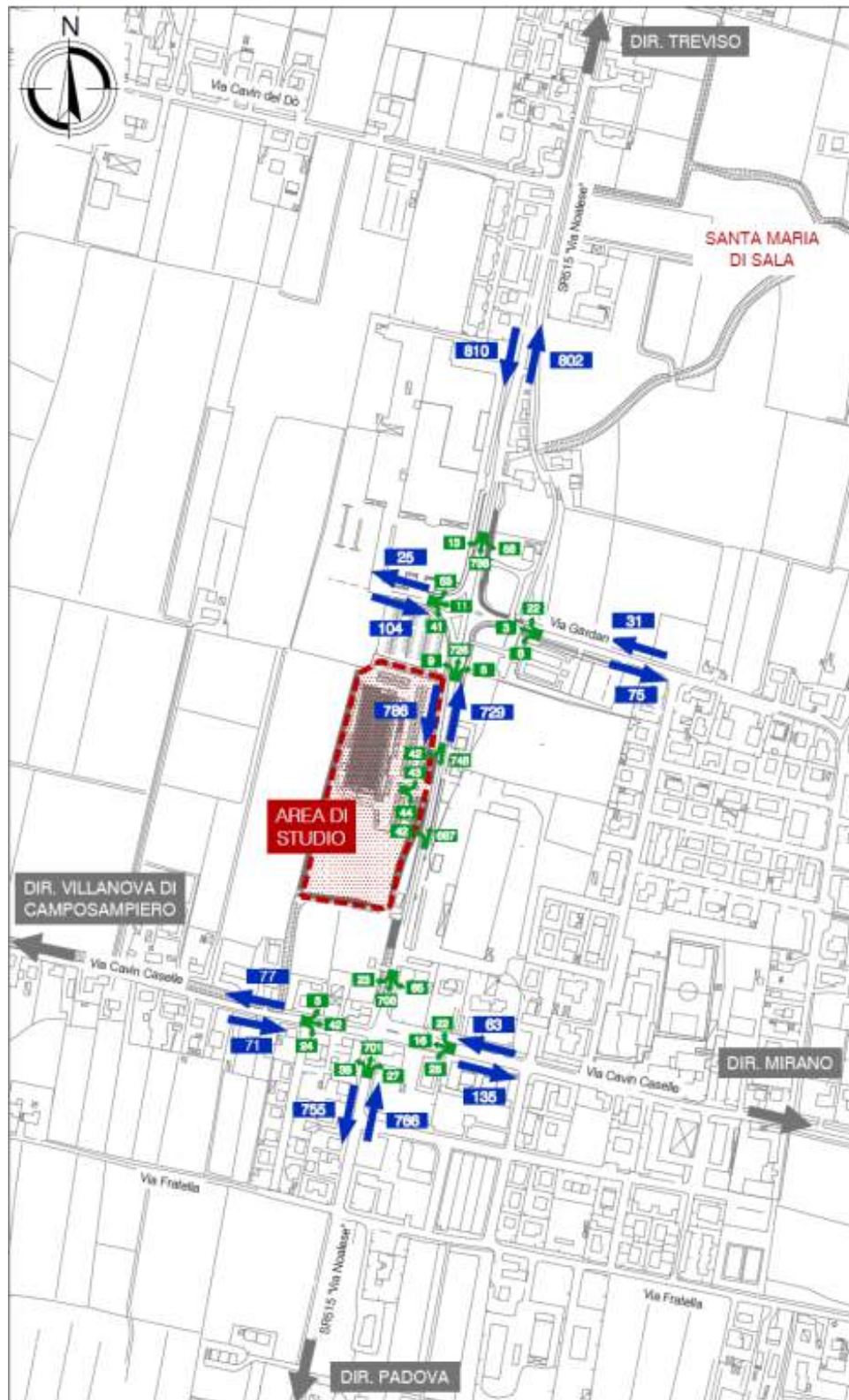


Figura 5 Risultati dei rilievi di traffico eseguiti nell'ottobre 2016. Scenario Attuale

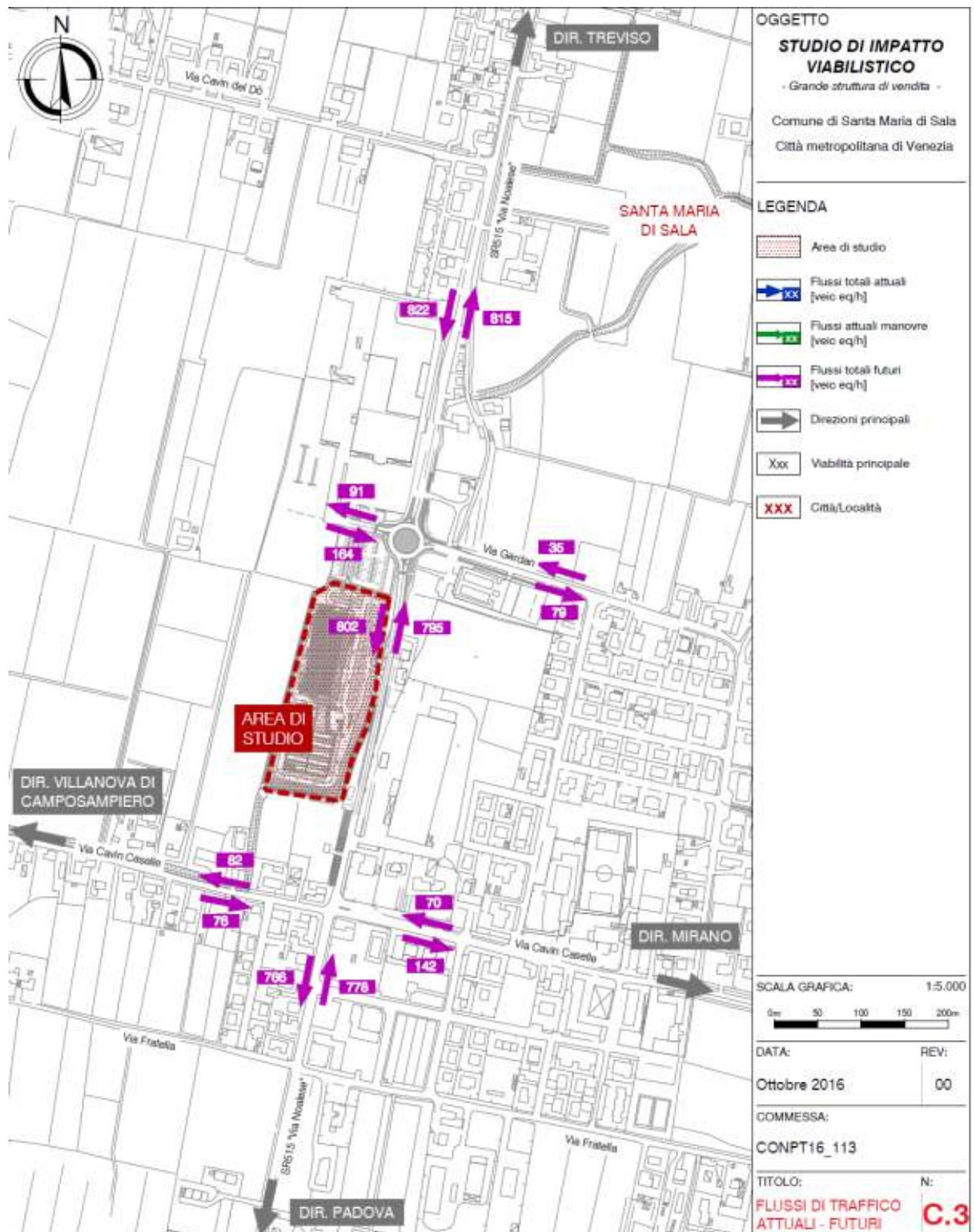


Figura 6 Valutazione dei nuovi volumi di traffico in seguito all'apertura della nuova struttura commerciale

4.2 Emissioni prodotte dagli impianti tecnologici

Il progetto prevede l'utilizzo di pompe di calore per la climatizzazione estiva ed invernale della nuova struttura commerciale. Tali pompe di calore saranno alimentate, a parte condizioni climatiche invernali estreme, tramite energia elettrica fornita dai pannelli fotovoltaici installati sul tetto dell'edificio o prelevata dalla rete.

5. Modello matematico di dispersione degli inquinanti

5.1 Dominio di applicazione del modello matematico

L'applicazione del modello è stata eseguita su un'area di 1300 x 1500 m che è stata divisa, tramite una griglia equispaziata, in 13 x 15 maglie quadrate di 100 m di lato.

L'area indagata comprende tutto il perimetro della struttura commerciale, tutta l'area industriale e tutte le abitazioni ed edifici i cui abitanti potrebbero soffrire le immissioni di inquinanti atmosferici.

La Figura 7 riporta i confini del dominio di applicazione del modello matematico sulla base cartografica utilizzata della Carta Tecnica Regionale (CTR).

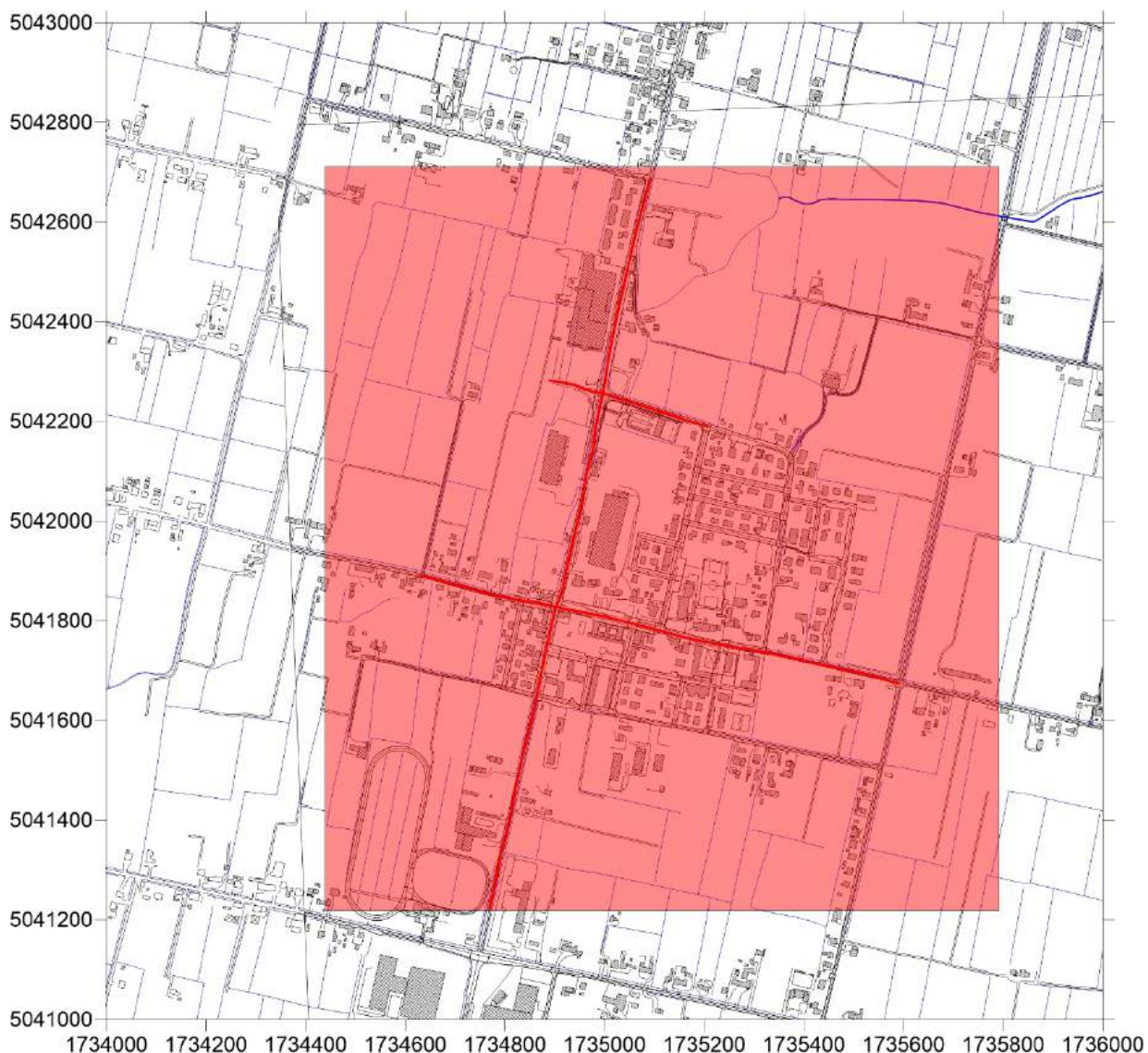


Figura 7 Dominio di applicazione del modello diffusivo

Il dominio è ad orografia pianeggiante. Per quanto riguarda i parametri termodinamici del modello matematico, sono di tipo “rurale”.

5.2 Codice di calcolo

E' stato utilizzato il modello americano CALPUFF 5.5. CALPUFF è un modello matematico lagrangiano di dispersione degli inquinanti dell'aria che simula i rilasci in atmosfera come una serie continua di puffs. CALPUFF è un modello non stazionario che quindi calcola gli effetti di condizioni meteorologiche che variano nello spazio e nel tempo

sull'advezione (trasporto), dispersione, trasformazione e rimozione di inquinanti volatili. Il modello è utilizzabile in ambiti territoriali da poche decine di metri a centinaia di chilometri.

L'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti raccomanda l'utilizzo di Calpuff, fra l'altro, perché tiene conto in modo completo dei fenomeni della fisica dell'atmosfera in presenza di stagnazione del vento (calme o venti deboli) e inversioni della direzione del vento che fortemente incidono nel trasporto e dispersione degli inquinanti atmosferici (Guidelines on Air Quality Models).

La figura allegato 1 riporta un semplice schema del modello CALPUFF. Come si può evincere dalla figura il codice CALPUFF permette tutta una serie di tipologie di elaborazione fra le quali:

- elaborazione di scenari emissivi variabili nel tempo;
- elaborazione di inquinanti chimicamente reattivi, in decadimento o che vengono sintetizzati;
- elaborazione di sostanze odorigene espresse come uo_E/mc ;
- elaborazione delle frequenze delle nebbie e gelate indotte dalle torri evaporative di impianti industriali.

6. Risultati

Nelle figure allegati 2, 3, 4, 5 e 6 sono riportati rispettivamente i risultati in termini di media annua di PM10, 35° massimo annuo della concentrazione giornaliera di PM10, media annua di NO₂, 18esimo massimo annuo della concentrazione oraria di NO₂ e la concentrazione massima annua della media mobile su 8h di CO calcolati dal modello per le emissioni prodotte dal traffico veicolare indotto dalla nuova struttura commerciale.

7. Conclusioni

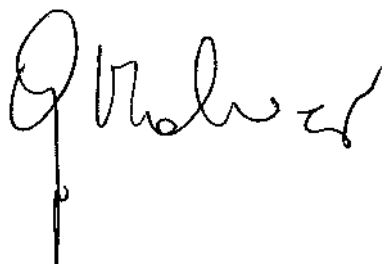
La tabella seguente riassume gli esiti dell'applicazione del modello di diffusione:

Tabella 2 Stima delle immissioni prodotte nello scenario attuale e indotto dalla nuova apertura

| Parametro | Statistica | Standard di qualità | Qualità dell'aria attuale (misurata dalla stazione rilocabile nell'anno 2008) | Scenario traffico indotto. Risultato del ricettore maggiormente critico (abitazioni prospicienti S.R. 515) |
|-----------------|--------------------|---|---|--|
| PM10 | media annua | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10) | 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM10 | 35°max media 24h a | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10) | | < 0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO ₂ | media annua | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10) | 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO ₂ | 18°max media 1h | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10) | massimo annuo media 1h 95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| CO | Media mobile su 8h | 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10) | | < 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

Risulta evidente che in nessun caso, anche presso il ricettore maggiormente esposto, le concentrazioni di inquinanti, indotte dalla nuova struttura commerciale, non supereranno i limiti di legge di qualità dell'aria, anzi risulteranno ordini di grandezza inferiori.

Dott. Giampiero Malvasi



Bibliografia

D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”

Decreto Ministeriale n° 60 del 02/04/2002 Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio

DAP VE ARPAV “Campagna di Monitoraggio della Qualità dell’Aria – Comune di Santa Maria di Sala”

Scire J.S., Robe F.R., Fernau M.E., Yamartino R.J. (1999) A User’s Guide for the CALMET Meteorological Model. Earth Tech, Internal Report.

Scire J.S., Strimaitis J.C., Yamartino R.J. (2000) A User’s Guide for the CALPUFF Dispersion Model. Earth Tech, Internal Report.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards (1996) “Guideline of Air Quality Models”

RTI CTN_ ACE 2/2000 “I modelli nella valutazione della qualità dell’aria”

RTI CTN_ ACE 4/2001 “Linee guida per la selezione e l’applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell’aria”

U.S. EPA, 1995. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. AP-42. Fifth Edition, Research Triangle Park, NC, September.

European Environmental Agency EMEP/CORINAIR, Atmospheric Emission Inventory Guidebook, III edition

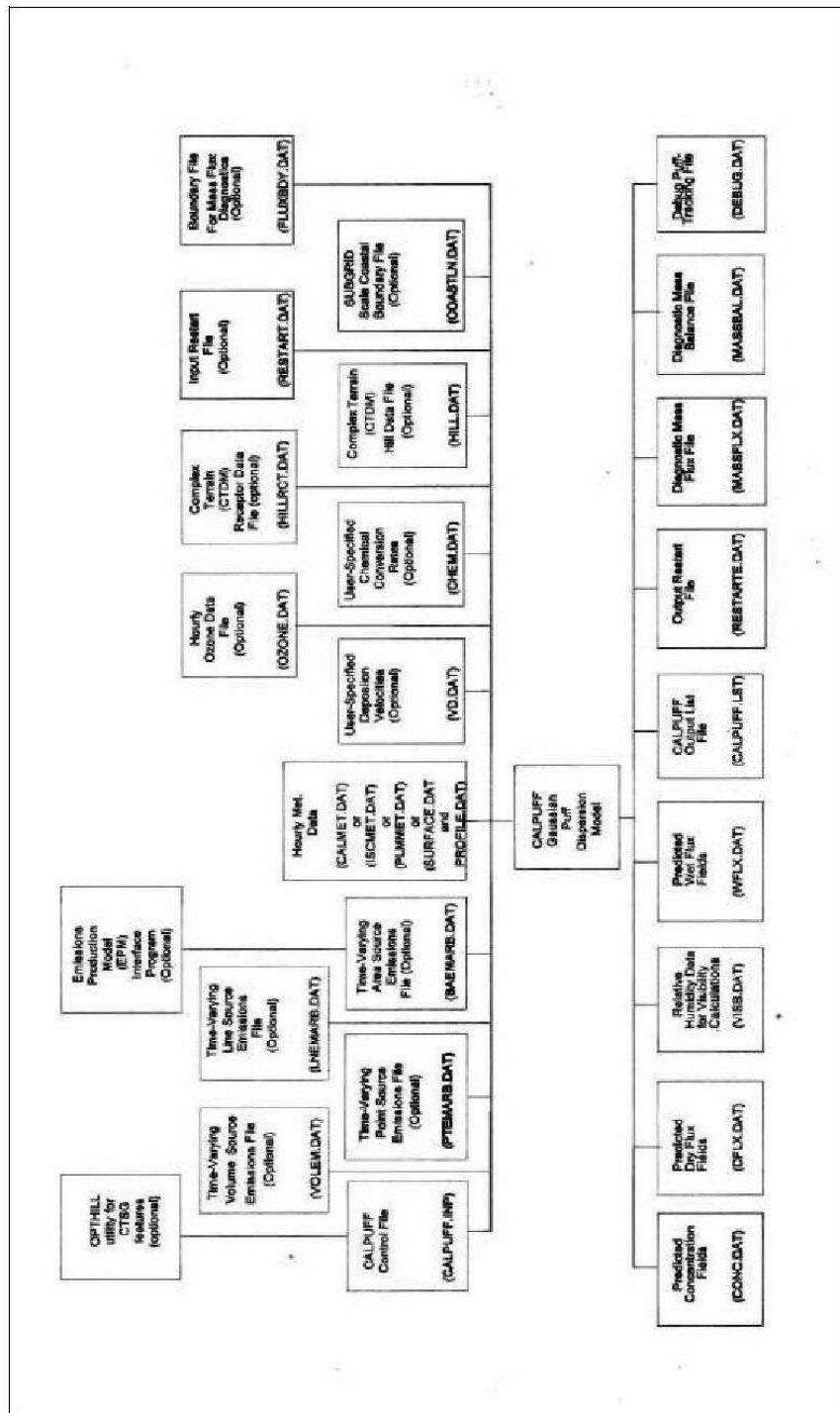
Dimitrios Gkatzoflias, Chariton Kouridis, Leonidas Ntziachristos and Zissis Samaras, COPERT 4: "COMputer Programme to calculate Emissions from Road Transport"

AEAT/ENV/R/0546 Issue 1, 2002 "Speciation of UK emissions of non-methane volatile organic compounds", N.R. Passant.

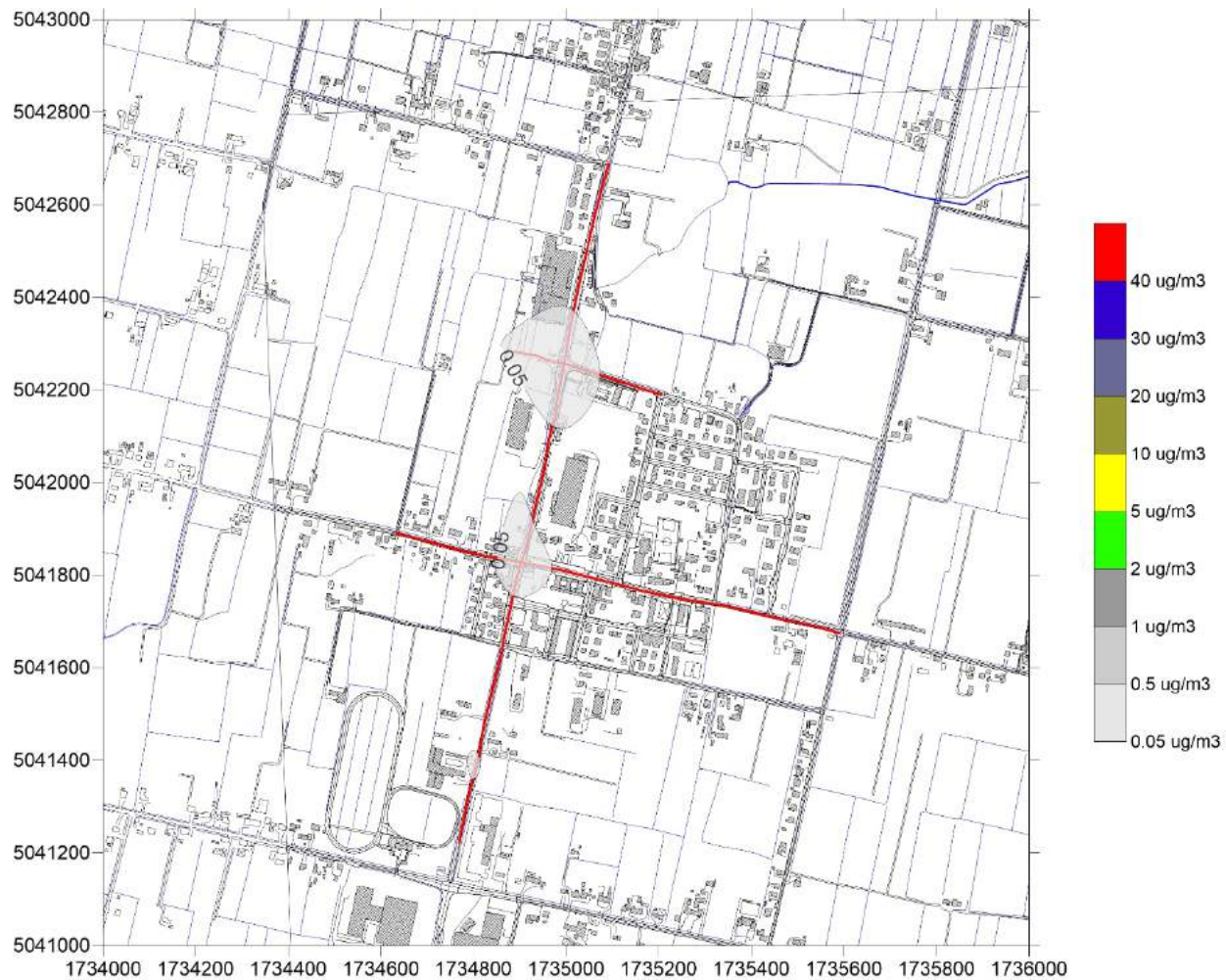
Decreto Presidente Repubblica n° 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10."

ALLEGATI

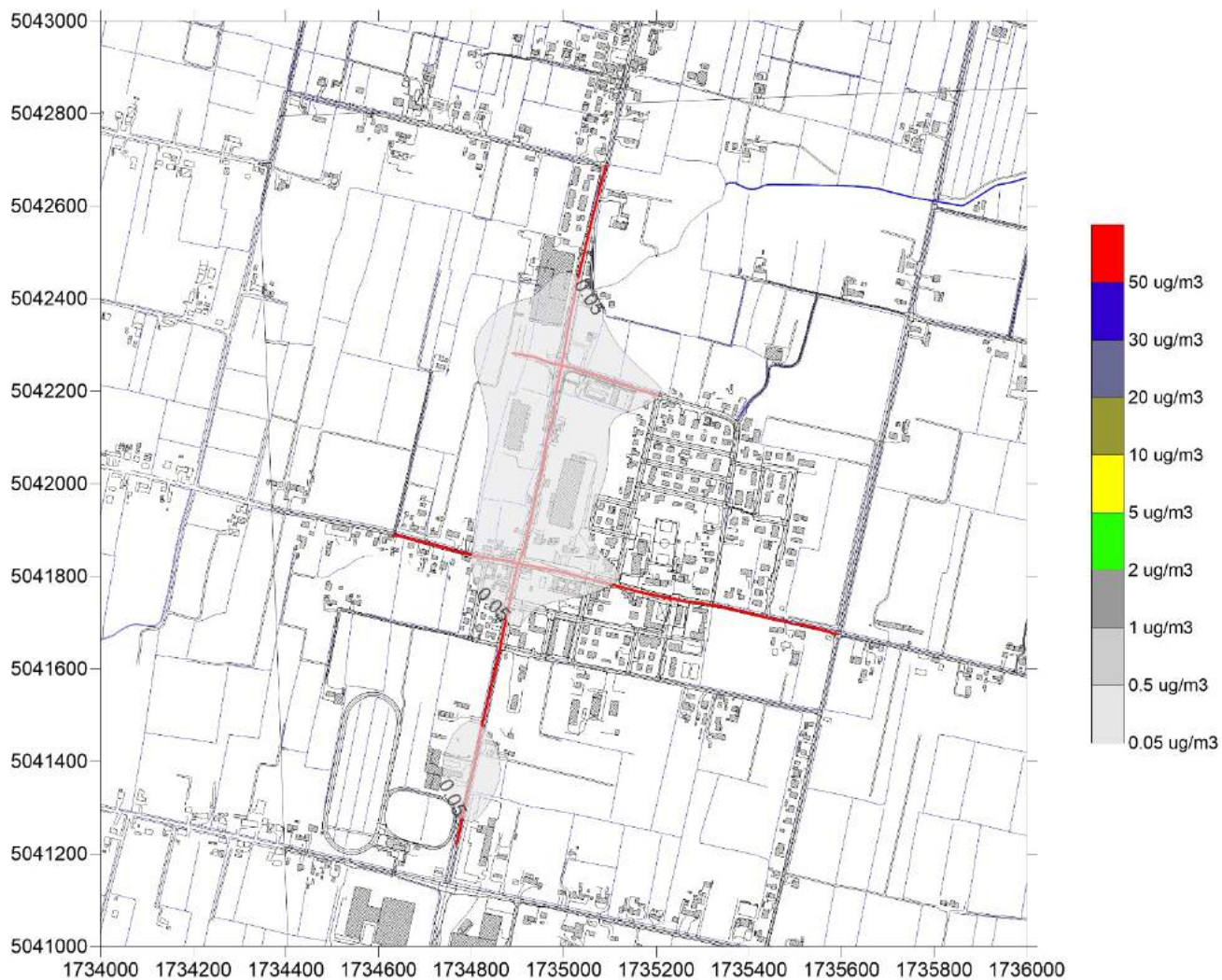
1. Schema della filiera di modelli CALPUFF.



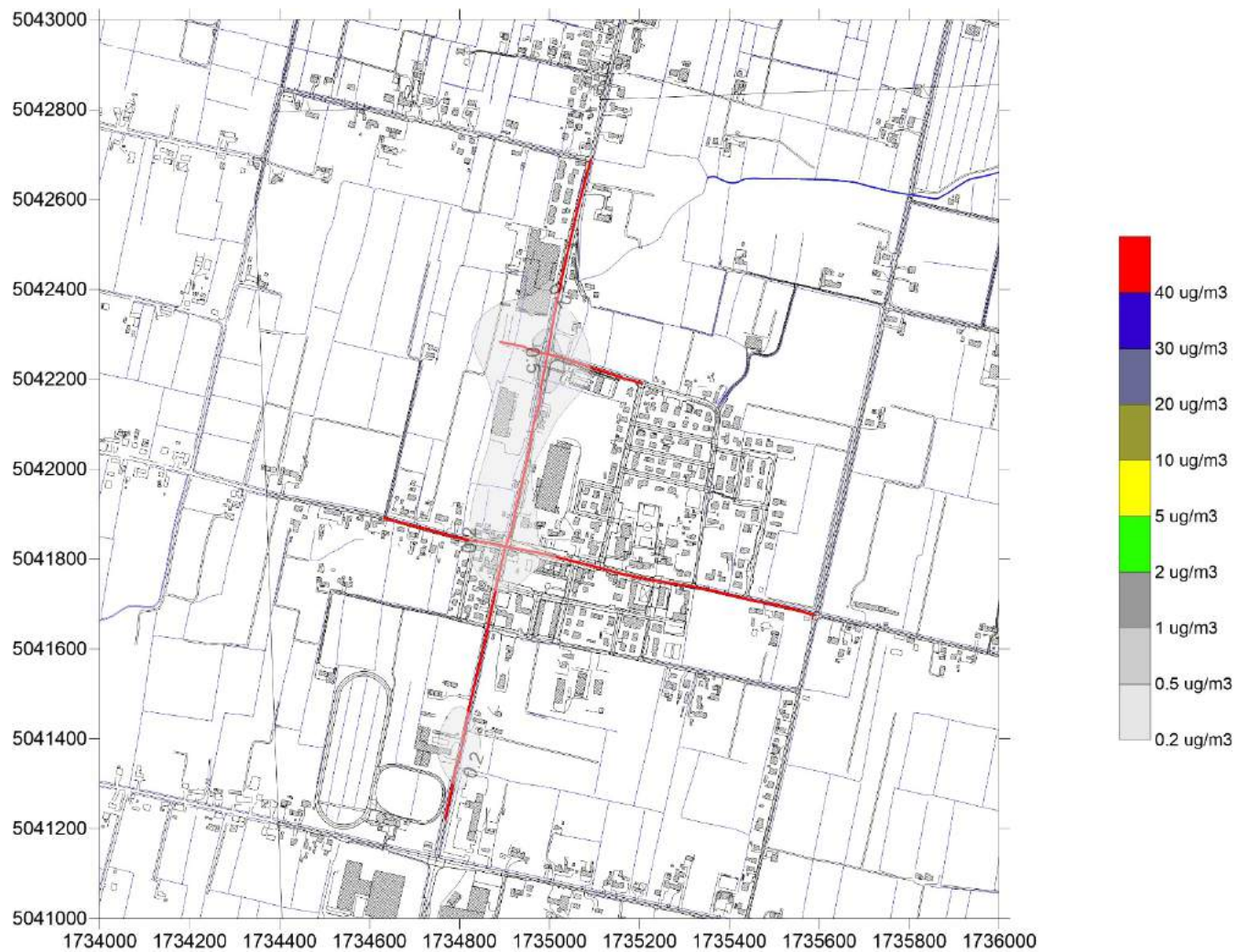
2. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico Indotto nuova struttura commerciale inquinante PM10, media aritmetica annua (limite di legge $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



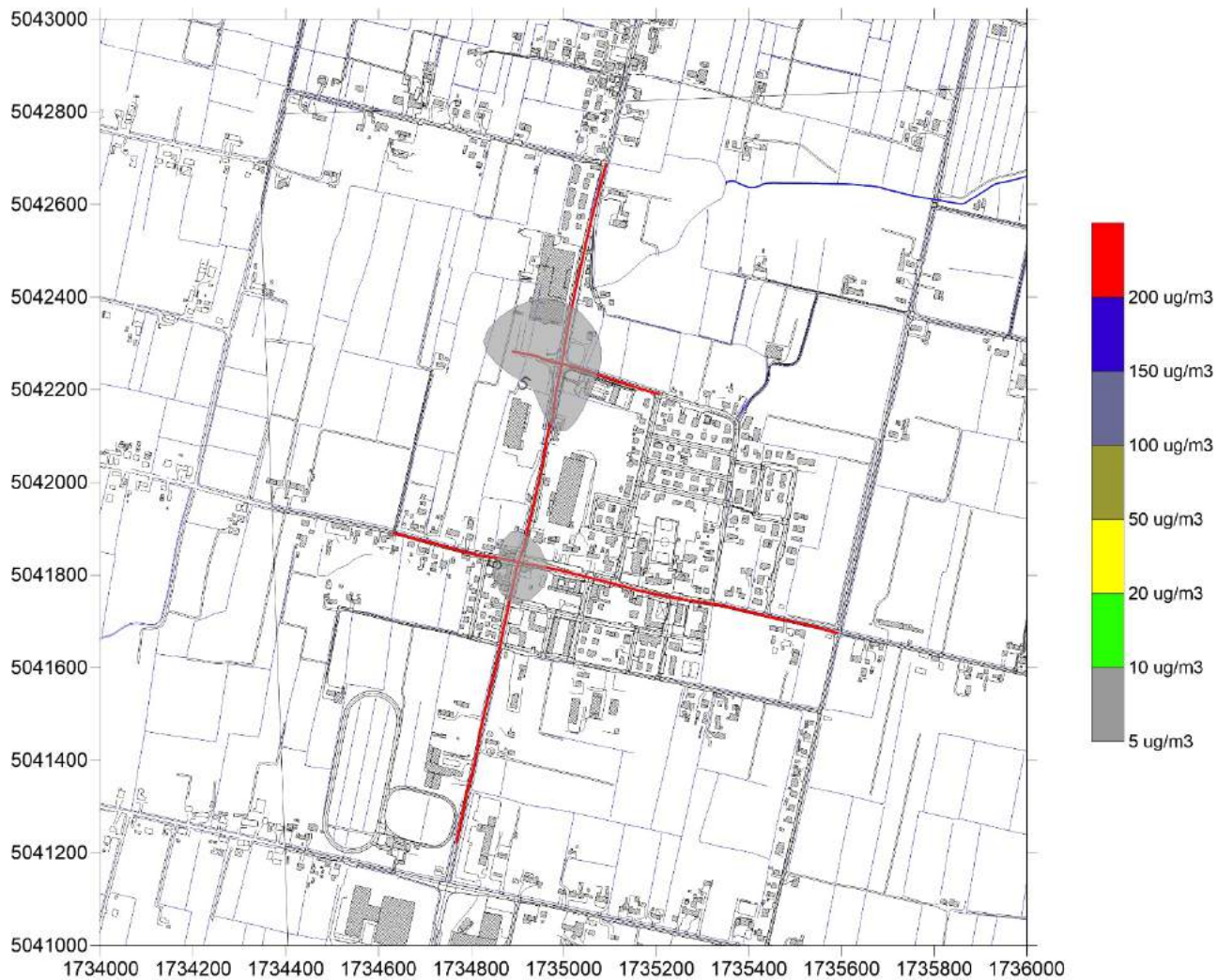
3. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico Indotto nuova struttura commerciale inquinante PM10, 35° massimo annuo della media giornaliera (limite di legge 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



4. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico Indotto nuova struttura commerciale inquinante NO₂, media aritmetica annua (limite di legge 40 µg/m³).



5. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico Indotto nuova struttura commerciale inquinante NO₂, 18 concentrazione massima annua della media oraria (limite di legge 200 NO₂ µg/m³).



6. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico Indotto nuova struttura commerciale inquinante CO, massima giornaliera su 8 ore consecutive su base annua (limite di legge 10 mg/m³)

