

STUDIO PRELIMINARE DI IMPATTO AMBIENTALE
AMPLIAMENTO DELLA SUPERFICIE DI VENDITA DI UNA GRANDE
STRUTTURA DI VENDITA A MIRANO (VE)
COMPONENTE ATMOSFERA

Relazione Tecnica

Padova, luglio 2018

INDICE

1. Premessa metodologica.....	3
2. Normativa di riferimento	4
3. Caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria	9
3.1 Aspetti generali	9
3.2 Caratteristiche meteorologiche locali	10
3.3 Inquadramento del comune di Mirano nel Piano Regionale di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera	11
3.4 Caratterizzazione della qualità dell'aria	14
3.4.1 Biossido di Azoto (NO ₂) e Ossidi di Azoto (NO _x)	14
3.4.2 Materiale Particolato Fine (PM ₁₀).....	15
4. Stima delle emissioni	17
4.1 Emissioni prodotte dal traffico di veicoli	17
4.2 Emissioni prodotte dagli impianti tecnologici	20
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 l'ampliamento della superficie di vendita di una grande struttura di vendita a Mirano (VE). Nello specifico l'intervento prevede l'incremento di 2.300 m² di superficie di vendita passando dagli attuali 3800 m² ai 6100 m², senza aumento di superficie lorda di pavimento.

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. È 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 il 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 il 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 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² 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.

La provincia di Venezia riflette le caratteristiche climatiche della pianura padana.

Il Bacino del Brenta Bacchiglione appartiene, in generale, alla zona di clima temperato-continentale e umido. La variabilità morfologica del territorio e la posizione rispetto al mare, permettono di distinguere aree con differenti caratteristiche climatiche: la zona montana, la zona di pianura e la zona costiera. Il comune di Mirano appartiene alla zona di pianura.

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.

In accordo con le raccomandazioni dettate dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO), il clima è definito dalla totalità delle osservazioni meteorologiche eseguite per almeno un trentennio. Il periodo di riferimento considerato per uno studio sull'andamento climatico del Veneto e del quale è riportata una parte, è costituito dal periodo 1961-1990 con dati provenienti dall'Ufficio Idrografico di Venezia. Lo studio è stato eseguito dal Centro Meteorologico di Teolo.

3.2 Caratteristiche meteorologiche locali

Per quanto riguarda la stazione meteorologica di Valle Averno, situata a circa 17 km dal sito, questa stazione è descritta nell'Allegato "Analisi campo di vento stazioni a 10 metri" del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (P.R.T.R.A.).

In particolare la descrizione del regime anemologico riportata nel P.R.T.R.A. è la seguente:

"È caratterizzata da prevalenza di venti deboli provenienti dal N-N-O specie in inverno e venti >2 m/s provenienti prevalentemente da N-E ed E-S-E, tipici del semestre freddo e più intensi in autunno. 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."

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 %

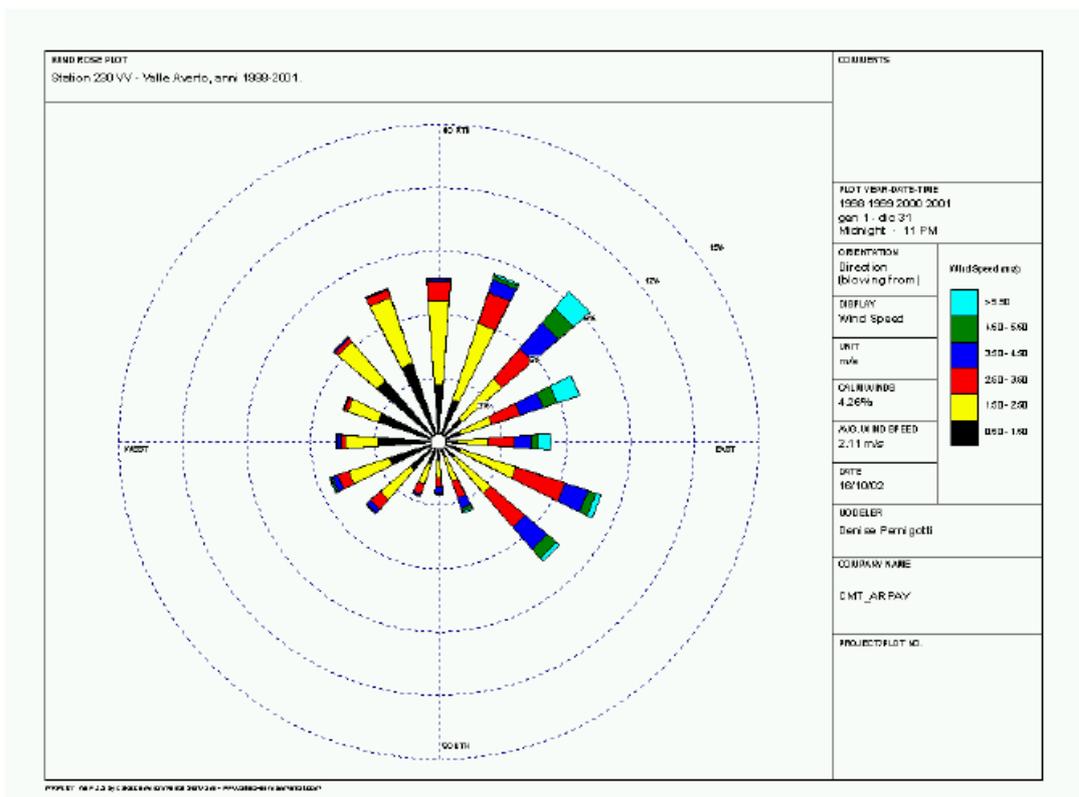


Figura 1 Stazione ARPAV di Valle Averte - Rosa dei venti relativa all'anno meteorologico 1 gennaio 1998 – 31 dicembre 2001.

3.3 Inquadramento del comune di Mirano 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 P.R.T.R.A. 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.

Sulla base quindi della zonizzazione del PTRR il comune di Mirano si classifica come "zona A" per tutti gli inquinanti PM10 e IPA, "zona B" per il Benzene e Biossido di Azoto, "zona C", come tutta la Regione, per il biossido di Zolfo e Monossido di Carbonio.

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 Mirano 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 Mirano 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 Mirano non è presente alcuna stazione di monitoraggio della qualità dell'aria. Tuttavia il Dipartimento Provinciale di ARPA Veneto negli ultimi anni ha eseguito campagne di monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio comunale. La più recente è relativa al periodo: 16 marzo 2011 – 16 maggio 2011. Il sito di monitoraggio è stato in centro paese in via Dante Alighieri.

3.4.1 Biossido di Azoto (NO₂) e Ossidi di Azoto (NO_x)

Le seguenti considerazioni sono tratte da “ARPA DAP di Venezia – Campagna di Monitoraggio della qualità dell'aria – Comune di Mirano via Dante”:

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta.

Per quanto riguarda l'NO_x, l'andamento del giorno tipo medio è compatibile con quanto rilevato presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio. Le concentrazioni maggiori si registrano tra le ore 7:00 e le ore 8:00 del mattino e tra le ore 20:00 e le ore 21:00 della sera, a conferma del fatto che questo inquinante è legato anche all'andamento del traffico veicolare.

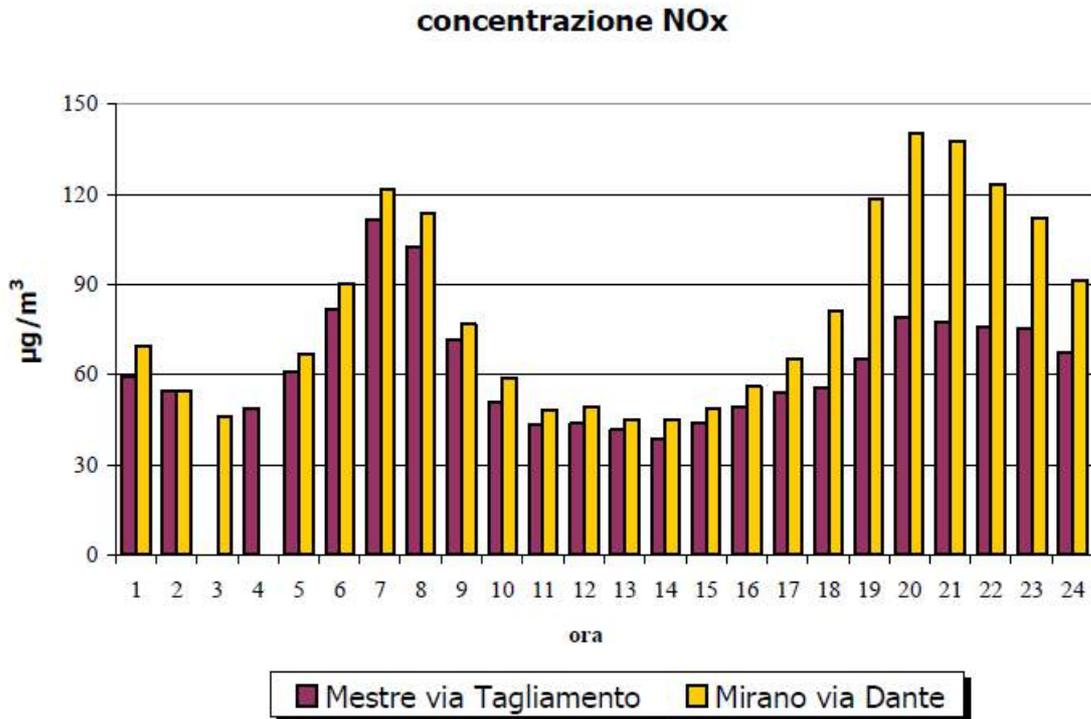


Figura 2 Stazione mobile di qualità dell'aria ARPAV campagna di monitoraggio 2011 a Mirano in via Dante – Ossidi di Azoto (NOx) – valore medio orario e confronto con i valori dello stesso periodo presso la stazione fissa di Mestre via Tagliamento

3.4.2 Materiale Particolato Fine (PM10)

Le seguenti considerazioni sono tratte da “ARPA DAP di Venezia – Campagna di Monitoraggio della qualità dell'aria – Comune di Mirano via Dante”:

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 11 giorni su 58 di misura (19%).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Tagliamento a Mestre, sono risultate superiori a tale valore limite per 12 giorni su 62 di misura (19%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di

Mirano, classificato da un punto di vista ambientale come sito di traffico urbano, è stato percentualmente pari a quello rilevato presso il sito fisso di riferimento di traffico di Mestre.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Mirano è risultata pari a $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa di traffico urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Tagliamento a Mestre, è risultata pari a $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media misurata presso il sito di Mirano è quindi leggermente inferiore a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di traffico urbano.

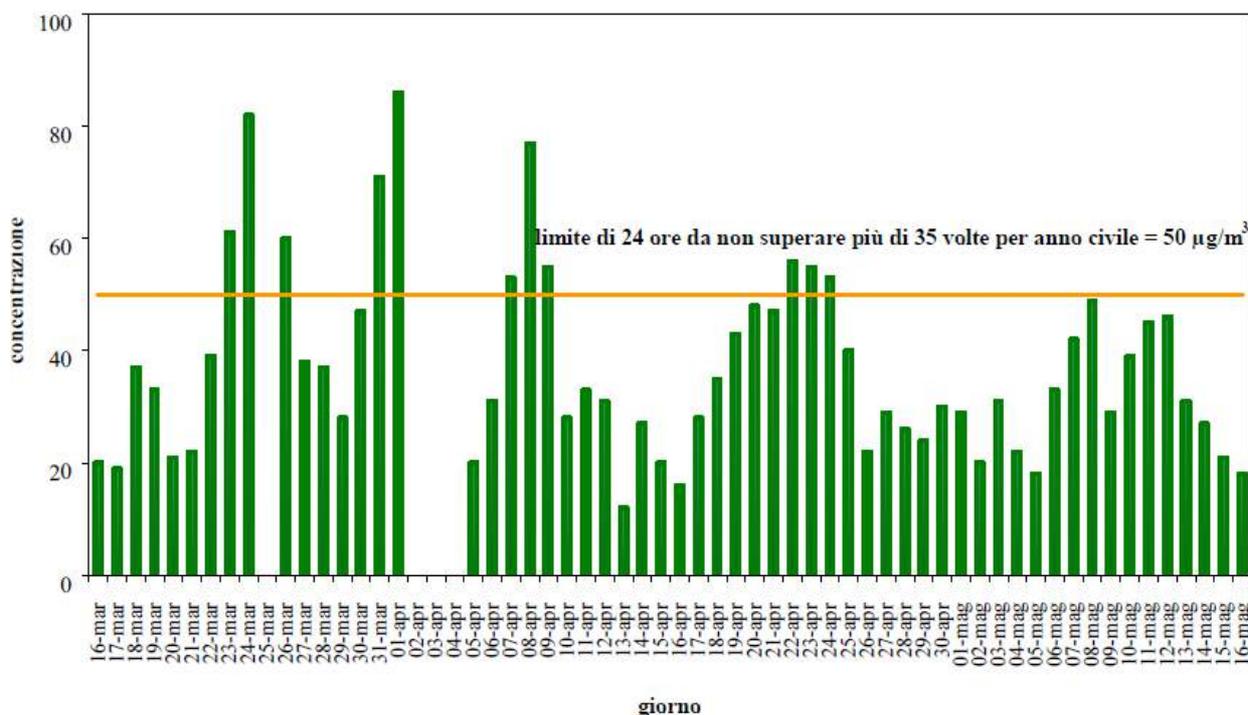


Figura 3 Stazione mobile di monitoraggio della qualità dell'aria ARPA DAP Venezia in via Dante a Mirano
– Polveri sottili PM10 -media giornaliera nel periodo monitorato

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, Thailandia, 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 N ₁ -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 nell'ottobre 2017 e le stime di traffico indotto orario dall'ampliamento della struttura commerciale.

Sono state valutate le principali strade di accesso al complesso commerciale come

riportato nella relazione d'impatto viabile.



Figura 4 Distribuzione dei volumi di traffico indotto dall'ampliamento della struttura commerciale

Applicando quindi Copert IV alle strade del dominio di applicazione dei modelli si ottengono le seguenti emissioni annue.

Inquinante	Emissione traffico indotto dall'ampliamento oggetto di studio	Unità di misura
CO	0.197	Kg/h
NM VOC	0.049	Kg/h
NO _x	0.137	Kg/h
PM10	0.007	Kg/h

Tabella 2

Emissioni in atmosfera dello scenario di traffico preso in considerazione

4.2 Emissioni prodotte dagli impianti tecnologici

L'ampliamento della superficie di vendita comporterà incremento dei volumi interni da climatizzare: tuttavia il progetto prevede un impianto in pompa di calore per la climatizzazione estiva ed invernale del piano primo. Tali pompe di calore saranno alimentate tramite energia elettrica 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 3.500 x 2.500 m che è stata divisa, tramite una griglia equispaziata, in 36 x 26 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 5** riporta i confini del dominio di applicazione del modello matematico sulla base cartografica utilizzata della Carta Tecnica Regionale (CTR).



Figura 5 Dominio di applicazione del modello diffusivo

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

5.2 Codice di calcolo

È 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 allegate 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 dall'ampliamento della superficie di vendita della struttura commerciale.

7. Conclusioni

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

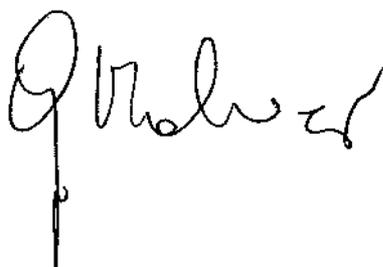
Tabella 3 Stima delle immissioni prodotte nello scenario attuale e indotto dalla nuova apertura

Tabella 4

Parametro	Statistica	Standard di qualità	Qualità dell'aria attuale (misurata a Mirano nell'anno 2011)	Scenario traffico indotto. Risultato del ricettore maggiormente critico
PM10	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)	37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 0.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	35°max media 24h a	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)		< 0.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	18°max media 1h	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)	massimo media 1h 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 14.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	Media mobile su 8h	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)		< 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Risulta evidente che in nessun caso, anche presso il ricettore maggiormente esposto, le concentrazioni di inquinanti superano né supereranno i limiti di legge di qualità dell'aria.

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 Mirano via Dante – 16 marzo – 16 maggio 2011”

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

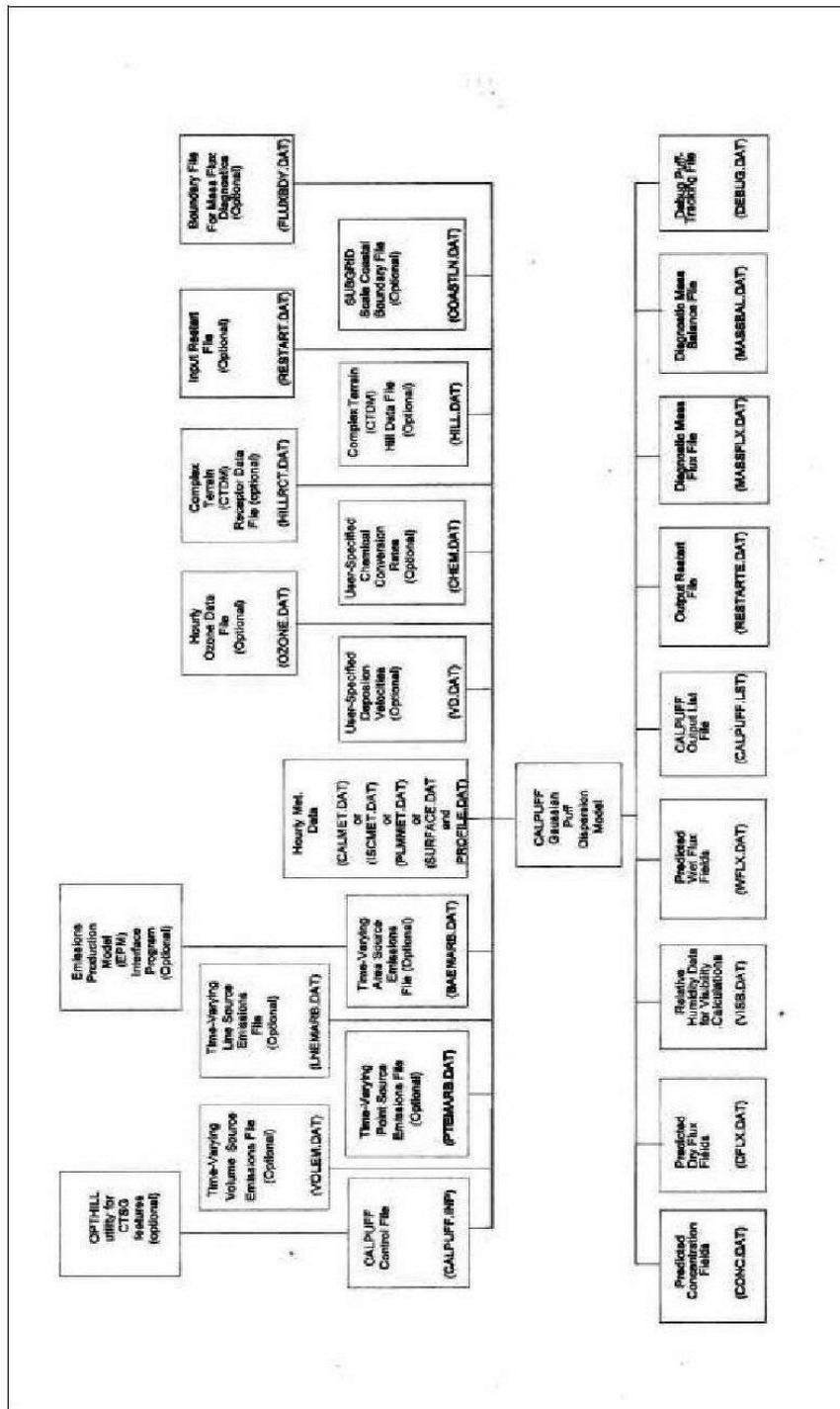
Dimitrios Gkatzoflias, Chariton Kouridis, Leonidas Ntziachristos and Zissis Samaras, COPERT 4: "COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport"

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 dall'ampliamento della struttura commerciale inquinante PM10, media aritmetica annua (limite di legge 40 g/m³)



3. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico indotto dall'ampliamento della 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 dall'ampliamento della struttura commerciale inquinante NO_2 , media aritmetica annua (limite di legge 40 g/m^3).



5. Applicazione del modello di dispersione. Scenario traffico indotto dall'ampliamento della struttura commerciale inquinante NO_2 , 18 concentrazione massima annua della media oraria (limite di legge $200 \text{ NO}_2 \text{ g/m}^3$).



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

