

ALLEGATO 4.3.2

Inquinamento dell'aria

REGIONE VENETO
PROVINCIA DI VICENZA
Comune di Gambellara
BISSOLO CASA S.R.L.



COMPONENTE ATMOSFERA

Progetto di accorpamento e ampliamento di una grande struttura di vendita
non alimentare
ai sensi della L. R. n. 15 del 13 agosto 2004, art. 19
e del D.lgs. 3-4-2006, n. 152

GIUGNO 2012

INDICE

1. Premessa metodologica	2
2. Normativa di riferimento.....	3
3. Caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria	7
3.1 Caratterizzazione meteorologica generale	7
3.2 Caratteristiche meteorologiche locali	9
3.3 Inquadramento del comune di Gambellara nel Piano Regionale di risanamento e tutela dell'atmosfera	12
3.4 Caratterizzazione della qualità dell'aria	13
4. Stima delle emissioni	15
4.1 Emissioni prodotte dal traffico di veicoli	15
4.2 Emissioni prodotte dagli impianti tecnologici	16
5. Modello matematico di dispersione degli inquinanti	18
5.1 Dominio di applicazione del modello matematico	18
5.2 Codice di calcolo.....	19
6. Risultati.....	19
7. Conclusioni	20
Bibliografia	22
ALLEGATI	24

1. Premessa metodologica

Oggetto dello studio d'impatto ambientale è l'accorpamento e l'ampliamento di due strutture commerciali: una Grande Struttura di mq 7.033 e una Media Struttura di mq 1.499 di superficie di vendita appartenenti rispettivamente al settore non alimentare a grande fabbisogno di superficie e al settore non alimentare generico ubicate sulla S.R. 11 Z.A.I., nel Comune di Gambellara (VI).

Il presente studio prendere in considerazione gli impatti relativi a due scenari:

- 1- **scenario attuale** ossia due strutture commerciali rispettivamente di 7.033 mq e di 1.499 mq di superficie di vendita attive ed operanti all'interno del medesimo fabbricato, ubicate sulla S.R. 11 rispettivamente al n. 11 e al n. 16/I;
- 2- **scenario futuro** con previsioni di impatti per una superficie di vendita di 12.320 mq, che opererà in parte all'interno del fabbricato esistente e in parte all'interno di un nuovo fabbricato in progetto che sorgerà in adiacenza all'esistente e, suddivisa come nella seguente Tabella 1.

Tabella 1 Merceologie attività commerciali e non

Settore mobile
Settore non alimentare generico
Pubblici esercizi (ristorazione/bar)

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 la struttura di vendita 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 d'inquinanti atmosferici che saranno 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 commerciale e dei gruppi frigo.

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, Biossido di Azoto, Monossido di Carbonio e Benzene.

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	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	1° gennaio 2015

salute umana			costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 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 e' 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 e' ridotto il 1°	1° gennaio 2010

			gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 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 e' 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 Caratterizzazione meteoclimatica generale

Dai dati meteorologici della Stazione A.M. 94 di Vicenza, relativi al periodo 1951-1991 ed elaborati in collaborazione dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare-ENEL, sono stati estratti i seguenti dati:

- <u>Temporal</u>	40
- <u>Temperature:</u>	
<i>minima (°C):</i>	-7.7
<i>media (°C):</i>	+12.7
<i>massima (°C):</i>	+33.6

L'andamento delle temperature minime, massime e medie registrate nella stazione di Lonigo relativo agli ultimi quarant'anni è riportato nei grafici seguenti:

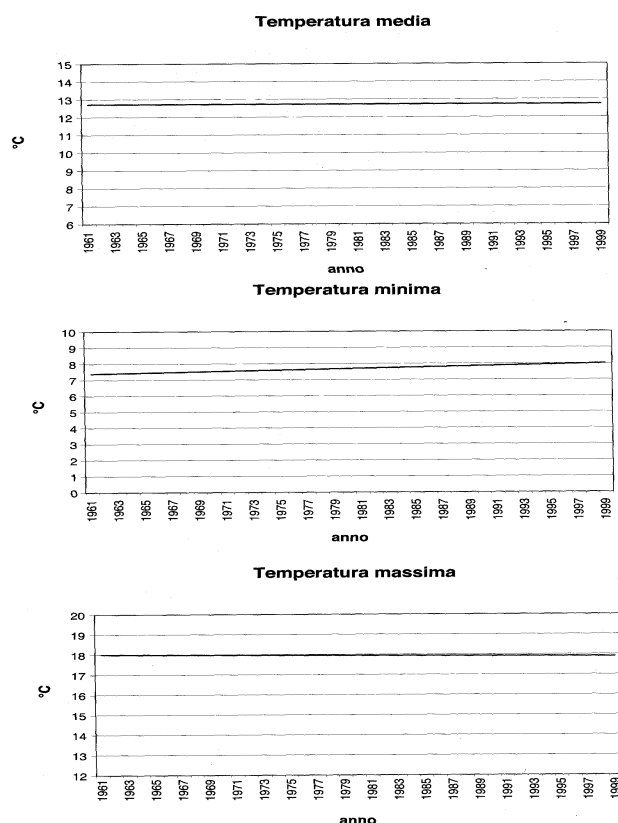


Figura 1 Andamento della temperatura dell'aria

Si noti la costanza, nell'arco di tempo considerato, delle temperature massime e medie e la tendenza all'aumento delle temperature minime dell'ordine di 1°C ogni cento anni.

- **Umidità relativa:** **65%**
- **Venti:** La distribuzione delle velocità medie del vento, misurata nella stazione di Lonigo (1995-99), indica una prevalenza di calma di vento e vento debole, con il 50% dei dati al di sotto dei 6 km/h (bava di vento) e 87% dei dati al di sotto di 12 km/h (brezza leggera). Rara è la presenza di vento forte. Le calme di vento sono più frequenti nei mesi di dicembre e gennaio (13-15%), periodi nei quali in concomitanza con l'inversione termica presente in pianura, determina situazioni di ristagno dell'aria che favorisce la formazione di nebbie e accumulo di inquinanti, specie nei centri urbani. In estate gli eventi di calma rappresentano il 3% del totale e la situazione più comune è quella della "brezza leggera". La direzione dei venti prevalenti è rappresentata dalla rosa dei venti sotto riportata che presenta un massimo per i venti provenienti da Nord-Est. La direzione prevalente appare disposta maggiormente verso Nord rispetto ad altre località venete per effetto dei Monti Berici che schermano le

componenti più orientali. Quanto detto comporta la definizione delle classi di stabilità atmosferica più frequenti: **classe "D", Neutrale; classe "F+G", Molto stabile.**

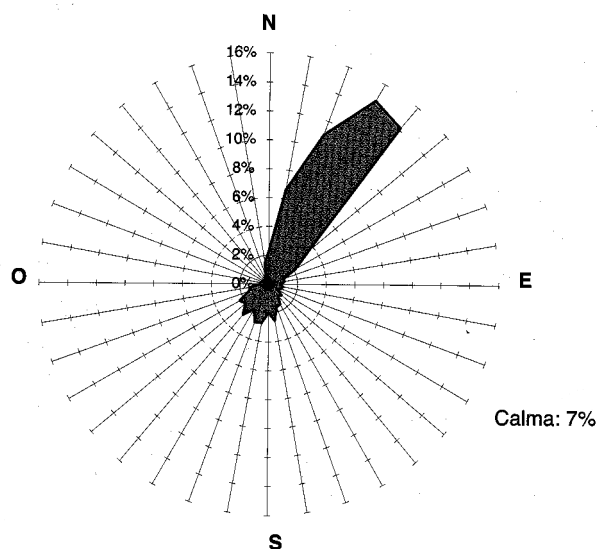


Figura 2 Rosa dei venti relativa alla stazione di Lonigo per il periodo 1995-99

3.2 Caratteristiche meteorologiche locali

La caratterizzazione meteorologica locale è stata eseguita tramite i dati relativi all'anno solare 2002 (1 gennaio 2002 – 31 dicembre 2002) della stazione meteorologica CSIM ARPAV presente a Lonigo. Tale stazione meteorologica dista circa 5 km dal sito d'indagine.

Stazione meteorologica di Lonigo (VI)

Long. E 11° 22' 45", Lat. N 45° 23' 28" alt. 28 m

G.B. Fuso Ovest + 1 686 264, + 5 029 167

Dati acquisiti:

Periodo Anno solare 2002 : 1 gennaio 2002 – 31 dicembre 2002

Parametri

- Direzione del vento,
- Velocità del vento,
- Radiazione solare incidente,
- Radiazione solare riflessa,

- Temperatura dell'aria
- Precipitazione.

In Figura 3 è riportata la rosa dei venti che evidenzia le frequenze delle direzioni di provenienza del vento.

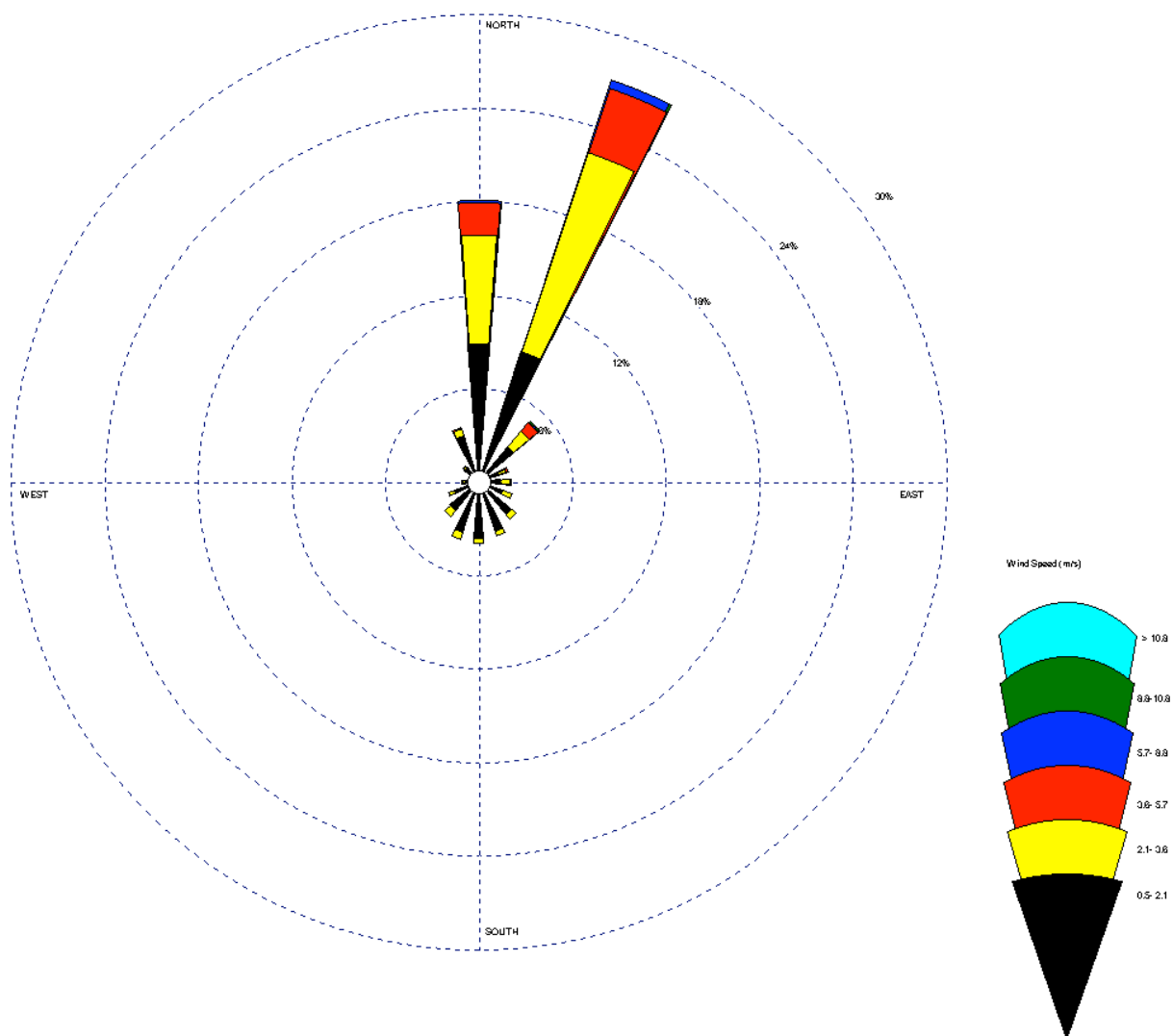


Figura 3 Rosa dei venti presso la stazione di Lonigo anno 2002

La classe di stabilità è stata calcolata sulla base dei dati della radiazione solare e della velocità del vento ottenendo le categorie di Pasquill (cfr. Figura 4).

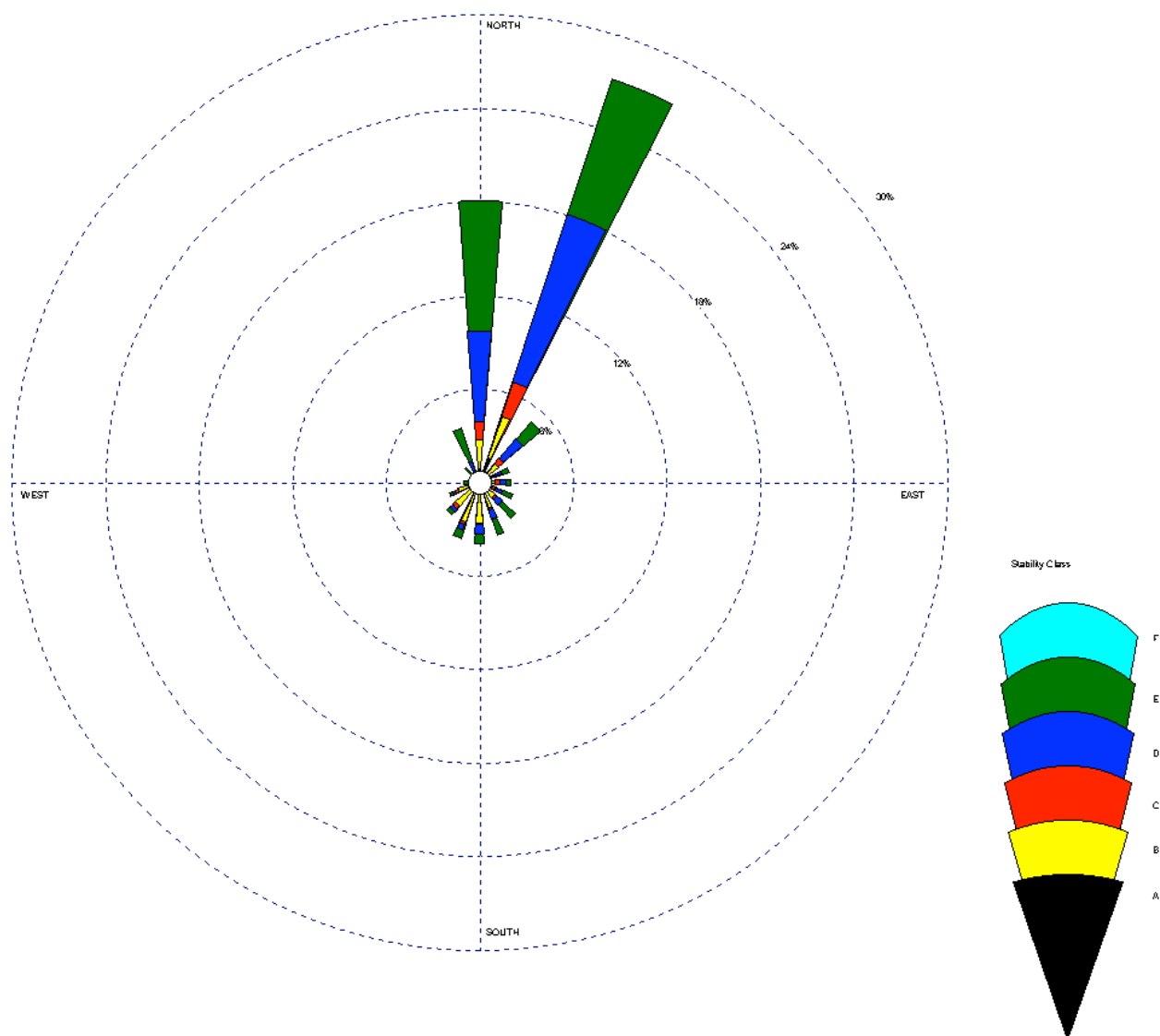


Figura 4 Direzione dei venti e classe di stabilità

Gli altri parametri utili per l'applicazione del modello ISC sono stati stimati con la metodica implementata nel processore meteorologico US-EPA METPRO (preprocessore meteorologico del modello di simulazione della dispersione degli inquinanti CTDMPLUS). In particolare i dati sull'altezza dello strato di rimescolamento sono stati derivati sulla base di elaborazioni statistiche delle stazioni presenti in pianura padana che misurano tale dato: Milano Linate e Bologna san Pietro Capofiume.

3.3 Inquadramento del comune di Gambellara 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.

Sulla base quindi della zonizzazione del PTRS il comune di Gambellara si classifica come “zona A”. 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 Gambellara si classifica come “zona A1 Provincia.”

3.4 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Presso il comune di Gambellara il Dipartimento Provinciale di ARPAV non ha eseguito monitoraggi della qualità dell'aria, tuttavia nell'attiguo comune di Montebello Vicentino è presente una stazione fissa della rete ARPA Veneto che acquisisce con cadenza oraria la concentrazione degli ossidi di Azoto (NO e NO₂) e di Idrogeno solforato (H₂S). Infine, sempre a Montebello Vicentino è stata eseguita una campagna di monitoraggio con mezzo mobile con lo specifico obiettivo di caratterizzare le polveri PM₁₀ nei periodi

- 5 gennaio – 16 febbraio 2011
- 4 maggio – 8 giugno 2011

Relativamente alle campagne 2011 i risultati sono riportati nella relazione “Indagine sulla concentrazione di PM₁₀ nel comune di monte bello Vicentino – via Trento” DAP VI ARPAV mentre i dati della stazione fissa sono descritti in “Il monitoraggio della qualità dell'aria effettuato dalle stazioni della rete della provincia di Vicenza – 2010-2011”

La stazione fissa ha fornito valori orari misurati in continuo dei seguenti parametri:

- monossido di Azoto NO;
- Biossido di Azoto NO₂;

- Idrogeno solforato H₂S.

Il monitoraggio con il mezzo mobile ha fornito valori giornalieri di:

- Polveri fini PM₁₀.

I monitoraggi sono stati eseguiti in viale Trento a Montebello Vicentino cioè a circa 5 km a Nord-Est rispetto al sito oggetto di studio.

Nella relazione del DAP di Vicenza i risultati del monitoraggio della stazione fissa relativamente al biossido di Azoto NO₂ e all'anno 2010 sono risultati inferiori ai limiti di legge. In particolare la media annua è risultata pari a 30 mg/m³ con un limite di 40 mg/m³ e anche in nessun caso la media oraria ha superato il limite di 200 mg/m³, valore che comunque a rigor di legge poteva essere superato sino ad un massimo di 18 volte nell'anno.

Relativamente alla serie storica si osserva un leggero trend in discesa relativamente alla media annua di NO₂ evidenziando valori nell'intervallo 33-43 mg/m³ negli anni 1998-2001 contro valori nell'intervallo 30-32 mg/m³ negli anni 2007-2010. Anche il valore del 98° percentile passa da 70-108 mg/m³ del 1998-2001 ai 73-78 mg/m³ del 2007-2010.

L'analisi del parametro della qualità dell'aria H₂S, pure monitorato dalla stazione fissa a Montebello Vicentino, non è d'interesse in questo studio.

Relativamente alle due campagne del 2011 relativamente alle PM₁₀ si riportano di seguito alcune conclusioni.

Durante le campagne di monitoraggio, su 76 giorni complessivi di misure valide, sono stati rilevati 36 giorni di superamento del valore limite di 50 mg/m³; si tratta di un limite da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile.

La media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ è risultata, nei periodi di monitoraggio, pari a 59 mg/m³ decisamente superiore al limite normativo che prevede il calcolo della media su un intero anno e un limite di 40 mg/m³.

La statistica misurata appare di valenza annuale quasi identica a quella misurata nella stazione di Vicenza, San Felice.

4. Stima delle emissioni

Le emissioni d'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 dall'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 utilizzano 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.

Emissions Standard	Particulate matters (PM) (mg/km)		Oxides of nitrogen (NOx) (mg/km)		Hydrocarbons (HC) (mg/km)	
	Diesel	Petrol	Diesel	Petrol	Diesel	Petrol
-						
Euro 2 (1996)	80-100	-	-	-	-	-
Euro 3 (2000)	50	-	500	150	-	200
Euro 4 (2005)	25	-	250	80	-	100
Euro 5 (2009)	5	5	180	70	-	100

Per quanto riguarda i dati di traffico veicolare sono state utilizzate le stime di traffico indotto giornaliero dalla struttura commerciale per un venerdì “tipo”: tipicamente la giornata di venerdì è caratterizzata da un numero di visitatori inferiore del sabato, tuttavia tenuto conto che nella giornata pre-festiva transitano un numero di mezzi pesanti nettamente inferiore ai giorni feriali, si è ritenuto, prendendo in considerazione il venerdì, di analizzare la situazione maggiormente critica relativamente all’inquinamento atmosferico.

Applicando quindi Copert IV alle strade del dominio di applicazione dei modelli, 1 km ad Est ed 1 km a Ovest lungo la ss11, si ottengono le seguenti emissioni annue.

Inquinante	Emissione	Unità di misura
CO	2842	Kg/anno
NM VOC	150	Kg/anno
NO _x	2068	Kg/anno
PM10	141	Kg/anno

4.2 Emissioni prodotte dagli impianti tecnologici

Gli interventi programmati riguardano:

- Accorpamento delle due strutture commerciali esistenti operanti all’interno del medesimo fabbricato (per un volume degli edifici pari a 7.100 mc + 26.000 mc);
- Aggiunta di un nuovo fabbricato in adiacenza al fabbricato esistente (per ulteriori 28.000 mc).

	Numero di Addetti (calcolato in termini di presenze)	Numero medio di Frequentatori al giorno
Settore non alimentare	50	747
Bar/somministrazione	-	-
Totale A.E. STATO ATTUALE		
Settore non alimentare	70	882
Bar/somministrazione	2	-
Totale A.E. STATO FUTURO		

Allo stato attuale per la climatizzazione dell'edificio viene consumato:

- Consumi di gas metano: 766 Stmc/mese

Nello scenario futuro è prevedibile un leggero incremento di consumo di metano sino a 900 Stmc/mese.

Le emissioni vengono valutate sulla base dei consumi di gas metano stimate.

Impianti di termocondizionamento: consumo di metano stimato 9.000 Std³/anno per un'energia prodotta pari a 320 GJ/anno (circa 400 GJ/anno per lo scenario futuro).

Fattori di emissione per inquinante

Inquinante	FE	Unità di misura	FonteFE
CH ₄	0,003	kg/GJ	EMEP-CORINAIR,1999
CO	0,025	kg/GJ	EMEP-CORINAIR,1999
CO ₂	55,459	kg/GJ	ANPA,2001a
N ₂ O	0,003	kg/GJ	EPA,1995
NM VOC	0,005	kg/GJ	EMEP-CORINAIR,1999
NO _x	0,05	kg/GJ	EMEP-CORINAIR,1999
PM10	6,7	g/GJ	EPA,1995

Estratto dal documento “Manuale dei fattori di emissione nazionali” (Centro tematico ANPA Atmosfera Clima ed Emissioni). I fattori di emissione, suddivisi per tecnologia di processo di combustione, destinazione d'uso (ciclo produttivo o uso non industriale), tipologia di combustibile e potenza dell'impianto, sono elaborati da ANPA e da altre autorevoli organizzazioni

BISSOLO CASA 17 / 31

a livello internazionale nell'ambito di programmi di ricerca e studio sull'inquinamento atmosferico (EPA, Environmental Protection Agency; EMEP/CORINAIR, Atmospheric Emission Inventory Guidebook).

Tenendo conto dei consumi annui di metano stimati si ottengono le seguenti emissioni annue:

Inquinante	Emissione Scenario attuale	Emissione Scenario futuro	Unità di misura
CH ₄	1.0	1.2	Kg/anno
CO	8	10	Kg/anno
CO ₂	17.8	22.2	ton/anno
N ₂ O	1	1.2	Kg/anno
NM VOC	1.6	2.0	Kg/anno
NO _x	16	20	Kg/anno
PM10	2.1	2.7	Kg/anno

Tali emissioni risultano pertanto poco significative in relazione a quelle del traffico veicolare indotto pertanto non saranno considerate nell'applicazione del modello di dispersione.

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 1800 x 1400 m che è stata divisa, tramite una griglia equispaziata, in 18 x 14 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 ed il disagio degli odori prodotti dall'impianto.

La figura 1 riporta i confini del dominio di applicazione del modello matematico sulla base cartografica della C.T.R. (Carta tecnica Regionale).

L'area è ad orografia completamente pianeggiante ed è stata considerata, per quanto riguarda i parametri termodinamici del modello matematico, 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 2 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

L'applicazione del modello matematico di diffusione degli inquinanti atmosferici è stata eseguita sullo scenario che prevede solo le emissioni dal traffico indotto dalla struttura commerciale:

In figura 3 è riportata la concentrazione media annua di polveri PM10 calcolata dal modello; ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 40 $\mu g/m^3$.

In figura 4 è riportata la 35° massima concentrazione media giornaliera di polveri PM10 calcolata dal modello. Ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 50 $\mu g/m^3$.

In figura 5 è riportata la concentrazione media annua di Ossidi di Azoto NOx calcolata dal

modello; ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 40 µg/m³ (NO₂).

In figura 6 è riportato il 18° massimo di concentrazione media oraria su base annua di Ossidi di Azoto NO_x calcolata dal modello per lo scenario Attuale. Ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 200 µg/m³ (NO₂).

In figura 7 è riportata la concentrazione massima annua della media mobile su 8h di monossido di Carbonio (CO) calcolata dal modello; ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 10000 µg/m³.

7. Conclusioni

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

Tabella 1. Risultati dell'applicazione del modello di diffusione.

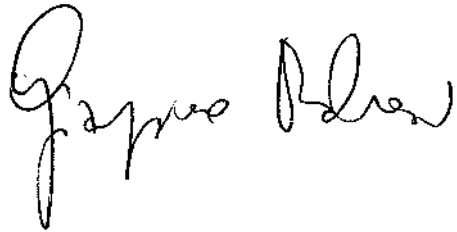
Parametro	Scenario	Statistica	Standard di qualità	Risultato modello nel ricettore maggiormente critico
PM ₁₀	Traffico SR11 + indotto	35°max media 24h	50 µg/m ³ (D.Lgs 155/10)	< 1.5 µg/m ³
PM ₁₀	Traffico SR11 + indotto	media annua	40 µg/m ³ (D.Lgs 155/10)	< 1 µg/m ³
PM _{2.5}	Traffico SR11 + indotto	media annua	25 µg/m ³ (D.Lgs 155/10)	< 1 µg/m ³
NO _x	Traffico SR11 + indotto	18°max media 1h	200 µg/m ³ (D.Lgs 155/10)	< 100 µg/m ³
NO _x	Traffico SR11 + indotto	media annua	40 µg/m ³ (D.Lgs 155/10)	< 13 µg/m ³
CO	Traffico SR11 + indotto	Media mobile su 8h	10000 µg/m ³ (D.Lgs 155/10)	< 100 µg/m ³

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

Non sono state riportate le concentrazioni massime dello scenario futuro perché

risulteranno sostanzialmente uguali a quelle attuali a causa del fatto che comunque le immissioni calcolate dal modello sono dovute per lo più al traffico veicolare sulla SR11 dove i volumi di traffico sostanzialmente non cambieranno.

Dott. Giampiero Malvasi

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Giampiero Malvasi". The signature is written in a cursive, flowing style with some loops and flourishes.

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 VI ARPAV “Indagine sulla concentrazione di PM10 nel comune di monte bello Vicentino – via Trento”.

DAP VI ARPAV “Il monitoraggio della qualità dell’aria effettuato dalle stazioni della rete della provincia di Vicenza – 2010-2011”

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.

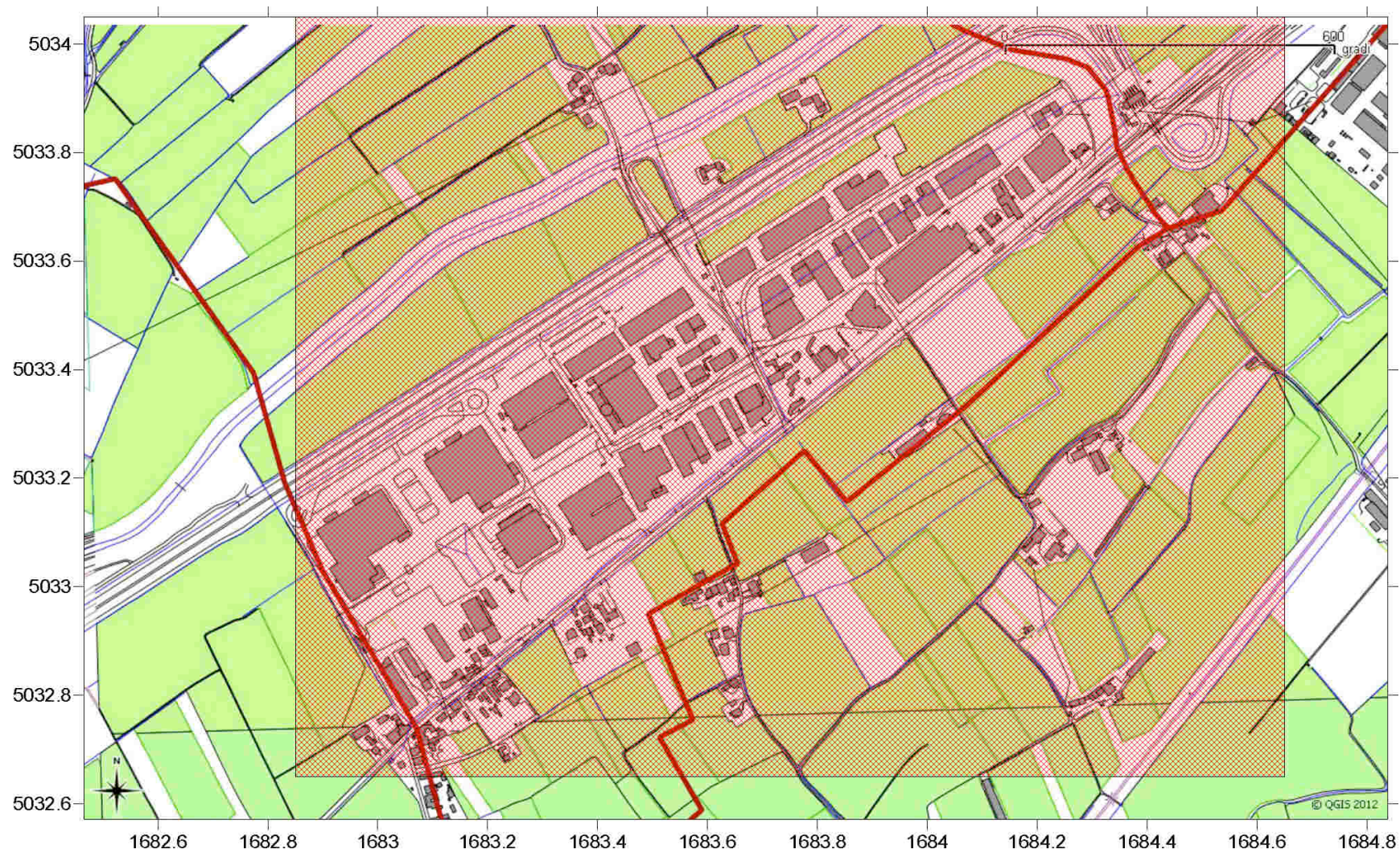
Decreto Presidente Repubblica n° 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.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

D.Lgs. Governo n° 192 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia."

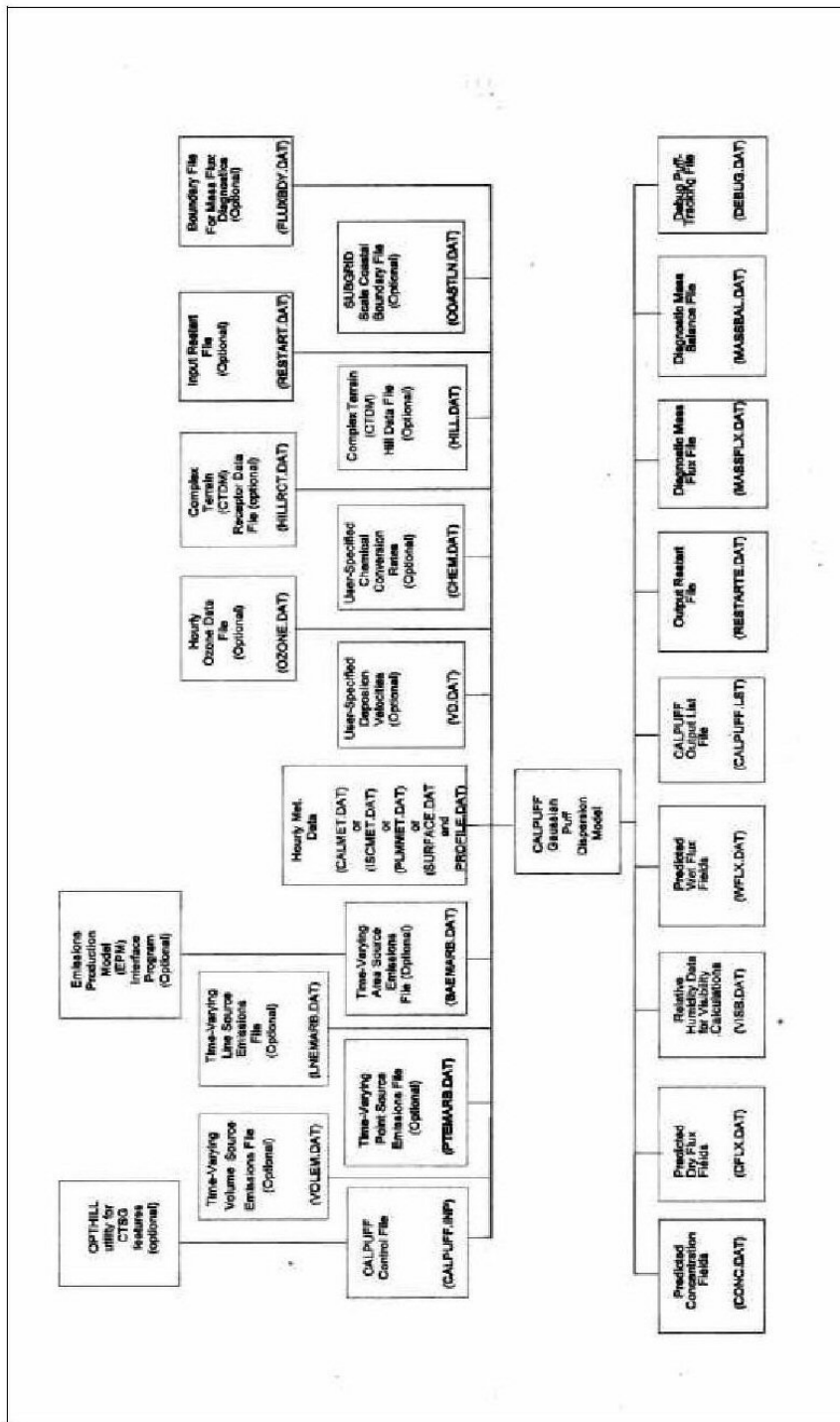
"Manuale dei fattori di emissione nazionali", Centro tematico ANPA Atmosfera Clima ed Emissioni.

ALLEGATI

1. Dominio di applicazione del modello di diffusione. Figura n. 4



2. Schema della filiera di modelli CALPUFF. Figura n. 5



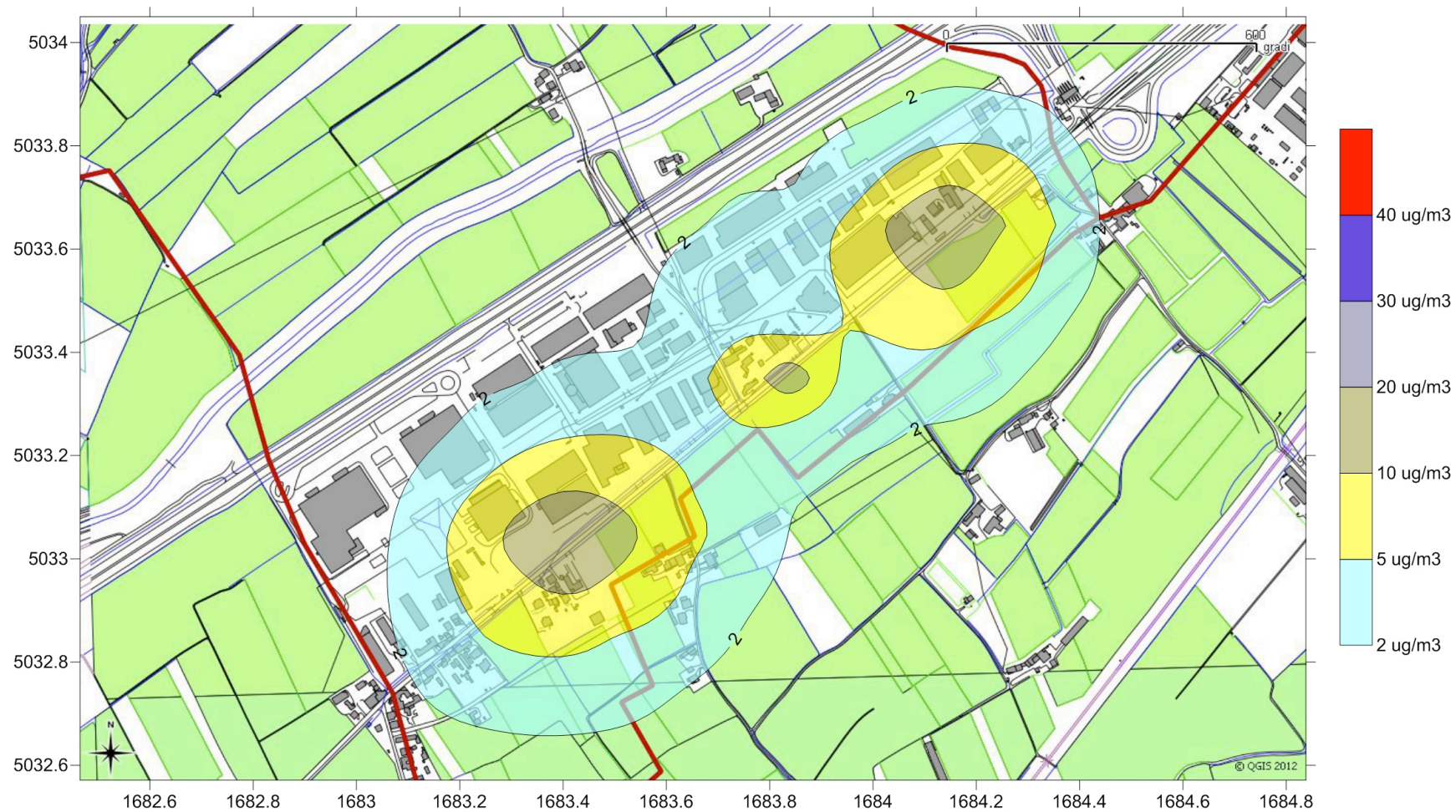
3. Applicazione del modello di dispersione. inquinante PM10, media aritmetica annua (limite di legge 40 ug/mc). Figura n. 6



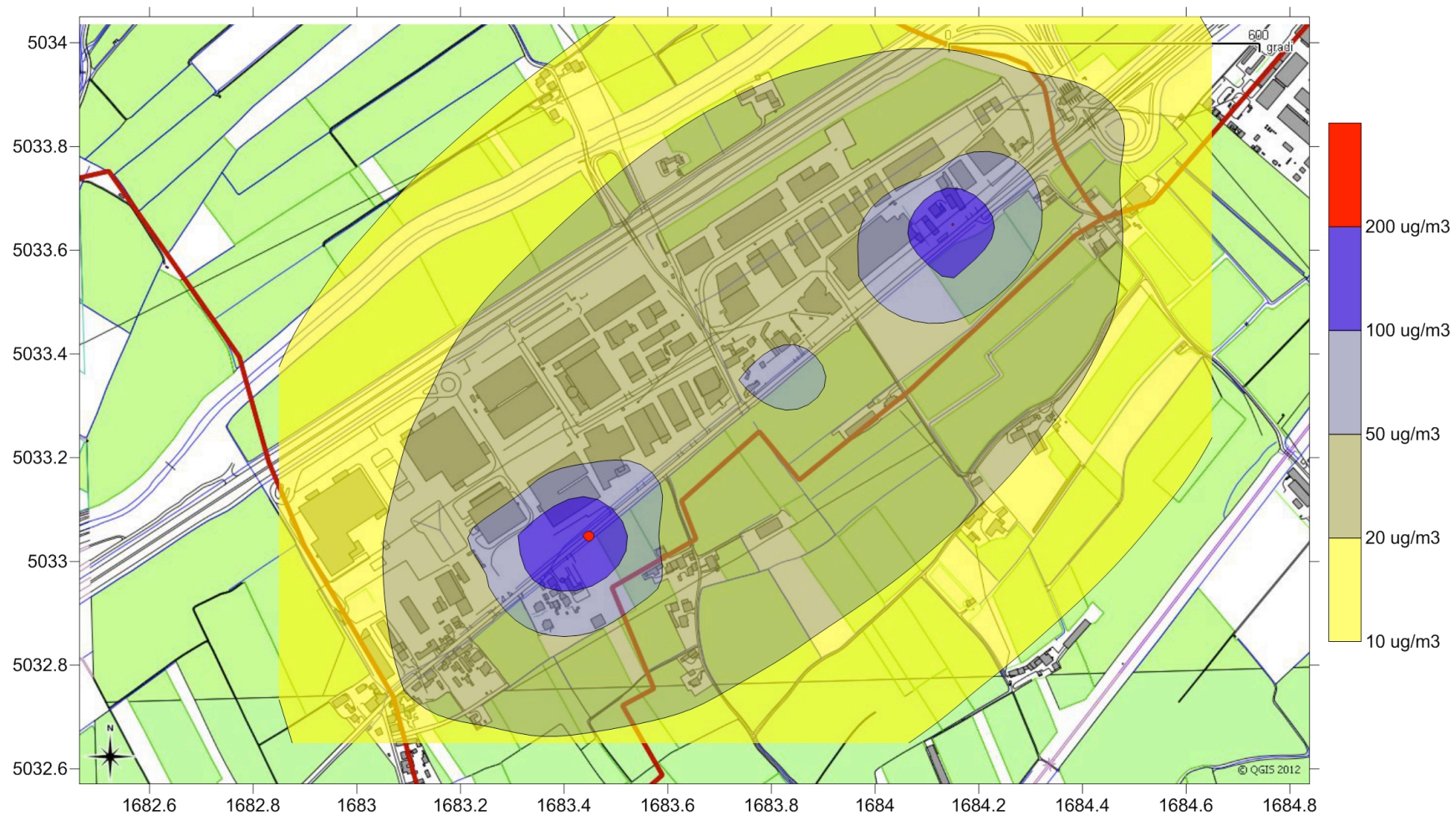
4. Applicazione del modello di dispersione. inquinante PM10, 35° massimo annuo della media giornaliera (limite di legge 50 ug/mc). Figura n. 7



5. Applicazione del modello di dispersione. inquinante NO_x, media aritmetica annua (limite di legge 40 ug/mc). Figura n. 8



6. Applicazione del modello di dispersione. inquinante NO_x, 18° massimo annuo della media oraria (limite di legge 200 ug/mc). Figura n. 9



7. Applicazione del modello di dispersione. inquinante CO, massimo della media mobile su 8h (limite di legge 10000 ug/mc).

Figura n. 10

