

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE – IMPIANTO DI TRATTAMENTO DI RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI - COMPONENTE ATMOSFERA

Relazione Tecnica

Padova, ottobre 2018

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 Il regime termometrico	9
3.3 Il regime pluviometrico	10
3.4 I Venti.....	11
3.5 Inquadramento del comune di Torri di Quartesolo nel Piano Regionale di risanamento e tutela dell'atmosfera.....	13
3.6 Caratterizzazione della qualità dell'aria	15
3.6.1 SO ₂	17
3.6.2 NO ₂	17
3.6.3 CO.....	17
3.6.4 O ₃	17
3.6.5 PM ₁₀	18
3.6.6 IPA B(a)P	19
3.6.7 BTX Benzene	19
3.6.8 Conclusioni relativamente al monitoraggio della qualità dell'aria nel 2002-2003.	19
3.6.9 Qualità dell'aria a Vicenza.	20
3.6.10 Monossido di Carbonio.....	20
3.6.11 Biossido di Azoto (NO ₂).....	21
3.6.12 Materiale Particolato Fine (PM ₁₀).....	23
4. Emissioni.....	24
4.1 Emissioni prodotte durante le attività dell'impianto	24
4.2 Emissioni prodotte dal traffico di mezzi pesanti	25
4.3 Emissioni prodotte dal generatore	27
5. Modello matematico di dispersione degli inquinanti.....	27
5.1 Dominio di applicazione del modello matematico	27
5.2 Codice di calcolo.....	28
6. Risultati	29
7. Conclusioni.....	30
ALLEGATI	33

1. Premessa metodologica

Oggetto dello studio ambientale è la realizzazione di un nuovo impianto di recupero (R13/R12/R5), in regime ordinario, per un totale di 100.000 tonnellate anno di rifiuti, classificati speciali non pericolosi, derivanti dalle proprie attività o da terzi, ricevuti e trattati tramite operazioni di sola messa in riserva (R13) e/o selezione raggruppamento (R12) e/o frantumazione e vagliatura .

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 l'impianto 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 mezzi pesanti di trasporto rifiuti e prodotti finiti;
- alle emissioni di polveri delle attività di macinazione, vagliatura scarico e carico su camion dei rifiuti e dei prodotti finiti;
- alle emissioni del generatore di alimentazione degli impianti di macinatura e vagliatura.

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

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° 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 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 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 parte più meridionale e pianeggiante della provincia di Vicenza 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 Cassola 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 Teolo¹.

Per estendere l'analisi delle caratteristiche climatiche e idrologiche a un periodo più recente ed effettuare un confronto critico tra le caratteristiche climatiche del trentennio e quelle dell'ultimo decennio, sono stati presi in considerazione anche i dati meteorologici provenienti dalla rete di telemisura del Centro Meteorologico di Teolo, riferiti al periodo compreso tra il 1993 e il 2002, selezionando le stazioni più vicine e maggiormente confrontabili con quelle storiche.

Nel presente lavoro sono stati utilizzati i dati climatici riguardanti la Stazione CTM di Quinto Vicentino abbinata alla Stazione Storica del Centro Dati di Vicenza.

3.2 Il regime termometrico

Per il periodo '61-'90, la temperatura media è stata di 12,8°C, con una temperatura media massima di 13,8°C nel 1961 e una media minima di 12,0°C nel 1978.

Per quanto riguarda le medie mensili si osserva che i mesi a temperatura più mite sono quelli di aprile e ottobre, quando la media mensile è più vicina al valore della media annua. I mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre, con temperatura media mensile superiore a quella annua, sono da considerarsi mesi caldi; mentre novembre, dicembre, gennaio febbraio e marzo avendo una temperatura media inferiore a quella annuale, sono considerati freddi.

I valori delle temperature medie estive variano da circa 17°C a circa 23°C, con una media massima di 25,9°C (luglio 1983).

Nel periodo invernale le temperature medie variano da circa 2°C (gennaio) a 8°C nel mese di marzo, con una t minima raggiunta nel mese di gennaio '63 con -1,7°C.

Nel periodo 1993-2002, la temperatura media è stata di 13,2°C, con una media massima annua di 13,8°C (2002) e una media minima annua di 12,4°C registrati nel 1996. Anche per questo periodo i mesi a temperatura più mite sono aprile e ottobre, i mesi più freddi da novembre a marzo e i restanti sono considerati mesi caldi con temperature medie comprese tra 17,8°C e 23,0°C e una media massima di 24,8°C registrati nel mese di luglio '94.

Nel periodo invernale le temperature medie variano da 3,3°C (gennaio) a circa 9°C nel mese di marzo, con una media minima raggiunta nel mese di gennaio 2000 con 1,4°C.

Dal confronto con la Tabella 1 delle temperature dei due periodi considerati, non si notano grandi variazioni di temperatura.

¹ (Fonte: Regione del Veneto – “Attività conoscitive per il Piano di Tutela delle Acque”. Allegato 3 – Climatologia del Veneto - Dati e Metodologia. Giugno 2004).

Tabella 1 Andamento delle temperature - Periodo 1961-1990, 1993-2002. (Fonte dati: “Attività conoscitive per il Piano di Tutela delle Acque” - Regione Veneto, giugno 2004).

Stazione dati di Vicenza – Quinto Vicentino: Temperature medie													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	T media delle medie
1961-1990	2,3	4,6	8,2	12,3	17,0	20,7	23,1	22,3	19,0	13,6	7,6	3,0	12,8
1993-2002	3,3	4,8	8,7	12,0	17,8	21,3	23,0	22,8	18,3	14,0	8,1	3,9	13,2
Temperature massime													
1961-1990	6,0	7,8	10,3	15,7	20,0	22,5	25,9	24,9	21,7	16,5	10,6	4,9	13,8
1993-2002	4,7	6,55	11,0	14,4	20,3	23,4	24,8	24,7	20,6	16,8	10,3	5,6	13,8
Temperature minime													
1961-1990	-1,7	0,7	5,0	10,2	13,9	19,1	21,3	19,5	15,8	8,7	4,2	1,1	12,0
1993-2002	1,4	3,0	6,5	10,5	16,3	19,1	21,3	21,4	16,1	13,0	6,1	1,5	12,4

3.3 Il regime pluviometrico

L'andamento medio delle precipitazioni nel periodo '61-90 è di circa 1091 mm, con una piovosità massima annua nel 1964 (1414 mm) e una minima (781,4) nel 1990.

Per quanto riguarda la precipitazione media stagionale, il regime pluviometrico è definito da due principali fattori: la penetrazione delle perturbazioni atlantiche in primavera e in autunno e i temporali estivi di origine termoconvettiva.

Più rare sono le precipitazioni invernali associate ai venti sciroccali o all'incontro tra masse d'aria fredda polare o artica e l'aria più calda e umida stagnante localmente sul Mediterraneo.

Per il periodo '93-02, la media delle precipitazioni è simile al periodo precedente (1004 mm), con una piovosità massima annua nel 2002 (1378,8 mm) e una minima (720 mm) nel 1993.

Anche per questo periodo è confermato quanto detto fino ad ora. In tutte le stazioni considerate, infatti, le piovosità maggiori avvengono in primavera e autunno. In inverno, invece esse sono molto ridotte, mentre un po' più abbondanti sono quelle estive.

Gli ultimi dieci anni, comunque, hanno messo in evidenza caratteristiche proprie e diversificate: si sono avute precipitazioni più abbondanti della media '61-'90, nel mese di aprile, settembre e ottobre; mentre nei mesi di gennaio, febbraio e marzo le precipitazioni si sono ridotte di quasi la metà. Per i restanti mesi non ci sono state evidenti variazioni.

Tabella 2 Precipitazioni medie mensili - Periodo 1961-1990, 1993-2002. (Fonte dati: “Attività conoscitive per il Piano di Tutela delle Acque” - Regione Veneto, giugno 2004).

Stazione dati di Vicenza – Quinto Vicentino: Precipitazioni medie (mm)													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1961-1990	86,4	79,7	91,4	93,6	100,1	107,2	72,3	99,9	77,3	95,3	109,0	79,3	1091,5
1993-2002	59,0	38,3	45,2	111,8	100,4	75,0	70,9	78,2	117,4	115,9	108,4	83,6	1004,0
Precipitazioni massime													
1961-1990	234,4	226,8	254,2	206,0	232,9	239,6	163,9	256,6	205,2	313,2	232,0	234,5	1414,2
1993-2002	123,6	111,8	162,4	200,2	220,2	161,8	108,2	182,0	272,0	207,2	254,0	221,2	1378,8
Precipitazioni minime													
1961-1990	1,6	0,9	3,0	3,4	7,9	11,8	4,5	2,4	0,6	0,3	0,6	4,1	781,4
1993-2002	2,0	1,4	3,6	60,2	11,8	13,4	6,4	5,0	22,8	6,8	18,2	2,4	720,0

3.4 I Venti

Il vento è uno spostamento d'aria provocato da una differenza di pressione tra due luoghi ed è fondamentale in vari fenomeni fisici e biologici. L'azione fisica del vento può interessare sia la circolazione generale dell'atmosfera, attuando lo spostamento di grosse masse d'aria e favorendo lo scambio di calore e il rimescolamento dell'atmosfera, sia la vegetazione, provocando, ad esempio, danni meccanici ai tessuti, arrecando disturbo alle operazioni colturali e influenzando i processi evapotraspirativi. Il vento è inoltre vettore del polline delle specie vegetali a impollinazione anemofila e delle spore fungine ed influenza significativamente il volo degli insetti (effetto indiretto sui processi biologici).

La direzione del vento prevalente è nord-occidentale.

La velocità media del vento calcolata nel periodo 2001-2005, è di circa 0,6 m/s.

Il mese più ventoso è aprile, mentre le velocità più elevate sono quelle registrate con una media mensile di 1 m/s.

Nella Figura 1 è riportata la statistica della direzione e dell'intensità del vento ricavata dai dati misurati dalla Stazione ARPAV di Quinto Vicentino relativamente all'anno meteorologico 1 gennaio 2002 – 31 dicembre 2002.

Tabella 3 Direzione del vento prevalente a 10 metri. Stazione di Quinto Vicentino. Valori dal 1° gennaio 2001 al 31 dicembre 2005. (Fonte: ARPAV CTM).

Stazione dati di Quinto Vicentino - Direzione vento prevalente a 10 metri													
Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
2001	>>	>>	>>	NE	E	E	S	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2002	NO	ENE	NO	E	E	E	NO	NO	NO	NO	E	NO	NO
2003	NO	NO	NO	E	NO	S	S	E	NO	N	NO	NO	NO
2004	NO	NE	NE	E	ENE	E	E	E	NO	N	NO	NO	NO

2005	NO	NO	N	NE	N	NE	E	NE	NO	NE	NO	ONO	NO
Medio mensile	NO	NO	NO	E	E	E	E	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabella 4 Velocità del vento a 10 metri, media aritm. (m/s) media delle medie. Stazione di Quinto Vicentino. Valori dal 1° gennaio 2001 al 31 dicembre 2005. (Fonte: ARPAV Centro Meteorologico di Teolo).

Stazione dati di Quinto Vicentino - Velocità media del vento													
Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
2001	>>	>>	>>	1,5	1,3	1,5	1,2	1,1	1	0,6	1	1	1,1
2002	0,8	1,3	1,4	1,6	1,5	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	1,2	1	1,2
2003	1	1,4	1,2	1,7	1,4	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1	1,2	1,2
2004	1	1,3	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	0,9	1,1	0,9	1,2
2005	1	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1	1	0,9	0,8	0,8	1,1	1,1
Medio mensile	1	1,3	1,3	1,6	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	0,9	1	1	1,2

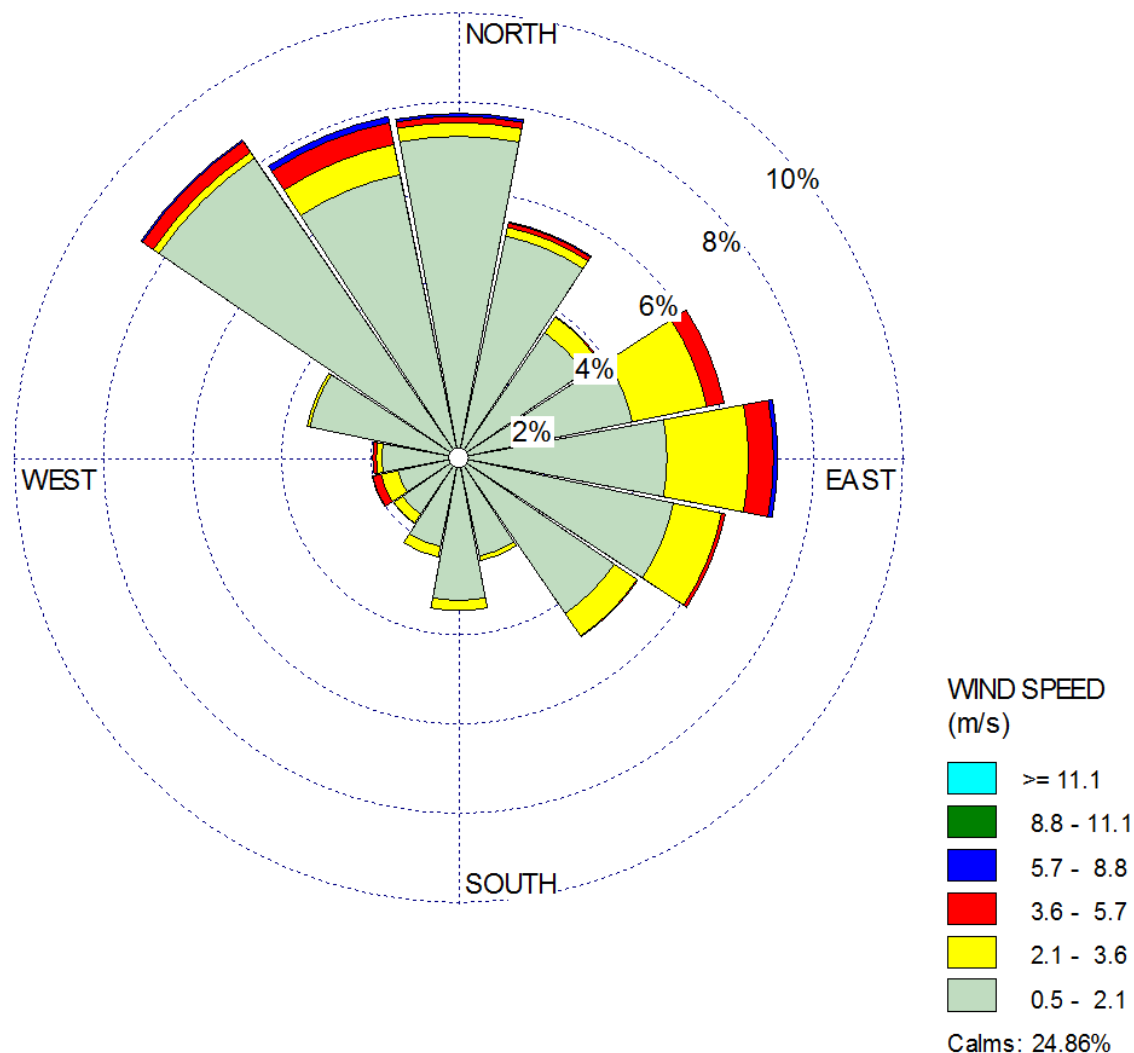


Figura 1 Stazione ARPAV di Quinto Vicentino - Rosa dei venti relativa all'anno meteorologico 1 gennaio 2002 – 31 dicembre 2002.

3.5 Inquadramento del comune di Torri di Quartesolo 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 PTRR il comune di Torri di Quartesolo 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 Torri di Quartesolo si classifica come "zona A1 Agglomerato."

Infine secondo il progetto di riesame della zonizzazione del Veneto in adeguamento alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010 il comune di Torri di Quartesolo risulta classificato come "IT0511 Pianura e Capoluogo bassa pianura" (Dgr. 2010 del 23/10/2012). In tale classificazione rientrano i comuni con densità emissiva di PM₁₀ superiore a 7 t/a km².

3.6 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Nel territorio comunale di Torri di Quartesolo non è presente alcuna stazione di monitoraggio della qualità dell'aria. L'ultima campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con mezzo mobile nel territorio comunale è stata eseguita nel 2002-2003.

Allo stato attuale (ottobre 2018) risulta completata la prima parte di un nuovo monitoraggio di qualità dell'aria eseguito dal DAP di Vicenza di ARPAV nel territorio comunale. La seconda parte sarà eseguita nel periodo invernale 2018-2019. I risultati della prima parte del monitoraggio non sono disponibili anche perché risulterebbero comunque

parziali, non confrontabili con i limiti della normativa e anche la lunghezza del periodo di monitoraggio insufficiente in relazione a quanto prescritto dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010).

Relativamente al monitoraggio del 2002-2003 è stato analizzato il rapporto ARPAV sul "Monitoraggio della Qualità dell'aria mediante mezzo mobile. sito di Torri di Quartesolo 2002-2003". Il monitoraggio è stato eseguito nei pressi del Municipio a circa 1 km di distanza dal sito. Lo stesso si è svolto in 4 periodi:

- 9 aprile – 7 maggio 2002 : 27 giorni completi
- 16 luglio – 20 agosto 2002: 34 giorni completi
- 19 novembre – 10 dicembre 2002: 20 giorni
- 4 febbraio – 25 febbraio: 20 giorni

Per un periodo quindi di 101 giorni completi pari quindi circa al 27% dei dati di un anno solare, ed ha riguardato tutte le quattro stagioni dell'anno; è pertanto un periodo sufficientemente lungo perché i risultati possano ritenersi "indicativi" secondo la definizione riportata nel D.Lgs 155/2010.

I parametri indagati sono stati i seguenti:

- SO₂
- NO₂
- NO_x
- PM₁₀
- O₃
- CO
- IPA (in particolare Benzo(a)Pirene)
- CH₄ - HCNM
- BTX (in particolare Benzene)

Per quanto riguarda i valori limite e di qualità all'epoca la normativa di riferimento era DM 60/2002 ed infatti il rapporto del DAP confronta i risultati del monitoraggio con questo riferimento che, all'epoca, in molti parametri (NO₂, PM₁₀) era comprensivo anche di un margine di tolleranza.

I limiti e i valori guida della normativa vigente il D.Lgs. 155/2010 risultano in realtà

abbastanza simili a quelli del DM 60/2002 senza i relativi margini di tolleranza ormai scaduti.

Il confronto che segue dei risultati del monitoraggio della qualità dell'aria del 2002-2003 con i limiti del D.lgs. 155/2010 non può che essere puramente indicativo.

3.6.1 SO₂

Nei periodi monitorati la media giornaliera più elevata è risultata di 9 µg/m³ è pertanto lecito affermare che, indicativamente, i valori misurati rispettano ampiamente i limiti della normativa.

3.6.2 NO₂

Le medie orarie nel periodo monitorato hanno raggiunto un massimo di 132 µg/m³ e pertanto, sempre in termini "indicativi" a causa del fatto che il monitoraggio non è durato 1 anno, è stato rispettato il limite di 200 µg/m³ (fra l'altro tale limite può essere superato per un massimo di 18 volte in un anno di monitoraggio) .

Per quanto riguarda il limite della media annua per la protezione della salute umana (40 µg/m³) i valori rilevati nei quattro periodi di monitoraggio sono stati 49 µg/m³ , 26 µg/m³ , 35 µg/m³ e 51 µg/m³ che portano ad una media calcolata sui quattro periodi di circa 40 µg/m³ . Non è pertanto possibile affermare, anche in modo "indicativo", se tale limite è stato rispettato o meno.

3.6.3 CO

Il valore massimo orario dei periodi monitorati è risultato pari a 2.6 mg/m³ e quindi, come nel caso del SO₂, è possibile affermare che "indicativamente" il parametro CO è risultato ben inferiore al limite annuo di protezione per la salute umana pari a 10 mg/m³ (calcolato come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore consecutive).

3.6.4 O₃

I dati riportati nel rapporto DAP sono stati elaborati secondo la vecchia normativa (DM 60/2002) e pertanto non risultano verificabili i limiti del D.Lgs. 155/2010.

3.6.5 PM10

La figura seguente, estratta dal Rapporto DAP, illustra le medie giornaliere risultanti dal monitoraggio confrontate con i valori misurati nello stesso periodo presso le stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria a Vicenza.

Concentrazioni giornaliere di PM10

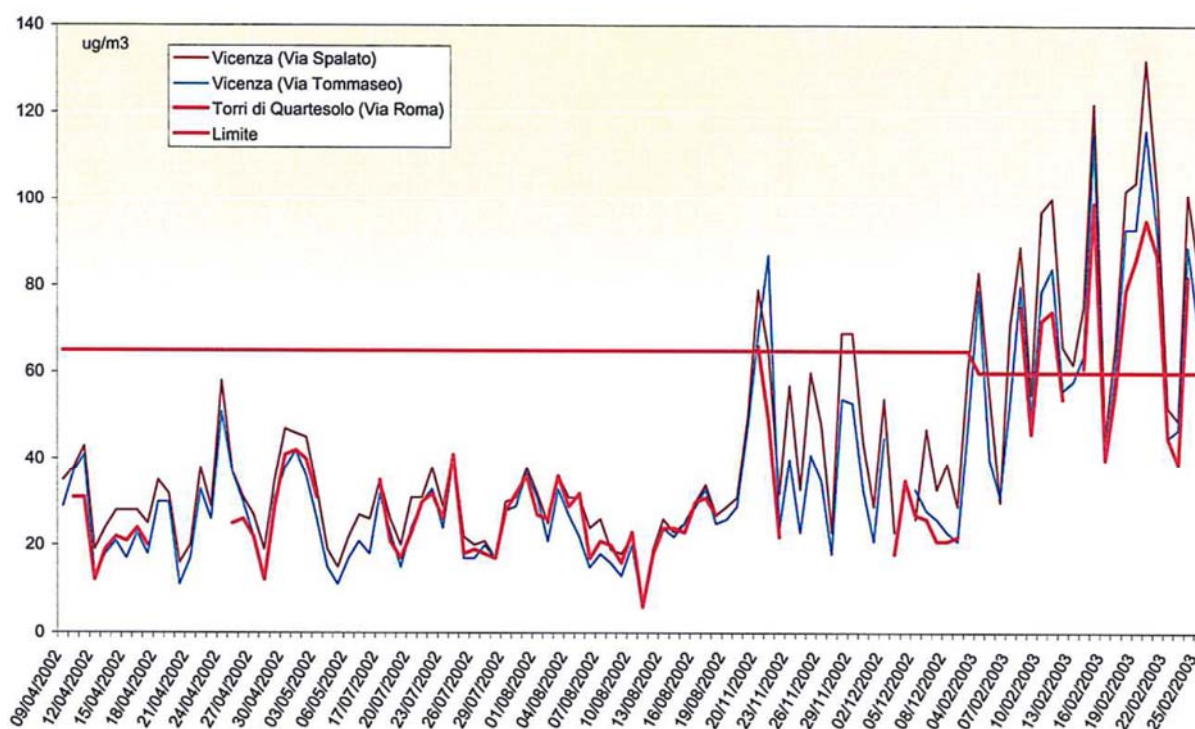


Figura 2 Risultati monitoraggio delle PM10 nel periodo 2002-2003.

Nei quattro periodi di monitoraggi sono state riscontrate le seguenti medie:

1° periodo : 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2° periodo : 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3° periodo : 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4° periodo: 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Con una risultante media annua di 35,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che confrontata con i limiti di legge del D.Lgs. 155/2010 pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ porta ad una probabile evidenza "indicativa" di rispetto del limite.

Per quanto riguarda il limite della media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ questa è stata superata 13 volte su 76 misure utili pari al 17%. Riportando tale percentuale su 365 giorni si ottiene 62 volte che "indicativamente" indica un probabile superamento del limite di legge

che prevede un massimo di 35 superamenti all'anno.

3.6.6 IPA B(a)P

La tabella seguente, estratta dal rapporto DAP, riporta i risultati del monitoraggio del Benzo(a)Pirene

Dati IPA nel Particolato Atmosferico TORRI DI QUARTESOLO (via Roma)

PERIODO DI RIFERIMENTO		Benzo(a)Pirene
dal	al	ng/m ³
17/07/2002	31/07/2002	< 0.1
01/08/2002	15/08/2002	< 0.1
22/11/2002	08/12/2002	0.6

L'esiguità del numero di misure eseguite, fra l'altro monitoraggio che non comprende il periodo invernale, non permette di verificare neanche in modo "indicativo" l'eventuale superamento dell'obiettivo di qualità di 1 ng/m³.

3.6.7 BTX Benzene

Nei quattro periodi di monitoraggio le concentrazioni medie di Benzene sono risultate pari a 2, 1, 3 e 4 µg/m³. E' quindi lecito affermare che, in modo "indicativo", molto probabilmente non è risultato superato il limite di 5 µg/m³ come media annua.

3.6.8 Conclusioni relativamente al monitoraggio della qualità dell'aria nel 2002-2003.

E' utile premettere che i risultati del monitoraggio eseguito dal DAP di Vicenza negli anni 2002, 2003 non possono essere rappresentativi della qualità dell'aria presente nell'area prospiciente il sito d'indagine relativo al futuro impianto Fava. Infatti da una parte:

il parco veicolare circolante all'epoca del monitoraggio eseguito dal DAP era caratterizzato da emissioni molto maggiori di quello attualmente circolante con veicoli quasi completamente dotati di catalizzatore, diesel in buona parte con filtro antiparticolato (Euro 4 e seguenti) e, in quota minore, dotati di sistema di abbattimento delle emissioni di NOx (Euro 6);

molti impianti di riscaldamento a gasolio sono stati sostituiti con equivalenti a Impianto recupero di rifiuti in Torri di Quartesolo (VI)

metano.

Dall'altra parte:

i flussi veicolari sono aumentati a causa di un trend storico nazionale

In ambito locale, le strutture commerciali sono aumentate in numero e ampliate.

Con queste premesse è possibile affermare che nel periodo 2002-2003 nel comune di Torri di Quartesolo gli inquinanti maggiormente critici sono risultati il biossido di Azoto (NO₂) e le polveri PM₁₀.

3.6.9 Qualità dell'aria a Vicenza.

Per una caratterizzazione della qualità dell'aria più attuale sono stati utilizzati i dati acquisiti dalla stazione di Corso S.Felice di Vicenza appartenente alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria del DAP di Vicenza di ARPA Veneto. La stazione di Vicenza corso S. Felice ha coordinate:

- Longitudine GB 1697786 m
- Latitudine GB 5046641 m

e pertanto dista 8.4 km dal sito oggetto di studio.

E' di interesse ricordare che nell'estate 2009 e nell'inverno 2009-2010 il DAP di Vicenza ha eseguito un monitoraggio della qualità dell'aria nel comune limitrofo di Grumolo delle Abbadesse e precisamente in Piazza Norma Cossetto con coordinate:

- Longitudine GB 1707930 m
- Latitudine GB 5043723 m

e pertanto a 3.3 km dal sito.

3.6.10 Monossido di Carbonio

La massima media mobile su 8 ore per l'anno 2015 a Vicenza si mantiene inferiore al limite previsto dalla normativa in vigore.

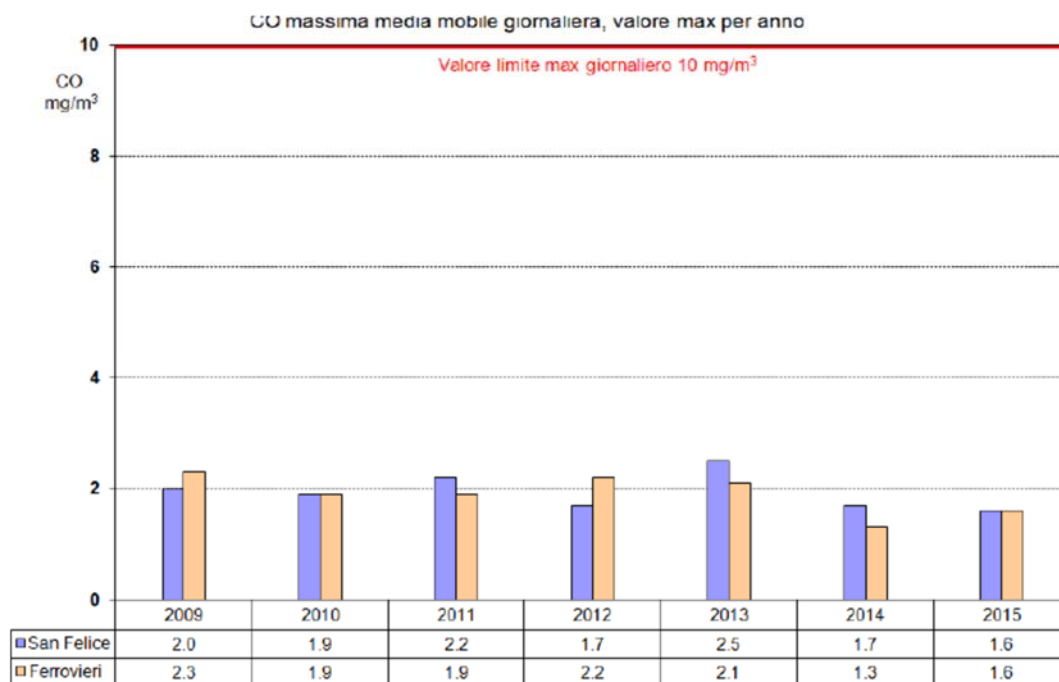


Figura 3 massima media mobile annua di monossido di Carbonio (da “La Qualità dell’aria a Vicenza Anno 2015 -2016”, di DAP Vicenza di ARPAV)

3.6.11 Biossido di Azoto (NO₂)

Nel 2015 a Vicenza c.so S. Felice non ci sono stati superamenti del limite massimo orario (massimo media oraria misurato 146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contro il limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); mentre la media annua è risultata di 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contro il limite normativo attualmente vigente è di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nei grafici seguenti si riportano le serie storiche fino al 2015 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell’arco dell’anno e della media annuale.

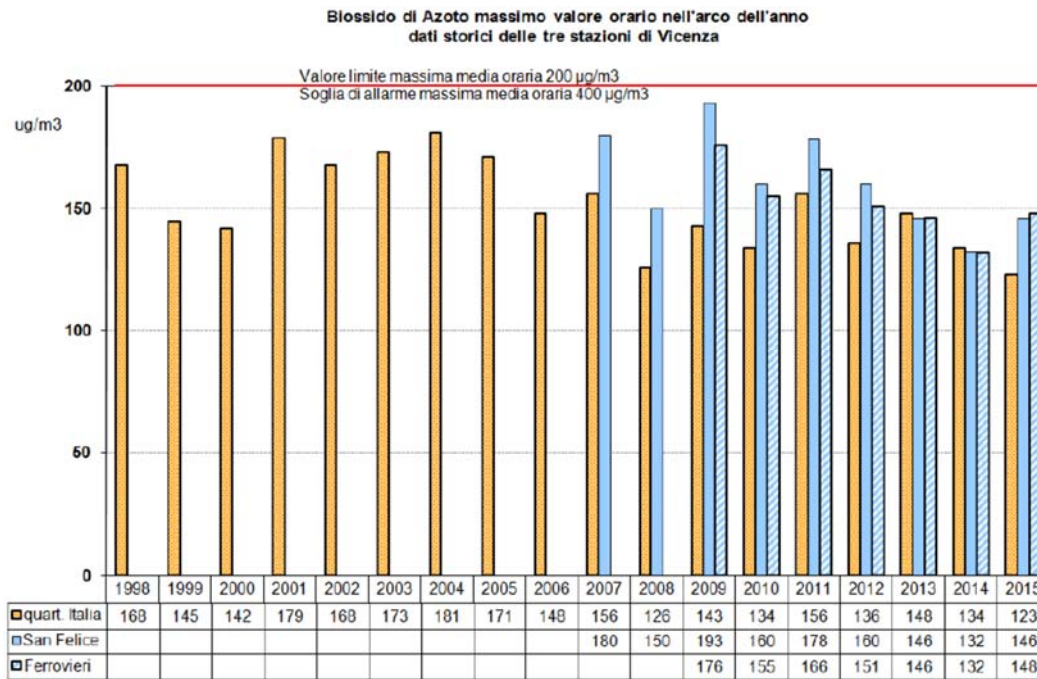


Figura 4 Stazioni fisse di qualità dell'aria ARPAV di Vicenza – Biossido di Azoto -massimo valore orario nell'arco dell'anno (da “La Qualità dell'aria a Vicenza Anno 2015 -2016”, di DAP Vicenza di ARPAV)

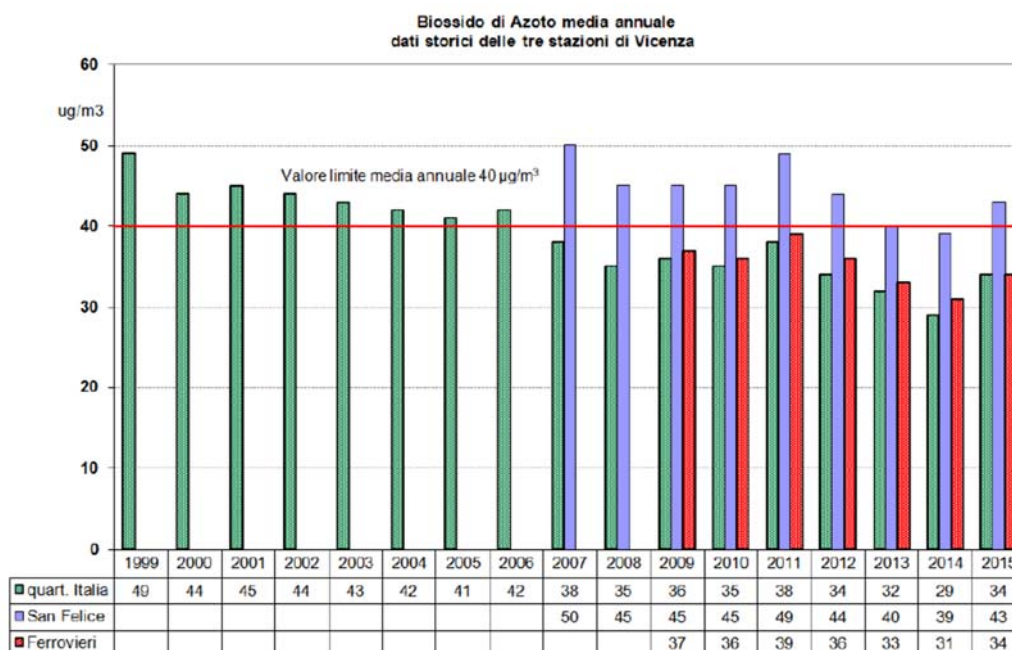


Figura 5 Stazioni fisse di qualità dell'aria ARPAV di Vicenza – Biossido di Azoto -media annuale (da “La Qualità dell'aria a Vicenza Anno 2015 -2016”, di DAP Vicenza di ARPAV)

3.6.12 Materiale Particolato Fine (PM10)

La media annuale del PM10 a Vicenza c.so S. Felice per l'anno 2015 è risultata di 39 µg/m³ e pertanto inferiore al valore limite che è stato fissato in 40 µg/m³.

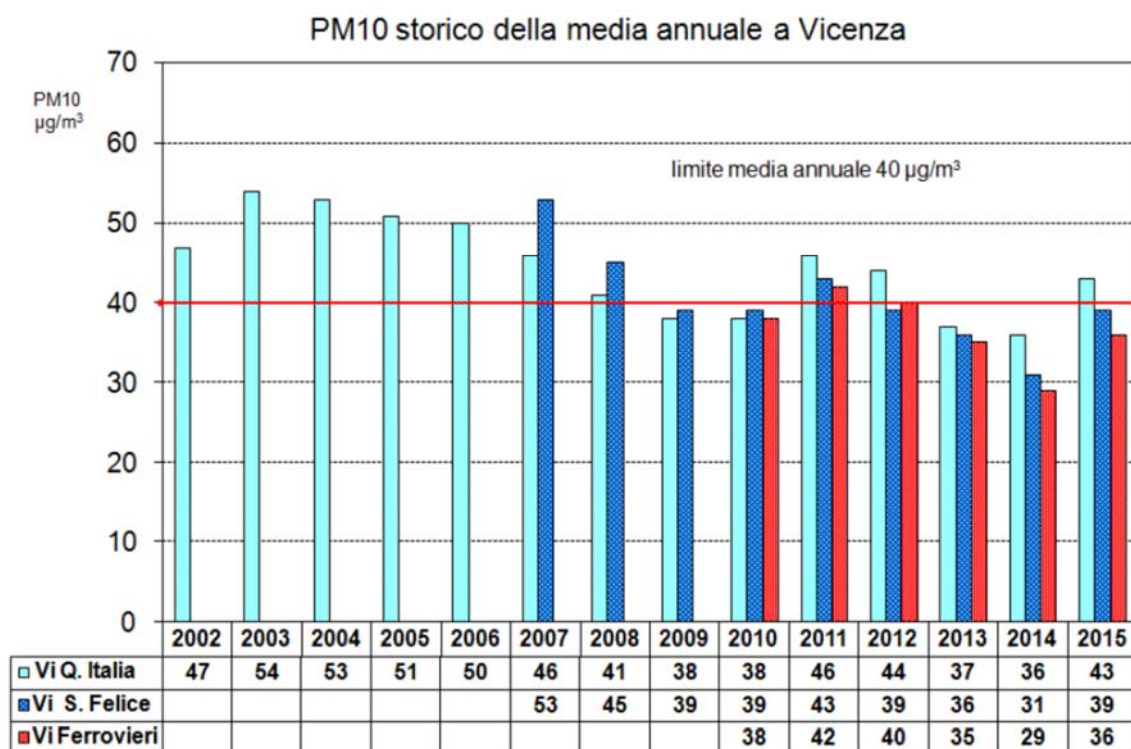


Figura 6 Stazioni fisse di qualità dell'aria ARPAV di Vicenza – Polveri fini PM10 -media annuale (da “La Qualità dell'aria a Vicenza Anno 2015 -2016”, di DAP Vicenza di ARPAV)

È di interesse ricordare le valutazioni finali del rapporto DAP Vicenza di ARPAV “Monitoraggio della qualità dell'aria mediante stazione rilocabile – Grumolo delle Abbadesse 2009 – 2010”. Nel rapporto la media annua di PM10 è stata valutata in $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cioè $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ meno di quanto misurato a Vicenza nello stesso periodo. È pertanto lecito affermare che la media annua di PM10 presso il sito d'indagine nell'ultimo anno disponibile il 2015 possa essere valutato in $36\text{-}39 \mu\text{g}/\text{m}^3$

4. Emissioni

4.1 Emissioni prodotte durante le attività dell'impianto

Vengono considerate le emissioni delle attività di frantumazione, vagliatura e movimentazione dei materiali presso l'impianto e le emissioni dei mezzi pesanti che portano i rifiuti e allontanano i prodotti.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni è stata utilizzata la metodologia

riportata nelle linee guida della Provincia di Firenze pubblicate nella D.G.P. n. 213 del 3.11.2009 che, in realtà riprendono quanto previsto dalle linee guida US AP-42.

In particolare la tabella seguente tratta dalla D.G.P. riporta i fattori di emissione espressi in termini di massa di polveri PM10 in riferimento alla massa di materiali movimentati/trattati.

Attività di frantumazione e macinazione (tab. 11.19.2-1)	Codice SCC	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Efficienza di rimozione %
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	4.E-05			
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01				
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02	0.0043	Bagnatura con acqua	3.7E-04	91
frantumazione terziaria 5 – 25mm (tertiary crushing)	3-05-020-03	0.0012		2.7E-04	77
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05	0.0075		6.E-04	92
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04,15	0.0043		3.7E-04	91
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	0.036		0.0011	97
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	5.5E-04	Copertura o inscatolamento	2.3E-05	96
scarico camion - alla tramoggia, rocce (truck unloading-fragmented stone)	3-05-020-31	8.E-06	Bagnatura con acqua	-	-
scarico camion - alla griglia (truck unloading and grizzly feeder)					
carico camion - dal nastro trasportatore, rocce frantumate (truck loading-conveyor, crushed stone)	3-05-020-32	5.E-05			-
carico camion (truck loading)	3-05-020-33				

Figura 7 - Fattori emissione per le attività di frantumazione, macinazione, vagliatura, carico e scarico

In particolare sono stati utilizzati i fattori di emissione seguenti:

codice SCC 3-05-020-02 per la frantumazione;

codice SCC 3-05-020-02,03,04,15 per la vagliatura;

codice SCC 3-05-020-06 per il nastro trasportatore;

codice SCC 3-05-020-31 per lo scarico camion;

codice SCC 3-05-020-02 per il “carico camion (truck loading)”.

E' evidente che tale stima è conservativa perché non prevede attività di mitigazione delle emissioni di polveri che invece verranno messe in atto.

Per quanto riguarda le emissioni dei mezzi pesanti che verranno utilizzati per l'allontanamento delle terre e materiali scavati si è fatto riferimento al fattore di emissione ISPRA/SINANET del 2015 riportato nel paragrafo successivo.

4.2 Emissioni prodotte dal traffico di mezzi pesanti

Per la stima delle emissioni prodotte dal traffico sono stati utilizzati i fattori di

emissione calcolati e pubblicati da ISPRA nel sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp> e riportati nella Figura 8 .

Sector	CO 2015 /km	VOC 2015 g/km	NOx 2015 g/km	NO2 2015 g/km	PM2.5 2015 g/km	PM10 2015 g/km
Passenger Cars	0.7344	0.1978	0.4209	0.1528	0.0227	0.0291
Light Duty Vehicles	0.5259	0.0816	1.0296	0.3479	0.0685	0.0790
Heavy Duty Trucks	1.2659	0.2236	4.9445	0.5983	0.1400	0.1647
Buses	1.4023	0.3105	6.0395	0.7113	0.1359	0.1560
Mopeds	4.7896	3.6770	0.1380	0.0055	0.0636	0.0683
Motorcycles	4.4836	1.3055	0.1658	0.0066	0.0223	0.0263

Figura 8 - Fattori di emissione medi utilizzati nella stima delle emissioni

L'elaborazione di ISPRA "si basa sulle stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato annualmente come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni. La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici è basata sull'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 ed è coerente con le Guidelines IPCC 2006 relativamente ai gas serra.

È stato utilizzato COPERT 4 v. 11.4, software il cui sviluppo è coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, nell'ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM).

Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali).

I fattori di emissione sono calcolati sia rispetto ai km percorsi che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all'aggregazione per settore e combustibile, elaborati sia a livello totale che distintamente per l'ambito urbano, extraurbano ed autostradale."

4.3 Emissioni prodotte dal generatore

Sono state considerate le emissioni di ossidi di Azoto e di polveri PM10 provenienti dal generatore a gasolio asservito agli impianti recupero di rifiuti previsti.

5. Modello matematico di dispersione degli inquinanti

5.1 Dominio di applicazione del modello matematico

L'applicazione del modello diffusivo è stata eseguita su un'area di 900 x 900 m che è stata divisa, tramite una griglia equispaziata, in 9 x 9 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 9 Dominio di applicazione del modello diffusionale. Figura 9 riporta i confini del dominio di applicazione del modello matematico sulla base cartografica utilizzata della Planimetria Google Map.



Figura 9 Dominio di applicazione del modello diffusionale.

Il dominio è ad orografia completamente pianeggiante. Gli unici ricettori sensibili presenti nel dominio di applicazione del modello diffusivo sono alcune abitazioni civili.

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 10 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 uoE/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 futuro che prevede in aggiunta alle concentrazioni di inquinanti già presenti sul territorio le emissioni di polveri diffuse dalle attività dell'impianto, dalle emissioni dei mezzi pesanti di trasporto rifiuti e prodotti e dal generatore:

Nella Figura 11 è riportata la concentrazione media annua di polveri PM10 calcolate dal modello per lo scenario impatti indotti; ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella Figura 12 è riportata la 35° massima concentrazione media giornaliera di polveri PM10 calcolata dal modello per lo scenario impatti indotti. Ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella Figura 13 è riportata la concentrazione media annua di Ossidi di Azoto NO₂ calcolata dal modello per lo scenario impatti indotti; ricordiamo che in questo caso il limite normativo di qualità dell'aria è pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO₂).

7. Conclusioni

La prossima tabella riassume i soli impatti indotti dall'impianto di recupero rifiuti oggetto dello studio.

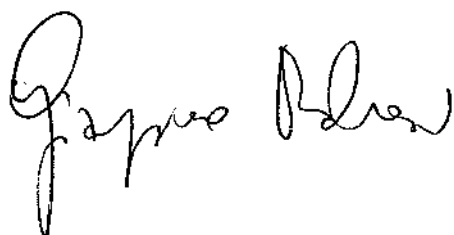
Tabella 1. Risultati dell'applicazione del modello di diffusione allo scenario impatti indotti.

Parametro	Statistica	Standard di qualità	Risultato modello nel ricettore maggiormente critico
PM10	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)	0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	35°max media 24h a	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)	0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs 155/10)	0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽¹⁾

(1) Si è assunto, in modo conservativo, che il 50% degli NO_x sia in forma di NO₂.

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.

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

ARPAV “Relazione regionale della qualità dell’aria anno 2015”

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

ISPRA/SINANET “Fattori di emissione del trasporto stradale” sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>

Decreto Giunta Provinciale di Firenze n. 213 del 3.11.2009 “ Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri proveniente da attività di produzione, manipolazione, trasporto carico o stoccaggio di materiali polverulenti – stima delle emissioni e loro valutazione”

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

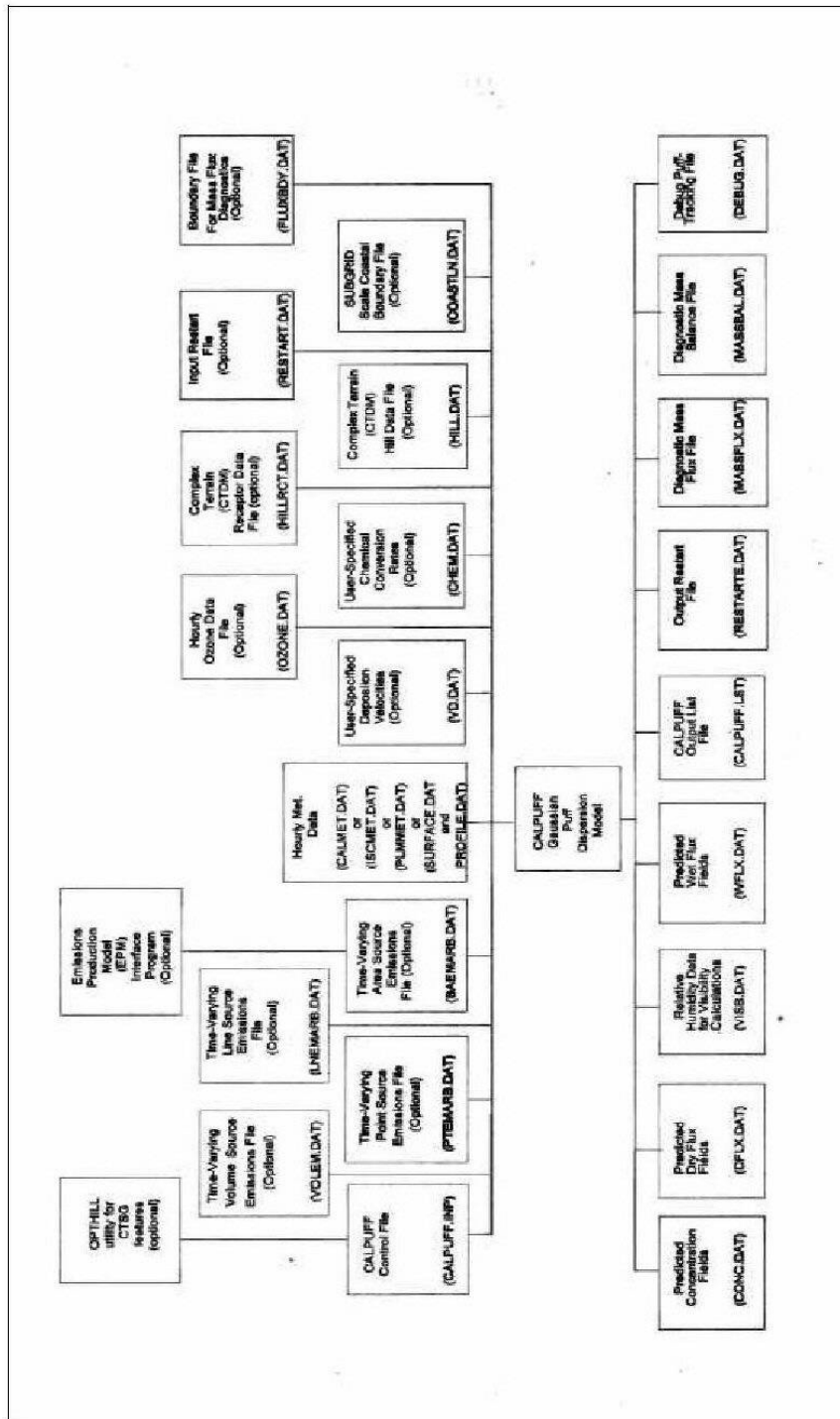


Figura 10 - Schema della filiera di modelli CALPUFF

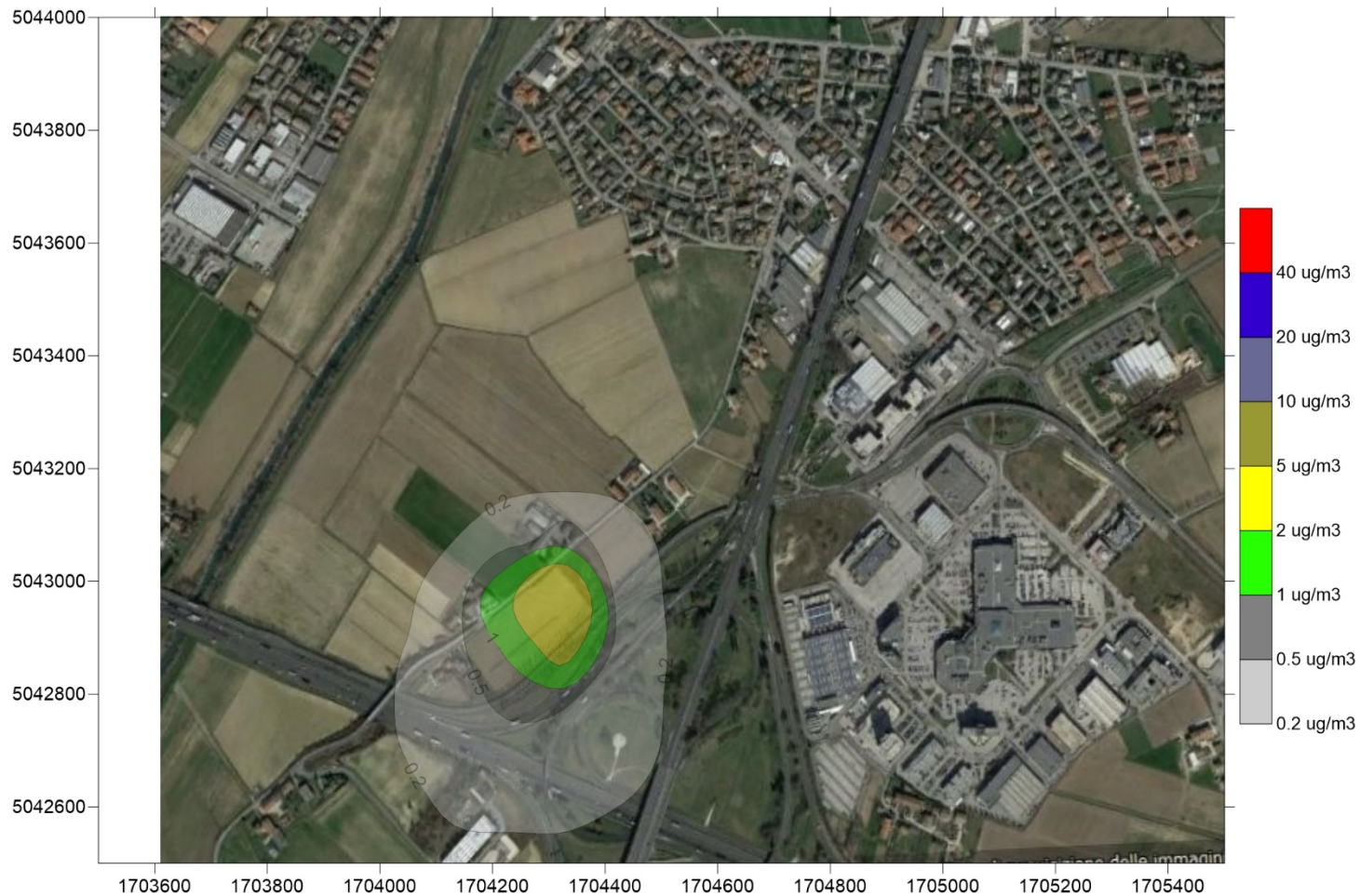


Figura 11 - Applicazione del modello di dispersione, scenario impatti indotti. Inquinante PM10, media aritmetica annua (limite di legge 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$)



Figura 12 - Applicazione del modello di dispersione, scenario impatti indotti. Inquinante PM10, 35° massimo annuo della media giornaliera (limite di legge 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$)

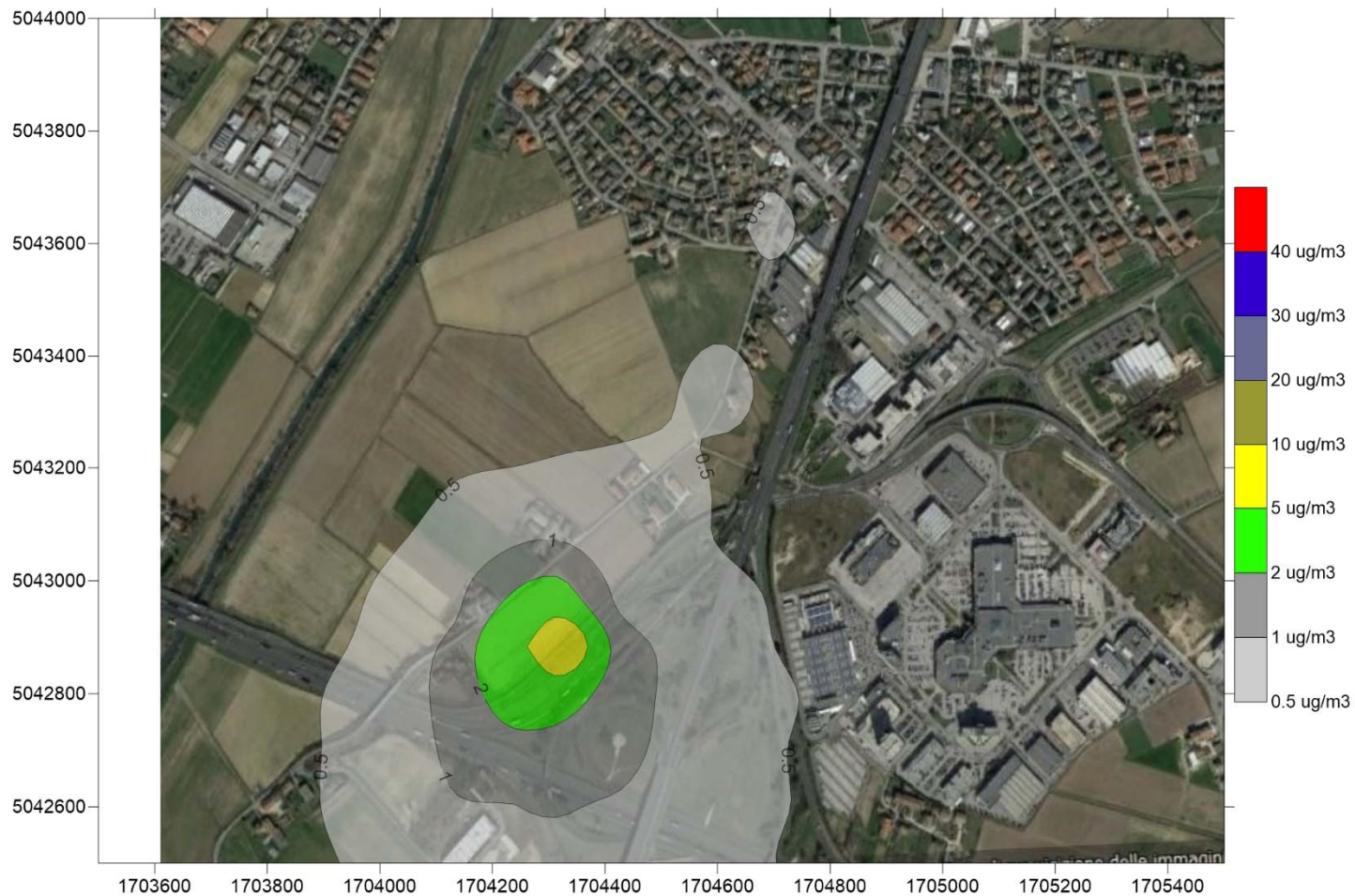


Figura 13 - Applicazione del modello di dispersione, scenario impatti indotti. Inquinante NO2, media aritmetica annua (limite di legge 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)