



REGIONE DEL VENETO
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI TREVISO

LA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI VITTORIO VENETO



<u>INTRODUZIONE</u>	1
IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE	1
<u>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</u>	4
LA GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	7
<u>LA QUALITÀ DELL'ARIA</u>	11
ORIGINE DELL'INQUINAMENTO	11
LE CARATTERISTICHE DEGLI INQUINANTI	12
L'INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE	19
LA CLASSIFICAZIONE DELLE STAZIONI DI RILEVAMENTO	21
<u>IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN VIA CELANTE A VITTORIO VENETO</u>	23
I RISULTATI DEL MONITORAGGIO – ANNO 2001/2002 -	24
LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO CON LABORATORIO MOBILE – MARZO 2003 -	27
<u>CONCLUSIONI</u>	31
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	33

INTRODUZIONE

Nella presente relazione vengono illustrati i criteri per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria e i relativi riferimenti normativi. In particolare viene descritta la condizione attuale della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nella provincia di Treviso e il progetto per la riqualificazione della stessa.

In attesa di ulteriori sviluppi vengono sintetizzati, per il comune di Vittorio Veneto, i dati attualmente disponibili rilevati presso un sito di intenso traffico.

Il progetto di riqualificazione della rete

ARPAV, ai sensi dell'art 6 della legge regionale 18/10/1996 n.32, esercita attualmente le funzioni che erano di competenza della Provincia di Treviso (ex art.5 comma 1, punti 1,3 e 4 LR 33/85) quali la gestione delle reti di rilevamento dell'inquinamento atmosferico e idrico provvedendo anche alla gestione ed elaborazione dei dati ambientali. La Provincia nel 2000 ha trasferito ad ARPAV la rete di monitoraggio aria costituita inizialmente da 5 stazioni fisse situate nei comuni di Treviso, Montebelluna, Conegliano, Castelfranco e Vittorio Veneto e 1 Laboratorio Mobile. Mentre nel Laboratorio Mobile era presente fin dall'inizio un completo numero di analizzatori, le stazioni fisse erano dotate solamente di analizzatori di SO₂, PTS e meteo.

Allo scopo di proporre una riorganizzazione ed adeguamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria a livello regionale, nel 2002 è stato presentato alla Regione Veneto il "Progetto di riqualificazione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto" stilato dall'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV. Tale progetto è stato approvato con DGR n. 2384 del 9/8/2002 e gode dei finanziamenti DOCUP (Documento Unico di Programmazione 2000-2006) di cui è possibile usufruire solo per interventi in particolari zone individuate dal piano DOCUP.

Per la provincia di Treviso il progetto prevede la riconfigurazione della dotazione strumentale e la ricollocazione della maggior parte delle centraline di misura attualmente presenti nel territorio che, non essendo posizionate in comuni individuati dal piano DOCUP, non possono essere finanziate con i fondi regionali.

Tale progetto prevede inoltre l'attivazione di due nuove stazioni da posizionare rispettivamente nei comuni di Cavaso del Tomba e Mansuè e per le quali è

possibile disporre dei finanziamenti Regionali DOCUP. Il primo sito è stato individuato allo scopo di studiare il trasporto degli inquinanti e in modo particolare dell'ozono mentre la stazione di Mansuè è stata valutata necessaria allo scopo di far fronte alle problematiche legate all'inquinamento di tipo industriale. Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera del Veneto (PRTRA), adottato dalla Giunta Regionale il 4 aprile 2003, considera infatti l'industria del mobile trevigiano (Mottense - Opitergino - Quartiere del Piave) un'attività altamente significativa sotto il profilo ambientale e pertanto la zona è stata inserita tra le zone specifiche di intervento. Quest'ultima stazione verrà attivata entro l'anno 2003.

Nella Figura 1 è riportata la nuova rete di monitoraggio nella provincia di Treviso prevista per l'anno 2006; sono indicati nella cartina i comuni che possono godere dei finanziamenti regionali DOCUP.

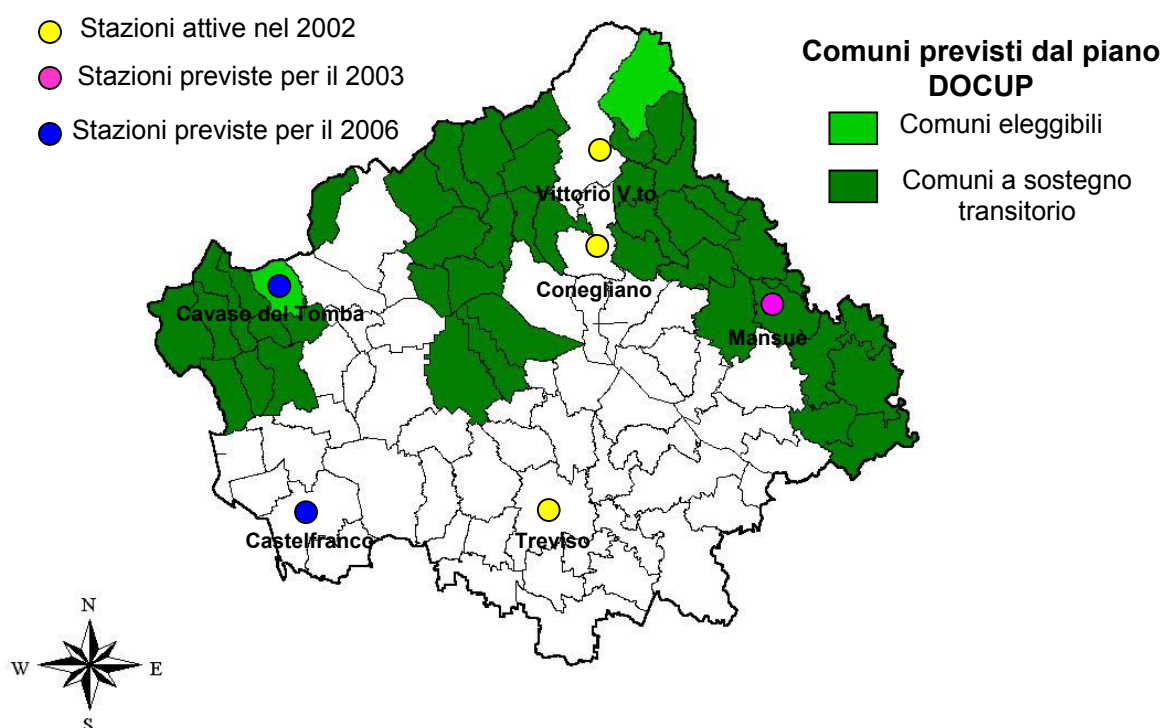


Figura 1 - Nuova rete di rilevamento della qualità dell'aria nella provincia di Treviso prevista per l'anno 2006

Dal momento del trasferimento, ARPAV ha dato inizio all'adeguamento della rete di rilevamento della qualità dell'aria provvedendo a:

- 1) collegamento in rete delle stazioni a un server centrale in modo da poter controllare facilmente e in continuo il buon funzionamento della rete stessa,
- 2) dismissione degli analizzatori PTS considerando il parametro non più attuale,

- 3) attivazione di 3 analizzatori PM10,
- 4) disattivazione della stazione di Montebelluna, come previsto dal progetto, e della stazione di Castelfranco in attesa della ricollocazione,
- 5) implementazione delle stazioni di Treviso, grazie al finanziamento del comune di Treviso, di analizzatori di O₃, CO, NO_x,
- 6) implementazione della stazione di Vittorio Veneto di un analizzatore di CO.

La stazione di Conegliano, considerata non rappresentativa dal progetto, è stata mantenuta attiva e verrà implementata nell'anno 2003 di parametri CO, O₃, NO_x, PM10 a spese del comune di Conegliano.

Nella Tabella 1 è riportata la configurazione finale della rete prevista dal progetto per l'anno 2006.

Tabella 1 – Configurazione finale della rete provinciale prevista per l'anno 2006

TREVISO	VITTORIO V.TO	CONEGLIANO	CASTELFRANCO	MANSUE'	CAVASO DEL TOMBA
CO	CO	CO	CO	CO	
NO _x	NO _x	NO _x	NO _x	NO _x	NO _x
SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂	
PM10	PM10	PM10	PM10	PM10	
BENZENE	BENZENE	BENZENE	BENZENE	BENZENE (COV)	
O ₃		O ₃	O ₃		O ₃
METEO	METEO	METEO	METEO	METEO	METEO

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Negli ultimi anni sono state emanate diverse Direttive che definiscono i livelli di accettabilità degli inquinanti in atmosfera, stabiliscono i metodi di riferimento per la misura degli stessi, fissano i criteri per la determinazione dei siti di campionamento.

In particolare il DPCM 28 marzo 1983 n. 30 ha introdotto i valori limite identificabili come limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni degli inquinanti direttamente rilevabili nell'ambiente esterno e come limiti massimi di esposizione, dati dal prodotto delle concentrazioni per le rispettive durate temporali. Tali valori sono stati modificati dal successivo DPR n. 203/88, decreto che, recependo alcune Direttive Comunitarie in materia di inquinamento atmosferico, ha adeguato gli standard di qualità dell'aria alle disposizioni normative europee ed ha introdotto, accanto ai limiti massimi, i valori guida di qualità dell'aria ovvero le concentrazioni da raggiungere progressivamente per garantire la massima tutela dell'ambiente e della salute umana.

Il DM 15/04/94, aggiornato ed integrato dal DM 25/11/94, ha definito successivamente i livelli di attenzione e di allarme e stabilito i criteri per l'individuazione degli stati di emergenza in funzione dei dati rilevati dai vari tipi di stazioni di monitoraggio installate nelle aree urbane, nonché gli obblighi di informazione alla popolazione sui livelli di inquinamento raggiunti.

Per quanto riguarda il solo parametro ozono la normativa nazionale prevede dei limiti indicati nel DM 16/05/96 destinato ad essere abrogato successivamente al recepimento da parte del governo italiano della Direttiva 2002/3/CE.

Il recente **Decreto 2 aprile 2002, n. 60** "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 dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio" prevede nuovi valori limite con i rispettivi margini di tolleranza rispetto ai quali effettuare la valutazione preliminare della qualità dell'aria e la conseguente zonizzazione.

L'entrata in vigore del DM 60/02 comporta l'abrogazione delle disposizioni relative a SO₂,NO₂, particelle PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene contenute nei decreti DM 15/04/94 e DM 25/11/94. Fino alla data alla quale devono essere raggiunti i valori limite introdotti dal DM 60/02, restano in vigore i

valori limite fissati dal DPCM 28.03.83, come modificati dall'art. 20 del DPR 203/88. Successivamente a tali date saranno abrogate tutte le disposizioni relative a SO₂,NO₂, polveri, piombo, monossido di carbonio e benzene contenute nel DPCM 28.03.83 e nel DPR 203/88 limitatamente agli artt. 20,21,22,23 ed agli allegati I, II, III, IV.

Il quadro riassuntivo dei valori di riferimento è riportato nella Tabella 2 nella quale si considerano i valori limite e le soglie d'allarme per ciascun tipo di inquinante, per tipologia d'esposizione (acuta o cronica) e in base all'oggetto della tutela, a seconda che si tratti della protezione della salute umana, della vegetazione o degli ecosistemi. Accanto ai nuovi limiti introdotti dal DM 60/02 nella tabella sono indicati quelli ancora in vigore per effetto di provvedimenti legislativi ancora validi in via transitoria; nell'ultima colonna è riportato il periodo di validità di tali limiti.

Tabella 2: quadro complessivo delle soglie di allarme e dei valori limite in vigore con i rispettivi margini di tolleranza riferiti a ciascun anno

TIPO DI ESPOSIZIONE:		ESPOSIZIONE ACUTA		
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite per il 2002	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)
Biossido di zolfo (SO₂)	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	440 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile	1/1/2001:470 µg/m ³ 1/1/2002:440 µg/m ³ 1/1/2003:410 µg/m ³ 1/1/2004:380 µg/m ³ 1/1/2005:350 µg/m ³
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 60/02)	24 ore	non applicabile	125 µg/m ³ dal 1° gennaio 2005
	Soglia di allarme (DM 60/02)	500 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km ² oppure in una intera zona o agglomerato, nel caso siano meno estesi		
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	280 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile	1/1/2001:290 µg/m ³ 1/1/2002:280 µg/m ³ 1/1/2003:270 µg/m ³ 1/1/2004:260 µg/m ³ 1/1/2005:250 µg/m ³ 1/1/2006:240 µg/m ³ 1/1/2007:230 µg/m ³ 1/1/2008:220 µg/m ³ 1/1/2009:210 µg/m ³ 1/1/2010:200 µg/m ³
	Soglia di allarme (DM 60/02)	400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km ² oppure in una intera zona o agglomerato, nel caso siano meno estesi		
Materiale particolato (PM₁₀)	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 60/02)	24 ore	65 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile	1/1/2001: 70 µg/m ³ 1/1/2002: 65 µg/m ³ 1/1/2003: 60 µg/m ³ 1/1/2004: 55 µg/m ³ 1/1/2005: 50 µg/m ³

TIPO DI ESPOSIZIONE:		ESPOSIZIONE ACUTA		
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Media massima giornaliera su 8 ore (medie mobili calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora)	16 mg/m³	1/1/2001: 16 mg/m ³ 1/1/2002: 16 mg/m ³ 1/1/2003: 14 mg/m ³ 1/1/2004: 12 mg/m ³ 1/1/2005: 10 mg/m ³
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 8 ore	10 mg/m³	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti fino al 31/12/2004
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 1 ora	40 mg/m³	
Ozono (O₃)	Livello di attenzione (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	180 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Livello di allarme (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	360 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Livello. Prot. Salute (DM 16/05/96)	Concentrazione media di 8 ore	110 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese	200 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003

TIPO DI ESPOSIZIONE:		ESPOSIZIONE CRONICA		
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite per il 2002	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti
Biossido di zolfo (SO₂)	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	Mediana delle concentrazioni di 24 ore nell'arco di 1 anno	80 µg/m³	Fino al 31/12/2004
	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno	250 µg/m³	Fino al 31/12/2004
	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	Mediana delle medie delle 24 ore in inverno (1/10 – 31/03)	130 µg/m³	Fino al 31/12/2004
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	56 µg/m³	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)
				1/1/2001:58 µg/m ³ 1/1/2002:56 µg/m ³ 1/1/2003:54 µg/m ³ 1/1/2004:52 µg/m ³ 1/1/2005:50 µg/m ³ 1/1/2006:48 µg/m ³ 1/1/2007:46 µg/m ³ 1/1/2008:44 µg/m ³ 1/1/2009:42 µg/m ³ 1/1/2010:40 µg/m ³
PTS	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	150 µg/m³	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti Fino al 31/12/2004
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	300 µg/m³	Fino al 31/12/2004

TIPO DI ESPOSIZIONE:		ESPOSIZIONE CRONICA		
Materiale particolato (PM₁₀)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	44.8 µg/m³	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.) 1/1/2001: 46.4 µg/m ³ 1/1/2002: 44.8 µg/m ³ 1/1/2003: 43.2 µg/m ³ 1/1/2004: 41.6 µg/m ³ 1/1/2005: 40.0 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	0.8 µg/m³	1/1/2001: 0.9 µg/m ³ 1/1/2002: 0.8 µg/m ³ 1/1/2003: 0.7 µg/m ³ 1/1/2004: 0.6 µg/m ³ 1/1/2005: 0.5 µg/m ³
Piombo (Pb)	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in un anno	2 µg/m³	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti Fino al 31/12/2004
	Valore limite per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	10 µg/m³	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.) 1/1/2001 – 31/12/2005: 10 µg/m ³ 1/1/2006: 9 µg/m ³ 1/1/2007: 8 µg/m ³ 1/1/2008: 7 µg/m ³ 1/1/2009: 6 µg/m ³ 1/1/2010: 5 µg/m ³

TIPO DI ESPOSIZIONE:		PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI		
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite per il 2002	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)
Biossido di zolfo (SO₂)	Valore limite per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02)	Anno civile e inverno (1ottobre – 31marzo)	20 µg/m³	19 luglio 2001
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite per la protezione della vegetazione (DM 60/02)	Anno civile	30 µg/m³	19 luglio 2001
Ozono (O₃)	Liv Prot. Veg. (DM 16/05/96)	Media oraria	200 µg/m³	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti
	Liv Prot. Veg. (DM 16/05/96)	Media delle 24 ore	65 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003

La gestione della qualità dell'aria

Il decreto legislativo **4 agosto 1999, n° 351** dà attuazione alla Direttiva Madre 96/62/CE e stabilisce il nuovo contesto all'interno del quale si effettuerà la valutazione e la gestione della qualità dell'aria demandando a decreti attuativi successivi la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per ciascuno degli inquinanti.

Il decreto fissa i criteri per stabilire dove è obbligatorio il monitoraggio della qualità dell'aria tramite rete fissa e in particolare tale misurazione è obbligatoria nelle seguenti zone:

- a) agglomerati¹;
- b) zone in cui il livello, durante un periodo rappresentativo, e' compreso tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore stabilita ai sensi dell'articolo 4, comma 3, lettera c);
- c) altre zone dove tali livelli superano il valore limite.

Nel decreto viene inoltre stabilito in quali casi la misurazione con rete fissa può essere combinata con tecniche modellistiche e in quali altri è consentito il solo uso di modelli.

Nelle tabelle 53 – 58 del decreto sono riportate le soglie di valutazione inferiori (SVI) e superiori (SVS) rispettivamente di SO₂, NO₂, PM₁₀, Piombo, benzene e CO. Per gli agglomerati e per le zone caratterizzate da un superamento del valore di soglia superiore, la tecnica di valutazione da adottare è la misura in siti fissi; qualora la zona presenti valori di inquinamento superiori al valore di soglia inferiore è opportuna la combinazione di modelli e misure. Solo le zone caratterizzate da livelli di inquinamento più bassi rispetto al valore di soglia inferiore possono essere caratterizzate mediante l'impiego di modelli, stime oggettive e misure indicative (Figura 2).

La classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere riesaminata almeno ogni cinque anni.

¹ Zone con una popolazione superiore a 250.000 ab. o se la popolazione è inferiore, con una densità di popolazione tale da rendere necessaria la valutazione della qualità dell'aria a giudizio dell'autorità competente (art.2 Dlgs 351/99)

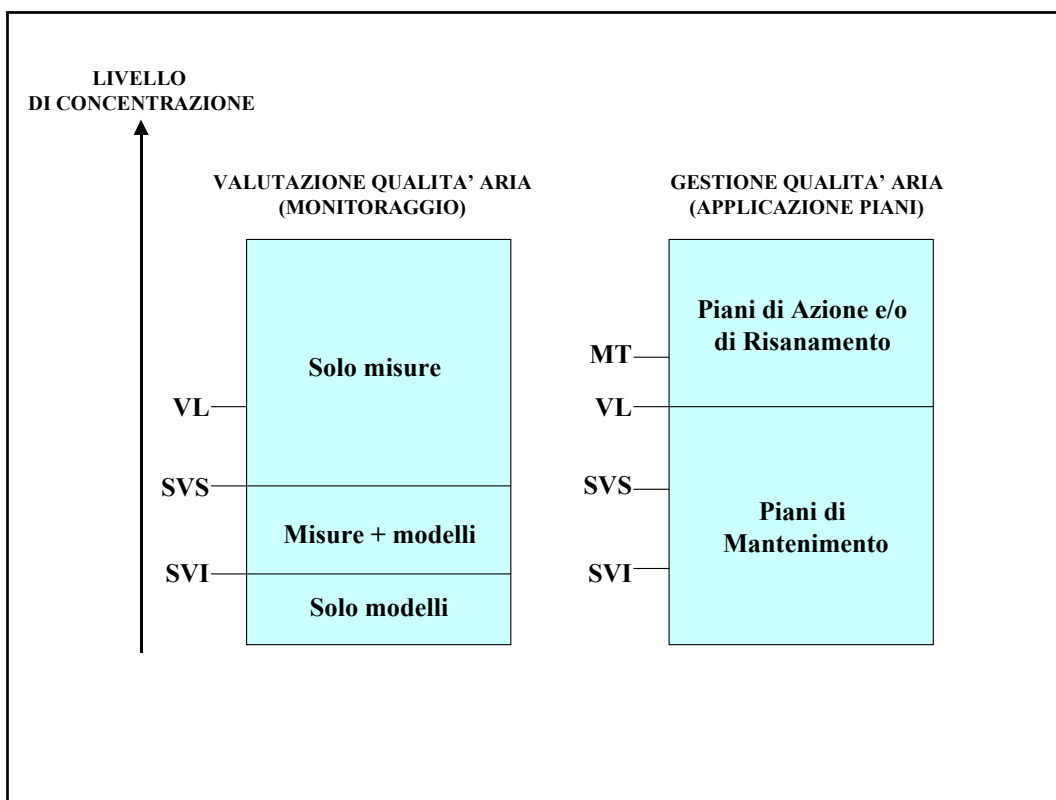


Figura 2: valutazione e gestione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 351/99

Parallelamente, il D.Lgs. 351/99 prevede, che le regioni effettuino la valutazione preliminare della qualità dell'aria indispensabile in fase conoscitiva per individuare in prima applicazione, le zone nelle quali applicare rispettivamente i **Piani di azione, Piani di Risanamento** e di **Mantenimento** tenendo conto delle direttive tecniche emanate con decreto del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero della Sanità attualmente in fase di pubblicazione.

In particolare devono essere individuate le zone in cui:

- i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite (VL) e delle soglie di allarme; in queste zone (**tipo A**) andranno applicati i Piani di Azione (art. 7, D.Lgs. 351/99);
- i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza o sono compresi tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza; in queste zone (**tipo B**) dovranno essere applicati i Piani di Risanamento (art. 8, D.Lgs. 351/99);
- i livelli degli inquinanti sono inferiori al valore limite e sono tali da non comportare il rischio del superamento degli stessi; in queste altre zone (**tipo C**) andranno applicati i Piani di Mantenimento (art. 9, D.Lgs. 351/99)

La gestione della qualità dell'aria si fonderà su una pianificazione integrata a medio e lungo termine su tutto il territorio, sia nelle zone in cui sono superati i

limiti al fine di raggiungere e non più superare tali limiti, sia in quelle in cui la situazione è già buona, ai fini di conservare i livelli al di sotto dei valori limite preservando la migliore qualità dell'aria compatibile con lo sviluppo sostenibile.

La nuova normativa in materia di tutela della qualità dell'aria attribuisce quindi un ruolo primario alle Regioni le quali, nell'ambito dell'attività di pianificazione e valutazione dovranno individuare le zone omogenee da preservare o risanare, definire gli intervalli di riduzione dell'inquinamento atmosferico e coordinare tra le diverse amministrazioni locali i provvedimenti operativi da applicare.

LA QUALITA' DELL'ARIA

Origine dell'inquinamento

L'inquinamento dell'aria si verifica quando sono immesse nell'atmosfera delle sostanze che ne alterano profondamente la composizione naturale.

In via generale tutti i processi di combustione causano un aumento dell'inquinamento dell'aria, qualunque sia il combustibile impiegato; tuttavia gli effetti dipendono dalla qualità del combustibile, dalle modalità di combustione e dall'efficienza dei sistemi di abbattimento degli inquinanti. Le fonti primarie dell'inquinamento sono costituite dal traffico veicolare, particolarmente preoccupante in ambiente urbano, e da alcune aree industriali con grandi concentrazioni di aziende con elevate emissioni inquinanti.

La stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera si basa a livello europeo sulla metodologia Corinair dell'ENEA. I principali inquinanti originati da diverse sorgenti emissive sono gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo, le polveri, l'ossido di carbonio, i composti organici volatili e i metalli pesanti.

Da tali stime si è rilevato che in ambiente urbano il traffico è responsabile, mediamente in un anno, della quasi totalità delle emissioni di monossido di carbonio e di una quota elevata di ossidi di azoto, idrocarburi non metanici e spesso, della frazione inalabile e respirabile delle particelle sospese.

Queste situazioni, oltre ad avere effetti negativi sulla salute delle persone che permangono in tale zone per periodi significativi, producono un impatto anche sugli ecosistemi e sulla vegetazione circostante.

La caratterizzazione delle emissioni da traffico è di importanza fondamentale nello studio dell'inquinamento urbano, e non solo per le quantità emesse ma anche per le modalità con cui avviene il rilascio, generalmente a poche decine di centimetri dal suolo. Tali emissioni possono suddividersi in due distinte tipologie: le emissioni allo scarico e quelle evaporative. Le prime, quantitativamente più rilevanti, sono direttamente conseguenti al processo di combustione e risultano dipendenti da diversi fattori. In particolare le emissioni differiscono in relazione con la performance, l'età, la temperatura e il tipo di motore, con le condizioni di combustione, col tipo di combustibile, con lo stile di guida e con le situazioni ambientali. Condizioni di esercizio severe del veicolo (bassa velocità, ripetuti cambi di marcia, e frequenti soste al minimo) come quelle determinate da

condizioni di traffico intenso hanno evidenziato una maggiore emissione di idrocarburi incombusti poiché i motori a basso regime sono generalmente alimentati con miscele ricche o perché il convertitore presenta una minore efficienza.

Le emissioni differiscono inoltre a seconda del tipo di motore che le produce: a benzina o diesel. I motori a benzina emettono un maggiore quantitativo di monossido di carbonio ed idrocarburi, mentre i diesel presentano valori più elevati di emissione di ossidi di azoto e particolato. Molte delle sostanze emesse dagli scarichi autoveicolari sono potenzialmente dannose per la salute umana.

Le emissioni evaporative derivano principalmente dalla volatilità del combustibile e risultano pertanto costituite unicamente da idrocarburi. Esse si verificano sia durante la marcia, sia nelle soste a motore spento.

Per quanto riguarda la provincia di Treviso, il piano regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera del Veneto individua l'industria del mobile trevigiano (Mottense - Opitergino - Quartiere del Piave) un'attività altamente significativa sotto il profilo ambientale. Nelle zone industriali vengono infatti prodotte emissioni delle sostanze organiche presenti nelle vernici che causano odori sgradevoli in aria e che sono sempre meno tollerati dall'opinione pubblica in quanto associati a situazioni di insalubrità benché le numerose sostanze in grado di provocare disagio olfattivo non raggiungano normalmente in ambiente concentrazioni tali da risultare tossiche per l'uomo.

Queste sostanze sono peraltro importanti precursori per la formazione di ozono negli strati inferiori dell'atmosfera e sono ritenuti responsabili dei danni alla salute provocati dallo smog fotochimico.

Le caratteristiche degli inquinanti

Biossido di zolfo (SO₂)

E' un tipico inquinante delle aree urbane e industriali dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria.

Lo zolfo presente globalmente in atmosfera proviene per circa due terzi da fonti naturali (tipicamente i vulcani) e per la restante parte dall'attività dell'uomo.

Le emissioni di origine antropica sono dovute prevalentemente all'utilizzo di combustibili solidi e liquidi e sono correlate al contenuto di zolfo negli stessi, sia

come impurezze sia come costituenti nella formulazione molecolare del combustibile (gli oli).

Nelle città, escludendo le emissioni industriali, la maggior sorgente di anidride solforosa è il riscaldamento domestico e perciò la concentrazione di SO₂ nell'aria dipende dalla stagione e dalla rigidità del clima. Tuttavia l'estesa metanizzazione per le utenze ad uso civile e la progressiva riduzione di zolfo nei combustibili liquidi ha reso, nel tempo, poco significativa la presenza di questo inquinante.

Appare trascurabile l'apporto dato dai mezzi di trasporto; attualmente il contenuto di zolfo nelle benzine è molto ridotto in quanto causa l'avvelenamento delle marmitte catalitiche, presenti ormai in molte vetture, e le rende inattive.

I livelli naturali di SO₂ sono generalmente inferiori a 5 µg/m³ mentre le concentrazioni medie annue nelle aree rurali dell'Europa sono comprese tra 5 e 25 µg/m³ (WHO, 1987a).

Ossidi di azoto (NO_x)

La maggior parte degli ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO₂) sinteticamente riassunti nella formula NO_x, vengono introdotti in atmosfera come NO. Questo gas inodore e incolore viene gradualmente ossidato a NO₂ da parte di composti ossidanti presenti in atmosfera.

Si valuta che la quantità di ossidi di azoto prodotta dalle attività umane rappresenti circa un decimo di quella prodotta dalla natura, ma, mentre le emissioni prodotte da sorgenti naturali sono uniformemente distribuite, quelle antropiche si concentrano in aree relativamente ristrette.

I livelli naturali di NO₂, emessi soprattutto dall'attività batterica, oscillano nell'intervallo compreso tra meno di 1 e più di 9 µg/m³ (WHO, 1994). Le medie annuali di diverse città europee non eccedono i 40 µg/m³ (WHO, 1999) mentre le medie delle principali città dei paesi industrializzati sono comprese tra 20-90 µg/m³, con una concentrazione massima oraria che può raggiungere i 75-1000 µg/m³ (WHO, 1994).

L'uomo produce NO_x principalmente mediante i processi di combustione che avvengono nei veicoli a motore, negli impianti di riscaldamento domestico, nelle attività industriali. Il biossido di azoto si forma anche dalle reazioni fotochimiche secondarie che avvengono in atmosfera.

Nell'arco della giornata le concentrazioni urbane di NO₂ mostrano spesso una significativa correlazione con l'andamento dei flussi di traffico veicolare (WHO,

1999). In particolare i motori diesel producono più ossidi di azoto dei motori a benzina, poiché utilizzano miscele molto povere in termini di aria-combustibile. La Figura 3 riporta i fattori di emissione di NOx per diverse categorie veicolari.

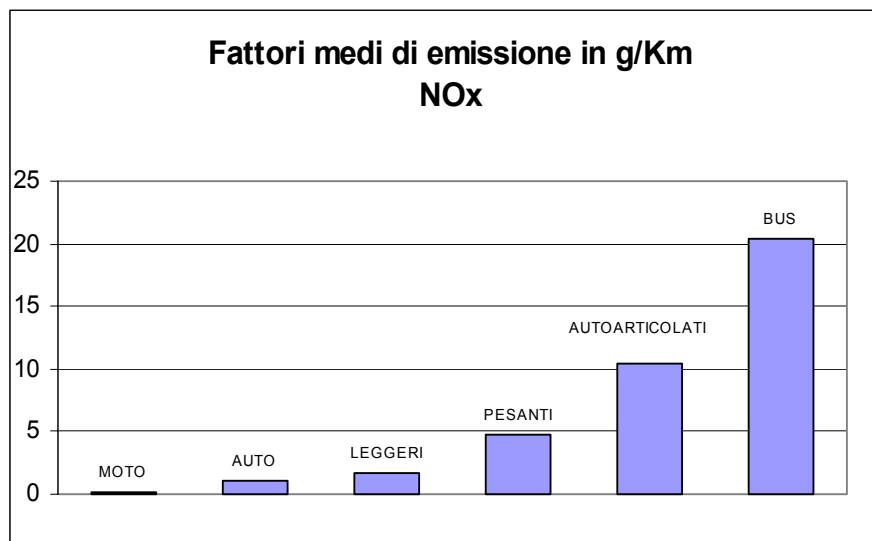


Figura 3 – Fattori di emissione NOx per diverse categorie veicolari

I livelli medi di concentrazione di biossido di azoto sono più elevati nel periodo invernale rispetto a quello estivo.

Il solo aumento delle emissioni dovuto all'utilizzo delle caldaie per riscaldare gli ambienti domestici e lavorativi non è sufficiente a spiegare una variazione stagionale delle concentrazioni medie di biossido di azoto così marcate.

E' chiaro che oltre all'aumento delle emissioni di ossidi di azoto ci sono altri fattori che contribuiscono ad aumentare questa differenza. Importanti sono le condizioni di stabilità atmosferica e le condizioni meteorologiche durante l'inverno, caratterizzate da frequenti fenomeni di inversione termica che fanno sì che l'altezza dello strato di rimescolamento diminuisca sfavorendo la diluizione del biossido di azoto in atmosfera, con conseguente aumento dei valori di concentrazione a basse quote.

Monossido di carbonio (CO)

Questo gas è il risultato della combustione incompleta di sostanze contenenti carbonio ed è presente nelle emissioni delle autovetture, delle raffinerie, delle fonderie nonché degli impianti di trattamento rifiuti.

I livelli naturali di CO variano tra 0.01 e 0.23 mg/m³. Le concentrazioni nelle aree urbane (media 8 ore) sono generalmente inferiori a 20 mg/m³, anche se occasionalmente si possono registrare valori medi orari pari a 60 mg/m³ (WHO,

1994). Nell'arco della giornata generalmente si osservano due picchi di concentrazione, uno alla mattina e uno alla sera, corrispondenti alle ore di punta del traffico veicolare (WHO, 1979b, 1987a).

Ozono (O₃)

Mentre l'ozono presente negli strati alti dell'atmosfera si forma mediante processi naturali ed è indispensabile per l'assorbimento dei raggi ultravioletti, quello che si forma in prossimità del suolo è di origine antropica ed è estremamente dannoso. Questo inquinante viene definito come secondario, si forma cioè in atmosfera a seguito di reazioni fotochimiche che coinvolgono ossidi di azoto, idrocarburi e aldeidi (inquinanti precursori). L'ozono è inoltre un composto fondamentale nel meccanismo di formazione dello smog fotochimico.

Le sue concentrazioni tendono ad aumentare nei mesi estivi in relazione all'intensità della radiazione solare. I livelli giornalieri di ozono sono bassi al mattino (fase di innesco delle reazioni fotochimiche) e massimi nelle ore pomeridiane, per poi diminuire progressivamente nelle ore serali quando cala la radiazione solare. Le concentrazioni ambientali di fondo a livello del suolo in zone lontane da sorgenti inquinanti sono comprese tra 40-70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media oraria) mentre in alcune città le concentrazioni medie orarie possono raggiungere 300-400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Alte concentrazioni possono permanere per 8-12 ore e per più giorni consecutivi quando le condizioni atmosferiche sono caratterizzate da forte irraggiamento e notevole stabilità (WHO, 1999).

Le concentrazioni di ozono possono essere più elevate nelle aree suburbane o rurali rispetto a quelle urbane poiché l'ossido di azoto generato dal traffico veicolare può reagire con l'O₃ sottraendolo all'aria circostante e formando NO₂ e ossigeno molecolare (WHO, 1987a).

Una concentrazione ambientale di ozono nell'aria pari a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per un periodo massimo di otto ore è data come livello di esposizione in cui gli effetti acuti sulla popolazione risultano trascurabili o molto limitati (WHO, 1999).

Particolato (PM₁₀)

Per particolato atmosferico si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide con diametro compreso fra 0,1 e 100 micron. Polveri con diametro inferiore a 10 μm sono anche dette PM₁₀ e costituiscono le cosiddette polveri

inalabili. In alcune città è stato registrato un rapporto percentuale delle PM10 sul particolato totale variabile dal 40 all'80% (WHO, 1998; 1999).

Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta mentre le particelle più piccole possono rimanere in aria per molto tempo in funzione della presenza di venti e di precipitazioni.

Il particolato può provenire da fonti naturali o antropiche ed essere di origine primaria o derivata da reazioni fisiche o chimiche. Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali ed il traffico veicolare. La produzione di materiale particolato da traffico veicolare è legata alla combustione dei carburanti contenenti frazioni idrocarburiche pesanti, pertanto viene riscontrato nei gas di scarico dei motori alimentati a gasolio e risulta praticamente assente in quelli a benzina. Oltre alla combustione, il particolato proviene da risollevarimento dal manto stradale e dall'usura dei pneumatici e dai freni.

Nel grafico riportato in Figura 4, elaborato da ANPA, emerge come il trasporto stradale sia la fonte primaria (29%) di emissioni da PM10, seguito dalla produzione di energia e combustione nell'industria (25%). Nello stimare le emissioni da trasporto stradale non è stato considerato il contributo dovuto alla risospensione ed all'usura delle parti mobili e dell'impianto frenante.

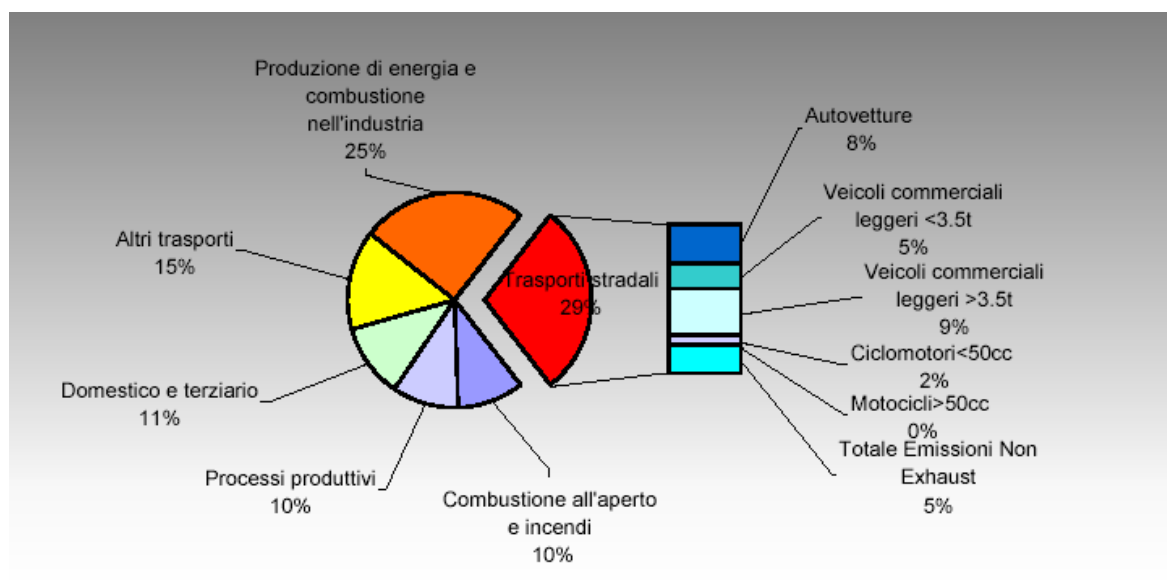


Figura 4 - Tipologia di emissioni di PM10 in Italia (anno 1999) e dettaglio del settore dei trasporti stradali (fonte: ANPA)

Idrocarburi (HC e NMHC)

E' un complesso insieme di composti organici che si trovano nell'aria in fase gassosa e/o particolata. Le fonti antropiche sono costituite soprattutto dagli autoveicoli, dagli impianti termici, dalle centrali termoelettriche e dagli inceneritori di rifiuti. In genere si usa distinguere tra metano (CH₄) e gli altri composti organici, genericamente definiti come idrocarburi non metanici (NMHC). All'interno della grande ed eterogenea classe degli idrocarburi non metanici rivestono importanza i COV (Composti Organici Volatili) cioè un insieme di composti di natura organica caratterizzate da basse pressioni di vapore a temperatura ambiente, che si trovano in atmosfera principalmente in fase gassosa. Il numero dei composti organici volatili osservati in atmosfera, sia in aree urbane sia remote, è estremamente alto e comprende oltre agli idrocarburi volatili semplici anche specie ossigenate quali chetoni, aldeidi, alcoli, acidi ed esteri.

Le emissioni naturali dei COV provengono dalla vegetazione e dalla degradazione del materiale organico; le emissioni antropiche, invece, sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti.

Il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari. In particolare, di maggiore interesse in campo atmosferico a causa del loro importante ruolo nella formazione di specie ossidanti, è la classe degli alcheni, fra cui l'isoprene e i monoterpeni, composti particolarmente reattivi emessi naturalmente dalle piante.

I veicoli a benzina contribuiscono più degli altri alle emissioni di idrocarburi, essendo la benzina una miscela di idrocarburi semplici e molto volatili.

- Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico ad elevata volatilità di grande interesse ambientale a causa della sua potenziale azione cancerogena. Tale sostanza è stata infatti classificata dal IARC (International Association of Research on Cancer) nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo (evidenza sufficiente nell'uomo). La presenza del benzene nell'aria è dovuta quasi esclusivamente ad attività di origine antropica (95-97% delle emissioni complessive). Oltre il 90% delle emissioni antropogeniche deriva da attività produttive legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e soprattutto traffico

autoveicolare, che, da solo, rappresenta circa l'80-85% dell'emissione di benzene in ambiente atmosferico. Tale sostanza viene rilasciata sia attraverso i gas di scarico (75-80%) sia tramite le evaporazioni della benzina dalle vetture (20-25%). La Figura 5 riporta i fattori di emissione di benzene per diverse categorie veicolari.

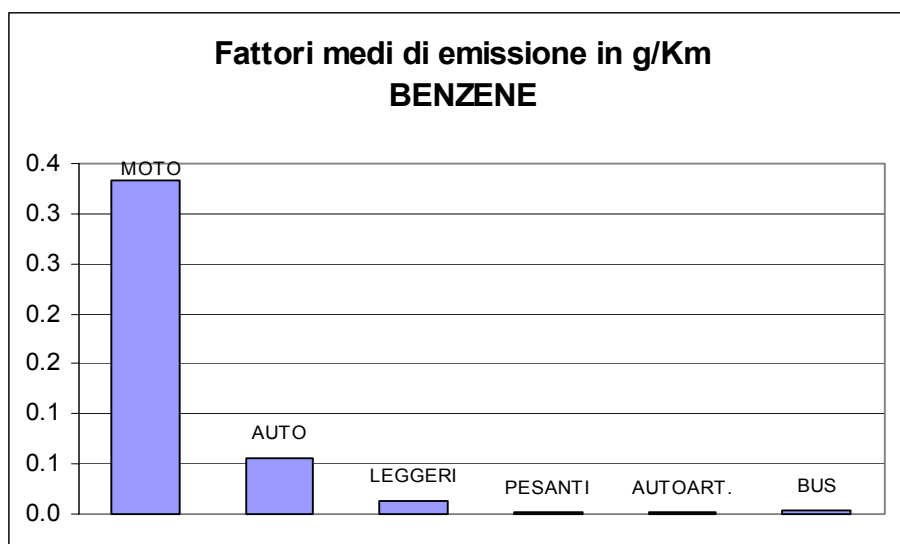


Figura 5 - Fattori di emissione di benzene per diverse categorie veicolari

La concentrazione di benzene nell'atmosfera urbana oscilla tra qualche e poche decine di $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La sua misura è comunque di grande importanza, poiché fornisce un dato molto importante sul contributo del traffico autoveicolare all'inquinamento atmosferico nei centri urbani, in particolare se caratterizzato assieme ai suoi analoghi superiori (BTEX).

Per i NMHC la normativa (DPCM 28/3/1983) fissa un valore limite di accettabilità di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, riferito alla media di tre ore consecutive da applicarsi solo con il contemporaneo raggiungimento del valore limite di ozono. Le tre ore consecutive sono da individuare in un periodo del giorno da specificare a seconda della zona a cura delle autorità regionali. Questo parametro, per il quale si registrano in tutte le città elevati livelli, tende ad essere abbandonato a favore di inquinanti più specifici e mirati ad una valutazione sanitaria della qualità dell'aria.

L'influenza delle condizioni meteorologiche

Il grado di stabilità atmosferica regola il fenomeno di diffusione e quindi la capacità del mezzo atmosferico a diffondere più o meno rapidamente gli inquinanti che vi vengono immessi.

La diffusione verticale degli inquinanti può essere fortemente influenzata da fenomeni di stratificazione termica dell'atmosfera e dallo sviluppo di moti convettivi che possono interessare con una certa frequenza lo strato di atmosfera adiacente al suolo per uno spessore che va mediamente da alcune decine ad alcune centinaia di metri. I moti convettivi che operano il trasporto verticale dell'inquinante tendono a diffonderlo in modo uniforme in tutto lo strato in cui sono attivi, da cui il nome di strato di rimescolamento. Le cause dei moti possono essere di origine meccanica (vortici prodotti dal vento che fluisce su terreni rugosi, aree fabbricate e boschive o gradienti verticali di velocità pronunciati) o più frequentemente di origine termica, in tal caso si parla di moti termoconvettivi.

L'altezza di rimescolamento presenta variazioni nelle 24 ore (ciclo giorno-notte) e stagionali (stagione calda-fredda) come mostrato in Figura 6. Tale altezza agisce come parete mobile di un contenitore; in corrispondenza di basse altezze dello strato di rimescolamento ovvero durante la sera e nelle stagioni fredde, il "coperchio" del contenitore si abbassa, gli inquinanti hanno così a disposizione un volume più piccolo per la dispersione favorendo un aumento della loro concentrazione.

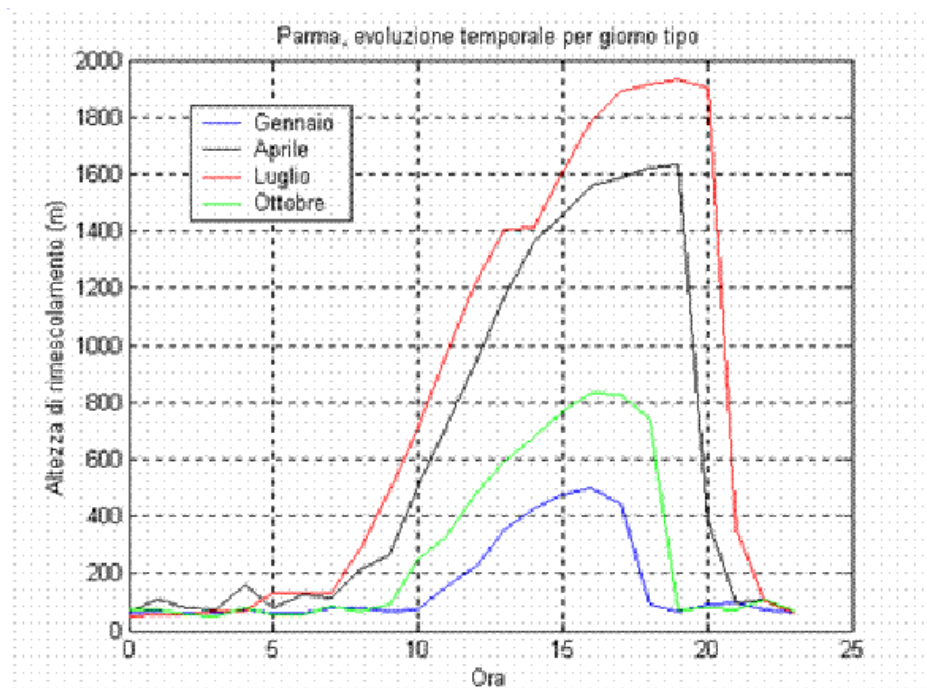


Figura 6 - Evoluzione nelle 24 ore dell'altezza dello strato di rimescolamento e sua variazione stagionale

Oltre all'altezza dello strato di rimescolamento vi sono altri fattori meteo - climatici che influenzano l'accumulo ovvero la dispersione degli inquinanti in atmosfera quali la piovosità e la velocità del vento.

In generale ad un aumento delle giornate di pioggia corrisponde una diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti ed una adeguata ventilazione determina un buon rimescolamento e dispersione degli inquinanti eccetto talvolta un temporaneo aumento delle polveri dovuto al loro sollevamento dal suolo specie in ambito urbano.

La classificazione delle stazioni di rilevamento

Le stazioni presenti sul territorio nazionale sono state posizionate in base alle indicazioni del DM 20/5/91 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria". Il decreto, abrogato dal recente DM 60/02, forniva i criteri di realizzazione dei sistemi di rilevamento per le aree urbane in base alle sostanze inquinanti da valutare ed al numero di abitanti, suddividendo le postazioni in quattro classi:

- A: di background urbano
- B: residenziale non direttamente influenzate dal traffico veicolare
- C: di traffico
- D: extraurbane per studiare l'inquinamento fotochimico

Allo scopo di uniformare a livello europeo la classificazione delle stazioni di rilevamento la Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI) ha proposto una classificazione delle stazioni, adottata all'interno di questa relazione, basata su tre "attributi": tipo stazione, tipo zona e caratteristiche zona.

Per *tipo stazione* (che prevede le classi traffico, industriale, background, sconosciuta) si intende le caratteristiche delle fonti di emissione che influenzano prevalentemente il sito dove è posta la stazione. Per stazione di background si intende una stazione mirata a misurare, nell'ambito territoriale proprio (v. tipo zona) il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle vicinanze della stazione stessa.

Per *tipo zona* si intende la caratteristica dominante del territorio in cui è posta la stazione e sono previste le seguenti classi: urbana, suburbana, rurale, sconosciuta.

Per *caratteristiche zona* sono previste le seguenti classi: residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale, più combinazioni miste delle classi precedenti.

In base alle indicazioni europee le stazioni di rilevamento della rete provinciale possono essere classificate come segue:

- Stazione di Treviso, via N. Sauro - Background Urbano (BU),
- Stazione di Conegliano, via Kennedy - Background Urbano (BU),
- Stazione di Vittorio Veneto, via Celante - Traffico Urbano (TU).

Per quanto riguarda le stazioni che verranno attivate entro il 2006 la classificazione sarà la seguente:

- Stazione di Castelfranco, Centro Agroambientale – Background Suburbana (BS),
- Stazione di Mansuè, loc. Basalghelle – Background Suburbana (BS),
- Stazione di Cavaso del Tomba – Background Rurale (BR).

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN VIA CELANTE A VITTORIO VENETO

La qualità dell'aria nel comune di Vittorio Veneto è stata valutata in base ai dati ricavati dalla stazione di rilevamento della qualità dell'aria attivata da ARPAV nel 2001 e posizionata in via Celante. Il posizionamento di tale stazione in un sito di Traffico Urbano, come definito in base alla classificazione proposta dalla Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI), è stato studiato nel "Progetto di riqualificazione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto" allo scopo di valutare e rappresentare mediamente la situazione della qualità dell'aria in zone altamente trafficate del territorio provinciale.

Dato il particolare posizionamento, le concentrazioni degli inquinanti rilevate in tale sito sono strettamente legate alla vicinanza della strada e non possono pertanto essere estese alle vicine zone residenziali definite di Background Urbano. Oltre ai dati rilevati presso la stazione fissa sono stati raccolti i dati ricavati durante la campagna di monitoraggio effettuata con Laboratorio Mobile, sempre in via Celante, nel periodo compreso tra l'8 marzo e il 6 aprile 2003.

Nella Tabella 3 sono riportati i parametri monitorati presso la stazione fissa e il Laboratorio Mobile.

Tabella 3 – Parametri monitorati nel comune di Vittorio Veneto

Stazione fissa (configurazione attuale – anno 2003)		Laboratorio Mobile (8 marzo – 6 aprile 2003)	
Parametri monitorati	Frequenza	Parametri monitorati	Frequenza
Monossido di carbonio CO*	oraria	Monossido di carbonio CO	oraria
		Ossidi di azoto NOx	oraria
Anidride solforosa SO ₂	oraria	Anidride solforosa SO ₂	oraria
		Ozono O ₃	oraria
		Idrocarburi (HC/NMHC)	oraria
Polveri inalabili PM10**	giornaliera		
Benzene	settimanale		
Velocità del vento a 2m	oraria	Velocità del vento a 10m	oraria
Direzione del vento a 2 m	oraria	Direzione del vento a 10m	oraria
Temperatura	oraria	Temperatura	oraria
Umidità	oraria	Umidità	oraria
Pressione	oraria		

* parametro monitorato a partire da novembre 2002

** parametro monitorato da ottobre 2001 a febbraio 2002

I risultati del monitoraggio – anno 2001/2002 -

Biossido di zolfo (SO₂)

Nella Tabella 4 sono confrontate le concentrazioni di SO₂ rilevate nell'anno 2002 presso le stazioni fisse di Treviso, Conegliano e Vittorio Veneto con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione.

Tabella 4 – Biossido di zolfo rilevato presso le stazioni fisse della rete

Esposizione acuta				
	Valore di rif. per il 2002	Treviso (BU)	Conegliano (BU)	Vittorio V.to (TU)
		SO ₂ - media oraria più elevata		
DM 60/02 - Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	440 µg/m ³	65 µg/m ³ 11/02/02	47 µg/m ³ 16/05/02	42 µg/m ³ 19/01/02
Esposizione cronica				
	Valore di riferimento	Treviso (BU)	Conegliano (BU)	Vittorio V.to (TU)
		SO ₂ - valore osservato		
DM 203/88 – Mediana delle conc medie di 24 ore nell'arco dell'anno	80 µg/m ³	3 µg/m ³	2 µg/m ³	2 µg/m ³
DM 203/88 – 98° percentile delle conc medie di 24 ore nell'arco dell'anno	250 µg/m ³	11 µg/m ³	8 µg/m ³	8 µg/m ³

Come si osserva dalla tabella i valori di SO₂, in ciascuna stazione, risultano estremamente inferiori ai limiti di legge.

La situazione che emerge risulta complessivamente positiva e, in base ai dati rilevati nel 2001, si osserva un andamento decrescente di concentrazione media annuale di SO₂. Si può affermare pertanto che nella provincia di Treviso non vi è rischio di superamento per i prossimi anni dei valori limite per SO₂ individuati dal DM 60/02.

Monossido di carbonio (CO)

Nella Tabella 5 sono confrontate le concentrazioni di CO rilevate nell'anno 2002 presso le stazioni fisse di Treviso e Vittorio Veneto con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. Nella stazione di Vittorio Veneto l'analizzatore è stato attivato il giorno 8 novembre 2002 e pertanto i dati sono relativi agli ultimi due mesi dell'anno.

Tabella 5 – Monossido di carbonio rilevato presso le stazioni fisse di Treviso e Vittorio Veneto

Esposizione acuta			
	Valore di riferimento	Treviso (BU)	Vittorio V.to (TU)*
		CO - valore osservato più elevato	
DM 60/02 - Media massima giornaliera su 8 ore (media mobile)	16 mg/m ³	7.5 mg/m ³ (ore 19 - 02 del 11/1/02)	2.5 mg/m ³ (ore 17 - 00 del 16/12/02)
DPCM 28/3/83 - Limite orario	40 mg/m ³	10.5 mg/m ³ (ore 21.00 del 10/1/02)	6.2 mg/m ³ (ore 9.00 del 16/12/02)

* i dati sono relativi ai mesi di novembre e dicembre 2002

Particolato (PM10)

Nella Figura 7 sono confrontate le concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate presso le stazioni fisse di Treviso e Vittorio Veneto durante il periodo ottobre 2001 - febbraio 2002.

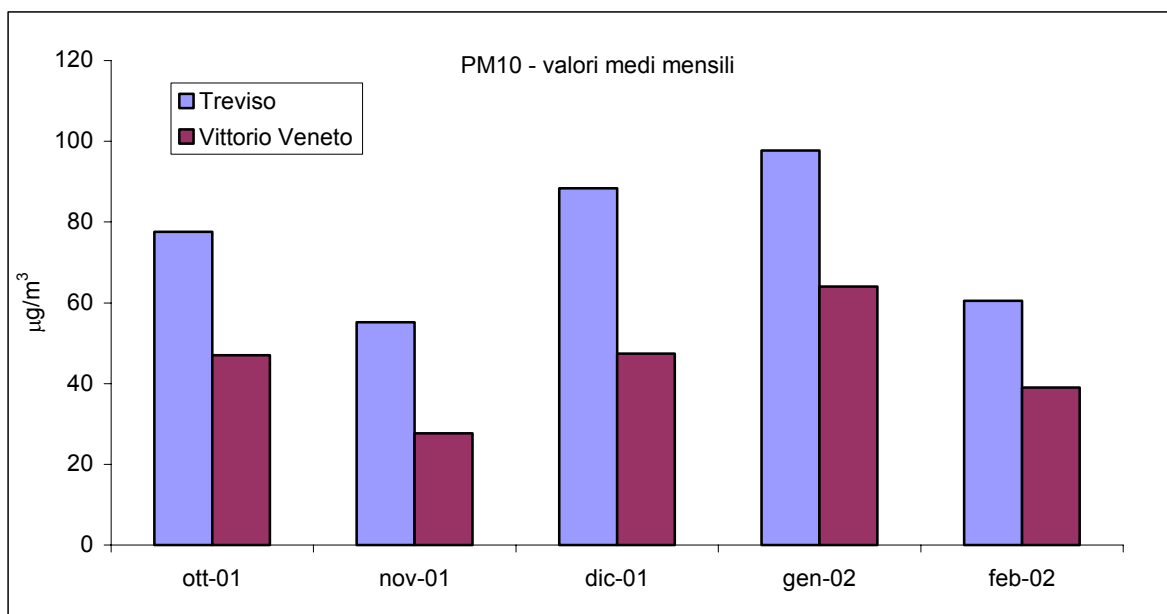


Figura 7 - confronto tra le concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate presso la stazione di Treviso e Vittorio Veneto.

Nei primi mesi dell'anno 2002 si è visto il prevalere di sistemi anticlonici e l'assenza di precipitazioni significative che sono risultate idonee al verificarsi di valori medi di polverosità alquanto elevati.

Le condizioni meteorologiche sono di importanza determinante e la peculiare conformazione del territorio provinciale, in situazioni prolungate di stabilità atmosferica, determina il ristagno di tutti gli inquinanti emessi in superficie. Si crea pertanto quella che viene chiamata "massa d'aria chimica" che giorno dopo giorno aumenta il proprio carico di inquinanti finché non intervengono fattori di rimozione umida o secca.

In Figura 8 sono riportati per il mese di gennaio 2002 i valori medi di PM10 rilevati presso alcune stazioni della regione Veneto. Si osserva come la situazione sia pressoché uniforme fatta eccezione per le province di Treviso e Belluno per le quali i valori sono risultati leggermente inferiori alla media regionale. Tale fenomeno è legato alle particolari condizioni atmosferiche presenti nel breve periodo considerato che hanno in parte favorito il rimescolamento atmosferico.

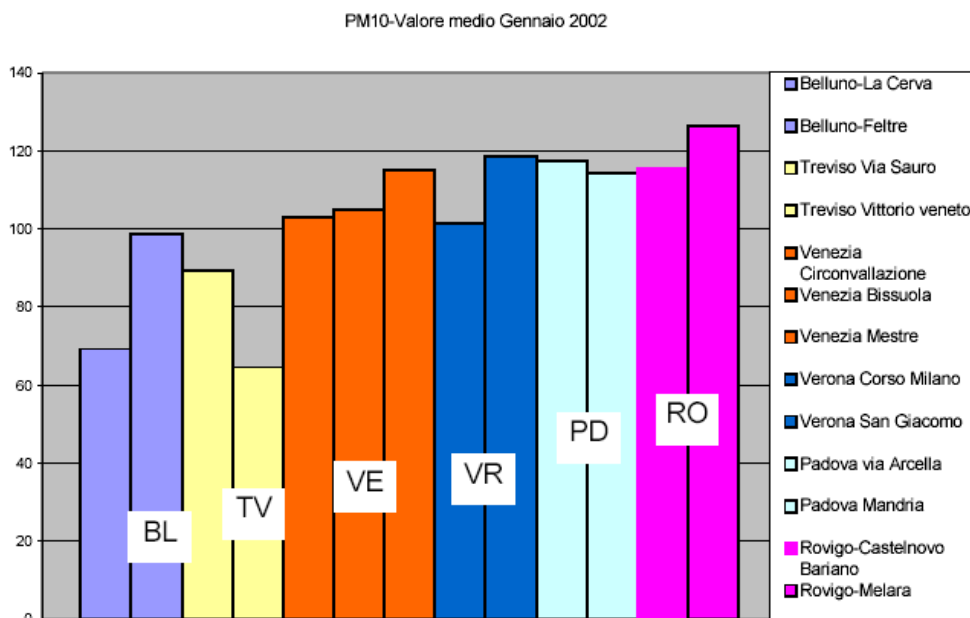


Figura 8: valori medi di PM10 nel Veneto durante il mese di gennaio 2002

Benzene

La tipica tendenza di questo inquinante è di avere il minimo nel periodo estivo, di aumentare nel passaggio dal periodo estivo a quello autunnale, per raggiungere il massimo nel periodo invernale.

In Figura 9 sono messi a confronto le concentrazioni mensili rilevate presso le stazioni di Treviso e Vittorio Veneto nell'anno 2002. Il valore medio annuale di $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ osservato in entrambe le centraline è nettamente inferiore al valore limite di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ indicato dal DM 60/02 e al di sotto del valore limite previsto dallo stesso decreto che entrerà in vigore a partire dal 1° gennaio 2010, di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

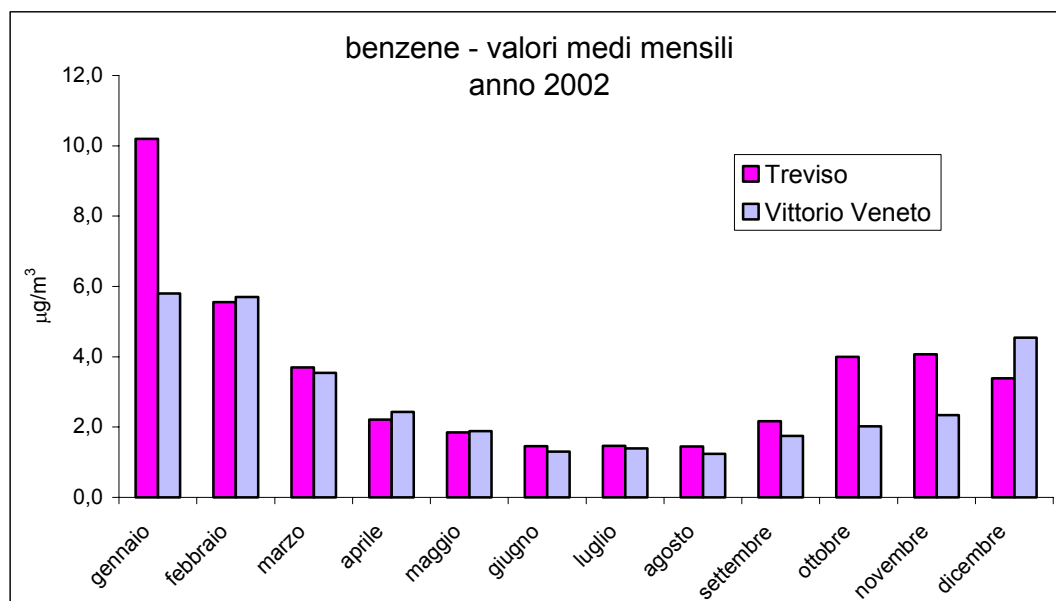


Figura 9 – confronto tra le concentrazioni medie mensili di benzene rilevate presso la stazione di Treviso e Vittorio Veneto nell’anno 2002.

I parametri **toluene, etilbenzene, xileni** sono stati monitorati insieme al benzene; tuttavia la normativa non impone dei limiti sulla loro presenza in aria. Il rapporto tra la concentrazione di toluene e benzene è risultata essere compresa tra 3 e 5. Il rapporto permette di collegare la presenza del toluene all’inquinamento da traffico veicolare poiché in tal caso il rapporto risulta compreso tra 3 e 4 (Biscioni et al., 2000).

In alcuni casi la concentrazione di toluene è risultata leggermente più elevata poiché tale inquinante può provenire anche da altre fonti essendo largamente utilizzato come solvente nei prodotti commerciali e di uso industriale.

La campagna di monitoraggio con Laboratorio Mobile – marzo 2003 -

Il monitoraggio con Laboratorio Mobile è stato effettuato in via Celante nel periodo compreso tra l’8 marzo e il 6 aprile 2003 allo scopo di estendere il monitoraggio ad un più vasto numero di inquinanti rispetto a quelli monitorati presso la stazione fissa.

Per quanto riguarda il **biossido di azoto NO₂**, non si è mai raggiunta la concentrazione oraria di 270 µg/m³ individuata come limite per il 2003 dal DM 60/02. La Figura 10 riporta i valori massimi orari riscontrati per ciascun giorno

monitorato confrontati con le concentrazioni osservate presso la stazione di Background Urbano di Treviso.

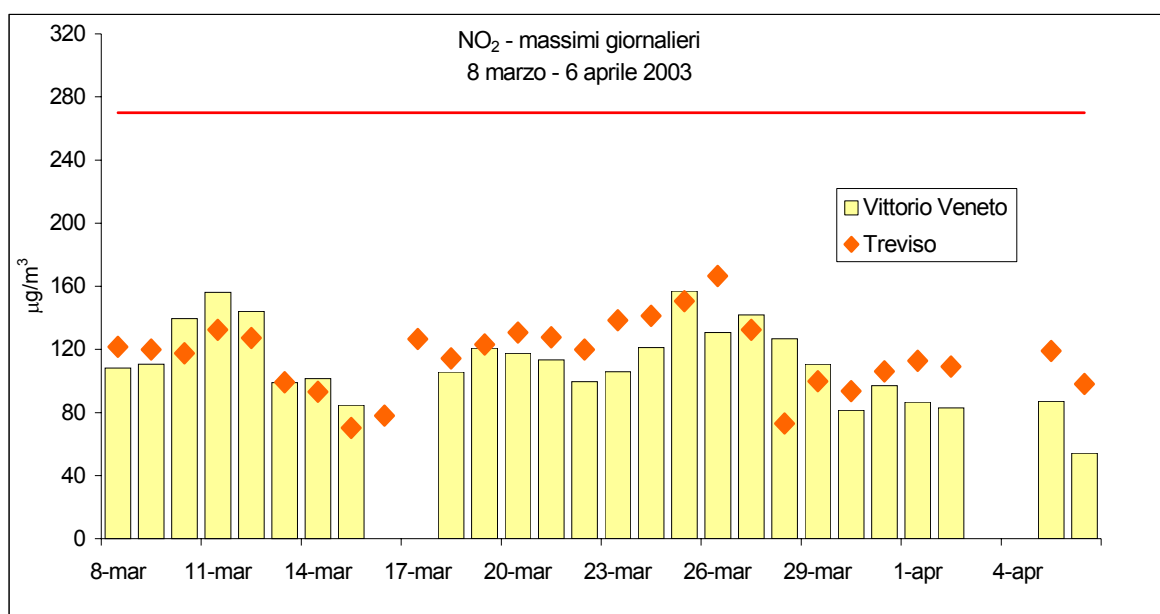


Figura 10 – Concentrazioni massime giornaliere di NO₂ rilevate in via Celante a Vittorio Veneto (TU) e presso la stazione di BU a Treviso.

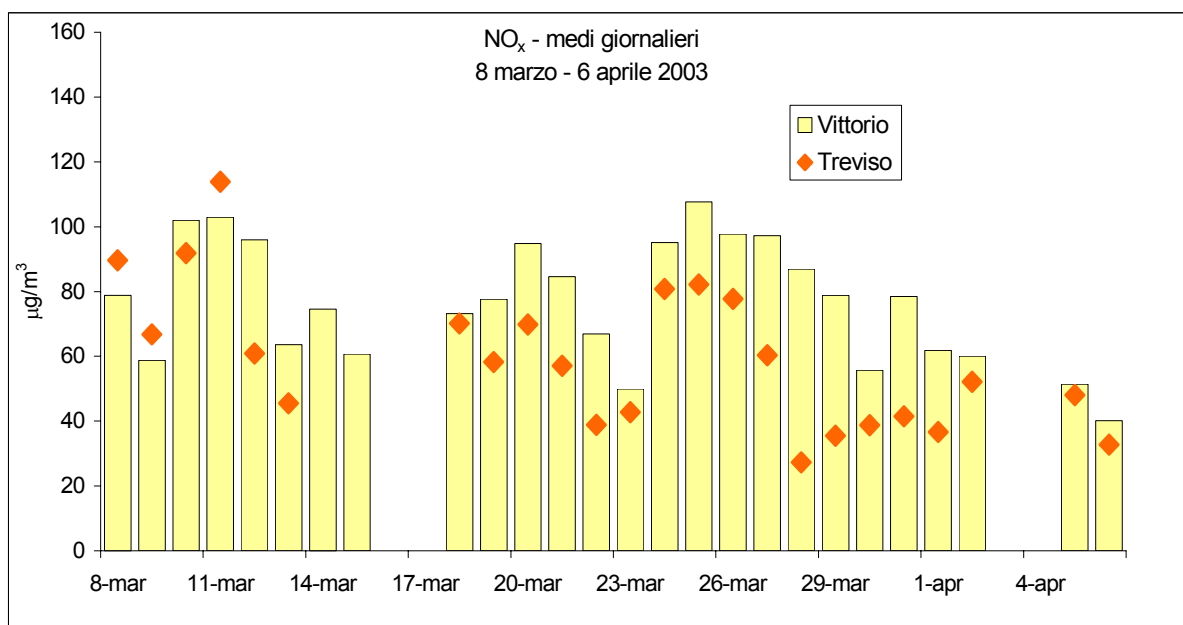


Figura 11 – Concentrazioni massime giornaliere di NO_x rilevate in via Celante a Vittorio Veneto (TU) e presso la stazione di BU a Treviso.

Nella Figura 11 sono riportate le concentrazioni medie giornaliere rilevate di NO_x intese come somma di NO e NO₂. Il parametro NO_x non è normato ma permette di valutare la presenza totale degli ossidi di azoto. Il confronto tra la figura 10 e 11 mostra come le concentrazioni di NO₂ siano confrontabili nei due siti mentre i valori medi di NO_x siano maggiori presso il sito trafficato di Vittorio Veneto data la maggior presenza di NO.

Per il **monossido di carbonio CO** non si sono mai osservati superamenti del valore limite di 16 mg/m^3 come media su otto ore previsto dal DM 60/02. Nella Figura 12 sono rappresentati i valori massimi giornalieri dell'inquinante confrontati con quelli osservati presso la stazione fissa di Treviso.

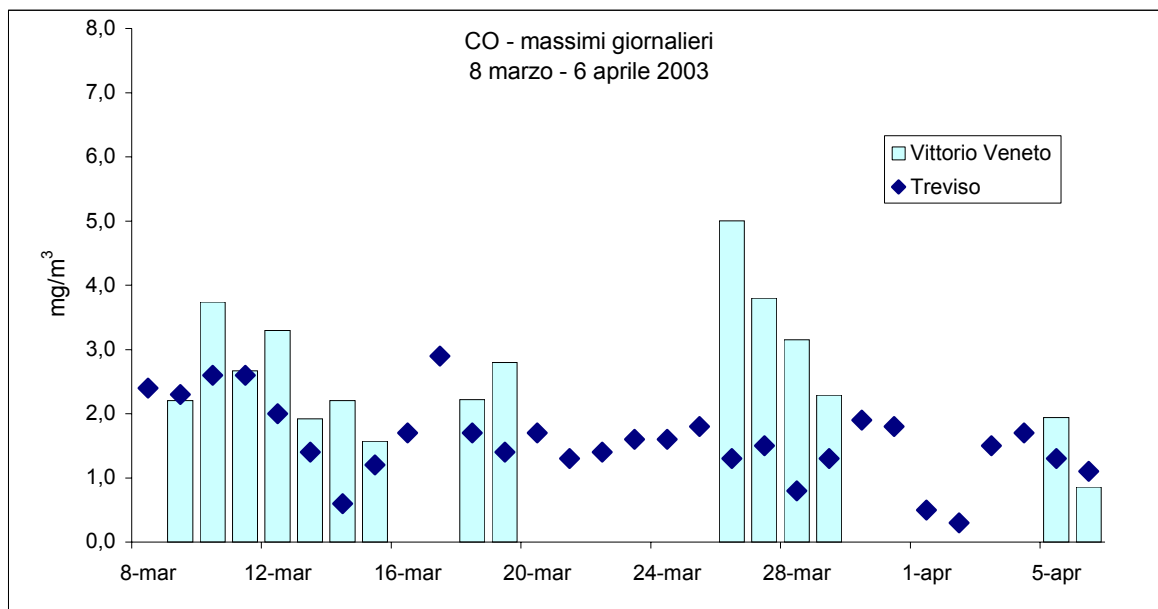


Figura 12 – Concentrazioni massime giornaliera di CO rilevate in via Celante a Vittorio Veneto (TU) e presso la stazione di BU a Treviso.

Nella Figura 13 vengono riportate le concentrazioni massime orarie di **ozono O₃** riscontrate nel periodo di rilevamento. Non si sono mai osservati superamenti del livello di attenzione di $180 \mu\text{g/m}^3$ previsto dal DM 25/11/94. Essendo questo inquinante legato in modo particolare alla radiazione solare i valori massimi si riscontrano nelle prime ore del pomeriggio.

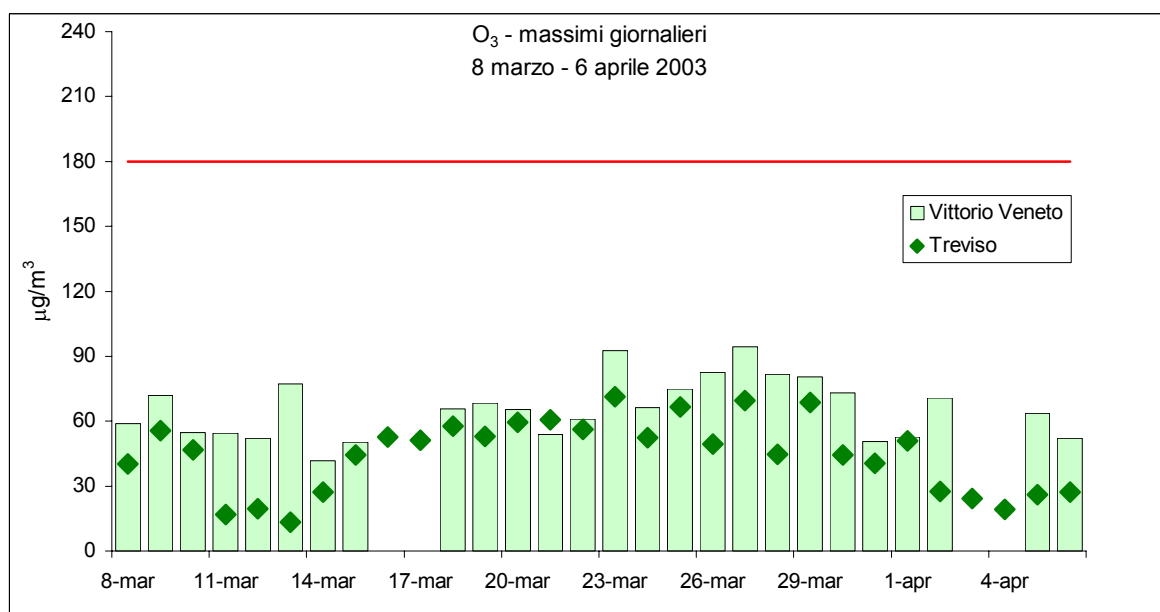


Figura 13 – Concentrazioni massime giornaliere di O₃ rilevate in via Celante a Vittorio Veneto (TU) e presso la stazione di BU a Treviso.

Nella Figura 14 è riportato l'andamento tipo degli **idrocarburi totali** osservati presso il sito di via Celante a Vittorio Veneto. Si osserva la significativa correlazione con l'andamento dei flussi di traffico veicolare.

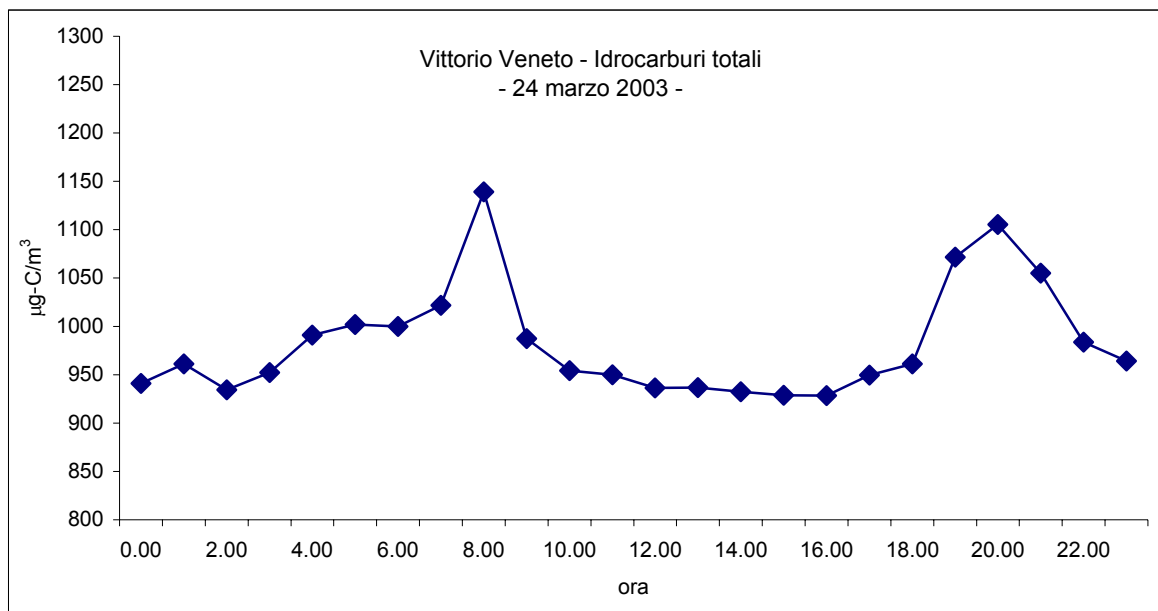


Figura 14 – Concentrazioni orarie di Idrocarburi totali rilevate in via Celante a Vittorio Veneto (TU) il giorno 24 marzo 2003.

CONCLUSIONI

Il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Vittorio Veneto è iniziato nel 2001 con l'attivazione da parte di ARPAV della stazione fissa di rilevamento della qualità dell'aria in via Celante. La stazione, inizialmente di proprietà della Provincia di Treviso, era dotata dei soli parametri SO₂, PTS e meteo.

Allo scopo di proporre una riorganizzazione ed adeguamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria a livello regionale, nel 2002 è stato presentato alla Regione Veneto e approvato con DGR n. 2384 del 9/8/2002 il "Progetto di riqualificazione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto" stilato dall'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV.

Per la provincia di Treviso il progetto prevede la riconfigurazione della dotazione strumentale e la ricollocazione della maggior parte delle centraline di misura attualmente presenti nel territorio. In particolare prevede l'implementazione della dotazione strumentale della stazione di Vittorio Veneto.

Il sito di via Celante è definito di Traffico Urbano in base alla classificazione proposta dalla Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI). Il posizionamento di tale stazione è stato studiato nel progetto allo scopo di valutare e rappresentare mediamente la situazione della qualità dell'aria in zone altamente trafficate del territorio provinciale. Dato il particolare posizionamento, le concentrazioni degli inquinanti rilevate sono strettamente legate alla vicinanza della strada e non possono pertanto essere estese alle vicine zone residenziali definite di Background Urbano.

In base al progetto, ARPAV ha provveduto nel 2001 ad attivare il monitoraggio del parametro benzene e nel 2002 il monitoraggio del parametro monossido di carbonio CO. Il progetto di riqualificazione prevede l'ulteriore implementazione degli analizzatori di ossidi di azoto NO_x e polveri inalabili PM₁₀.

I dati storici rilevati presso la stazione fissa sono attualmente minimi, pertanto si è provveduto ad effettuare una campagna di monitoraggio nello stesso sito tramite il Laboratorio Mobile allo scopo di estendere il monitoraggio ad un più vasto numero di inquinanti rispetto a quelli attualmente monitorati presso la stazione fissa.

Il confronto con le concentrazioni osservate presso la stazione di Background Urbano di Treviso ha evidenziato la presenza di più elevati valori degli inquinanti primari idrocarburi, NO e CO generati direttamente dalle fonti emmissive. Tale

fenomeno è comune in tutti i siti di Traffico Urbano. Le concentrazioni di benzene sono risultate confrontabili con quelle osservate presso la stazione di Treviso mentre le concentrazioni di PM10 sono risultate costantemente inferiori data la particolare dipendenza di questo inquinante dalle condizioni climatiche che risultano essere più favorevoli alla dispersione nel territorio comunale di Vittorio Veneto rispetto a quello di Treviso.

La facilità di dispersione degli inquinanti prodotti al suolo, dovuta a particolari caratteristiche geografiche, non sarà tuttavia sufficiente a migliorare localmente la qualità dell'aria se non verranno presi dei provvedimenti a vasta scala allo scopo di ridurre la quantità degli inquinanti emessi dal traffico veicolare.

Dipartimento Provinciale di Treviso

Servizio Sistemi Ambientali

Dr Loris Ceresa

Dr.ssa Claudia Iuzzolino

BIBLIOGRAFIA

ARPAV, 2000. Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto, Promodis Italia editrice, Brescia.

ARPAV, 2002. Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto, Promodis Italia editrice, Brescia.

Biscioni M., Zoccola G., Tajana G., Peruzzo G.F. Distribuzione dei BTX in prossimità di una stazione di rifornimento carburanti, Giornale degli Igienisti Industriali vol. 25 – n.4, ottobre 2000.

INRS, 1994. X. Rousselin, E. Bosio, M. Falcy, service Etudes et assistance medicales. Comparison des seuils olfactifs de substances chimiques avec des indicateurs de securite utilises en milieu professionnel.

Provincia di Treviso – Assessorato alle politiche ambientali, 2001. Stato dell'ambiente in Provincia di Treviso.

Qualità dell'aria e salute nelle aree urbane, atti del convegno del 15 novembre 2002 – Verona.

WHO, 1979a. Sulphur oxides and suspended particulate matter. Environmental Health Criteria 8, World Health Organization, Geneva.

WHO, 1979b. Carbon monoxide. Environmental Health Criteria 13, World Health Organization, Geneva.

WHO, 1987a. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series 23, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.

WHO, 1994. Updating and revision of the air quality guidelines for Europe – Inorganic Air Pollutants. EUR/ICP/EHAZ 94 05/MT04. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.

WHO, 1998. Healthy Cities Air Management Information System, AMIS 2.0., CD ROM World Health Organization, Geneva.

WHO, 1999. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.