Comune di Treviso

Settore 14° - Ambiente
Servizio 85 - Monitoraggio Ambientale
Tel: 0422.658428/493 – Fax: 0422.658392
E-mail: ambientetv@hotmail.com
web: www.comune.treviso.it

RELAZIONE ANNUALE SULLA QUALITA' DELL'ARIA - ANNO 2002 -

Il Dirigente del Settore Ambiente
(Ing. Paolo Pierobon)

ARPAV – Dipartimento Provinciale di Treviso

Servizio Sistemi Ambientali

www.arpa.veneto.it

Direttore del Dipartimento: Giovanni Gasparetto

Autori: Loris Ceresa, Claudia Iuzzolino, Giovanna Marson (ORAR)

Collaboratori: Davide Franco, Luca Mion

INTRODUZIONE **1**

ORIGINE DELL'INQUINAMENTO **4**
RIFERIMENTI LEGISLATIVI **6**
LA GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA **10**

L'INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE **12**

INQUINANTI MONITORATI **14**

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO_2) **14**
OSSIDI DI AZOTO (NOX) **16**
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) **19**
OZONO (O_3) **21**
PARTICOLATO (PM10) **24**
IDROCARBURI (HC E NMHC) **30**
- BENZENE 30
- TOLUENE 31

CONCLUSIONI **37**

INDICE GENERALE DEGLI INDICATORI **41**

BIBLIOGRAFIA **42**

INTRODUZIONE

La presente relazione nasce dall'esigenza di sintetizzare per l'anno 2002 i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Treviso. Tale sintesi è condotta a partire dai rilevamenti effettuati presso la stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria situata in via N. Sauro e le diverse campagne effettuate da ARPAV nel Comune di Treviso tramite monitoraggio con Laboratorio Mobile o con campionamento passivo.
Le campagne con Laboratorio Mobile e i relativi periodi di monitoraggio sono elencati nella Tabella 1.

Tabella 1 – Campagne di monitoraggio con Laboratorio Mobile effettuate nel comune di Treviso nell'anno 2002

Sito	**Periodo di monitoraggio**
Porta Calvi – viale Trento e Trieste	13 –26 marzo 2002
San Giuseppe – via Noalese	24 maggio – 9 giugno 2002
Liceo Da Vinci – via de Coubertin	20 giugno – 2 luglio 2002
San Giuseppe – via Noalese	28 agosto – 27 settembre 2002
Viale della Repubblica	19 ottobre – 4 novembre 2002
Ospedale Ca' Foncello	7 – 24 novembre 2002

Il monitoraggio effettuato tra il 19 ottobre e il 4 novembre 2002 lungo viale della Repubblica costituisce uno degli elementi necessari all'attuazione di un ampio progetto che coinvolge, oltre al comune di Treviso, i comuni di Carbonera, Casier, Mogliano Veneto, Paese, Ponzano, Preganziol, Quinto di Treviso, Silea, Villorba e che permetterà di sviluppare entro la fine dell'anno 2003 un modello di diffusione degli inquinanti originati dalle più importanti arterie stradali che attraversano i comuni coinvolti.

Nell'anno 2002 è stato inoltre effettuato un monitoraggio degli inquinanti COV (composti organici volatili) tramite campionatori passivi in via Oriani nel periodo compreso tra il 14 gennaio e il 6 febbraio 2002. Tali inquinanti sono stati monitorati anche durante ciascuna campagna con Laboratorio Mobile e durante tutto l'anno 2002 presso la stazione fissa di via N. Sauro.

Nella Figura 1 sono indicati i punti in cui sono state effettuate le campagne di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Treviso.

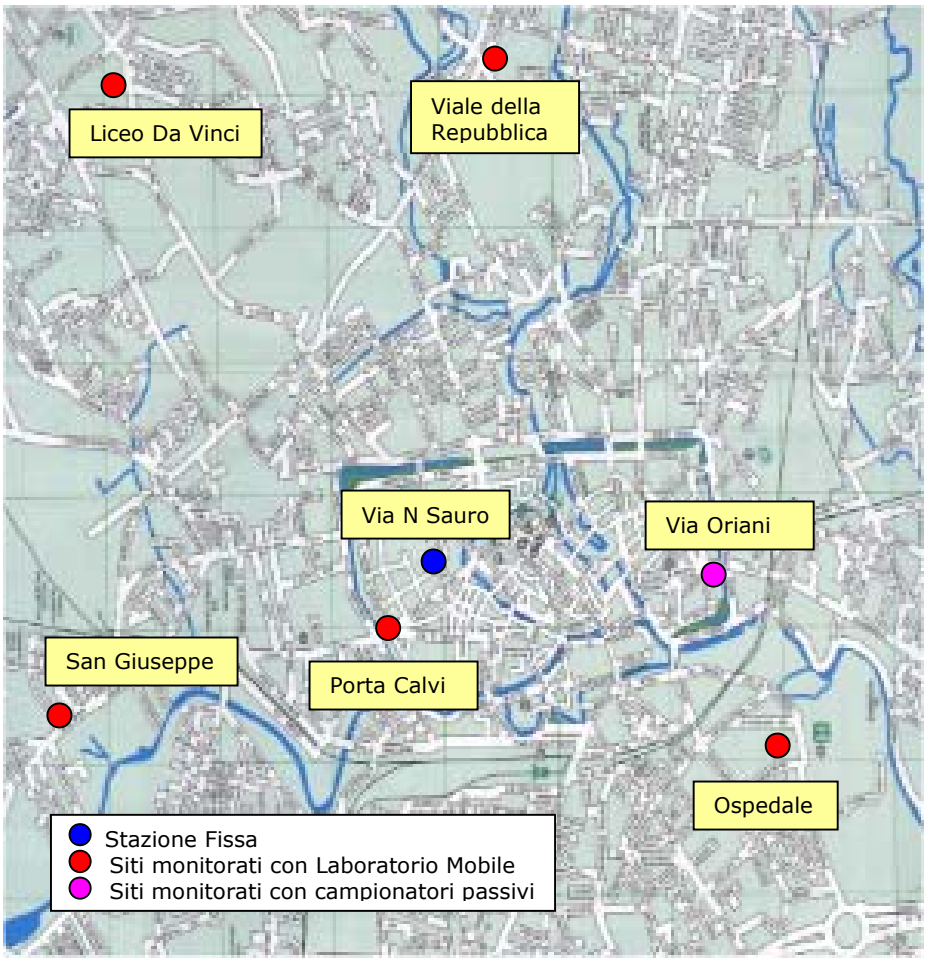

Figura 1 - Siti di rilevamento della qualità dell'aria nel comune di Treviso, anno 2002

Le stazioni sono dotate dei seguenti monitor:

<u>Stazione di via N. Sauro</u>: Monossido di carbonio CO (mg/m^3), Ossidi di azoto NOx ($\mu g/m^3$), Anidride solforosa SO_2 ($\mu g/m^3$), Ozono O_3 ($\mu g/m^3$), frazione inalabile delle polveri PM10 ($\mu g/m^3$), Benzene, toluene, xileni, etilbenzene ($\mu g/m^3$);

<u>Laboratorio Mobile</u>: Monossido di carbonio CO (mg/m^3), Ossidi di azoto NOx ($\mu g/m^3$), Ozono O_3 ($\mu g/m^3$), Anidride solforosa SO_2 ($\mu g/m^3$), frazione inalabile delle polveri PM10 ($\mu g/m^3$), Benzene, toluene, xileni, etilbenzene ($\mu g/m^3$), Idrocarburi metanici e non metanici HC/NMHC ($\mu g/m^3$).

Stazione di via N. Sauro Laboratorio Mobile

Le stazioni presenti sul territorio nazionale, tra le quali anche la stazione di via N. Sauro a Treviso, 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

La Stazione fissa di via Sauro, nella quale vengono misurate le concentrazioni di alcuni inquinanti primari e secondari, fu classificata come di Tipo B ovvero rivolta alla valutazione dell'esposizione della popolazione all'inquinamento essendo posizionata in una zona ad elevata densità abitativa.

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 la stazione di rilevamento di via N. Sauro, trascurando le caratteristiche zona, può essere classificata come di Background Urbano (BU). Nella Tabella 2 sono indicate i tipi di stazione e zona, come previsti dall'EOI, per i siti monitorati con Laboratorio Mobile allo scopo di poter confrontare i dati rilevati durante le campagne con le concentrazioni degli inquinanti osservate presso la stazione fissa.

Tabella 2 – Classificazione europea dei siti monitorati con Laboratorio Mobile

Sito	**Tipo di stazione, zona**
Porta Calvi – viale Trento e Trieste	Traffico Urbano (TU)
San Giuseppe – via Noalese	Traffico Urbano (TU)
Liceo Da Vinci – via de Coubertin	Background Suburbano (BS)
Viale della Repubblica	Traffico Urbano (TU)
Ospedale Ca' Foncello	Background Urbano (BU)

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.

Riferimenti legislativi

Negli ultimi anni sono state emanate alcune importanti Direttive europee che definiscono i livelli di accettabilità degli inquinanti in atmosfera, stabiliscono i metodi di riferimento per la misura degli stessi e 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. 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.

Il decreto fissa anche le soglie di valutazione inferiore e superiore da considerare per stabilire in quali zone è obbligatorio il monitoraggio con rete fissa, ai sensi del D.Lgs. 351/99 e stabilisce il numero minimo dei punti di campionamento per la misurazione delle concentrazioni di biossido di zolfo, ossido di azoto, ossidi di azoto, polveri PM10, Piombo, monossido di carbonio e benzene nelle aree in cui il monitoraggio della qualità dell'aria è effettuato obbligatoriamente con rete fissa.

L'entrata in vigore del DM 60/02 comporta l'abrogazione delle disposizioni relative a SO_2, NO_2, particelle PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene contenute nei decreti: DM 15/04/94, DM 25/11/94, DM 20/05/91 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria". 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 SO_2,NO_2, 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 schematizzato nella Tabella 1 nella quale si riportano 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 1: 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 (SO_2)	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	**440 µg/m^3** da non superare più di 24 volte per anno civile	1/1/2001:470µg/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/m^3** misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km^2 oppure in 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/m^3** 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

TIPO DI ESPOSIZIONE:		ESPOSIZIONE ACUTA		
	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 (PM_{10})	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 60/02)	24 ore	**65 µg/m^3** 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
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/m^3**	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/m^3**	**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/m^3**	fino al 31/12/2004
Ozono (O_3)	Livello di attenzione (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	**180 µg/m^3**	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/m^3**	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/m^3**	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/m^3**	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 (SO_2)	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	Mediana delle concentrazioni di 24 ore nell'arco di 1 anno	**80 µg/m^3**	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/m^3**	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/m^3**	Fino al 31/12/2004
Biossido di azoto	Valore limite annuale per la protezione della	Anno civile	**56 µg/m^3**	**Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)**

TIPO DI ESPOSIZIONE: ESPOSIZIONE CRONICA				
(NO2)	salute umana (DM 60/02)			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/m^3**	**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/m^3**	Fino al 31/12/2004
Materiale particolato (PM_{10})	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	**44.8 µg/m^3**	**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
Piombo (Pb)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	**0.8 µg/m^3**	1/1/2001: 0.9 µg/m^3 1/1/2002: 0.8 µg/m3 1/1/2003: 0.7 µg/m^3 1/1/2004: 0.6 µg/m^3 1/1/2005: 0.5 µg/m^3
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in un anno	**2 µg/m^3**	**Periodo di validità dei limiti attualmente previsti** Fino al 31/12/2004
Benzene (C_6H_6)	Valore limite per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	**10 µg/m^3**	**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 (SO_2)	Valore limite per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02)	Anno civile e inverno (1ottobre – 31marzo)	**20 µg/m^3**	19 luglio 2001
Biossido di azoto (NO2)	Valore limite per la protezione della vegetazione (DM 60/02)	Anno civile	**30 µg/m^3**	19 luglio 2001

TIPO DI ESPOSIZIONE: PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI				
Ozono (O3)	Liv Prot. Veg. (DM 16/05/96)	Media oraria	**200 µg/m^3**	**Periodo di validità dei limiti attualmente previsti**
	Liv Prot. Veg. (DM 16/05/96)	Media delle 24 ore	**65 µg/m^3**	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) agglomerati[1];
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 SO_2, NO_2, PM_{10}, 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).

[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)

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

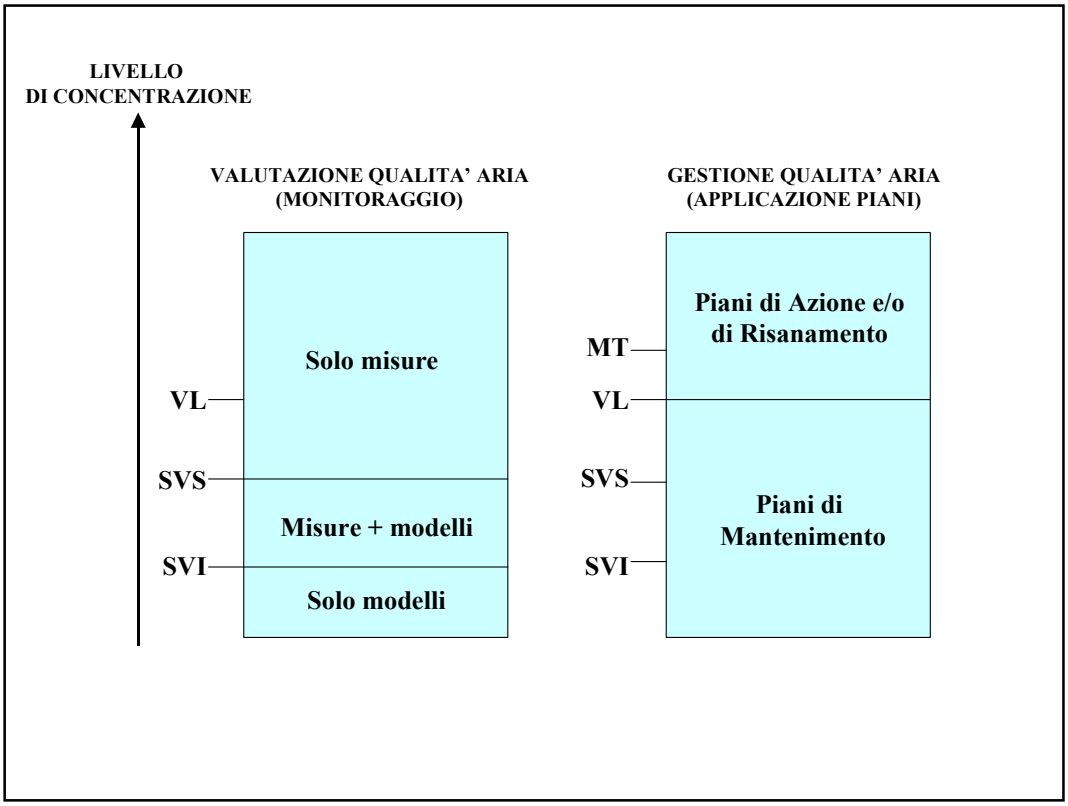

Figura 2: valutazione e gestione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 351/99

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 inquinati 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.

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 3. 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.

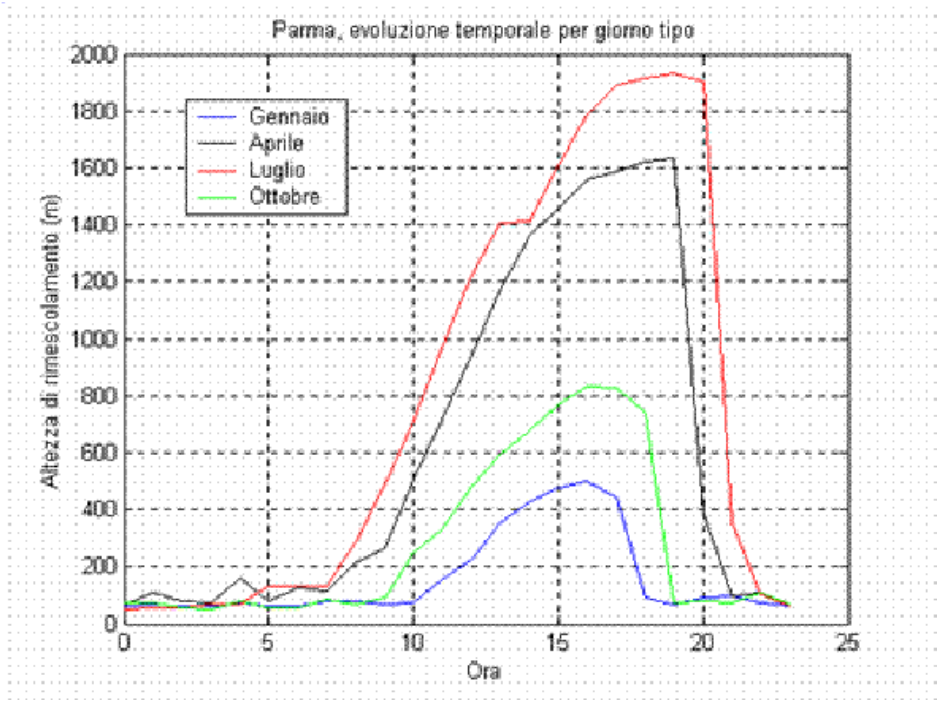

Figura 3 - Evoluzione nelle 24 ore dell'altezza dello strato di rimescolamento e sua variazione stagionale

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.

INQUINANTI MONITORATI

Biossido di zolfo (SO_2)

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 SO_2 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 SO_2 sono generalmente inferiori a 5 $\mu g/m^3$ mentre le concentrazioni medie annue nelle aree rurali dell'Europa sono comprese tra 5 e 25 $\mu g/m^3$ (WHO, 1987a).

Nella Tabella 2 sono confrontate le concentrazioni di SO_2 rilevate presso la stazione fissa di via N. Sauro (stazione di background urbano) con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 89%.

Nella Tabella 3 vengono confrontate le concentrazioni osservate durante le campagne effettuate con Laboratorio Mobile con i limiti di legge previsti per esposizione acuta non essendo disponibili dati sufficienti per un'esposizione di tipo cronico. Nella stessa tabella vengono confrontati i valori osservati durante la campagna con Laboratorio Mobile con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione fissa di via N. Sauro.

Tabella 2 – Stazione di via N. Sauro di background urbano

Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2002	SO_2 - media oraria più elevata
DM 60/02 - Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	440 $\mu g/m^3$	65 $\mu g/m^3$ (ore 20.00 del 11/02/02)
Esposizione cronica		
	Valore di riferimento	SO_2 - valore osservato
DM 203/88 – Mediana delle conc medie di 24 ore nell'arco dell'anno	80 $\mu g/m^3$	3 $\mu g/m^3$
DM 203/88 – 98° percentile delle conc medie di 24 ore nell'arco dell'anno	250 $\mu g/m^3$	11 $\mu g/m^3$
Protezione degli ecosistemi		
	Valore di riferimento	SO_2 - valore osservato
DM 60/02 – Valore limite invernale per la protezione degli ecosistemi	20 $\mu g/m^3$	5 $\mu g/m^3$

Tabella 3 – Concentrazioni di SO_2 rilevate durante le campagne di monitoraggio con Laboratorio Mobile

periodo di osservazione	Laboratorio Mobile						Stazione fissa di via N. Sauro - BU			
	Sito	SO_2 ($\mu g/m^3$)					SO_2 ($\mu g/m^3$)			
		Tipo di sito	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data
13/3/02 – 26/3/02	Porta Calvi	TU	96%	**42**	16	13/3	100%	**13**	16	13/3
24/5/02 – 9/6/02	San Giuseppe	TU	96%	**4**	03 18	29/5 7/6	100%	**22**	18 16	30/5 1/6
20/6/02 – 2/7/02	Liceo Da Vinci	BS	96%	< Limite di rilevabilità			100%	**15**	19	30/6
28/8/02 – 27/9/02	San Giuseppe	TU	91%	**9**	19	27/9	99%	**13**	19	9/8
19/10/02 – 4/11/02	Viale della Repubblica	TU	91%	**18**	19	30/10	95%	**28**	18	29/10
7/11/02 – 24/11/02	Ospedale	BU	95%	**31**	20	8/11	100%	**16**	18	13/11

Come si osserva dalle tabelle i valori di SO_2, in ciascun sito monitorato, risultano estremamente inferiori ai limiti di legge.

La situazione che emerge risulta complessivamente positiva e, in base ai dati rilevati nel 2001 presso la stazione di N. Sauro e dal 1996 al 2000 presso le

stazioni di via N. Bixio e via Roma, si osserva un andamento decrescente di concentrazione media annuale di SO_2. Si può affermare pertanto che nel comune di Treviso non vi è rischio di superamento per i prossimi anni dei valori limite per SO_2 individuati dal DM 60/02. Fatto salva l'individuazione da parte della Regione delle zone da preservare e risanare, **si può ipotizzare adeguata l'applicazione al comune di Treviso, che relativamente alla concentrazione di SO_2 rientra in zona di tipo C, di un Piano di Mantenimento**, come previsto dal D.Lgs. 351/99, contenente misure atte a mantenere o migliorare l'attuale situazione.

Ossidi di azoto (NOx)

La maggior parte degli ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO_2) sinteticamente riassunti nella formula NOx, vengono introdotti in atmosfera come NO. Questo gas inodore e incolore viene gradualmente ossidato a NO_2 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 NO_2, emessi soprattutto dall'attività batterica, oscillano nell'intervallo compreso tra meno di 1 e più di 9 $\mu g/m^3$ (WHO, 1994). Le medie annuali di diverse città europee non eccedono i 40 $\mu g/m^3$ (WHO, 1999) mentre le medie delle principali città dei paesi industrializzati sono comprese tra 20-90 $\mu g/m^3$, con una concentrazione massima oraria che può raggiungere i 75-1000 $\mu g/m^3$ (WHO, 1994).

L'uomo produce NOx 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 NO_2 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 4 riporta i fattori di emissione di NOx per diverse categorie veicolari (fonte ORAR).

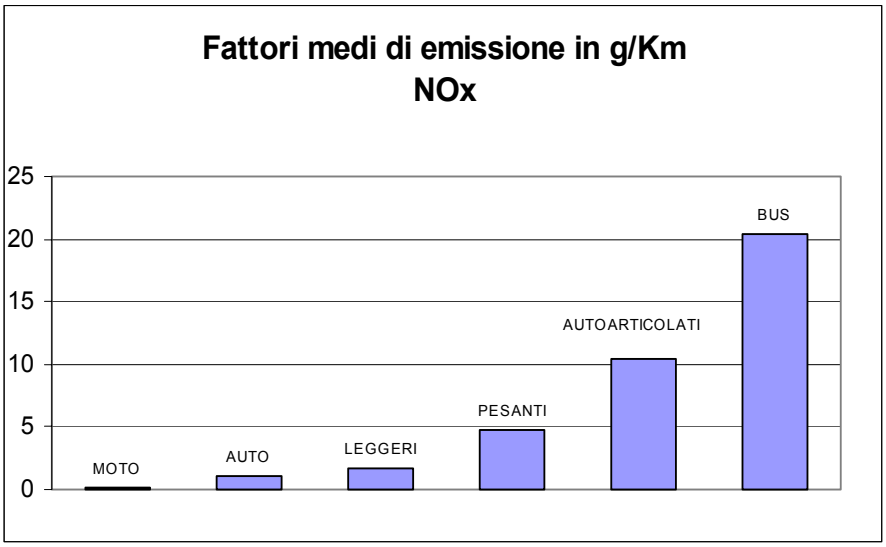

Figura 4 – Fattori di emissione NOx per diverse categorie veicolari

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 si 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.

Nella Tabella 4 sono confrontate le concentrazioni di NO_2 rilevate presso la stazione fissa di via N. Sauro (stazione di background urbano) con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. Nella tabella non sono considerati i valori limite per la protezione degli ecosistemi per NO_2 individuati dal DM 60/02 in quanto tale valutazione andrebbe eseguita rispetto a stazioni identificate appositamente secondo i criteri di ubicazione previsti dall'allegato VIII del decreto citato.

L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 69%.

Tabella 4 – Stazione di via N. Sauro di background urbano

Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2002	NO_2 - media oraria più elevata
DM 60/02 - Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	280 $\mu g/m^3$	121 $\mu g/m^3$ (ore 21.00 del 23/04/02)
Esposizione cronica		
	Valore di rif. per il 2002	NO_2 - valore osservato
DM 60/02 – Media anno civile per la protezione della salute umana	56 $\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$

Nell'anno 2002 non si sono osservati superamenti dei valori limite previsti dal DM 60/02. Tuttavia i dati raccolti negli anni precedenti al 2002 presso le stazioni di traffico urbano di via N. Bixio e via Roma attualmente dismesse, evidenziano che più volte è stato superato il livello di attenzione previsto dal DM 25/11/94 e i valori medi di NO_2 dal 1996 al 2001 hanno sempre superato il valore limite annuale per il 2002 aumentato del margine di tolleranza previsto dal DM 60/02 di 56 $\mu g/m^3$. Pertanto, per quanto riguarda l'inquinante NO_2, fatto salva l'individuazione da parte della Regione delle zone da preservare e risanare **il comune di Treviso rientra tra le zone di tipo A ovvero le zone in cui andranno applicati i *Piani di Azione*** *(art. 7, D.Lgs. 351/99)*.

Tabella 5 – Concentrazioni di NO_2 rilevate durante le campagne di monitoraggio con Laboratorio Mobile

periodo di osservazione	Laboratorio Mobile						Stazione fissa di via N. Sauro - BU			
	Sito	NO_2 ($\mu g/m^3$)					Effic. della rete	NO_2 ($\mu g/m^3$)		
		Tipo di sito	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data		media oraria più elevata	ora	data
13/3/02 – 26/3/02	Porta Calvi	TU	100%	**160**	21	15/3	0%			
24/5/02 – 9/6/02	San Giuseppe	TU	100%	**120**	18	4/6	100%	**89**	23	31/5
20/6/02 – 2/7/02	Liceo Da Vinci	BS	100%	**106**	22	22/6	100%	**101**	23	22/6
28/8/02 – 27/9/02	San Giuseppe	TU	95%	**157**	17	19/9	100%	**104**	21	14/9
19/10/02 – 4/11/02	Viale della Repubblica	TU	94%	**131**	18	28/10	96%	**90**	20	28/10
7/11/02 – 24/11/02	Ospedale	BU	100%	**141**	20	8/11	100%	**90**	20	8/11

Nella Tabella 5 sono confrontate le concentrazioni osservate durante le campagne effettuate con Laboratorio Mobile con i limiti di legge previsti per esposizione acuta non essendo disponibili dati sufficienti per un'esposizione di tipo cronico. Nella stessa tabella vengono confrontati i valori osservati durante la campagna con Laboratorio Mobile con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione fissa di via N. Sauro.
Durante le campagne con laboratorio mobile non è mai stato superato il valore limite di 280 $\mu g/m^3$ previsto dal DM 60/02 per l'anno 2002.

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/m^3 . Le concentrazioni nelle aree urbane (media 8 ore) sono generalmente inferiori a 20 mg/m^3 , anche se occasionalmente si possono registrare valori medi orari pari a 60 mg/m^3 (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).
Nella Tabella 6 sono confrontate le concentrazioni di CO rilevate presso la stazione fissa di via N. Sauro (stazione di background urbano) con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 92%

Tabella 6 – Stazione di via N. Sauro di background urbano

Esposizione acuta		
	Valore di riferimento	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)
DPCM 28/3/83 – Limite orario	40 mg/m^3	10.5 mg/m^3 (ore 21.00 del 10/1/02

Nell'anno 2002 non si sono osservati superamenti dei valori limite previsti dal DM 60/02. In base anche ai dati rilevati nelle stazioni di traffico di via N. Bixio e via Roma, attualmente dimesse, per quanto riguarda l'inquinante CO si può affermare che **il comune di Treviso rientra tra le zone di tipo B ovvero le zone in cui andranno applicati i *Piani di Risanamento*** *(art. 8, D.Lgs.*

351/99) fatto salvo che l'individuazione delle zone da preservare e risanare è di competenza della Regione.

Nella Tabella 7 sono confrontati i valori massimi orari di CO rilevati durante le campagne effettuate con Laboratorio Mobile con il limiti di legge. Dato che i valori sono risultati estremamente inferiori a 40 mg/m^3 si è tralasciato di calcolare i valori di media massima giornaliera su 8 ore. Nella stessa tabella vengono confrontati i valori osservati durante la campagna con Laboratorio Mobile con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione fissa di via N. Sauro.

Tabella 7 – Concentrazioni di CO rilevate durante le campagne di monitoraggio con Laboratorio Mobile

periodo di osservazione	Laboratorio Mobile						Stazione fissa di via N. Sauro - BU			
	Sito	CO (mg/m^3)					CO (mg/m^3)			
		Tipo di sito	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data
13/3/02 – 26/3/02	Porta Calvi	TU	91%	**2.4**	22	25/3	100%	**3.1**	21	20/3
24/5/02 – 9/6/02	San Giuseppe	TU	96%	**1.3**	21	31/5	100%	**1.8**	20	28/5
20/6/02 – 2/7/02	Liceo Da Vinci	BS	93%	**0.8**	22	22/6	100%	**1.4**	23	22/6
28/8/02 – 27/9/02	San Giuseppe	TU	88%	**2.8**	19	27/9	100%	**1.9**	21	30/8
19/10/02 – 4/11/02	Viale della Repubblica	TU	64%	**4.1**	19	30/10	95%	**4.9**	20	28/10
7/11/02 – 24/11/02	Ospedale	BU	93%	**7.4**	20	8/11	100%	**4.4**	21	19/11

Ozono (O_3)

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 $\mu g/m^3$ (media oraria) mentre in alcune città le concentrazioni medie orarie possono raggiungere 300-400 $\mu g/m^3$. 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'O_3 sottraendolo all'aria circostante e formando NO_2 e ossigeno molecolare (WHO, 1987a).

Una concentrazione ambientale di ozono nell'aria pari a 120 $\mu g/m^3$ 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).

Nella Tabella 8 sono confrontate le concentrazioni di O_3 rilevate presso la stazione fissa di via N. Sauro (stazione di background urbano) con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 60%.

Tabella 8 – Stazione di via N. Sauro di background urbano

Esposizione acuta		
	Valore di riferimento	O_3 - media oraria più elevata
DM 25/11/94 – Livello di attenzione – media oraria	180 μg/m^3	121 μg/m^3 (ore 21.00 del 23/04/02)
DM 25/11/94 – Livello di allarme – media oraria	360 μg/m^3	
DM 16/5/96 – Livello di protezione della vegetazione – media oraria	200 μg/m^3	
Protezione della vegetazione		
	Valore di riferimento	O_3 – conc. che superano il valore di riferimento
DM 16/5/96 – Livello di protezione della vegetazione – media giornaliera	65 μg/m^3	70 μg/m^3 (del 27/06/02)
		67 μg/m^3 (del 10/07/02)
		66 μg/m^3 (del 5/08/02)

Nell'anno 2002 si sono osservati presso la stazione fissa di via N. Sauro tre superamenti del livello di protezione della vegetazione previsto dal DM 16/5/96.

E' importante sottolineare come nel periodo 1995-2000 non si erano mai osservati superamenti dei limiti orari di ozono nelle stazioni di traffico di via N. Bixio e via Roma, attualmente dismesse. Nell'anno 2001 tuttavia si sono osservati presso la stazione di via N. Bixio sporadici superamenti del livello di attenzione previsto dal DM 25/11/94 ma frequenti superamenti del livello di protezione della vegetazione come media giornaliera previsto dal DM 16/5/96.

Per quanto riguarda l'ozono il D.Lgs.351/99 all'art. 5, per la determinazione delle zone nelle quali applicare i Piani di Azione o di Risanamento o di Mantenimento, fa riferimento ai valori limite indicati da decreti da emanarsi a cura del Ministero dell'Ambiente. Il DM 60/02, decreto di recepimento delle Direttive 99/30/CE e 00/69/CE è solo una di tali decreti e non disciplina il parametro ozono. Tale parametro sarà oggetto di un decreto che recepirà la Direttiva 02/03/CE emanata dalla Commissione Europea nel marzo 2002.

A causa delle particolari caratteristiche dell'inquinante e dell'insufficienza e disomogeneità dei dati storici disponibili non è attualmente possibile individuare il tipo di provvedimento da attuare per quanto riguarda l'inquinamento da ozono nel comune di Treviso.

Nella Tabella 9 sono confrontate le concentrazioni osservate durante le campagne effettuate con Laboratorio Mobile con i limiti di legge previsti per esposizione acuta. Nella stessa tabella vengono confrontati i valori osservati durante la campagna con Laboratorio Mobile con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione fissa di via N. Sauro.

Tabella 9 – Concentrazioni di O_3 rilevate durante le campagne di monitoraggio con Laboratorio Mobile

periodo di osservazione	Laboratorio Mobile						Stazione fissa di via N. Sauro - BU			
	Sito	O_3 ($\mu g/m^3$)					O_3 ($\mu g/m^3$)			
		Tipo di sito	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data	Effic. della rete	media oraria più elevata	ora	data
13/3/02 – 26/3/02	Porta Calvi	TU	96%	**67**	02	19/3	0%			
24/5/02 – 9/6/02	San Giuseppe	TU	96%	**103**	15	2/6	100%	**105**	17	2/6
20/6/02 – 2/7/02	Liceo Da Vinci	BS	95%	**232** **222**	15 16	23/6	100%	**150**	16	23/6
28/8/02 – 27/9/02	San Giuseppe	TU	92%	**122**	17	15/9	100%	**99**	16	31/8
19/10/02 – 4/11/02	Viale della Repubblica	TU	88%	**66**	17	20/10	96%	**53**	15	1/11
7/11/02 – 24/11/02	Ospedale	BU	83%	**44**	15	16/11	100%	**34**	6	22/11

Il giorno 23 giugno presso il liceo Da Vinci è stato superato per due ore consecutive, oltre al livello di attenzione di 180 $\mu g/m^3$ previsto dal DM 25/11/94, anche il livello orario per la protezione della vegetazione previsto dal DM 16/5/96 di 200 $\mu g/m^3$. Lo stesso decreto prevede un altro livello per la protezione della vegetazione relativamente ai valori medi giornalieri. Tale livello, pari a 65 $\mu g/m^3$, è stato superato 11 volte durante la campagna nel periodo compreso tra il 20 giugno e il 2 luglio 2002.

La Figura 5 riporta i valori medi giornalieri di ozono rilevati durante la campagna effettuata con Laboratorio Mobile presso il liceo Da Vinci, periodo in cui si sono osservati i superamenti dei valori orari e giornalieri di concentrazione di ozono.

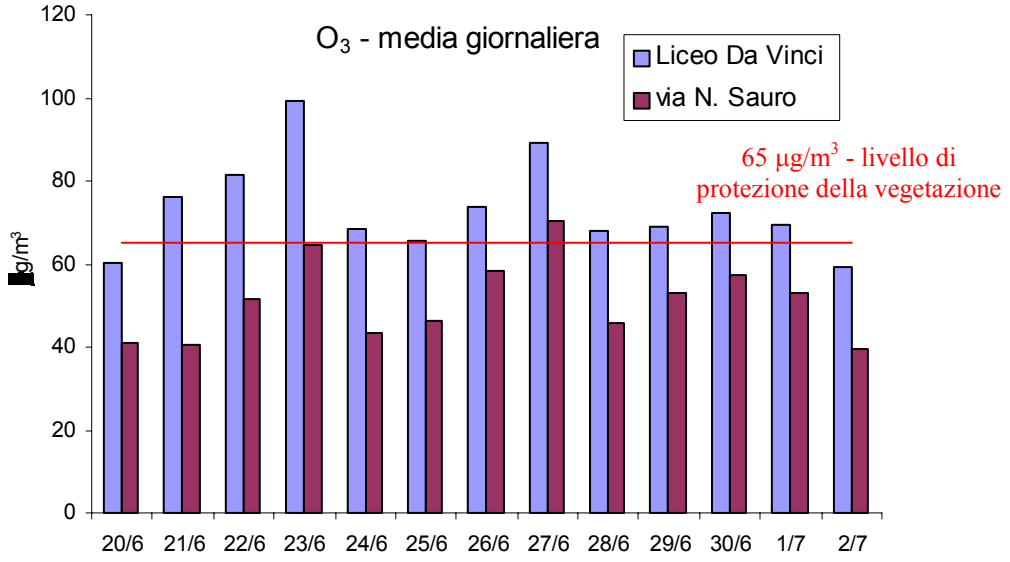

Figura 5 – concentrazioni medie giornaliere di ozono rilevate nelle stazioni di via N. Sauro e il Laboratorio Mobile posizionato presso il liceo Da Vinci.

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 risollevamento dal manto stradale e dall'usura dei pneumatici e dai freni.

Nel grafico riportato in Figura 6, 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.

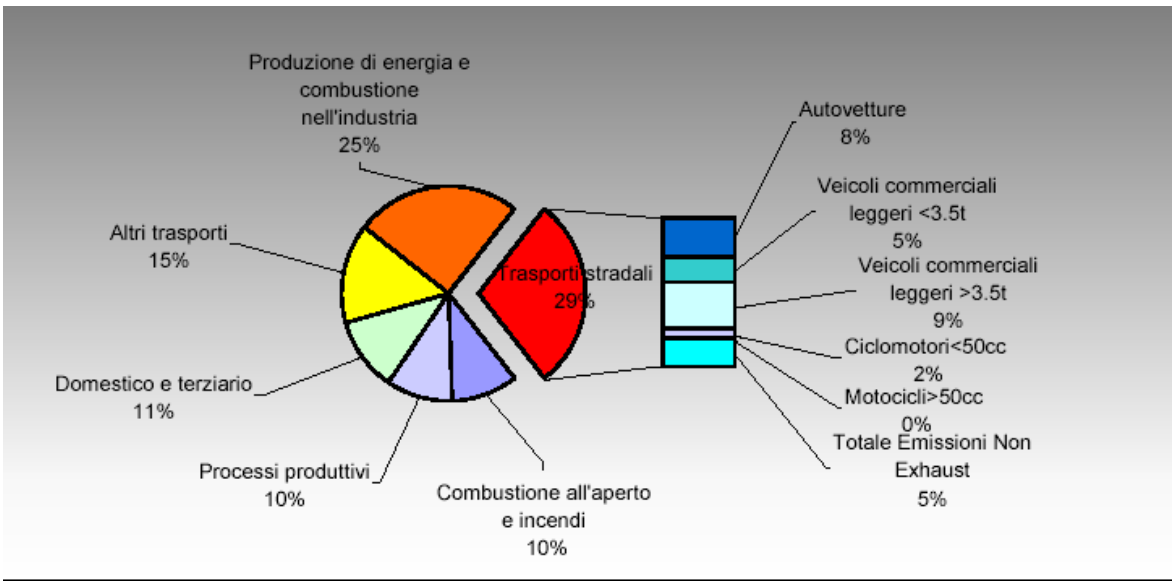

Figura 6 - Tipologia di emissioni di PM10 in Italia (anno 1999) e dettaglio del settore dei trasporti stradali (fonte: ANPA)

Nella Tabella 10 sono confrontate le concentrazioni di PM10 rilevate presso la stazione fissa di via N. Sauro (stazione di background urbano) con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 63%.

Tabella 10– Stazione di via N. Sauro di background urbano

Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2002	PM10 – numero di superamenti osservati
DM 60/02 - Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	65 $\mu g/m^3$	36
Esposizione cronica		
	Valore di rif. per il 2002	PM10 - valore osservato
DM 60/02 – Limite annuale per la protezione della salute umana	44.8 $\mu g/m^3$	38.8 $\mu g/m^3$

Dalla tabella si osserva che il numero di superamenti del limite di 24 ore previsto dal DM 60/02 è stato superato al contrario del limite annuale di 44.8 $\mu g/m^3$. Bisogna tuttavia considerare che l'efficienza della rete è piuttosto bassa (65%) e i dati mancanti sono relativi in modo particolare ai primi mesi dell'anno durante i

quali si sono verificati frequenti fenomeni di inversione termica e si sono rilevate elevate concentrazioni di polveri in tutte le stazioni del Veneto.

Pertanto, per quanto riguarda l'inquinante PM10, **il comune di Treviso rientra tra le zone di tipo A ovvero le zone in cui andranno applicati i *Piani di Azione*** *(art. 7, D.Lgs. 351/99)*.

In Tabella 11 sono indicati i superamenti osservati durante ciascun mese del 2002.

Tabella 11– Valori di PM10 rilevati presso la stazione fissa di via N. Sauro nell'anno 2002

	Concentrazione media mensile	Percentuale dati validi	n. superamenti osservati
gennaio	97,7	35	7
febbraio	60,5	46	5
Marzo	50,7	48	2
Aprile	29,6	57	1
Maggio	24,4	48	0
giugno	29,5	57	2
luglio	18,5	58	0
agosto	16,4	55	0
settembre	25,5	67	0
ottobre	44,9	97	8
novembre	47,9	97	8
dicembre	38.5	94	3

Nella Figura 7 sono riportate le medie mensili di PM10 rilevate presso la stazione di via N. Sauro negli anni 2001 e 2002.

Dalla figura si osserva come le condizioni meteorologiche dell'inverno 2002 hanno favorito la dispersione delle polveri. Nello stesso periodo del 2001 la situazione si presentava opposta; la particolare situazione sinottica del periodo ha visto il prevalere, specie da dicembre 2001, di sistemi anticlonici e l'assenza di precipitazioni significative che sono risultate idonee al verificarsi di valori medi di polverosità alquanto elevati in tutta la Pianura Padana. In particolare in data 23 gennaio 2002 si è raggiunto il valore massimo di PM10 presso quasi tutte le stazioni della regione, giorno in cui, presso la stazione di via N. Sauro, si è rilevata una concentrazione di PM10 pari a 226.2 $\mu g/m^3$.

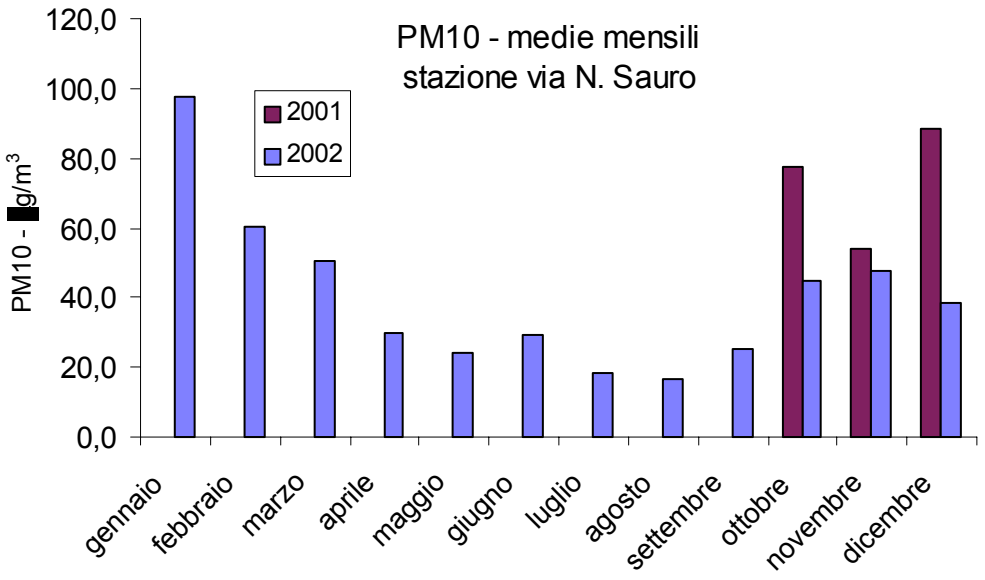

Figura 7 – Concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate nella stazione di via N. Sauro.

Le condizioni meteorologiche sono quindi 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.

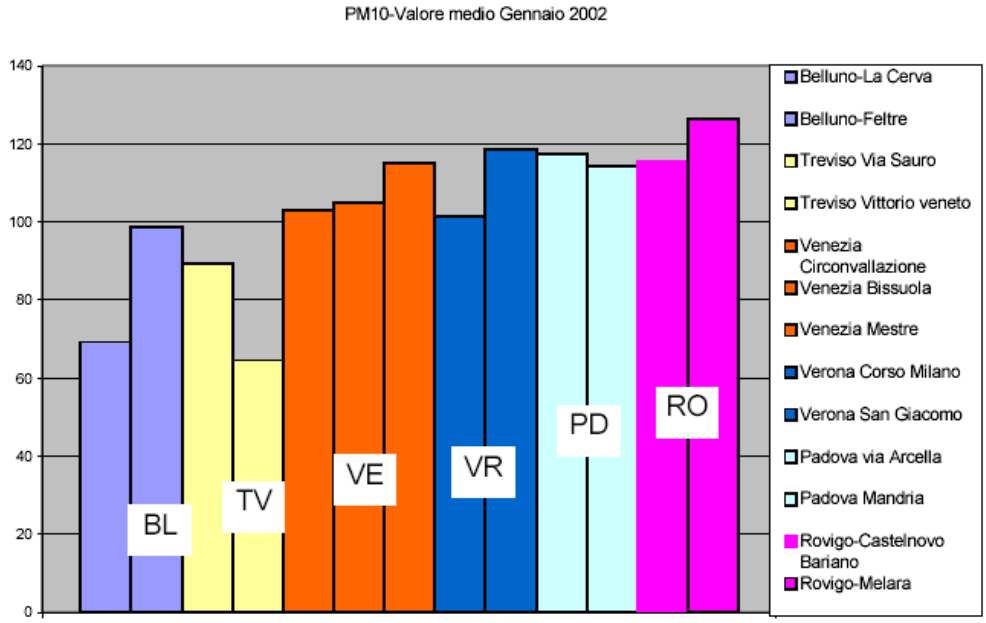

Figura 8: valori medi di PM10 nel Veneto durante il mese di gennaio 2002

In Figura 9 si riporta l'altezza dello strato di rimescolamento relativo al giorno 23 gennaio 2002 che mostra come la provincia di Treviso si trovi in una zona nella quale l'altezza dello strato di rimescolamento è superiore rispetto alle altre province della regione.

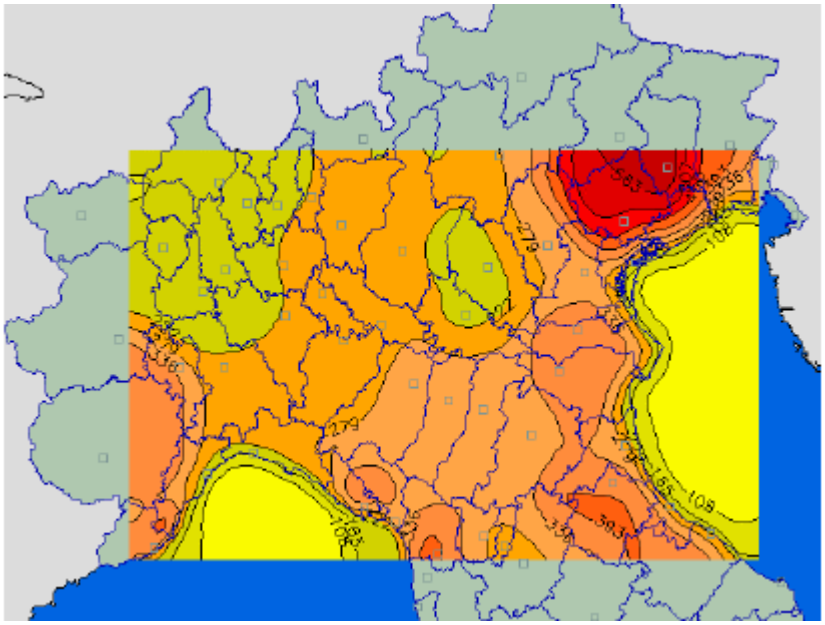

Figura 9 - Altezza strato di rimescolamento nel Veneto 23 gennaio 2002

Nella Tabella 12 sono confrontate le concentrazioni osservate durante le campagne effettuate con Laboratorio Mobile con i limiti di legge previsti per esposizione acuta. Nella stessa tabella vengono confrontati i valori osservati

durante la campagna con Laboratorio Mobile con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione fissa di via N. Sauro.

Tabella 12 – Concentrazioni di PM10 rilevate durante le campagne di monitoraggio con Laboratorio Mobile

periodo di osservazione	Laboratorio Mobile						Stazione fissa di via N. Sauro - BU			
	Sito	PM10 ($\mu g/m^3$)					PM10 ($\mu g/m^3$)			
		Tipo di sito	Effic. della rete	numero di superamenti osservati	media giornaliera più elevata	data	Effic. della rete	numero di superamenti osservati	media giornaliera più elevata	data
13/3/02 – 26/3/02	Porta Calvi	TU	86%	**10**	112.2	13/3	36%	**0**	63.1	20/3
24/5/02 – 9/6/02	San Giuseppe	TU	88%	**0**	46.9	1/6	59%	**0**	34.9	31/5
20/6/02 – 2/7/02	Liceo Da Vinci	BS	92%	**0**	43.8	24/6	54%	**0**	42.7	21/6
28/8/02 – 27/9/02	San Giuseppe	TU	90%	**0**	60.4	19/9	61%	**0**	50.0	13/9
19/10/02 – 4/11/02	Viale della Repubblica	TU	94%	**5**	118.5	2/11	100%	**6**	140.9	2/11
7/11/02 – 24/11/02	Ospedale	BU	89%	**3**	88.8	11/11	94%	**5**	87.7	11/11

La situazione presente sul territorio regionale non è rassicurante soprattutto alla luce di un fenomeno così difficilmente controllabile come quello dell'inquinamento da PM10, che richiederà un forte impegno a tutti i livelli per cercare di rispettare i limiti previsti dalla normativa.

Appare inoltre necessario approfondire la dipendenza fra valori di concentrazione delle polveri e parametri meteorologici in modo da realizzare un modello statistico di tipo prognostico. A tal fine ARPA Veneto, attraverso la collaborazione fra Osservatorio Aria, Centro Meteorologico di Teolo e Dipartimenti Provinciali ha intrapreso una serie di azioni volte a sviluppare sia le attività di previsione che di analisi e monitoraggio.

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 (CH_4) 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 VOC (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 VOC 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 10 riporta i fattori di emissione di benzene per diverse categorie veicolari (fonte ORAR).

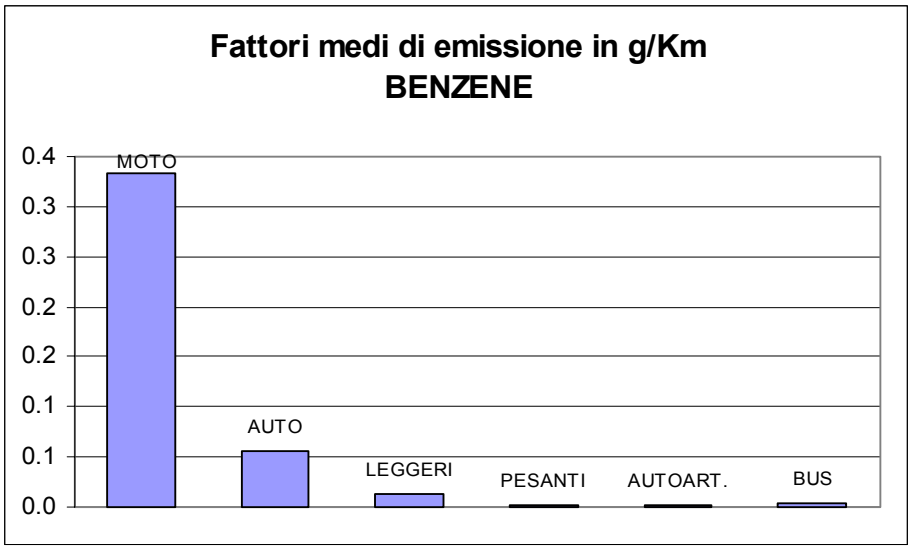

Figura 10 – Fattori di emissione di benzene per diverse categorie veicolari

La concentrazione di benzene nell'atmosfera urbana oscilla tra qualche e poche decine di $\mu g/m^3$. 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 in continuo assieme ai suoi analoghi superiori (BTEX).

- **Toluene**

  Il toluene viene largamente utilizzato come solvente nei prodotti commerciali e di uso industriale. Nelle emissioni da veicoli in marcia il rapporto di concentrazione tra toluene e benzene è circa pari a 3-4 (Biscioni et al., 2000). A differenza del benzene, toluene e xileni non inducono lo sviluppo di cellule cancerogene.

Metano ed idrocarburi non metanici sono stati monitorati durante le campagne con Laboratorio Mobile. Per i NMHC la normativa (DPCM 28/3/1983) fissa un valore limite di accettabilità di 200 $\mu g/m^3$, 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. Tale

periodo non è mai stato indicato, tuttavia, nelle giornate in cui si sono rilevati superamenti del livello di attenzione di ozono (rif. Tabella 9), la concentrazione degli idrocarburi non metanici ha sempre superato il valore indicato dalla normativa di 200 $\mu g/m^3$.
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.

Nell'anno 2002 la verifica dei livelli di inquinamento atmosferico da **benzene** è stata effettuata in modo molto dettagliato. Al costante monitoraggio dell'inquinante presso la stazione di via N. Sauro ed il Laboratorio Mobile è stato effettuata una campagna di misura in via Oriani. Il monitoraggio è stato condotto in ciascun caso con campionatori passivi Radiello® e le concentrazioni rilevate come media relativa al tempo di esposizione.
Nell'anno 2001 era stata effettuata una campagna estesa al comune di Treviso e a nove comuni limitrofi. Nella Figura 11 è riportata l'interpolazione spaziale dei dati rilevati nei 53 siti di background monitorati. L'interpolazione è basata sul metodo IDW e i valori considerati sono di media annuale di ciascun sito indicata in Tabella 13.

Tabella 13 – Valori medi annuali di benzene nei siti di background del comune di Treviso

Latitudine Nord	Longitudine Est	Indirizzo	Media annuale 2001
45° 39' 26''	12° 11' 37''	strada di Boiago	3,4
45° 38' 51''	12° 12' 53''	strada Torre d'Orlando	3,7
45° 39' 22''	12° 14' 59''	via Barbo	4,9
45° 38' 58''	12° 16' 26''	via Cesare Pavese	3,2
45° 40' 22''	12° 11' 35''	strada S. Anna	2,8
45° 40' 00''	12° 13' 15''	Mercato Ortofrutticolo	3,9
45° 40' 31''	12° 14' 32''	via Botteniga	4,6
45° 39' 54''	12° 16' 48''	strada del Daino	3,0
45° 41' 08'	12° 13' 15''	Palestra di S. Bona	3,3
45° 41' 30''	12° 14' 12''	strada Vicinale Corti	3,0
45° 41' 03''	12° 15' 59''	strada della Madonnetta	2,8

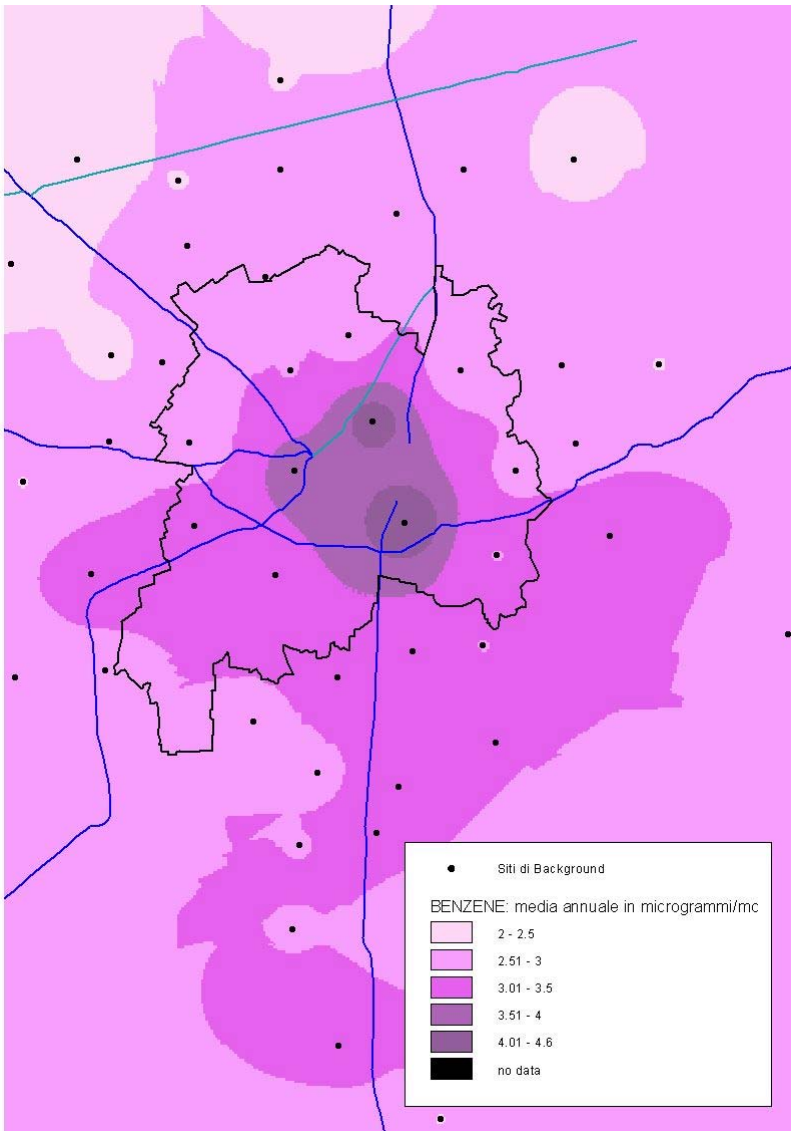

Figura 11 – Interpolazione dei dati medi annui di benzene rilevati nei siti di background del comune di Treviso anno 2001

L'impatto delle principali fonti inquinanti è stato invece valutato in 6 siti addizionali nel comune di Treviso, definiti *hot spot*, indicati in Tabella 14. I dati forniti da queste postazioni di misura non hanno lo stesso significato di quelli misurati negli altri siti e non devono essere utilizzati per confronti diretti. I punti di hot spot, sono stati inseriti nelle campagne estiva ed invernale allo scopo di individuare la concentrazione degli inquinanti nei punti più trafficati del comune e per poter disporre dei valori di inquinamento presumibilmente minimi (periodo estivo) e massimi (periodo invernale).

Tabella 14 – Siti di hot spot monitorati nel 2001 nel comune di Treviso

Latitudine Nord	Longitudine Est	Indirizzo
45° 40′ 02″	12° 15′ 17″	via Nino Bixio
45° 39′ 41″	12° 14′ 44″	Via Roma
45° 39′ 48″	12° 14′ 10″	porta Calvi
45° 40′ 01″	12° 13′ 60″	via Montegrappa
45° 40′ 08″	12° 13′ 28″	piazzale Pistoia
45° 39′ 37″	12° 13′ 08″	Strada Noalese

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.

Tabella 15– Stazione di via N. Sauro di background urbano

Esposizione cronica		
	Valore di rif. fino al 2005	benzene - valore osservato
DM 60/02 – Limite annuale per la protezione della salute umana	10 $\mu g/m^3$	4 $\mu g/m^3$

Il valore medio annuale di 4 $\mu g/m^3$, pari a quello osservato nell'anno 2001, è nettamente inferiore al valore limite di 10 $\mu g/m^3$ 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 $\mu g/m^3$.

In Figura 12 sono messi a confronto le concentrazioni mensili rilevate presso la stazione di via N. Sauro negli anni 2001 e 2002. Si osserva come l'andamento annuale è direttamente confrontabile con quello relativo alle concentrazioni di PM10 (Figura 7) confermando nuovamente l'importanza determinante delle condizioni meteorologiche sulla capacità di dispersione degli inquinanti.

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.

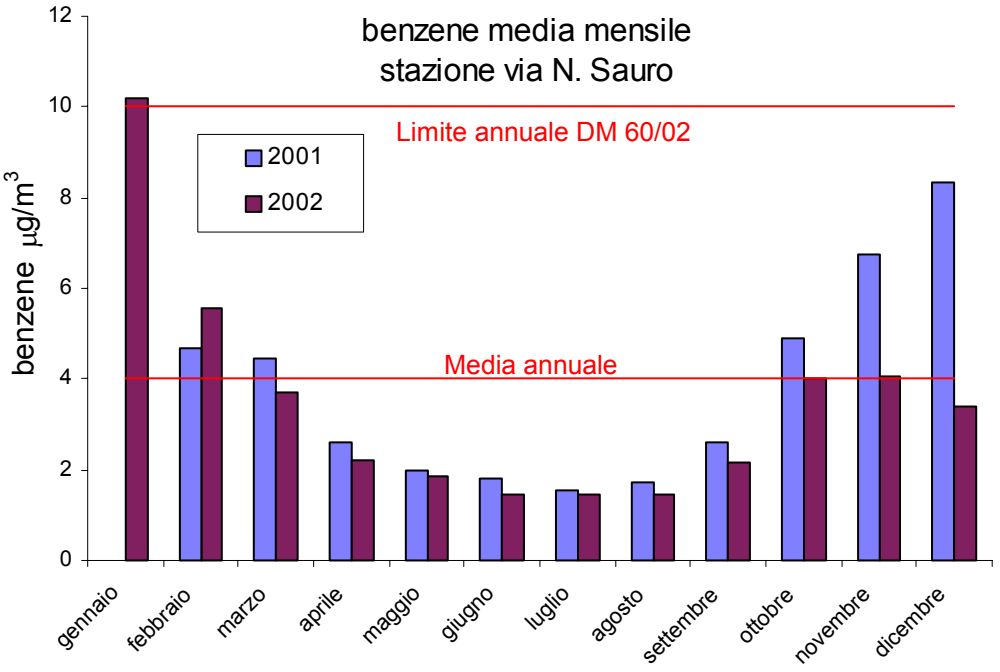

Figura 12 – confronto tra le concentrazioni medie mensili di benzene rilevate presso la stazione di via N. Sauro negli anni 2001 e 2002.

Fatto salva l'individuazione da parte della Regione delle zone da preservare e risanare, in base alle concentrazioni rilevate nei siti monitorati nel 2001 e 2002, **si può ritenere che relativamente alla concentrazione di benzene il comune di Treviso rientri in zona di tipo B ipotizzando adeguata l'applicazione di un Piano di Risanamento**.

In Figura 13 sono messe a confronto le concentrazioni di benzene rilevate durante le campagne effettuate con Laboratorio Mobile.

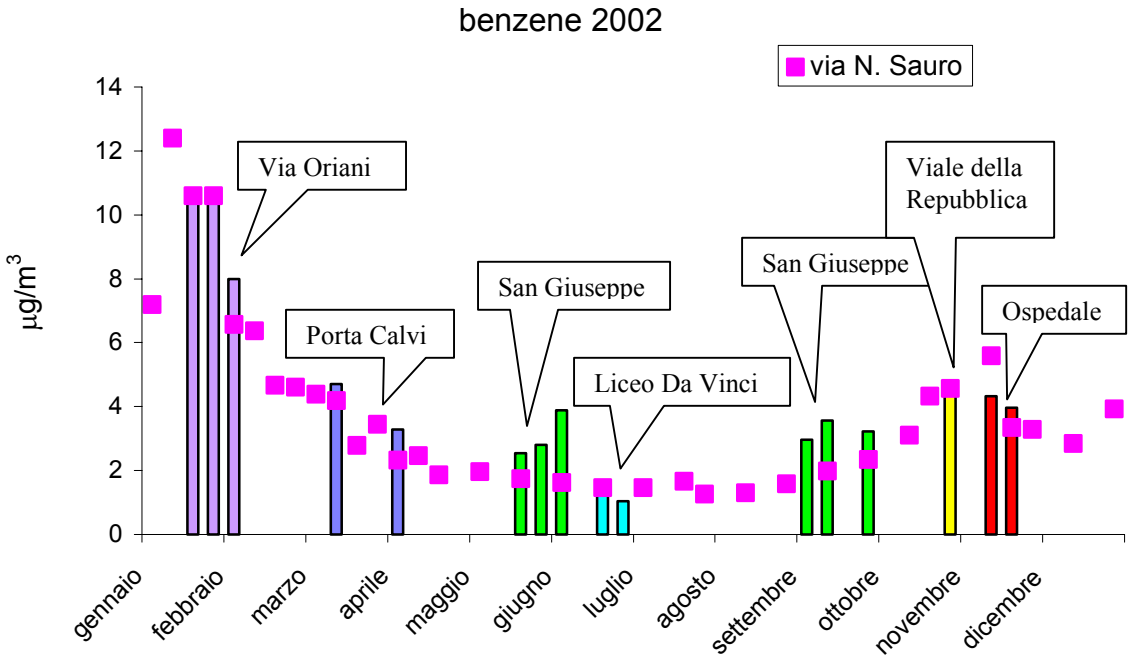

Figura 13 – confronto tra le concentrazioni di benzene rilevate presso la stazione di via N. Sauro, durante le campagne con Laboratorio Mobile e la campagna in via Oriani.

CONCLUSIONI

Il monitoraggio dell'inquinamento dell'aria nel comune di Treviso, relativamente all'anno 2002, ha portato ad osservare rari superamenti dei limiti di legge attualmente vigenti. In particolare si sono osservati superamenti dei valori limite giornalieri previsti dal DM 60/02 per i PM10 e risulta evidente l'elevato valore di concentrazione di polveri fini nei mesi invernali che si può osservare anche nelle altre realtà urbane del Veneto.

Si sono inoltre osservati alcuni superamenti del livello di attenzione previsto dal DM 25/11/94 per l'ozono ma in nessun caso si è comunque osservato il superamento dei livelli di allarme.

Importanti sono risultate le particolari condizioni di stabilità atmosferica e le condizioni meteorologiche osservate durante l'inverno 2001/2002 caratterizzato da frequenti fenomeni di inversione termica che hanno fatto si che l'altezza dello strato di rimescolamento diminuisse impedendo la diluizione degli inquinanti in atmosfera con conseguente aumento dei valori di concentrazione a basse quote.

Durante l'inverno 2002/2003 si sono invece osservati fenomeni opposti a quelli relativi all'inverno 2001/2002 che hanno favorito particolarmente la dispersione degli inquinanti e la loro rimozione grazie anche alla presenza di frequenti precipitazioni.

I dati raccolti presso la stazione fissa di via N. Sauro, i risultati delle cinque campagne effettuate con Laboratorio Mobile all'interno del territorio comunale nel 2002 e i dati storici delle stazioni di via Roma e via N. Bixio permetternno di individuare le zone nelle quali applicare rispettivamente i **Piani di azione**, **Piani di Risanamento** e di **Mantenimento** previsti dal D.lgs 351/99.

L'individuazione di tali zone avverrà da parte della Regione, secondo quanto stabilito dall'art. 5 del D.Lgs. 351/99; in particolare dovranno essere individuate le zone in cui:

- i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite 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 inquinati 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);*

- 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).*

Di seguito viene proposta per il comune di Treviso una classificazione in funzione dei diversi tipi di inquinante come previsto dal D.lgs. 351/99.

Inquinante	Tipo zona	Provvedimento
PM10	A	Piano di Azione
NO_2	A	Piano di Azione
CO	B	Piano di Risanamento
benzene	B	Piano di Risanamento
SO_2	C	Piano di Mantenimento

E' in corso di emanazione un nuovo decreto del Ministero dell'Ambiente "Criteri per l'elaborazione di Piani o Programmi regionali per prevenzione, mantenimento e risanamento della qualità dell'aria", allo scopo di fissare delle linee guida per la predisposizione dei Piani di Mantenimento, di Risanamento e di Azione. Tale decreto individuerà dei possibili "pacchetti di misure" che si aggiungono e/o modificano quelle previste anteriormente, e che consentiranno di perseguire una riduzione delle emissioni nelle zone in cui si sono avuti dei superamenti dei valori limite e delle soglie di allarme. Tali misure potranno essere a carattere regionale, provinciale e comunale, oltre che eventuali proposte di provvedimenti a carattere nazionale.

La gestione della qualità dell'aria prevede quindi 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.

Lo scopo è quello di passare dalla "politica" degli interventi di emergenza, realizzata quasi esclusivamente a livello comunale, ad una politica degli interventi mirata all'effettiva riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico su tutto il territorio regionale.

In attesa dell'emanazione del nuovo decreto del Ministero dell'Ambiente "Criteri per l'elaborazione di Piani o Programmi regionali per prevenzione, mantenimento e risanamento della qualità dell'aria", i sindaci dei comuni appartenenti agli

agglomerati ed alle zone di cui agli articoli 7 e 8 del decreto legislativo 351/99 (tipo A e tipo B), in cui sussiste il superamento ovvero il rischio di superamento dei valori limite o delle soglie di allarme previste dalla vigente normativa (DM 60/02), in base all'art. 39 del DM 60/02 adottano, sulla base dei piani o programmi di cui ai medesimi articoli (attualmente in fase di elaborazione da parte della Regione), le misure di limitazione della circolazione di cui all'articolo 7, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285.

L'art. 39 stabilisce inoltre che, quale misura preventiva, i comuni di cui al comma 2 possono vietare la circolazione nei centri abitati per tutti gli autoveicoli che non abbiano effettuato il controllo almeno annuale delle emissioni secondo le procedure previste dal decreto del Ministero dei trasporti e della navigazione 5 febbraio 1996. L'art. 39 decreta, infine, che fino all'attuazione, da parte delle regioni, degli adempimenti previsti dall'articolo 7, commi 1 e 2, e dall'articolo 8, commi 1,2 e 3, del decreto legislativo 351/99, continuano ad applicarsi le misure precedentemente adottate dai sindaci. Tali misure possono essere rimodulate ai fini del rispetto dei valori limite e delle soglie di allarme previste dalla vigente normativa, sulla base delle previsioni di miglioramento o di peggioramento dello stato della qualità dell'aria.

Tra le misure applicabili vi è quella prevista dalla *Direttiva Ministeriale 7 luglio 1998* che stabilisce che i Sindaci dei Comuni inseriti nelle zone a rischio di episodi acuti di inquinamento individuate dalle regioni ai sensi dell'art. 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 20 maggio 1991 (come già sottolineato la Regione sta procedendo in questi giorni alla definizione delle zone "a rischio" di cui agli artt. 7 e 8 del D.Lgs. 351/99) possono vietare la circolazione, entro i centri abitati, agli autoveicoli che non sono in grado di attestare il contenimento delle emissioni inquinanti entro i limiti previsti dal decreto interministeriale emanato in data 5 febbraio 1996 da parte del Ministro dei trasporti e della navigazione di concerto con i Ministri dell'ambiente e della sanità.

Tenendo conto che l'area del comune di Treviso, in base alla serie storica di dati di qualità dell'aria disponibili, ricade tra le zone in cui sono stati superati i valori limite previsti dal DM 60/02 (tipo A) almeno per quanto riguarda il PM10 e l'NO_2, si ritiene ragionevole adottare, quale misura preventiva, le disposizioni previste dalla Direttiva Ministeriale 7 luglio 1998.

Esistono inoltre diverse possibilità di intervenire per il contenimento degli inquinanti atmosferici riferibili alla normativa vigente (D.Lgs. 351/99 e DM 60/02).

In generale, per tutti i tipi di inquinanti si possono considerare i seguenti interventi di natura tecnologico-strutturale:

1. Bollino blu obbligatorio
2. Verifica del buon funzionamento degli impianti di riscaldamento e di combustione in genere
3. Incentivazione al risparmio energetico
4. Incentivazione all'uso del metano per gli impianti di riscaldamento e per i grandi impianti di combustione industriale
5. Riduzione dei fattori di emissione per km percorso dai mezzi di trasporto pubblici e privati mediante interventi tecnologici (svecchiamento del parco circolante, trattamento più efficiente dei gas di scarico, utilizzo di carburanti alternativi, aumento di veicoli elettrici,…).
6. Fluidificazione del traffico dei veicoli a motore mediante interventi di miglioramento della rete stradale (nuove strade, sovra- sotto-passi, ...)
7. Incremento delle piste ciclabili e delle aree pedonali
8. Ampliamento delle aree urbane vietate al traffico veicolare, in particolare quello privato ed in genere ai veicoli a motore più inquinanti (non dotati di marmitta catalitica, di omologazione del motore meno recente, ...)
9. Incremento dell'offerta di mezzi pubblici e miglioramento della qualità del servizio (ferrovia, autobus, metro/bus cittadini) e delle infrastrutture (rete ferroviarie, parcheggi scambiatori, aree di sosta, sistemi informativi, ...), sia per il trasporto di persone, sia di beni
10. Incentivazione alla certificazione ambientale (EMAS, ISO 14000) di imprese, enti e comunità di cittadini con particolare riguardo alle aree a rischio di inquinamento atmosferico.
11. Verifica degli obiettivi previsti dalla legge 413/97 volta al contenimento delle emissioni evaporative dai sistemi di produzione, stoccaggio e distribuzione degli idrocarburi
12. Organizzazione capillare del sistema distributivo di carburanti alternativi (elettricità, gas metano, GPL).

INDICE GENERALE DEGLI INDICATORI

Indicatore	***Tipo***	***Disponibilità dei dati***	***Andamento***
Biossido di zolfo	*Stato*	*D*	↘
Ossidi di azoto	*Stato*	*D*	↔
Monossido di carbonio	*Stato*	*D*	↔
Ozono	*Stato*	*D*	?
PM10	*Stato*	*D*	?
Benzene	*Stato*	*D*	↔

Legenda:

Disponibilità dei dati

D	*Disponibili*
ND	*Non Disponibili*
I	*Insufficienti per una valutazione compiuta*

Andamento temporale dello specifico indicatore

↗	*In aumento*
↘	*In diminuzione*
↔	*Stabile*
?	*Incerto*

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.

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.