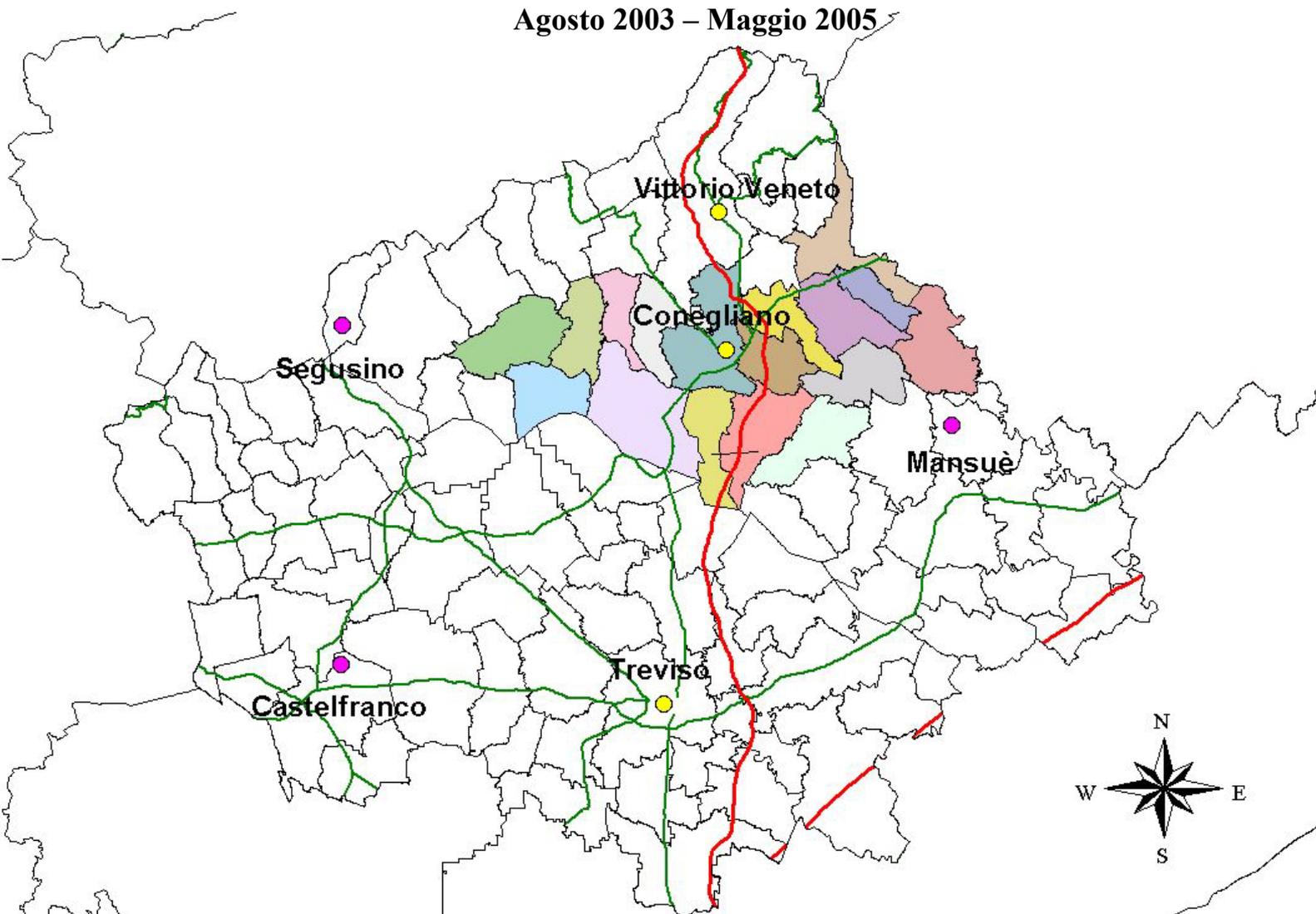




AGENZIA REGIONALE PER LA  
PREVENZIONE E PROTEZIONE  
AMBIENTALE DEL VENETO  
Dipartimento Provinciale di Treviso

# Il monitoraggio della qualità dell'aria nella “Sinistra Piave” della Provincia di Treviso

Agosto 2003 – Maggio 2005



RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO</b>	<b>2</b>
L'INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE	3
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	4
LA GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	7
<b>STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA</b>	<b>8</b>
BREVE DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI STIMA	9
DATI DI PARTENZA	9
PROCEDURA DI DISAGGREGAZIONE SPAZIALE DA PROVINCIA A COMUNE	10
STRUTTURA DEI RISULTATI OTTENUTI	10
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO <sub>2</sub> )	11
OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> )	12
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	14
OZONO (O <sub>3</sub> )	15
PARTICOLATO (PM10)	16
IDROCARBURI (HC E NMHC)	19
BENZENE	19
<b>IL PROGETTO DOCUP E LA RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE</b>	<b>21</b>
<b>LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO</b>	<b>24</b>
SANTA LUCIA DI PIAVE: 5 – 31 AGOSTO 2003	25
MARENO DI PIAVE: 1 – 28 SETTEMBRE 2003	26
VAZZOLA: 1 – 26 OTTOBRE 2003	27
SUSEGANA: 28 OTTOBRE – 23 NOVEMBRE 2003	28
CONEGLIANO: 22 GENNAIO – 15 FEBBRAIO 2004	29
SAN VENDEMIANO: 31 MARZO – 25 APRILE 2004	30
SAN FIOR: 26 APRILE – 16 MAGGIO 2004	31
GODEGA DI S. URBANO: 19 MAGGIO – 20 GIUGNO 2004	32
GAIARINE: 21 GIUGNO – 12 LUGLIO 2004	33
ORSAGO: 13 LUGLIO – 1 AGOSTO 2004	34
CORDIGNANO: 5 AGOSTO – 7 SETTEMBRE 2004	35
CODOGNÈ: 15 SETTEMBRE – 20 OTTOBRE 2004	36
SAN PIETRO DI FELETTO: 21 OTTOBRE – 16 NOVEMBRE 2004	37
REFRONTOLO: 17 NOVEMBRE – 12 DICEMBRE 2004	38
FARRA DI SOLIGO: 28 GENNAIO – 23 FEBBRAIO 2005	39
SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA: 3 – 28 MARZO 2005	40
PIEVE DI SOLIGO: 29 MARZO – 27 APRILE 2005	41
MORIAGO DELLA BATTAGLIA: 30 APRILE – 29 MAGGIO 2005	42
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>45</b>

## INTRODUZIONE

Allo scopo di effettuare un'approfondita analisi della qualità dell'aria nella zona della "Sinistra Piave", in data 23 giugno 2003 è stata firmata una convenzione tra ARPAV, Provincia di Treviso e 15 Comuni della consulta coneglianese comprendente i comuni di Conegliano, Codognè, Gaiarine, Godega di S.Urbano, Mareno di Piave, Orsago, Pieve di Soligo, Refrontolo, San Fior, San Pietro di Feletto, Santa Lucia di Piave, San Vendemiano, Sernaglia della Battaglia, Susegana e Vazzola. Ai comuni partecipanti al progetto si sono aggiunti in seguito i comuni di Cordignano, Farra di Soligo e Moriago della Battaglia.

Il Progetto "Valutazione della qualità dell'aria nel territorio del Coneglianese" approvato con la convenzione prevede che in ciascun comune venga effettuata una campagna di monitoraggio, della durata di circa 20 giorni, avente come scopo principale la determinazione degli inquinanti nelle zone a più alta densità abitativa in prossimità delle quali viene individuato un sito per il posizionamento del Laboratorio Mobile. Gli inquinanti rilevati durante le campagne vengono confrontati con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione ARPAV di via Kennedy a Conegliano in modo da stabilirne una eventuale correlazione. Durante ciascuna campagna viene inoltre monitorato con campionatori passivi un secondo sito individuato in accordo con l'Amministrazione comunale.

Al termine di ciascuna delle 18 campagne di monitoraggio effettuate presso i comuni aderenti al Progetto viene stilata una relazione tecnica riportante i risultati dei singoli parametri monitorati confrontati con le concentrazioni rilevate presso la stazione fissa di Conegliano.

La presente relazione ha lo scopo di sintetizzare quanto già riscontrato e valutato nelle singole relazioni tecniche prendendo in considerazione in modo particolare gli inquinanti PM10 e ozono che possono costituire attualmente un problema di tipo sanitario in relazione ai limiti di legge previsti rispettivamente dal DM 60/02 e D.Lgs. 183/04.

**Tabella 1 – Campagne di monitoraggio effettuate nel progetto**

Sito	Periodo di monitoraggio	Laboratorio Mobile	Campionatori passivi
Santa Lucia di Piave	5 - 31 agosto 2003	● BU	● HS
Mareno di Piave	1 - 28 settembre 2003	● BU	● HS
Vazzola	1 - 26 ottobre 2003	● BU	● HS
Susegana	28 ottobre - 23 novembre 2003	● BU	● HS
Conegliano	22 gennaio - 15 febbraio 2004	● HS	● HS
San Vendemiano	31 marzo - 25 aprile 2004	● BU	● HS
San Fior	26 aprile - 16 maggio 2004	● HS	● BU
Godega di S. Urbano	19 maggio - 20 giugno 2004	● HS	● BU
Gaiarine	21 giugno - 12 luglio 2004	● BU	● HS
Orsago	13 luglio - 4 agosto 2004	● BU	● HS
Cordignano	5 agosto - 7 settembre 2004	● HS	● BU
Codognè	15 settembre - 20 ottobre 2004	● BU	● HS
San Pietro di Feletto	21 ottobre - 16 novembre 2004	● BU	● HS
Refrontolo	17 novembre - 12 dicembre 2004	● HS	● BU
Farra di Soligo	28 gennaio - 23 febbraio 2005	● BU	● HS
Sernaglia della Battaglia	3 - 28 marzo 2005	● HS	● BU
Pieve di Soligo	29 marzo - 27 aprile 2005	● BU	● HS
Moriago della Battaglia	30 aprile - 29 maggio 2005	● BU	● HS

Nella Tabella 1 sono riportati i periodi delle campagne di monitoraggio effettuate. In particolare sono indicati in rosso i siti caldi caratterizzati da intenso traffico o vicina zona industriale chiamati genericamente di Hot Spot (HS) e in blu i siti medi rappresentativi del territorio chiamati genericamente di background urbano (BU).

## L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

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. A livello Regionale l'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV, con la consulenza di TerrAria s.r.l., ha prodotto una stima preliminare delle emissioni, elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000. L'elaborazione è stata realizzata attuando una "disaggregazione spaziale" dell'emissione assegnando cioè una quota dell'emissione annuale provinciale a ciascun comune, in ragione di alcune variabili socio-economico-ambientali note.

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.

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 di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera PRTRA*, approvato con DCR dell'11 novembre 2004 n. 57, 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

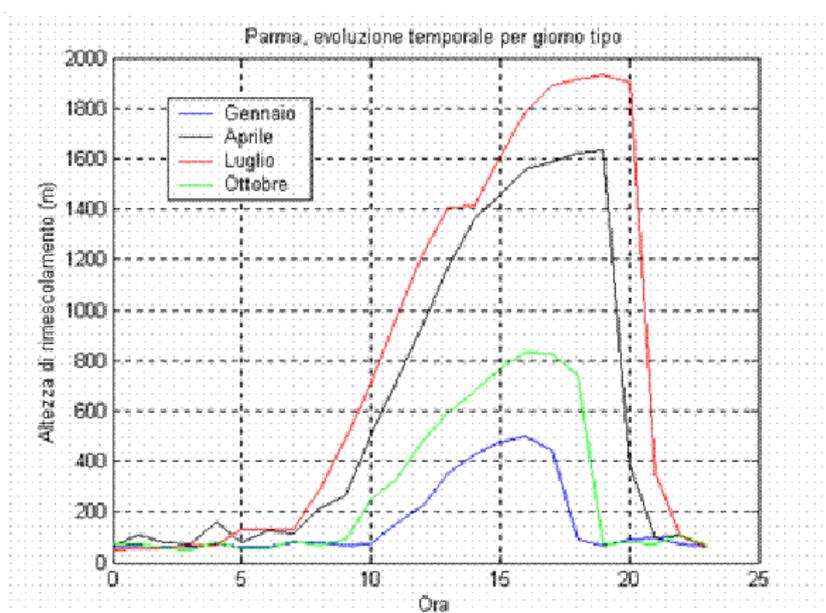
dall'opinione pubblica in quanto associati a situazioni di insalubrità benché le numerose sostanze in grado di provocare disagio olfattivo non raggiungano normalmente in ambiente concentrazioni tali da risultare tossiche per l'uomo.

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.

### 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.



**Figura 1 - Evoluzione nelle 24 ore dell'altezza dello strato di rimescolamento e variazione stagionale**

L'altezza di rimescolamento presenta variazioni nelle 24 ore (ciclo giorno-notte) e stagionali (stagione calda-fredda) come mostrato in Figura 1. 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.

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.

## Riferimenti legislativi

Nel corso degli anni sono state emanate alcune importanti Direttive europee e norme nazionali 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, 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 **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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, 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<sub>2</sub>, 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.

Per quanto riguarda il solo parametro ozono, con il recente **Decreto Legislativo n. 183 del 21/05/04 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria"**, la normativa nazionale, oltre a recepire la Direttiva 2002/3/CE, abroga le disposizioni riguardanti l'ozono contenute nei precedenti DPCM 28/03/83, DM 20/05/91, DM 06/05/92, DM 15/04/94, DM 25/11/94, DM 16/05/96.

Il D. Lgs. 183/04 introduce le definizioni di:

*valore bersaglio*: livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo;

*obiettivo a lungo termine*: concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente. Tale obiettivo deve essere conseguito nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;

*soglia di informazione*: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale occorre comunicare al pubblico una serie dettagliata di informazioni;

*soglia di allarme*: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata.

Secondo il decreto, le misurazioni continue in siti fissi sono obbligatorie nelle zone e negli agglomerati nei quali durante uno qualsiasi degli ultimi cinque anni di rilevamento le concentrazioni di ozono hanno superato gli obiettivi a lungo termine.

Il quadro riassuntivo dei valori di riferimento è schematizzato nella Tabella 2, 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 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 2005	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)	
<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 24 volte per anno civile	1/1/2001:470µg/m <sup>3</sup> 1/1/2002:440 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2003:410 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2004:380 µg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005:350 µg/m<sup>3</sup></u>	
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 60/02)	24 ore	<b>non applicabile</b>	125 µg/m <sup>3</sup> dal 1° gennaio 2005	
	Soglia di allarme (DM 60/02)	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b> misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km <sup>2</sup> oppure in una intera zona o agglomerato, nel caso siano meno estesi			
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	<b>250 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di <b>18 volte</b> per anno civile	1/1/2001:290 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2002:280 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2003:270 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2004:260 µg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005:250 µg/m<sup>3</sup></u> 1/1/2006:240 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2007:230 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2008:220 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2009:210 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2010:200 µg/m <sup>3</sup>	
	Soglia di allarme (DM 60/02)	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b> misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km <sup>2</sup> oppure in una intera zona o agglomerato, nel caso siano meno estesi			
<b>Materiale particolato (PM10)</b>	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 60/02)	24 ore	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di <b>35 volte</b> per anno civile	1/1/2001: 70 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2002: 65 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2003: 60 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2004: 55 µg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005: 50 µg/m<sup>3</sup></u>	
<b>Monossido di Carbonio (CO)</b>	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)	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	1/1/2001: 16 mg/m <sup>3</sup> 1/1/2002: 16 mg/m <sup>3</sup> 1/1/2003: 14 mg/m <sup>3</sup> 1/1/2004: 12 mg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005: 10 mg/m<sup>3</sup></u>	
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Soglia di informazione (D. Lgs 183/04)	Concentrazione media di 1 ora	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	8/8/2004	
	Soglia di allarme (D. Lgs 183/04)	Concentrazione media di 1 ora	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	8/8/2004	

Tipo di esposizione: ESPOSIZIONE CRONICA				
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite per il 2005	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)</b>
				1/1/2001:58 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2002:56 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2003:54 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2004:52 µg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005:50 µg/m<sup>3</sup></u> 1/1/2006:48 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2007:46 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2008:44 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2009:42 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2010:40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Materiale particolato (PM<sub>10</sub>)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	<b>40.0 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)</b>
				1/1/2001: 46.4 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2002: 44.8 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2003: 43.2 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2004: 41.6 µg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005: 40.0 µg/m<sup>3</sup></u>
<b>Piombo (Pb)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	<b>0.5 µg/m<sup>3</sup></b>	1/1/2001: 0.9 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2002: 0.8 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2003: 0.7 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2004: 0.6 µg/m <sup>3</sup> <u>1/1/2005: 0.5 µg/m<sup>3</sup></u>
<b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valore limite per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	<b>10 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)</b>
				<u>1/1/2001-31/12/2005: 10 µg/m<sup>3</sup></u> 1/1/2006: 9 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2007: 8 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2008: 7 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2009: 6 µg/m <sup>3</sup> 1/1/2010: 5 µg/m <sup>3</sup>

Tipo di esposizione: PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI				
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite per il 2005	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)
<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02)	Anno civile e inverno (1 ottobre - 31 marzo)	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	19 luglio 2001
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite per la protezione della vegetazione (DM 60/02)	Anno civile	<b>30 µg/m<sup>3</sup></b>	19 luglio 2001
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Valore bersaglio per la salute (D. Lgs 183/04)	Concentrazione media di 8 ore massima giornaliera	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di <b>25 giorni</b> come media su 3 anni	8/8/2004

## 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:

agglomerati<sup>1</sup>;

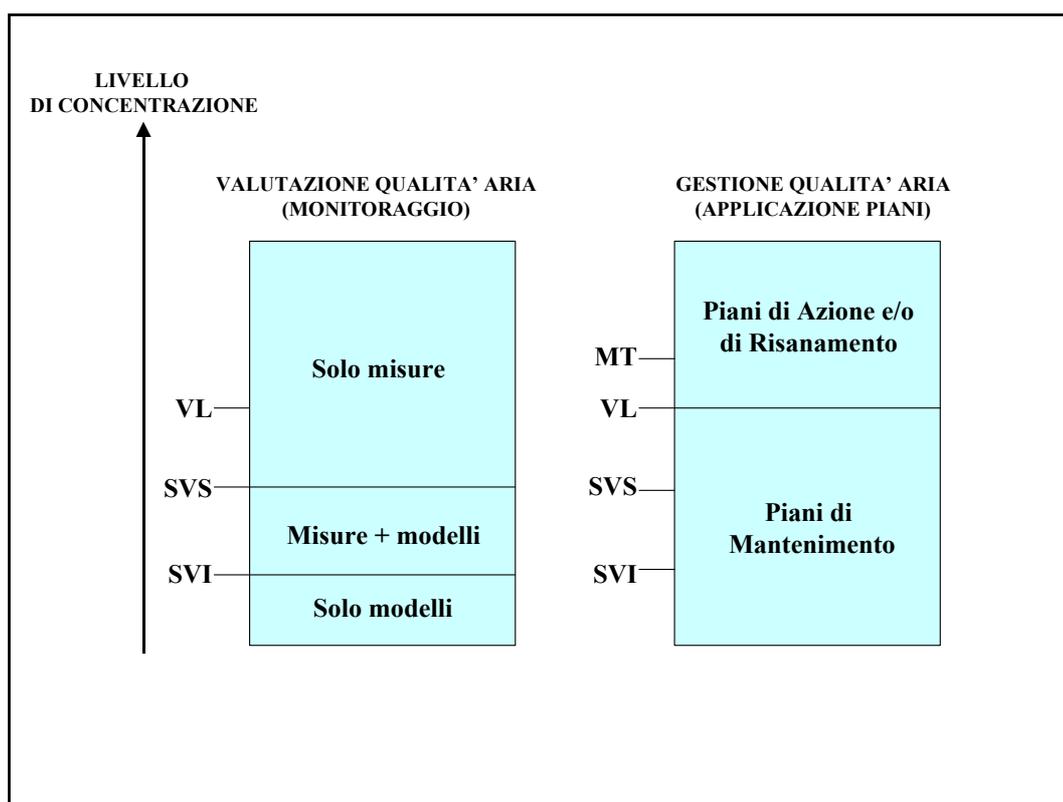
zone in cui il livello, durante un periodo rappresentativo, e' compreso tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore stabilita ai sensi dell'articolo 4, comma 3, lettera c);

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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, 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.



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

<sup>1</sup> 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)

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.

I dati disponibili sulla qualità dell'aria e gli studi predisposti per la stesura del *Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera PRTRA*, approvato con DCR dell'11 novembre 2004 n. 57, hanno permesso di individuare preliminarmente, per inquinante normato, i comuni appartenenti alle zone tipo A, tipo B e tipo C ovvero 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 fonda 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 devono 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.

## STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nell'ambito del Progetto Regionale SIMAGE I Lotto<sup>2</sup>, finanziato dalla Regione del Veneto nel triennio 2002-2005, l'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV ha sviluppato un Progetto, in corso di esecuzione, che ha l'obiettivo di realizzare la rete di monitoraggio ambientale dedicata ai composti di origine industriale per la rilevazione di rilasci incidentali e lo studio dell'ambiente atmosferico nel territorio del Bacino Scolante e della Laguna di Venezia, con particolare riguardo alla stima delle ricadute inquinanti sul territorio lagunare.

Per raggiungere questo secondo obiettivo ed in assenza di un inventario regionale delle emissioni in atmosfera, l'Osservatorio Regionale Aria, con la consulenza di TerrAria s.r.l., ha prodotto una stima preliminare delle emissioni su tutto il territorio regionale, elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT – CTN per l'anno di riferimento 2000.

L'elaborazione è stata realizzata attuando una "disaggregazione spaziale" dell'emissione, ovvero assegnando una quota dell'emissione annuale provinciale a ciascun comune, in ragione di alcune variabili socio-economico-ambientali note.

Lo scopo è quello di fornire alle Amministrazioni Comunali uno strumento utile e facilmente gestibile che permetta di acquisire informazioni sulla stima delle emissioni in atmosfera relative al proprio territorio comunale. L'individuazione delle principali fonti emissive (i macrosettori) faciliterà la valutazione dei più efficaci provvedimenti da adottare per la riduzione delle emissioni di inquinamento atmosferico da applicare ed indicare nei Piani di Azione, di Risanamento e

---

<sup>2</sup> Sistema Integrato di Monitoraggio del Rischio Industriale e delle Emergenze di Porto Marghera e Piano di monitoraggio della Qualità dell'Aria a Porto Marghera e nel Bacino Scolante.

Mantenimento che ciascun comune della Regione Veneto dovrà sviluppare in base a quanto previsto dal PRTRA.

Tutta la documentazione è stata fornita agli Amministratori di ciascun Comune della Provincia di Treviso nel mese di febbraio 2005 e verrà brevemente riportata nella presente relazione.

### **Breve descrizione della metodologia di stima**

Il DM n. 261/2002, emanato in attuazione al D.Lgs n. 351/99, indica nelle linee guida APAT il riferimento per la realizzazione della stima delle emissioni in atmosfera generate in un ambito spazio-temporale definito. Questa stima rappresenta il primo passo per la realizzazione di un inventario delle emissioni, predisposto secondo la metodologia CORINAIR<sup>3</sup> proposta dall’Agenzia Europea dell’Ambiente (EEA).

Essa classifica le sorgenti di emissione secondo tre livelli gerarchici: la classe più generale prevede 11 macrosettori (riportati in Tabella 3), a loro volta suddivisi in 76 settori e 375 attività. A ciascuna di queste classi e ripartizioni è assegnata una codifica di riferimento comune a livello europeo, denominata SNAP97.

**Tabella 3– Macrosettori SNAP97**

Macrosettore	Descrizione
1	Combustione: Energia e Industria di Trasformazione
2	Impianti di combustione non industriale
3	Combustione nell’industria manifatturiera
4	Processi produttivi (combustione senza contatto)
5	Estrazione e distribuzione di combustibili fossili ed energia geotermica
6	Uso di solventi ed altri prodotti contenenti solventi
7	Trasporto su strada
8	Altre sorgenti e macchinari mobili (off-road)
9	Trattamento e smaltimento rifiuti
10	Agricoltura
11	Altre emissioni ed assorbimenti

La metodologia prefigura due possibili approcci alla stima delle emissioni in atmosfera: *top-down* e *bottom-up*. Secondo queste due diverse procedure si realizza un flusso di informazioni che nel caso del *top-down* (“dall’alto verso il basso”) parte dalla scala spaziale più ampia (es. nazionale) e discende a livelli inferiori (regioni/province/comuni), utilizzando specifiche variabili di disaggregazione, mentre nel caso del *bottom-up* (“dal basso verso l’alto”) ascende direttamente dalla realtà produttiva locale a livelli di aggregazione maggiori.

L’approccio *top-down*, in particolare, viene realizzato sulla base dei risultati di elaborazioni statistiche di dati disponibili, che riguardano generalmente porzioni di territorio più vaste rispetto alla scala spaziale di interesse. In questo caso, dunque, è necessario procedere attraverso un processo di “disaggregazione”, cioè di ripartizione delle emissioni calcolate per una realtà territoriale più ampia, al livello territoriale richiesto.

### **Dati di partenza**

APAT provvede periodicamente alla compilazione ed aggiornamento dell’inventario nazionale delle emissioni secondo la metodologia CORINAIR, e recentemente, in collaborazione con il CTN-ACE (Centro Tematico Nazionale – Atmosfera Clima Emissioni) ha prodotto la disaggregazione a livello provinciale delle stime di emissione nazionali relative agli anni 1990, 1995, 2000, secondo l’approccio Top-Down.

I dati (<http://www.inventaria.sinanet.apat.it/>) sono resi disponibili, per ciascuna provincia italiana, dettagliandoli per macrosettore, settore e, laddove possibile, attività.

<sup>3</sup> Cfr. manuale: <http://reports.eea.eu.int/EMEP-CORINAIR3/en>

I 21 inquinanti per i quali sono fornite le stime di emissione provinciale sono riportati in Tabella 4.

**Tabella 4– Inquinanti presenti nella stima provinciale APAT-CTN 2000**

---

ossidi di zolfo (SO <sub>2</sub> +SO <sub>3</sub> )
ossidi di azoto (NO+NO <sub>2</sub> )
composti organici volatili non metanici
metano
monossido di carbonio
diossido di carbonio (anidride carbonica)
protossido di azoto
ammoniaca
particolato (minore di 10 micron)
arsenico
cadmio
cromo
rame
mercurio
nichel
piombo
selenio
zinco
diossine e furani
idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
benzene

---

Estrapolando il sottoinsieme di dati relativi alla Regione Veneto è possibile precisare i macrosettori, i settori e le attività per le quali è fornita la stima delle emissioni.

### **Procedura di disaggregazione spaziale da Provincia a Comune**

Un approccio *top-down*, analogo a quello descritto sopra e finalizzato alla disaggregazione spaziale delle emissioni, è stato seguito dall'Osservatorio Regionale Aria per dettagliare a livello comunale le stime APAT provinciali relative all'anno 2000.

Per raggiungere questo risultato si è resa necessaria l'individuazione e la quantificazione di dati statistici derivati da molteplici fonti informative quali: ISTAT (es. numero addetti dell'industria in base all'attività ATECO\_91, popolazione residente, numero di capi allevati...), CORINE (es. copertura boschiva, utilizzo del suolo...), ENAC (es. numero voli nazionali e internazionali), ACI (es. numero veicoli immatricolati), Regione Veneto (es. potenzialità delle centrali di produzione di energia elettrica...), ARPAV (es. potenzialità o volumetria impianti di trattamento rifiuti...).

Assunta come fissa la stima emissiva provinciale, il lavoro presentato è teso a distribuire le emissioni nel modo più conforme possibile alla realtà territoriale comunale esistente. Per conseguire questo risultato secondo l'approccio *top-down* sono utilizzate variabili surrogate che rappresentano solo in via indiretta l'emissione associata a ciascuna tipologia di sorgente. Ne consegue che all'aumentare del grado di disaggregazione, e quindi di passaggi basati su stime indirette delle emissioni (da nazionale a provinciale a comunale) aumenta parimenti l'incertezza associata alle stime e questa è una limitazione da tenere presente nell'interpretazione dei dati.

Questo processo può essere migliorato in prima battuta attraverso un'operazione di integrazione e fusione con le stime *bottom-up* a disposizione (processo in fase di revisione presso l'ORAR), in altri termini acquisendo informazioni locali sulle principali sorgenti puntuali.

### **Struttura dei risultati ottenuti**

Attraverso la metodologia di disaggregazione comunale si è ottenuta, a partire dai dati provinciali APAT, una matrice di valori di emissione che rappresentano la stima della massa emessa nell'anno

2000 per ciascun macrosettore indicato nella Tabella 3, per ognuno dei 21 inquinanti indicati nella Tabella 4 e per ciascun comune appartenente alla provincia considerata.

Evidentemente l'emissione totale annua di ciascun inquinante è data dalla sommatoria delle emissioni stimate per ogni macrosettore. Per sua formulazione la disaggregazione comunale è un processo che conserva la massa emissiva, in tal senso i valori provinciali (somma dei dati comunali) sono identici alla stima APAT di partenza.

Si riportano in Allegato le emissioni stimate dei 21 inquinanti divise per gli 11 macrosettori relativamente ai comuni monitorati aderenti al progetto.

### Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

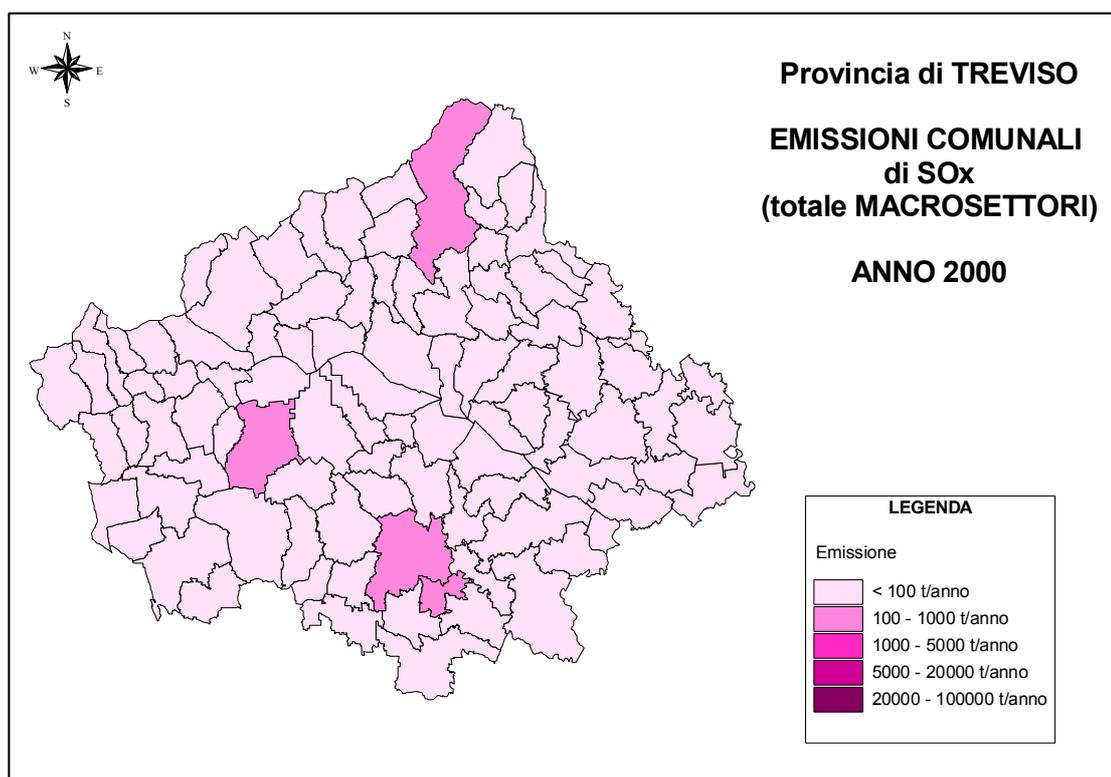
E' un tipico inquinante delle aree urbane e industriali dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria. Lo zolfo presente globalmente in atmosfera proviene per circa due terzi da fonti naturali (tipicamente 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<sub>2</sub> 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.

La Figura 3 presenta il carico emissivo totale di SO<sub>x</sub> per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000. Il contributo emissivo dei comuni aderenti al progetto e dovuto a ciascuno degli 11 macrosettori indicati in Tabella 3 è riportato in Allegato.



**Figura 3 – Stima emissioni SO<sub>x</sub> (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

## Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

La maggior parte degli ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO<sub>2</sub>) sinteticamente riassunti nella formula NO<sub>x</sub>, vengono introdotti in atmosfera come NO. Questo gas inodore e incolore viene gradualmente ossidato a NO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>, emessi soprattutto dall'attività batterica, oscillano nell'intervallo compreso tra meno di 1 e più di 9 µg/m<sup>3</sup> (WHO, 1994). Le medie annuali di diverse città europee non eccedono i 40 µg/m<sup>3</sup> (WHO, 1999) mentre le medie delle principali città dei paesi industrializzati sono comprese tra 20-90 µg/m<sup>3</sup>, con una concentrazione massima oraria che può raggiungere i 75-1000 µg/m<sup>3</sup> (WHO, 1994).

L'uomo produce NO<sub>x</sub> 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.

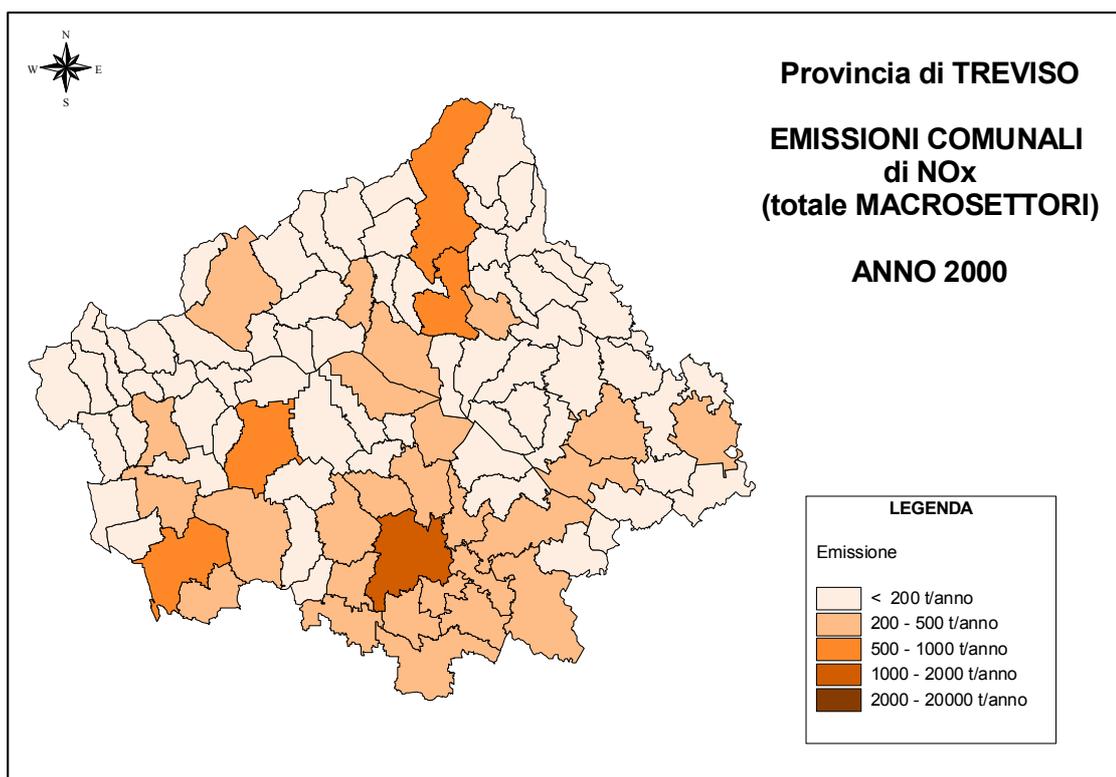
Nell'arco della giornata le concentrazioni urbane di NO<sub>2</sub> mostrano spesso una significativa correlazione con l'andamento dei flussi di traffico veicolare (WHO, 1999). In particolare i motori diesel producono più ossidi di azoto dei motori a benzina, poiché utilizzano miscele molto povere in termini di aria-combustibile.

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.

La Figura 4 presenta il carico emissivo totale di NO<sub>x</sub> per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000. Il contributo emissivo dei comuni aderenti al progetto e dovuto a ciascuno degli 11 macrosettori indicati in Tabella 3 è riportato in Allegato.

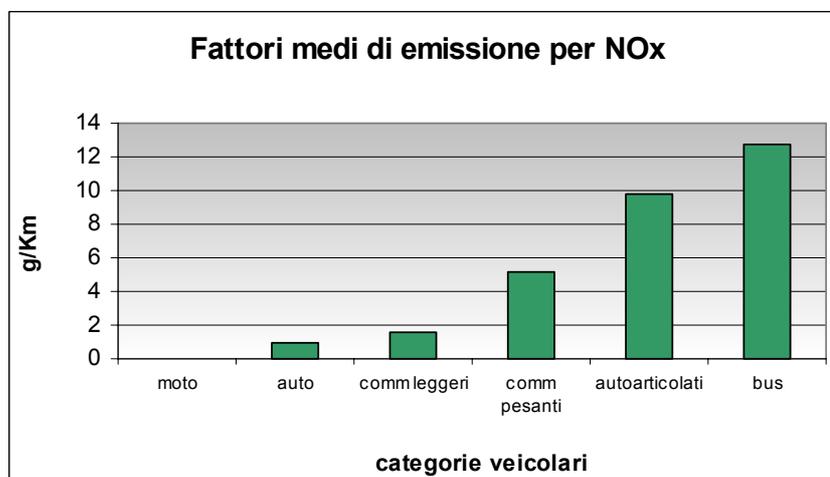


**Figura 4 – Stima emissioni NOx (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

La Figura 5 riporta il fattore medio di emissione di NOx, stimato in base alla metodologia COPERT III, per diverse categorie veicolari. Per la stima è stato considerato il parco ACI2000 relativo ai veicoli immatricolati nella provincia di Treviso.

Per *fattore medio di emissione* si intende il quantitativo di inquinante emesso per un Km percorso da un singolo veicolo della categoria veicolare considerata. Esso quindi rappresenta il fattore di emissione (in g/Km) di un "veicolo medio" di quella categoria, su di un percorso con condizioni di velocità medie.

Per valutare l'effettivo quantitativo di inquinante emesso, nell'area urbana, dalle diverse categorie è necessario tenere presente anche i volumi di traffico e le percorrenze che sono state misurate per ciascuna categoria veicolare. Categorie veicolari con *fattori emissivi* molto piccoli possono, infatti, dare un contributo significativo al totale emesso nel caso in cui ad esse siano associati un numero elevato di veicoli circolanti; viceversa categorie con elevati fattori di emissione possono dare contributi scarsi qualora siano poco presenti nei flussi veicolari.



**Figura 5 – Fattore medio di emissione NOx per diverse categorie veicolari (metodologia COPERT)**

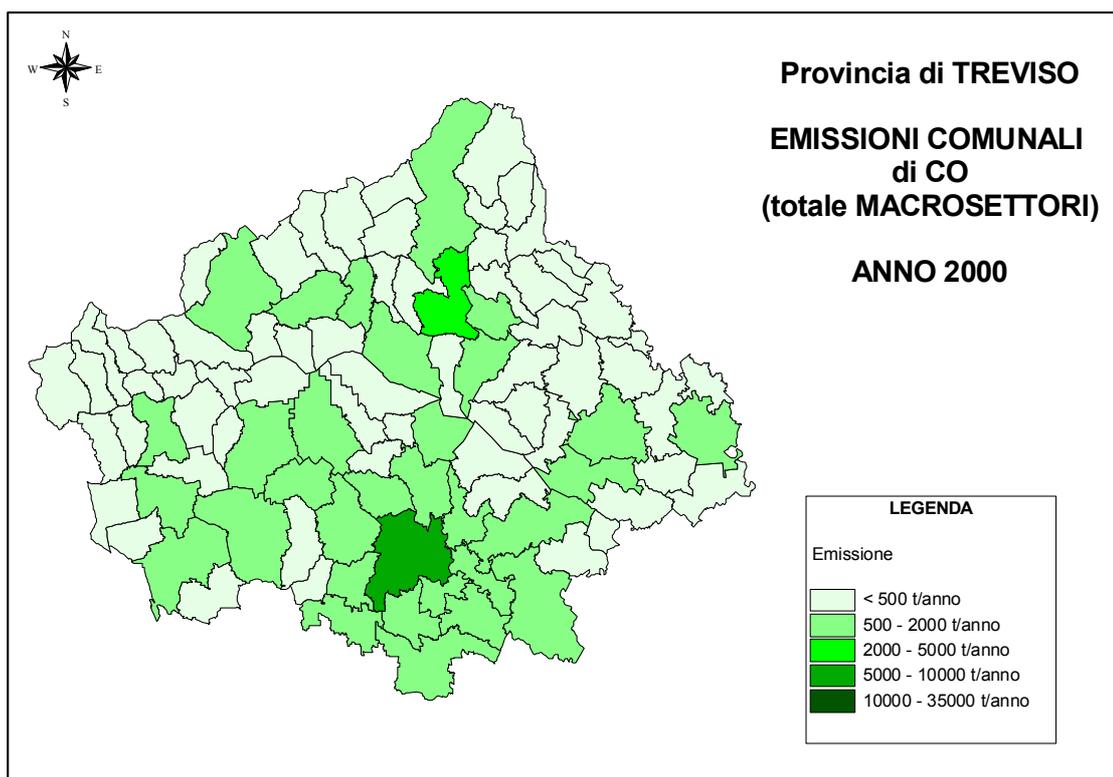
I valori maggiori di NOx si hanno in corrispondenza dei veicoli commerciali pesanti, autoarticolati e autobus (il fattore medio di emissione raddoppia nel passaggio dai pesanti agli autoarticolati, e triplica nel passaggio dai pesanti agli autobus). I veicoli commerciali leggeri presentano fattori di emissione pari a circa 1/3 di quelli dei pesanti, le auto presentano fattori di emissione pari a circa 1/5 sempre rispetto a quelli dei pesanti, le moto hanno un contributo minimo.

### 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.

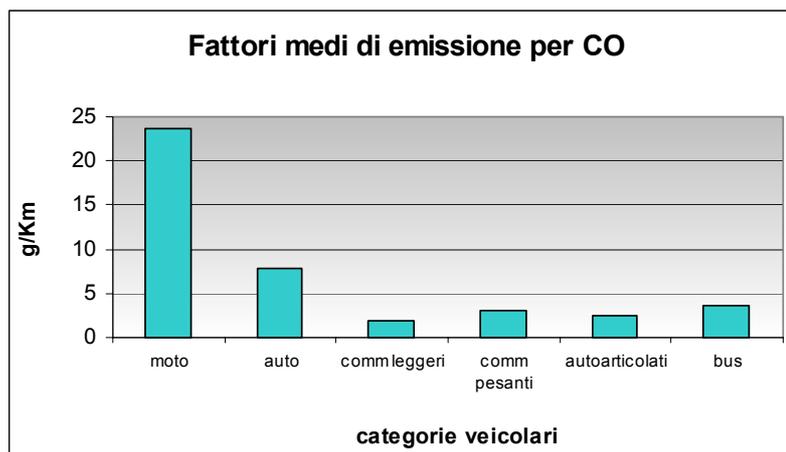
I livelli naturali di CO variano tra 0.01 e 0.23 mg/m<sup>3</sup>. Le concentrazioni nelle aree urbane (media 8 ore) sono generalmente inferiori a 20 mg/m<sup>3</sup>, anche se occasionalmente si possono registrare valori medi orari pari a 60 mg/m<sup>3</sup> (WHO, 1994). Nell'arco della giornata generalmente si osservano due picchi di concentrazione, uno alla mattina e uno alla sera, corrispondenti alle ore di punta del traffico veicolare (WHO, 1979b, 1987a).

La Figura 6 presenta il carico emissivo totale di CO per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000. Il contributo emissivo dei comuni aderenti al progetto e dovuto a ciascuno degli 11 macrosettori indicati in Tabella 3 è riportato in Allegato.



**Figura 6 – Stima emissioni CO (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

La Figura 7 riporta il fattore medio di emissione di CO, stimato in base alla metodologia COPERT III, per diverse categorie veicolari.



**Figura 7 – Fattore medio di emissione CO per diverse categorie veicolari (metodologia COPERT)**

I valori maggiori di CO sono relativi a moto e auto (le moto con fattore medio di emissione pari al triplo di quello delle auto), veicoli commerciali leggeri, commerciali pesanti, autoarticolati e autobus presentano fattori medi di emissione simili tra loro, pari a meno della metà di quello delle auto.

### 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. Infatti poiché l'ozono è un potente ossidante può reagire praticamente con qualunque classe di sostanze biologiche. È un gas pungente altamente aggressivo e la sua inalazione provoca irritazione delle vie respiratorie dell'uomo e degli animali. I sintomi irritativi sono passeggeri e cessano normalmente quando i livelli di ozono diminuiscono. Più preoccupanti sono le implicazioni sanitarie che possono derivare da esposizioni a frequenti casi di inquinamento da ozono. Questo gas a lungo termine è in grado infatti di danneggiare le mucose delle vie respiratorie potendo portare alla cronicità di alcune malattie polmonari. L'ozono, come si è detto, può provocare danni alla vegetazione alterandone i meccanismi biochimici e fisiologici. Gli effetti diretti sulla vegetazione si producono in primo luogo sulla superficie delle foglie e degli aghi. L'assorbimento dell'ozono può inoltre interferire con l'attività di fotosintesi delle piante.

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 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).

ARPAV, 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 per il parametro ozono. L'approfondimento della dipendenza fra valori di concentrazione di ozono e parametri meteorologici ha permesso di realizzare un modello statistico di tipo prognostico utilizzato per la stesura del bollettino di previsione ozono pubblicato quotidianamente sul sito dell'ARPAV.

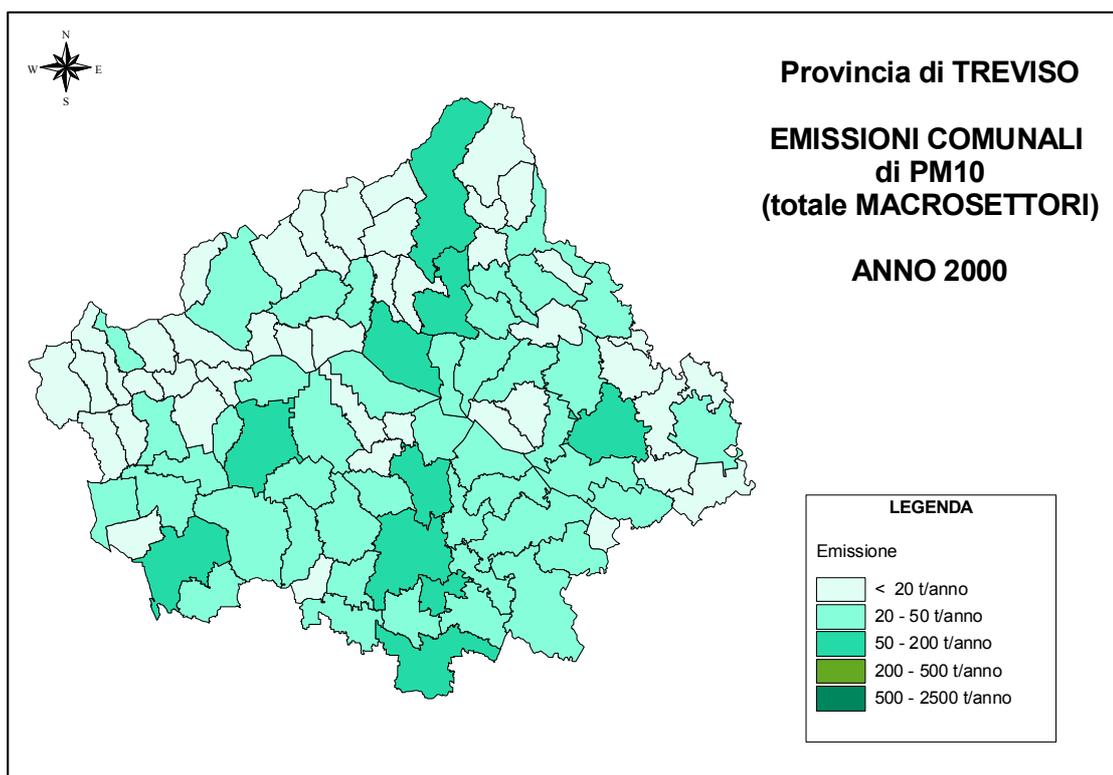
## Particolato (PM10)

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 degli pneumatici e dai freni.

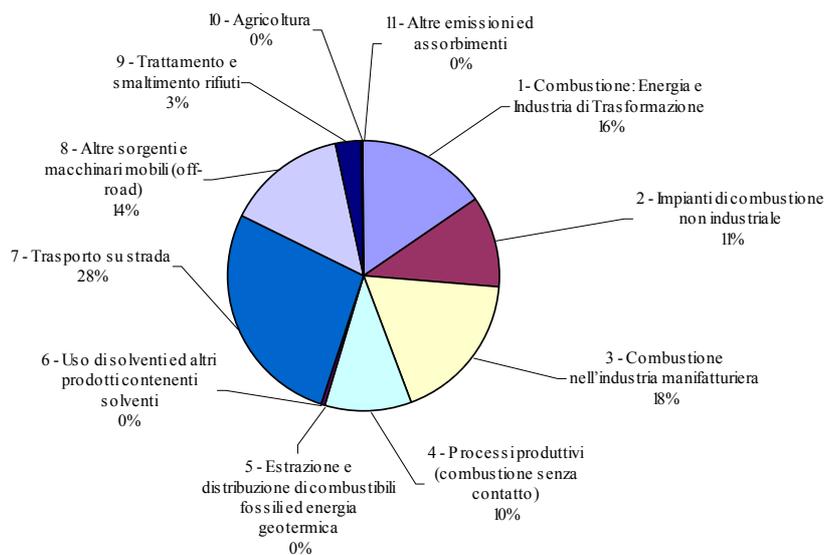
La Figura 8 presenta il carico emissivo totale di PM10 per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT – CTN per l'anno di riferimento 2000. Il contributo emissivo dei comuni aderenti al progetto e dovuto a ciascuno degli 11 macrosettori indicati in Tabella 3 è riportato in Allegato.



**Figura 8 – Stima emissioni PM10 (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

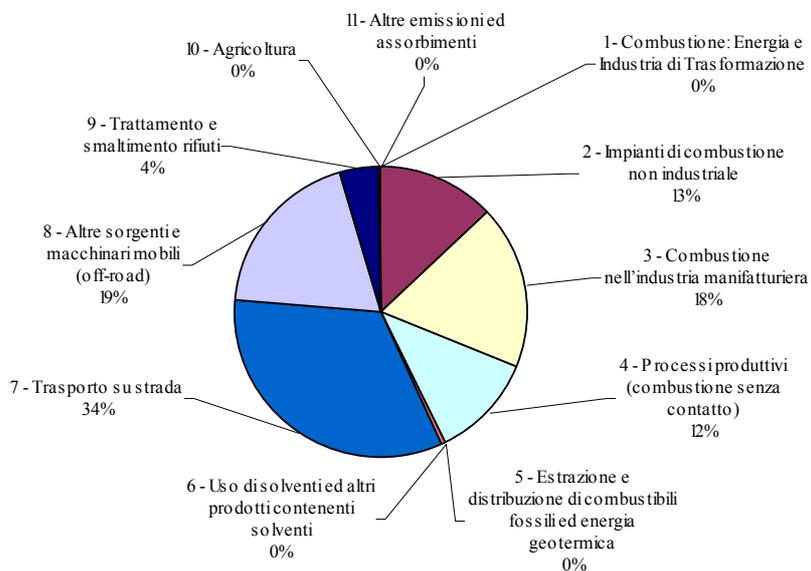
Dai grafici riportati in Figura 9, 10 e 11 elaborati in base ai dati dell'inventario delle emissioni APAT-CTN del 2000, emerge come nel Veneto il trasporto stradale sia la fonte primaria di emissioni da PM10 (28%). In particolare, nella provincia di Treviso il contributo del trasporto stradale costituisce il 34% delle emissioni totali di PM10 e nel comune di Conegliano tale contributo raggiunge il 49%.

## Veneto



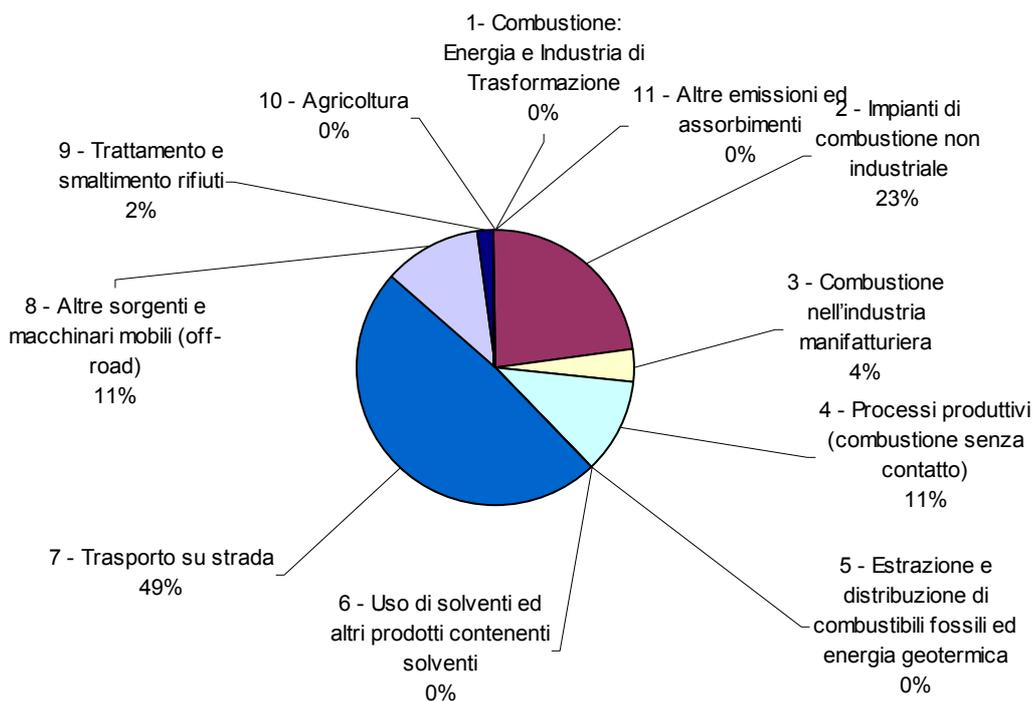
**Figura 9 – Emissioni PM10 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Regionale (fonte: Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

## Treviso



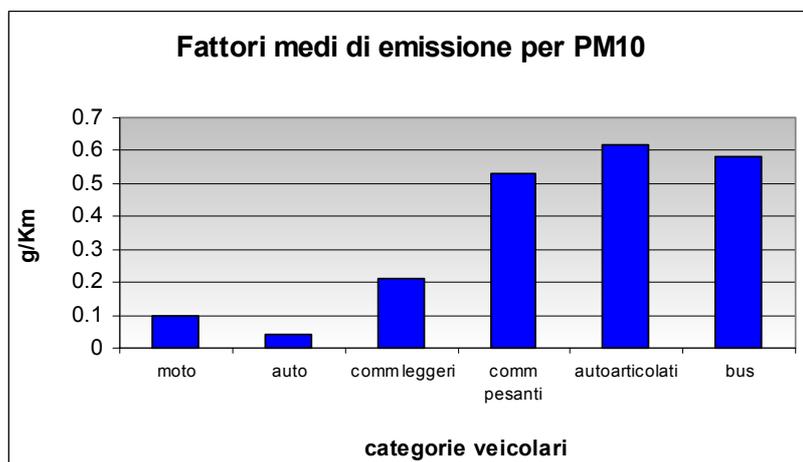
**Figura 10 – Emissioni PM10 – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

## Conegliano



**Figura 11 – Emissioni PM10 – contributo dei principali fattori all’emissione totale a livello Comunale (fonte: Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

La Figura 12 riporta il fattore medio di emissione di PM10, stimato in base alla metodologia COPERT III, per diverse categorie veicolari. Anche in questo caso, per la stima delle emissioni, si è trascurato il contributo di polvere proveniente da processi di tipo abrasivo.



**Figura 12 – Fattore medio di emissione PM10 per diverse categorie veicolari (metodologia COPERT)**

I fattori medi di emissione di PM10 più elevati sono relativi ai veicoli commerciali pesanti, agli autoarticolati e agli autobus (stesso ordine di grandezza), seguono i veicoli commerciali leggeri (con fattori di emissione pari a meno della metà di quelli dei pesanti). Le moto e le auto hanno fattori trascurabili: rispetto ai veicoli commerciali leggeri i fattori di emissione delle moto sono circa  $\frac{1}{2}$  e quelli delle auto circa  $\frac{1}{4}$ .

## 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<sub>4</sub>) 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.

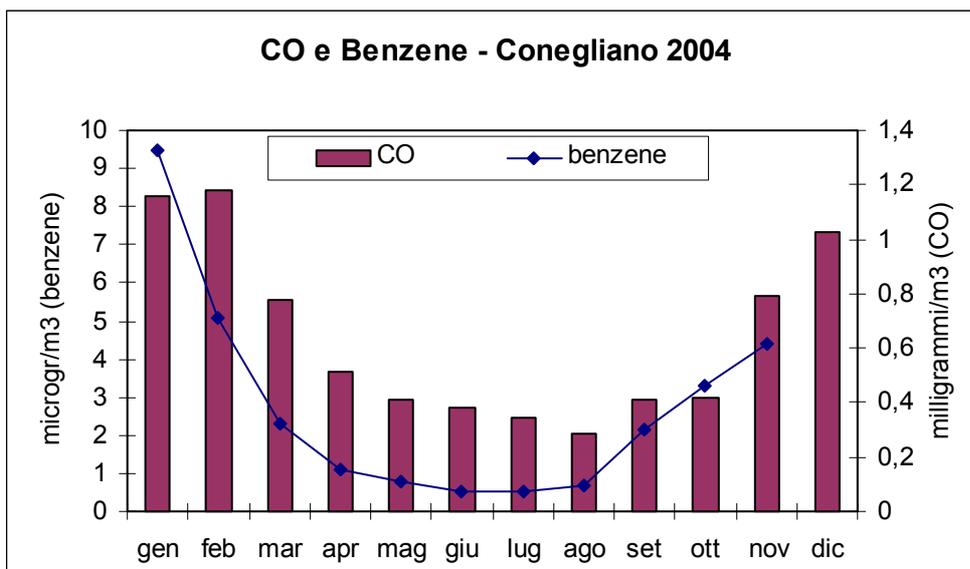
I veicoli a benzina contribuiscono più degli altri alle emissioni di idrocarburi, essendo la benzina una miscela di idrocarburi semplici e molto volatili.

## **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%).

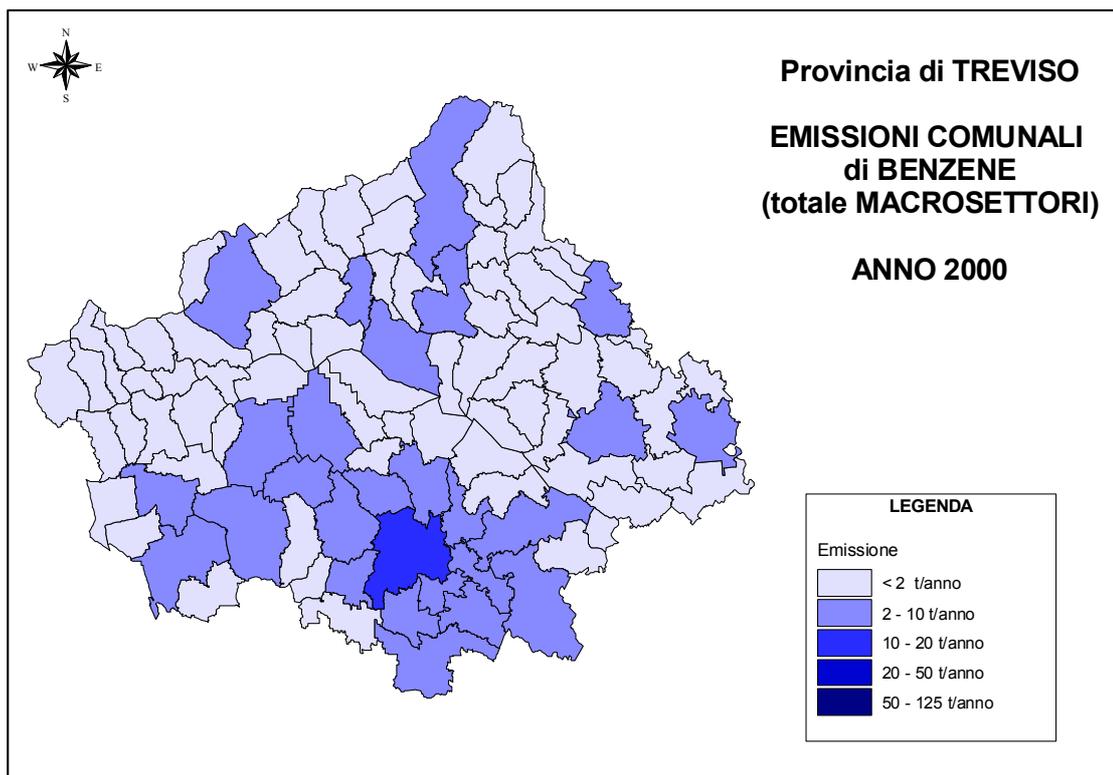
La concentrazione di benzene nell'atmosfera urbana oscilla tra qualche e poche decine di µg/m<sup>3</sup>. La sua misura è comunque di grande importanza, poiché fornisce un dato molto importante sul contributo del traffico autoveicolare all'inquinamento atmosferico nei centri urbani, in particolare se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

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. Si è osservata una chiara correlazione tra le concentrazioni di benzene e di monossido di carbonio CO. La Figura 13 riporta l'andamento dei due inquinanti primari CO e benzene osservati presso la stazione di Conegliano nel 2004.



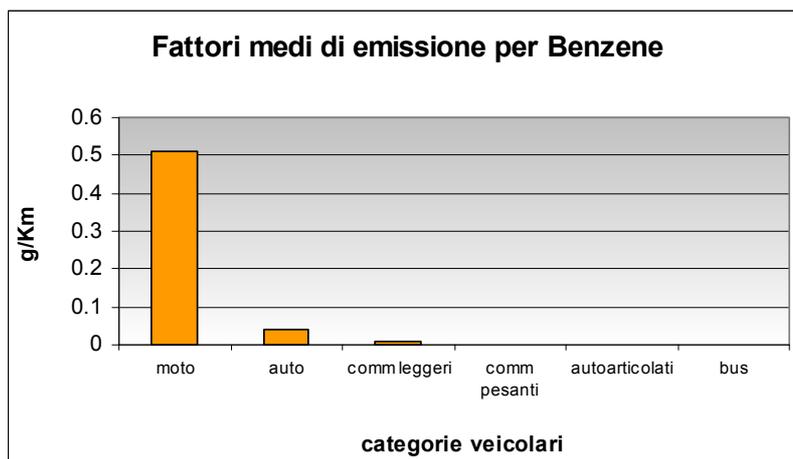
**Figura 13: confronto concentrazioni medie mensili di CO e benzene rilevate a Conegliano nel 2004**

La Figura 14 presenta il carico emissivo totale di benzene per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT – CTN per l’anno di riferimento 2000. Il contributo emissivo dei comuni aderenti al progetto e dovuto a ciascuno degli 11 macrosettori indicati in Tabella 3 è riportato in Allegato.



**Figura 14 – Stima emissioni benzene (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

La Figura 15 riporta il fattore medio di emissione di benzene, stimato in base alla metodologia COPERT III, per diverse categorie veicolari.



**Figura 15 – Fattore medio di emissione benzene per diverse categorie veicolari (metodologia COPERT)**

Per il benzene moto e auto presentano fattori medi di emissione più elevati rispetto agli altri veicoli (rilevante il dato relativo alle moto con un fattore 10 volte superiore rispetto a quello delle auto), mentre un fattore di emissione minimo è associato ai veicoli commerciali leggeri. Sono irrilevanti i fattori medi di emissione delle categorie pesanti, autoarticolati e autobus.

## **IL PROGETTO DOCUP E LA RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE**

Sul territorio provinciale di Treviso sono attualmente presenti n.5 stazioni fisse di monitoraggio posizionate nei comuni di Treviso, Conegliano, Vittorio Veneto, Castelfranco Veneto e Mansuè.

Nel 2002 è stato presentato alla Regione Veneto dall'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV il "Progetto di riqualificazione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto" che si propone di riorganizzare ed adeguare la rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Tale progetto, approvato dalla Regione Veneto con DGR 2384 del 9/08/2002, gode dei finanziamenti DOCUP (Documento Unico di Programmazione 2000-2006) di cui è possibile usufruire solo per interventi in particolari zone specificate nel piano DOCUP e indicate in Figura 16.

Nell'ambito di tale progetto il Dipartimento ARPAV di Treviso ha individuato il territorio comunale di Cavaso del Tomba come idoneo per il posizionamento di una nuova centralina destinata a monitorare l'inquinamento di fondo nell'area provinciale di Treviso. Entro il termine dell'anno 2005 saranno pertanto attive n.6 stazioni fisse posizionate come riportato in Figura 16.

La stazione di via Kennedy a Conegliano, non prevista nel progetto di riqualificazione, è stata mantenuta attiva e implementata nel 2003 dall'Amministrazione Comunale di Conegliano. La stazione è attualmente dotata dei seguenti monitor:

Monossido di carbonio CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), Ossidi di azoto NO<sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Anidride solforosa SO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Ozono O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), frazione inalabile delle polveri PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Benzene, toluene, xileni, etilbenzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Stazione di Conegliano via Kennedy - Esterno



Stazione di Conegliano via Kennedy - Interno

Le stazioni presenti sul territorio nazionale, tra le quali anche la stazione di Conegliano, 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 di via Kennedy, nella quale vengono misurate le concentrazioni di alcuni inquinanti primari e secondari, è stata classificata come di Tipo B ovvero rivolta alla valutazione dell'esposizione della popolazione all'inquinamento essendo posizionata in una zona ad elevata densità abitativa.

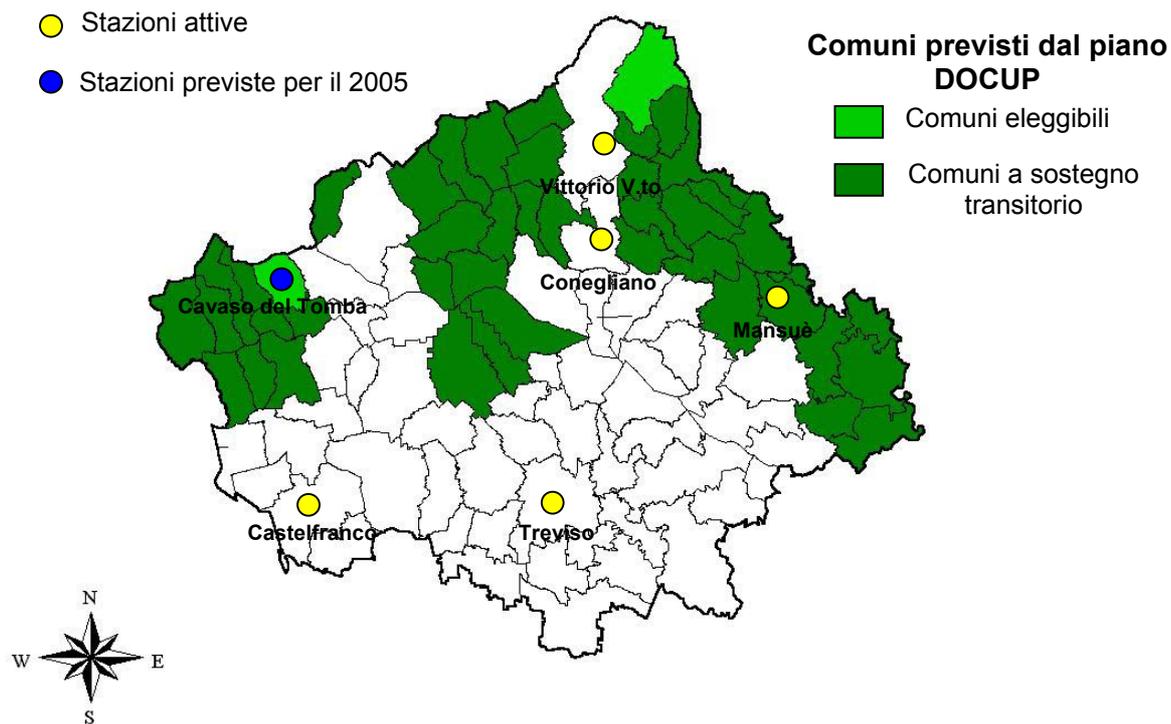
Allo scopo di uniformare a livello europeo la classificazione delle stazioni di rilevamento la Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI) ha proposto una classificazione delle stazioni, adottata all'interno di questa relazione, basata su tre "attributi": tipo stazione, tipo zona e caratteristiche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

Per *tipo stazione* (che prevede le classi traffico, industriale, background, sconosciuta) si considerano 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 Kennedy, trascurando le caratteristiche zona, può essere classificata come di Background Urbano (BU).



**Figura 16 – Nuova rete di rilevamento della qualità dell’aria nella provincia di Treviso prevista per l’anno 2006**

## LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Come previsto nel Progetto, nel periodo compreso tra agosto 2003 e maggio 2005, in ciascun comune aderente alla convenzione è stata effettuata una campagna di monitoraggio avente come scopo principale la determinazione degli inquinanti nelle zone a più alta densità abitativa in prossimità delle quali è stato individuato un sito per il posizionamento del Laboratorio Mobile. Gli inquinanti rilevati durante le campagne sono stati confrontati con quelli rilevati nello stesso periodo presso la stazione ARPAV di via Kennedy a Conegliano in modo da stabilire una eventuale correlazione. Durante ciascuna campagna è stato inoltre monitorato con campionatori passivi un secondo sito individuato in accordo con l'Amministrazione comunale.

In alcuni casi, in mancanza di disponibilità di fornitura di energia elettrica, il Laboratorio Mobile è stato posizionato in zone caratterizzate da intenso traffico o da una vicina zona industriale chiamate di Hot Spot (HS).

Di seguito verranno riassunti i dati relativi agli inquinanti ozono e PM10 considerati critici rispettivamente nel periodo estivo e nel periodo invernale mentre si rimanda alle singole relazioni tecniche per informazioni sugli altri inquinanti.

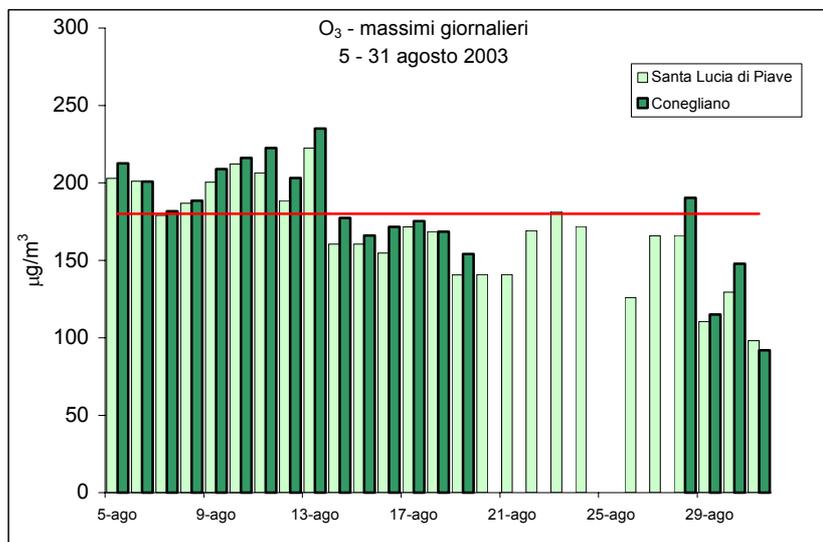
Le concentrazioni di **ozono** verranno confrontate con la soglia di informazione di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prevista dal Dlgs 183/04. Si sottolinea che durante le campagne non si è mai osservato il superamento della soglia di allarme di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prevista dallo stesso decreto.

Per il parametro **PM10** verrà considerato il valore giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/02 come limite da non superare più di 35 volte nell'anno 2005.

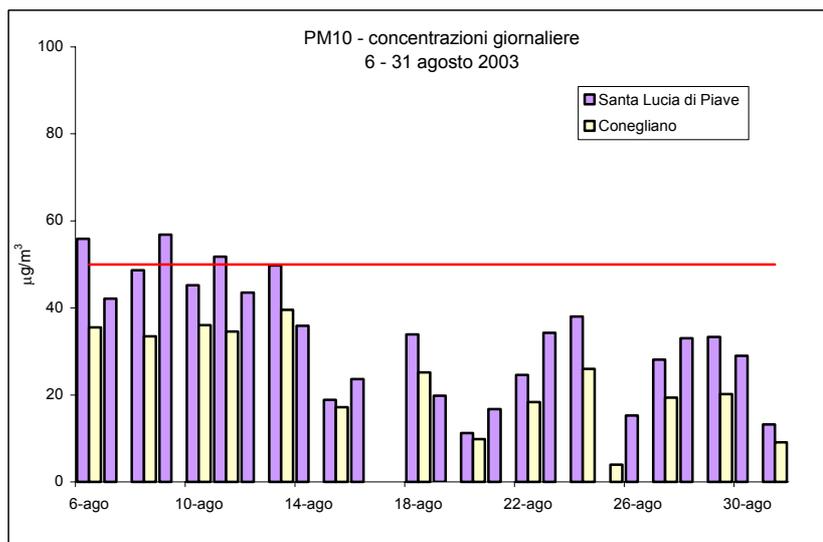
Si sottolinea che durante le campagne non si è mai osservato il superamento dei limiti di legge previsti per i parametri  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , CO presso la stazione fissa e il Laboratorio Mobile.

## Santa Lucia di Piave: 5 – 31 agosto 2003

Santa Lucia di Piave	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	via Mareno presso "padiglione ex filandra"	Background Urbano
Campionatori passivi	incrocio tra via Distrettuale e vicolo Boch	Hot Spot



**Figura 17 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Santa Lucia di Piave (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



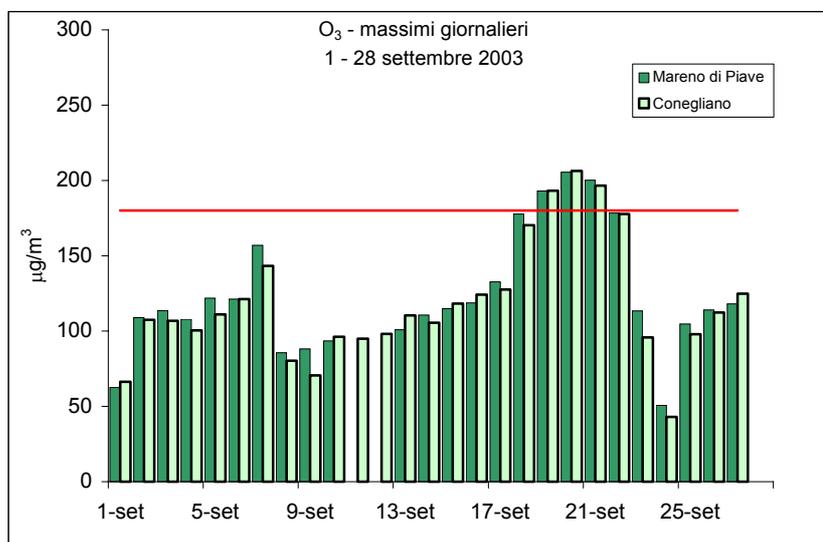
**Figura 18– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Santa Lucia di Piave (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Il confronto tra i dati rilevati presso il comune di Santa Lucia di Piave e quelli osservati presso la stazione fissa di Conegliano ha portato a evidenziare concentrazioni paragonabili di tutti gli inquinanti ad eccezione del parametro PM10 per il quale si sono osservate concentrazioni leggermente maggiori nel comune di Santa Lucia di Piave. Tale fenomeno può essere dovuto alla presenza in quest'ultimo sito di un maggior contributo di polvere di origine naturale.

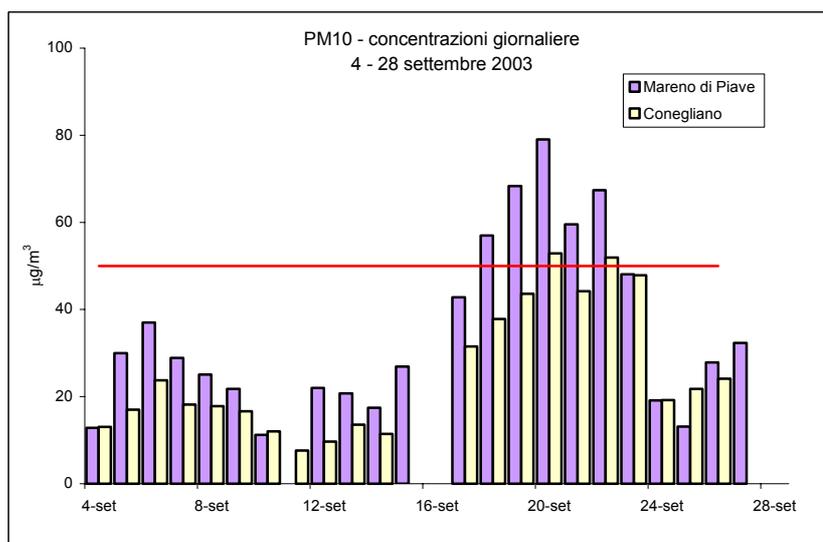
In entrambe le centraline si sono osservati frequenti superamenti del limite del parametro O<sub>3</sub>. Tale fenomeno è legato alle particolari condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato l'estate 2003 e che hanno provocato la formazione di elevate concentrazioni dell'inquinante nell'intero territorio regionale.

## Mareno di Piave: 1 – 28 settembre 2003

Mareno di Piave	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	via Conti Agosti	Background Urbano
Campionatori passivi	via Ungheresca Nord	Hot Spot



**Figura 19 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Mareno di Piave (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



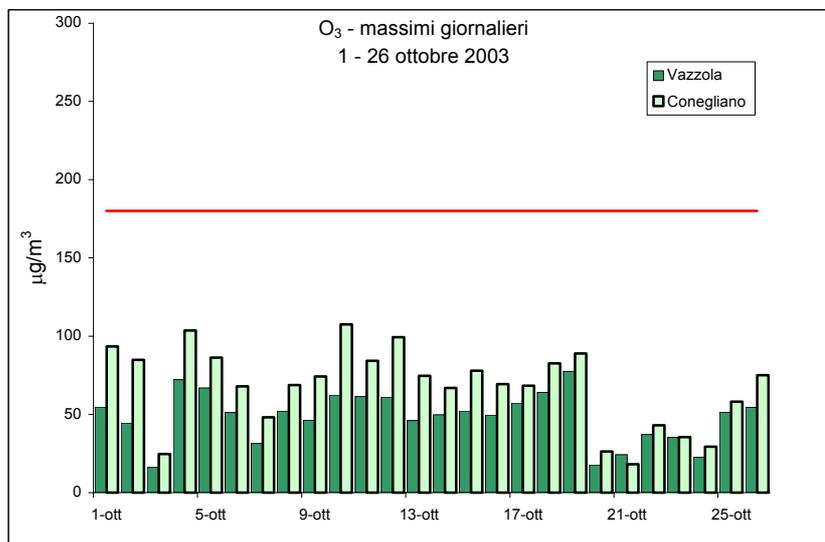
**Figura 20– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Mareno di Piave (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Il confronto tra i dati rilevati presso il comune di Mareno di Piave e quelli osservati presso la stazione fissa di Conegliano ha portato a evidenziare concentrazioni paragonabili degli inquinanti secondari quali NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>. Per quest'ultimo parametro si sono riscontrati alcuni superamenti del valore limite previsto dalla normativa. Tale fenomeno è legato alle particolari condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato l'estate 2003 e che hanno provocato la formazione di elevate concentrazioni dell'inquinante nell'intero territorio regionale

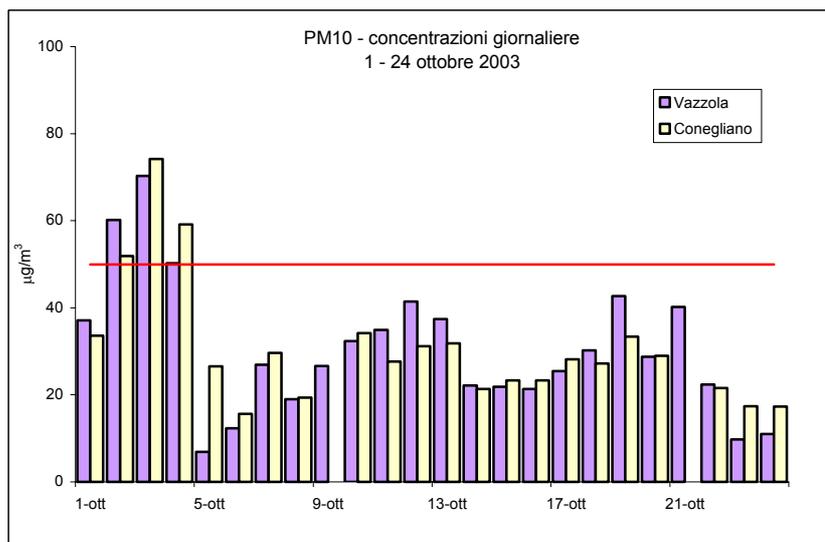
Mentre le concentrazioni dell'inquinante primario CO sono risultate leggermente inferiori nel sito di Mareno di Piave, per il parametro PM10 si sono osservati valori generalmente superiori.

## Vazzola: 1 – 26 ottobre 2003

Vazzola	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Palazzetto dello sport	Background Urbano
Campionatori passivi	Via C. Battisti	Hot Spot



**Figura 21 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Vazzola (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



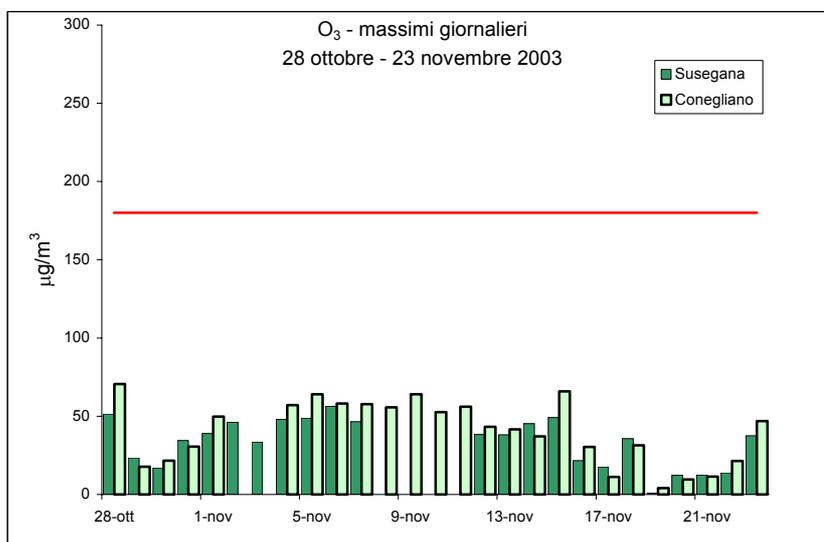
**Figura 22– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Vazzola (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Il confronto tra i dati rilevati presso il comune di Vazzola e quelli osservati presso la stazione fissa di Conegliano ha portato a evidenziare concentrazioni paragonabili di tutti gli inquinanti.

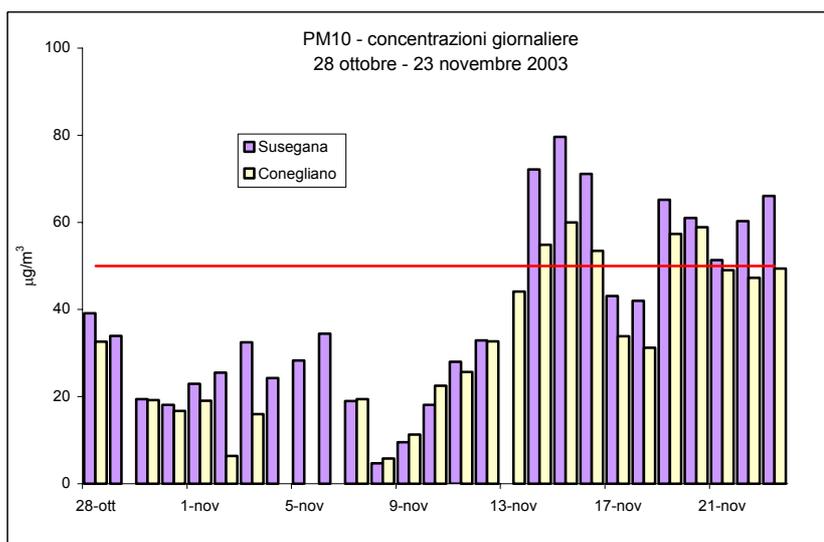
In entrambe le centraline si sono osservati alcuni superamenti del limite giornaliero per il parametro PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## Susegana: 28 ottobre – 23 novembre 2003

Susegana	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	via Baracca – loc. Colfosco	Background Urbano
Campionatori passivi	via Mercatelli – loc. Ponte della Priula	Hot Spot



**Figura 23 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Susegana (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

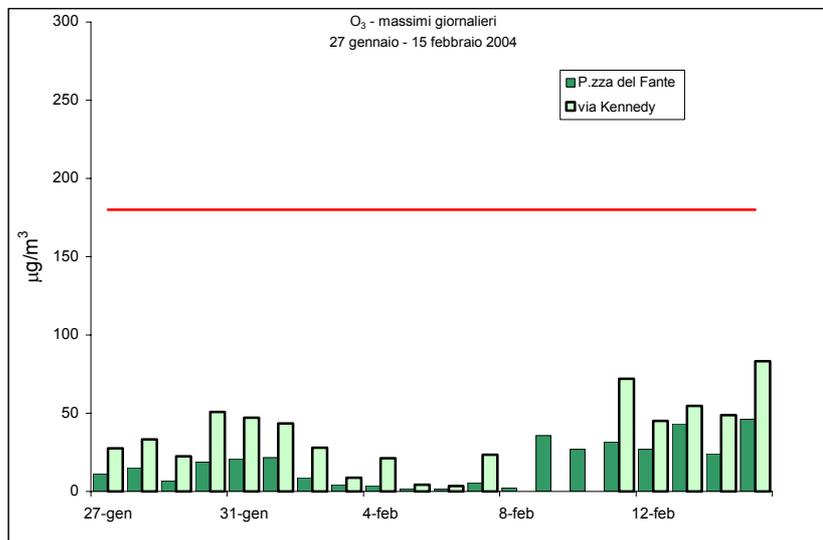


**Figura 24– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Susegana (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

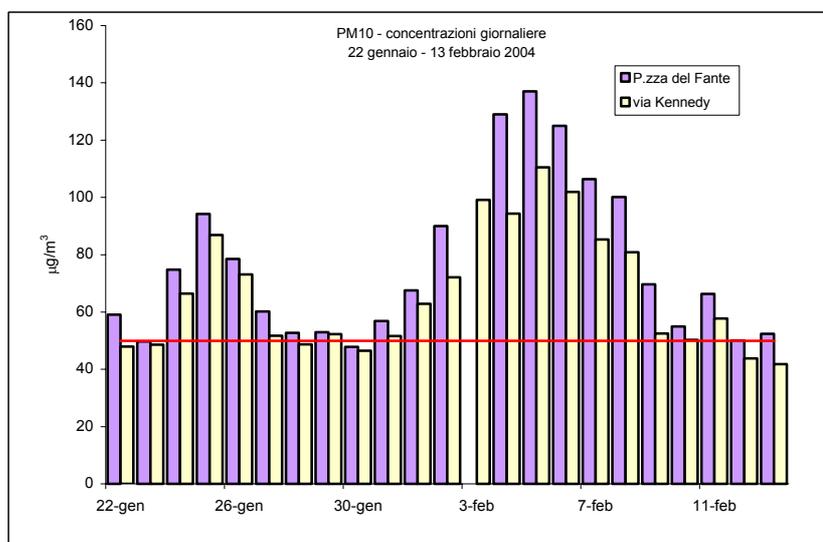
Il confronto tra i dati rilevati presso il comune di Susegana e quelli osservati presso la stazione fissa di Conegliano ha portato a evidenziare concentrazioni paragonabili di tutti gli inquinanti. In entrambe le centraline si sono osservati alcuni superamenti del limite giornaliero per il parametro PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## Conegliano: 22 gennaio – 15 febbraio 2004

Conegliano	Indirizzo	Caratteristiche
Centralina fissa	via Kennedy	Background Urbano
Laboratorio Mobile e Campionatori passivi	Piazza del Fante	Hot Spot



**Figura 25 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Conegliano in p.zza del Fante (HS) e presso la stazione di via Kennedy (BU).**

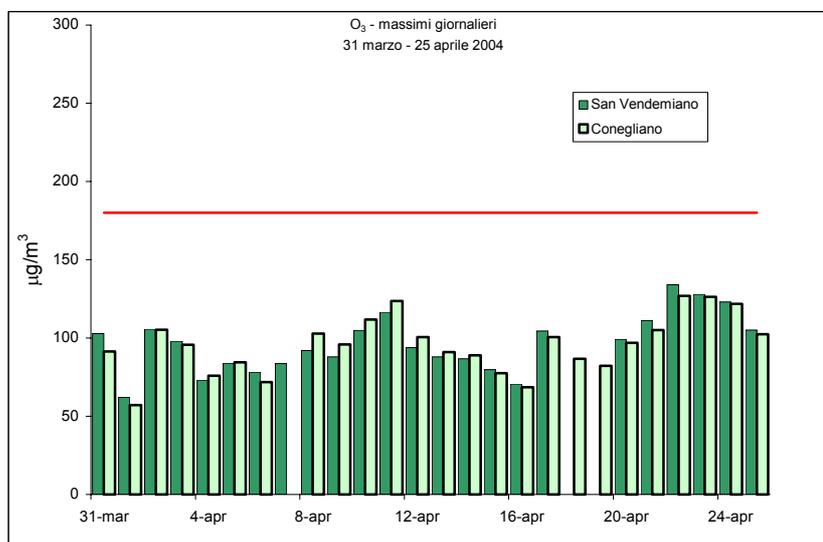


**Figura 26– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Conegliano in piazza del Fante (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

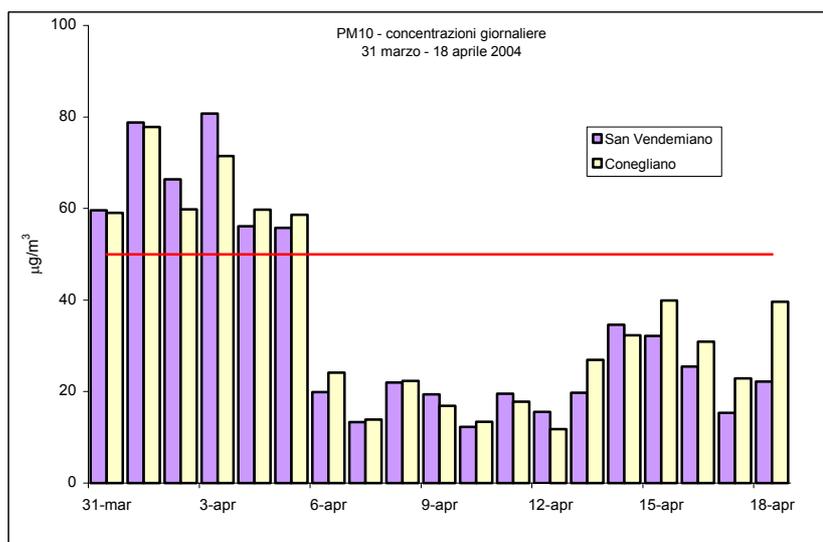
Il confronto dei dati rilevati presso le due stazioni ha portato ad evidenziare come, per gli inquinanti PM10 e benzene, le concentrazioni rilevate presso il Laboratorio Mobile siano solo leggermente superiori a quelle osservabili nel sito di background. Tale differenza, generalizzabile alla maggior parte delle strade di intenso traffico della provincia di Treviso, risulta poco percepibile poiché l'articolata rete presente nel territorio, anche se costituita di strade di minore intensità di traffico, causa la formazione di una omogenea e distribuita condizione della qualità dell'aria. Le concentrazioni degli inquinanti O<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub> sono risultate superiori presso la stazione di via Kennedy data l'origine secondaria degli inquinanti stessi che risultano in genere presenti in maggiori quantità lontano dalle sorgenti emissive.

## San Vendemiano: 31 marzo – 25 aprile 2004

San Vendemiano	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	via De Gasperi	Background Urbano
Campionatori passivi	via Cadore Mare	Hot Spot



**Figura 27 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di San Vendemiano (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



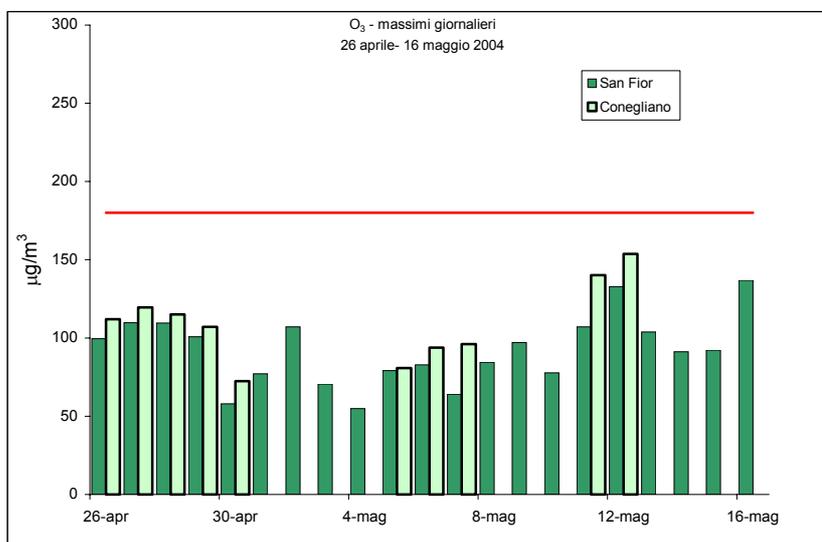
**Figura 28– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di San Vendemiano (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile posizionato nel comune di San Vendemiano, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili.

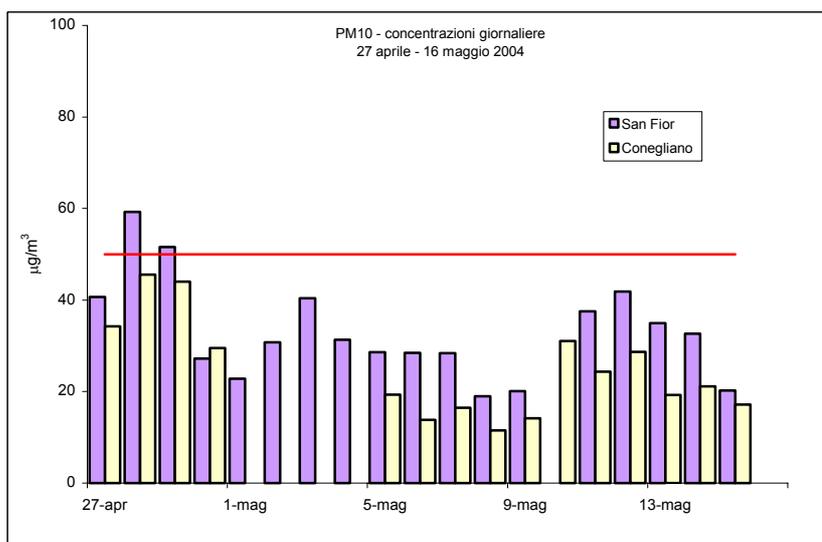
In entrambe le centraline si sono osservati alcuni superamenti del limite giornaliero per il parametro PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## San Fior: 26 aprile – 16 maggio 2004

San Fior	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	SS 13	Hot Spot
Campionatori passivi	via Amalteo	Background Urbano



**Figura 29 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di San Fior (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



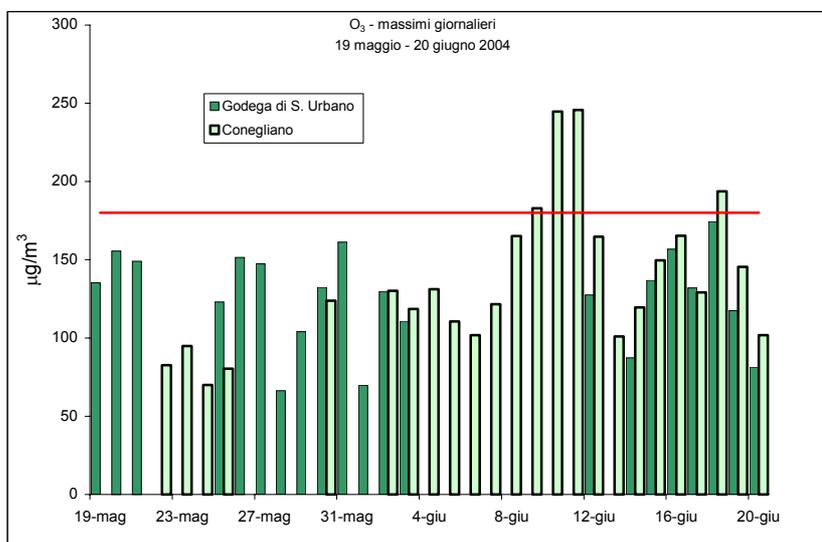
**Figura 30– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di San Fior (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Dato il particolare sito in cui è stato effettuato il monitoraggio con Laboratorio Mobile è importante sottolineare che i dati rilevati permettono di valutare la qualità dell'aria limitatamente alla zona che costeggia la strada statale.

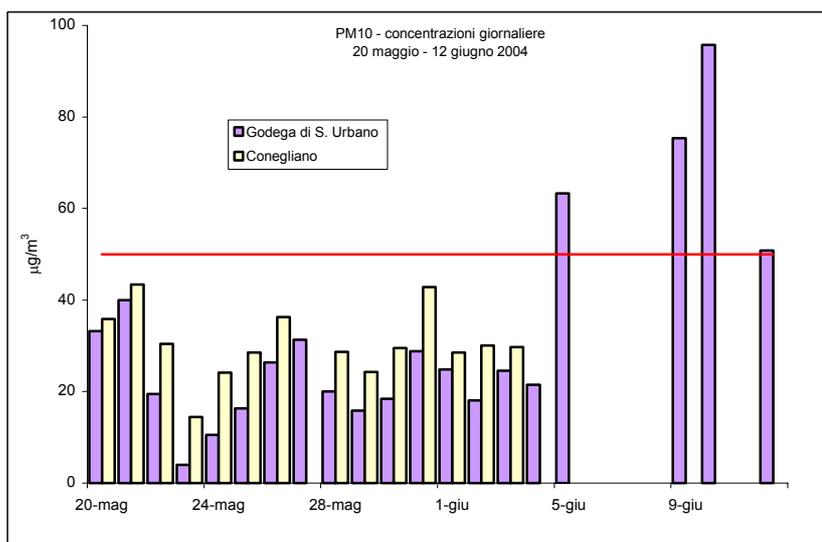
Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono tuttavia risultate confrontabili poiché la differenza, generalizzabile alla maggior parte delle strade di intenso traffico della provincia di Treviso, risulta poco percepibile poiché l'articolata rete presente nel territorio, anche se costituita di strade di minore intensità di traffico, causa la formazione di una omogenea e distribuita condizione della qualità dell'aria.

## Godega di S. Urbano: 19 maggio – 20 giugno 2004

Godega di S. Urbano	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via S. Urbano	Hot Spot
Campionatori passivi	via S. Bartolomeo – zona risorgive	Background Urbano



**Figura 31 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Godega di S. Urbano (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

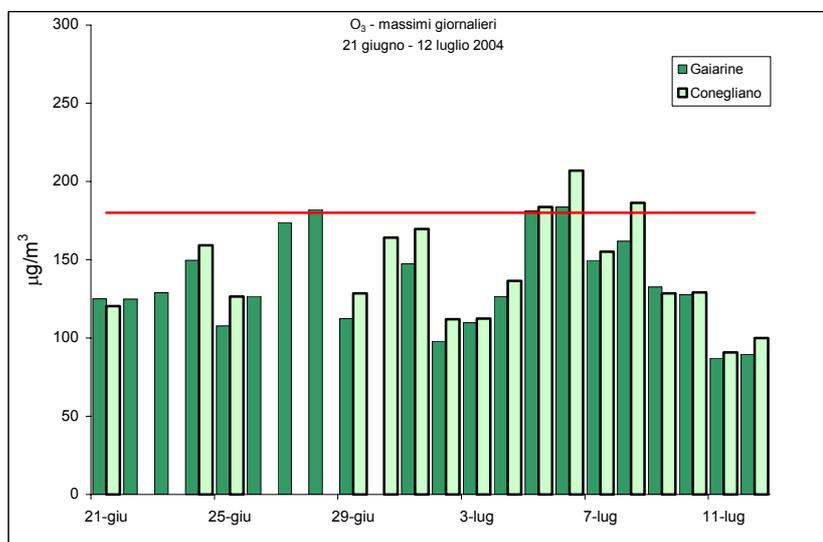


**Figura 32– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Godega di S. Urbano (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

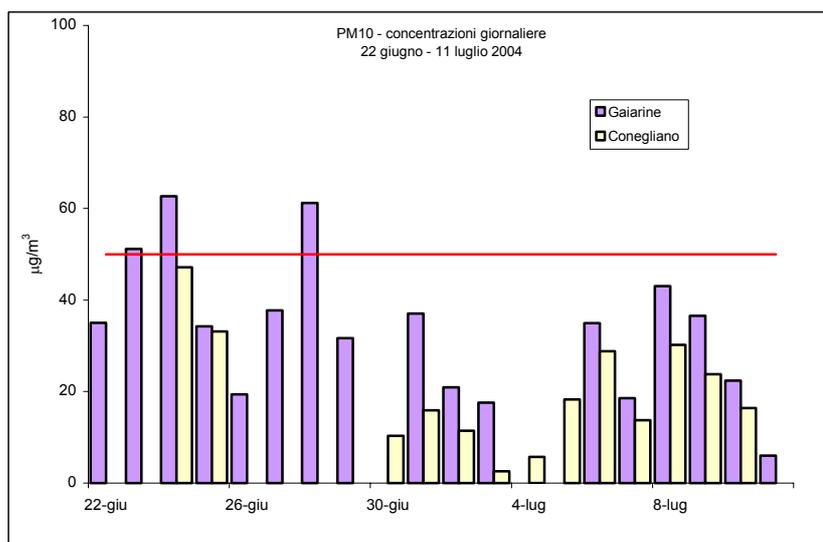
Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate generalmente confrontabili per tutti gli inquinanti monitorati.

## Gaiarine: 21 giugno – 12 luglio 2004

Gaiarine	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Piazza S. Tommaso	Background Urbano
Campionatori passivi	via per Sacile	Hot Spot



**Figura 33 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Gaiarine (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



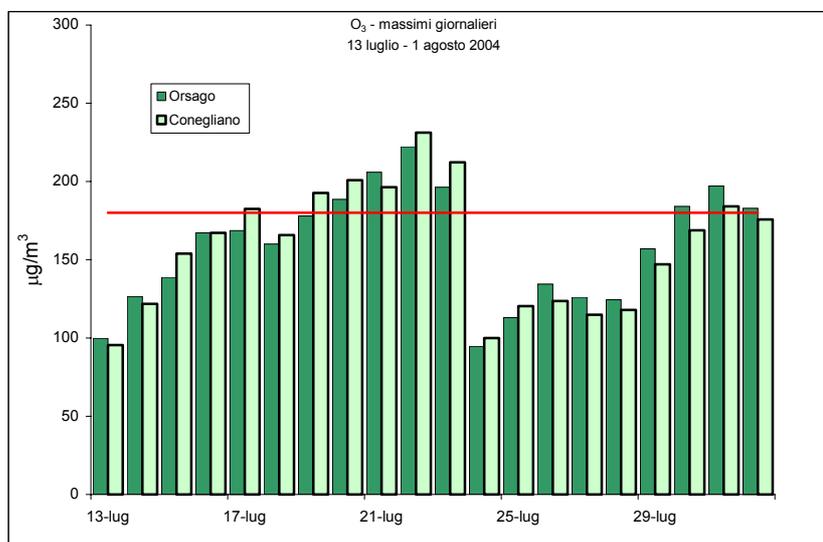
**Figura 34– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Gaiarine (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate generalmente confrontabili per tutti gli inquinanti monitorati.

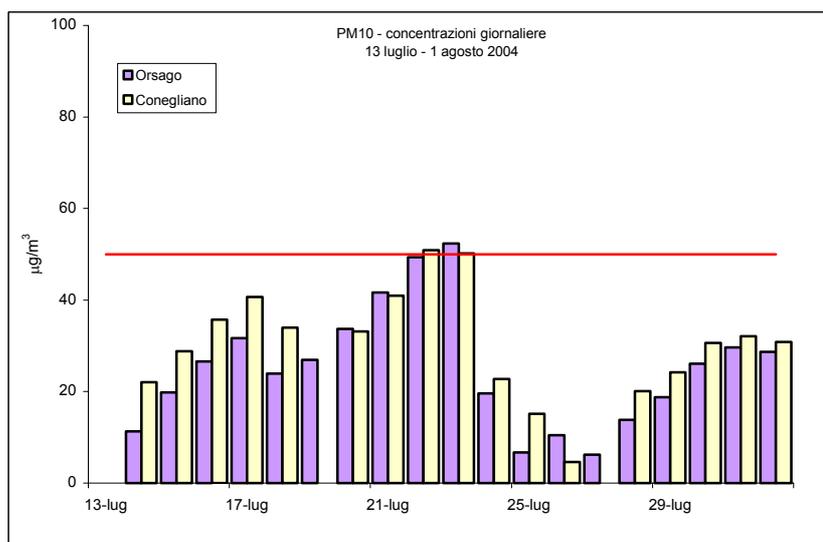
Concentrazioni leggermente superiori si sono osservate per il parametro PM10 nel comune di Gaiarine dovute probabilmente al fatto che in vicinanza del sito di monitoraggio erano in esecuzione lavori stradali che hanno provocato la formazione di polveri.

## Orsago: 13 luglio – 1 agosto 2004

Orsago	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via Borgo Basso	Background Urbano
Campionatori passivi	SS13	Hot Spot



**Figura 35 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Orsago (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



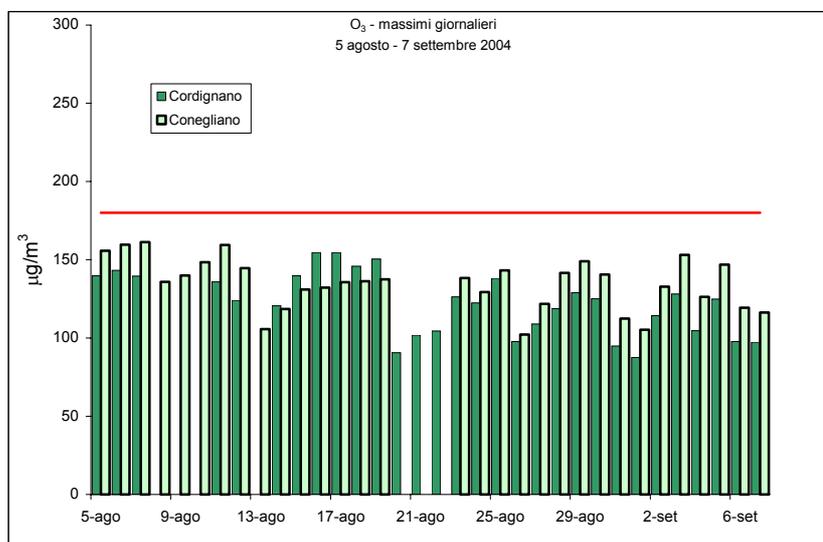
**Figura 36– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Orsago (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili.

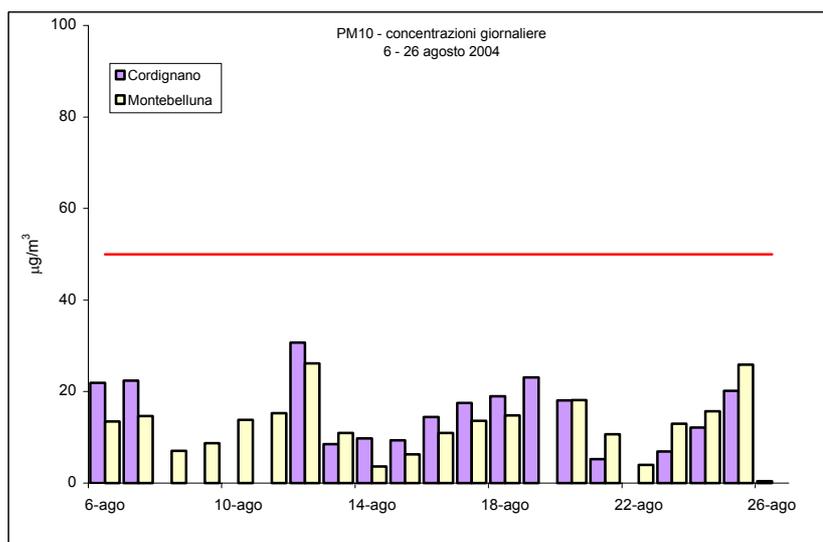
In entrambe le centraline si sono osservati alcuni superamenti del limite per il parametro O<sub>3</sub> e per il parametro PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## Cordignano: 5 agosto – 7 settembre 2004

Cordignano	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via Vittorio Veneto	Hot Spot
Campionatori passivi	Loc. Villa di Villa	Background Urbano



**Figura 37 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Cordignano (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



**Figura 38– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Cordignano (HS) e presso la stazione fissa di Montebelluna (BU).**

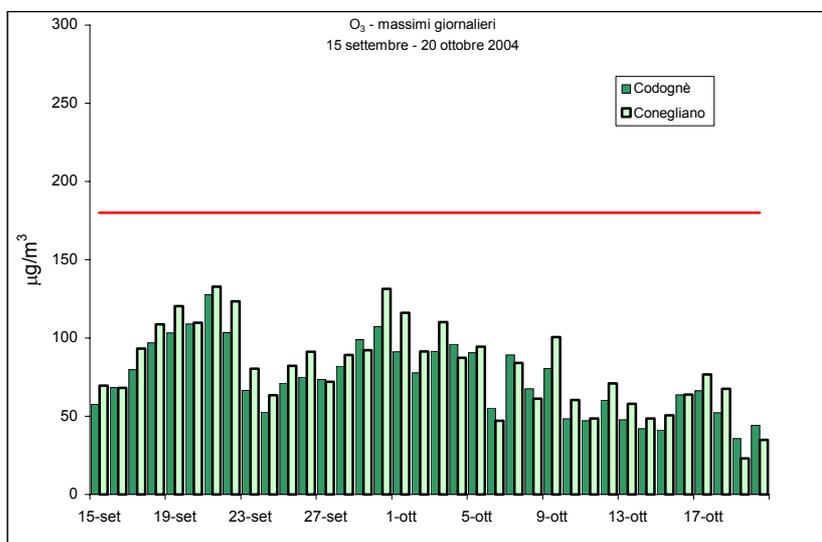
Durante la campagna di monitoraggio non si è osservato alcun superamento dei limiti di legge.

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate generalmente confrontabili per tutti gli inquinanti monitorati.

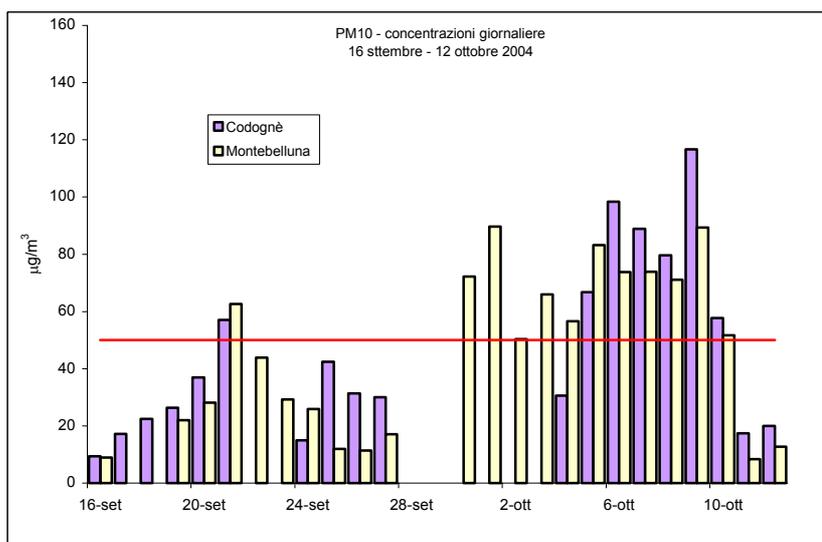
Non essendo disponibili i dati relativi al parametro PM10 durante la campagna di monitoraggio presso la stazione di Conegliano sono stati utilizzate per il confronto quelli rilevati presso la stazione di Montebelluna avente caratteristiche simili alla stazione di Conegliano.

## Codognè: 15 settembre – 20 ottobre 2004

Codognè	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via Calle	Background Urbano
Campionatori passivi	Via Roma – sede municipale	Hot Spot



**Figura 39 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Codognè (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



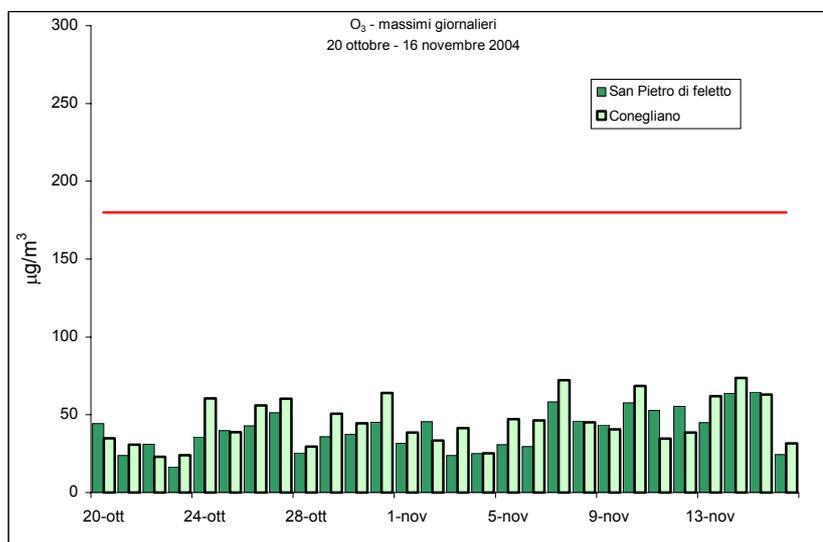
**Figura 40– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Codognè (BU) e presso la stazione fissa di Montebelluna (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili.

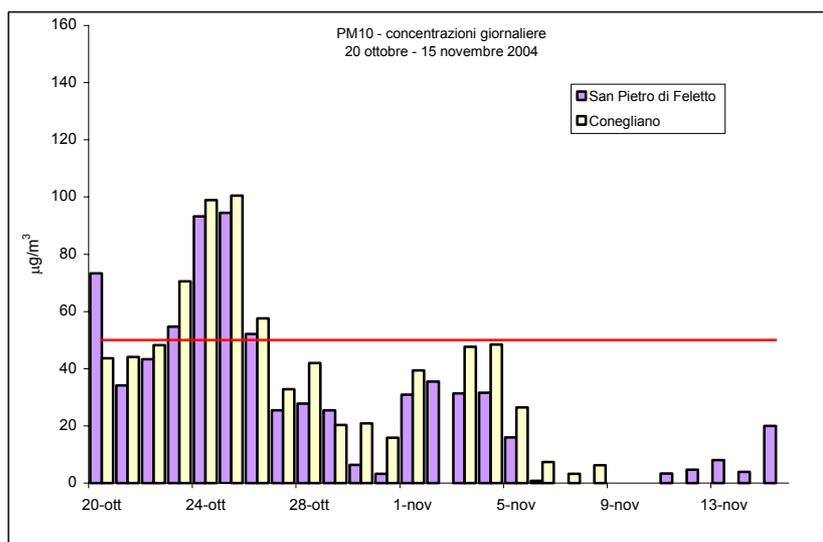
Non essendo disponibili i dati di PM10 rilevati durante la campagna di monitoraggio presso la stazione di Conegliano sono stati utilizzati per il confronto quelli rilevati presso la stazione di Montebelluna avente caratteristiche simili alla stazione di Conegliano. In entrambe le centraline si sono verificati frequenti superamenti del limite giornaliero di PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## San Pietro di Feletto: 21 ottobre – 16 novembre 2004

San Pietro di Feletto	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via Brandolini	Background Urbano
Campionatori passivi	Via Cervano – loc Bagnolo	Hot Spot



**Figura 41 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di San Pietro di Feletto (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



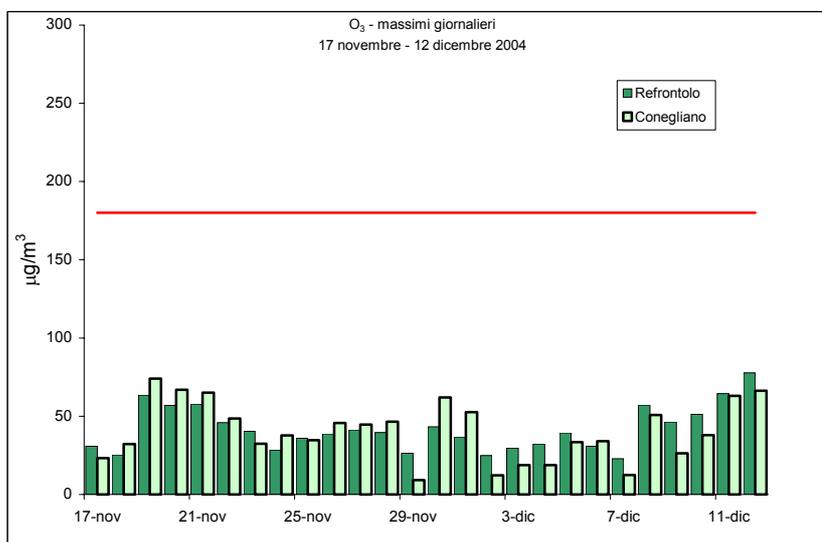
**Figura 42– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di San Pietro di Feletto (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili fatta eccezione per l'inquinante CO che nel sito del comune di San Pietro di Feletto sono risultate inferiori.

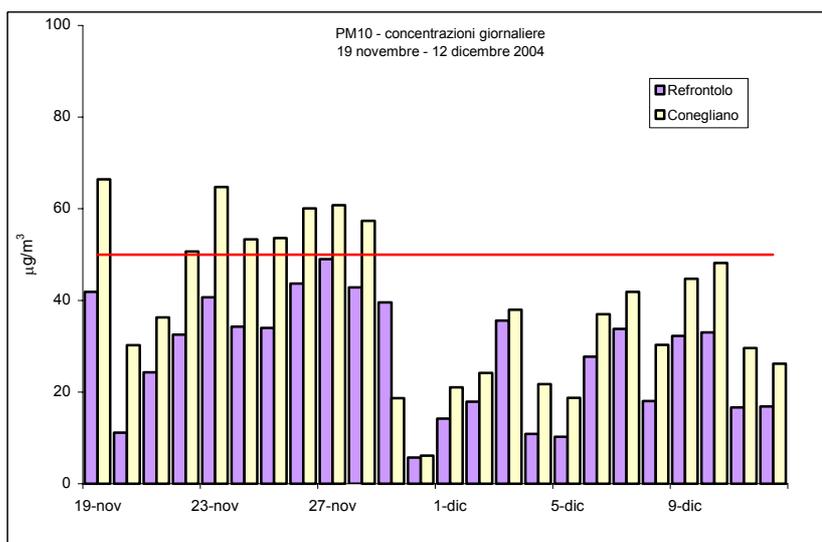
In entrambe le centraline si sono verificati alcuni superamenti del limite giornaliero di PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## Refrontolo: 17 novembre – 12 dicembre 2004

Refrontolo	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Piazza Fabbri	Hot Spot
Campionatori passivi	Via Molinetto	Background Urbano



**Figura 43 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Refrontolo (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

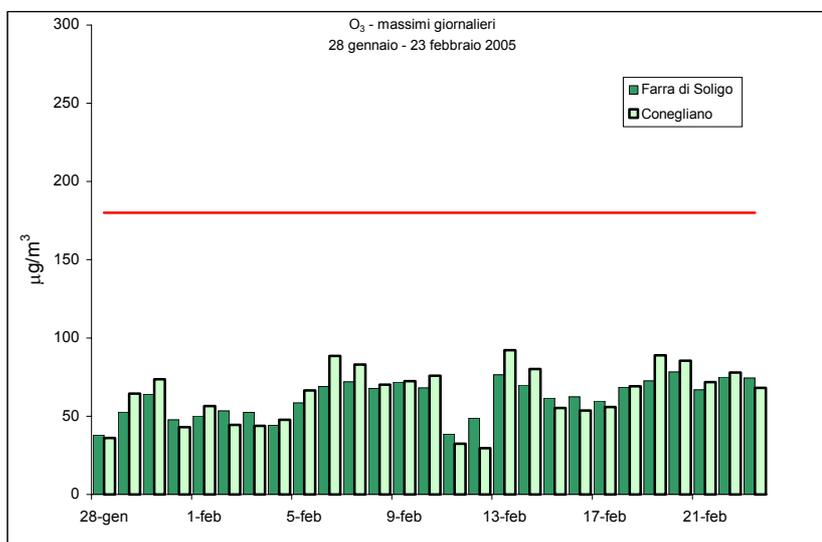


**Figura 44– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Refrontolo (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

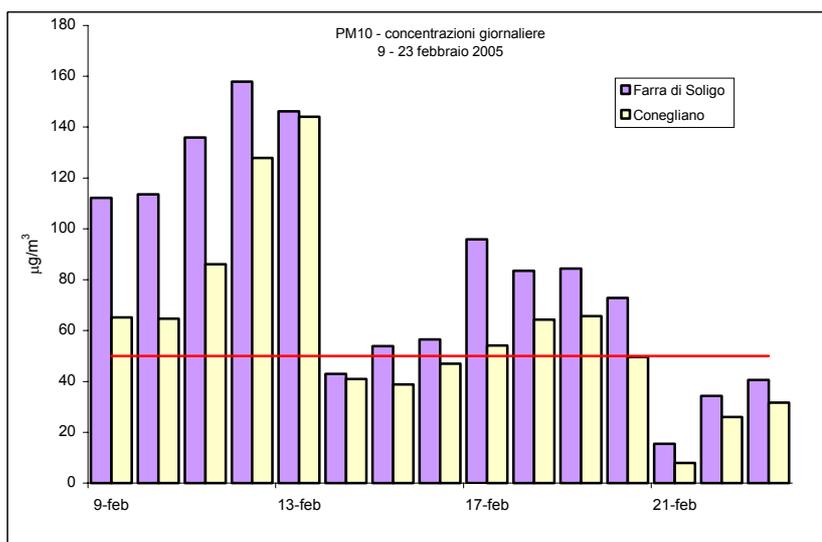
Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano in via Kennedy, sono risultate direttamente confrontabili per quanto riguarda gli inquinanti di origine secondaria quali NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>. Valori leggermente inferiori si sono osservati nel sito del comune di Refrontolo per gli inquinanti CO benzene e PM10.

## Farra di Soligo: 28 gennaio – 23 febbraio 2005

Farra di Soligo	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via Cal della Madonna - CARD	Background Urbano
Campionatori passivi	SP 152	Hot Spot



**Figura 45 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Farra di Soligo (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

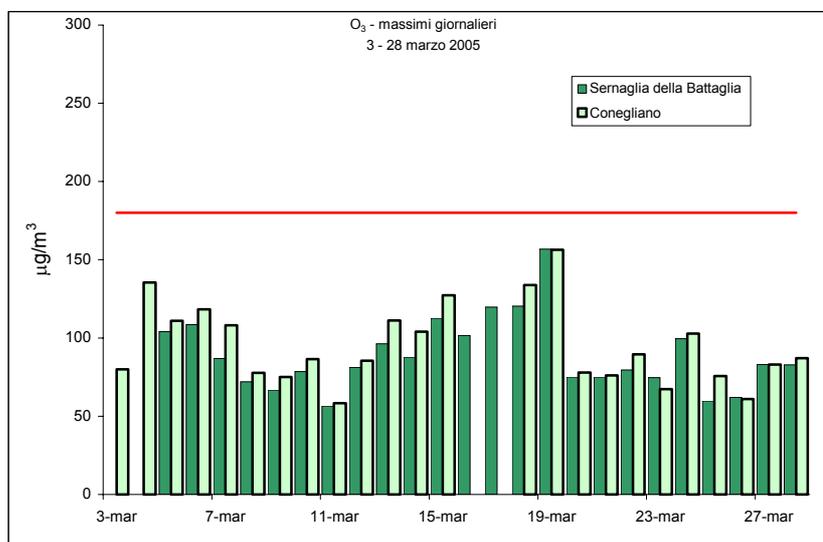


**Figura 46– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Farra di Soligo (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

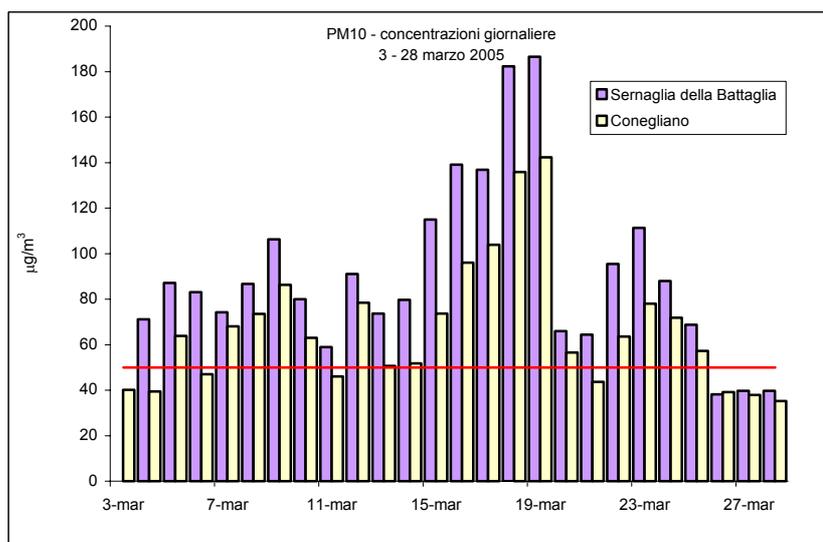
Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili ad eccezione per l'inquinante PM10 che nel sito del comune di Farra di Soligo sono risultate leggermente superiori. Si è osservato in entrambi i siti il frequente superamento del valore previsto dal Decreto 60/02 per il parametro PM10 da non superare per più di 35 volte l'anno. La presenza di valori superiori nel comune di Farra di Soligo può essere imputabile sia alla presenza della vicina area industriale sia al fatto che all'interno del CARD, dove è stato situato il Laboratorio Mobile, si verifica la frequente movimentazione di veicoli con relativo risollevarsi di particolato dal terreno.

## Sernaglia della Battaglia: 3 – 28 marzo 2005

Sernaglia della Battaglia	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Piazza Martiri della Libertà	Hot Spot
Campionatori passivi	Via Fontigo	Background Urbano



**Figura 47 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Sernaglia della Battaglia (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



**Figura 48– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Sernaglia della Battaglia (HS) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Dato il particolare sito in cui è stato effettuato il monitoraggio con Laboratorio Mobile è importante sottolineare che i dati rilevati permettono di valutare la qualità dell'aria limitatamente alla zona che costeggia la strada statale.

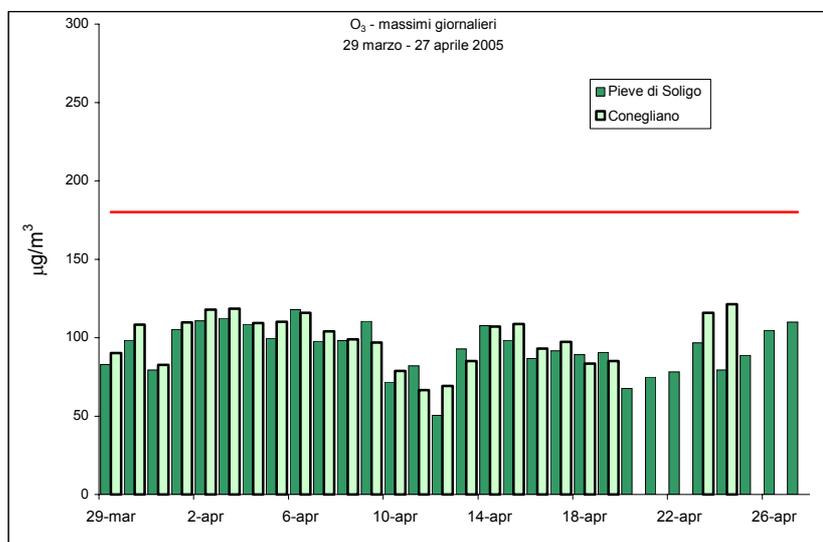
Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate generalmente superiori essendo il sito monitorato caratterizzato dalla presenza di intenso traffico.

In nessuna delle due stazioni si è osservato il superamento dei limiti di legge per i parametri NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> monitorati durante la campagna.

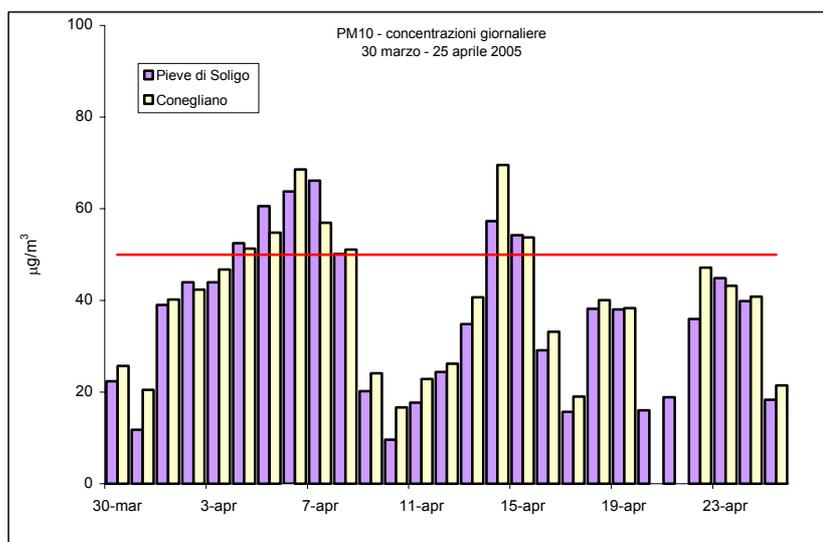
Si è tuttavia osservato in entrambi i siti il superamento del valore previsto dal Decreto 60/02 per il parametro PM10 da non superare per più di 35 volte l'anno.

## Pieve di Soligo: 29 marzo – 27 aprile 2005

Pieve di Soligo	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Via degli Alpini	Background Urbano
Campionatori passivi	Piazza Umberto I°	Hot Spot



**Figura 49 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Pieve di Soligo (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



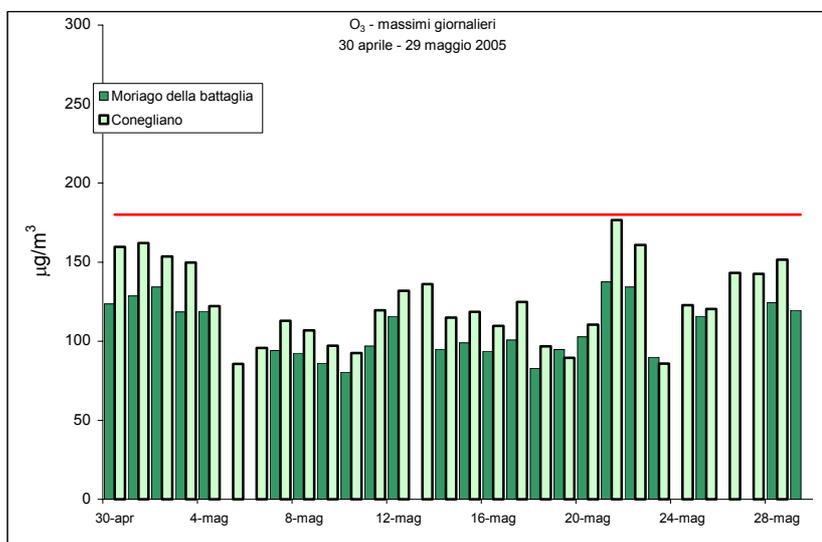
**Figura 50– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Pieve di Soligo (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili.

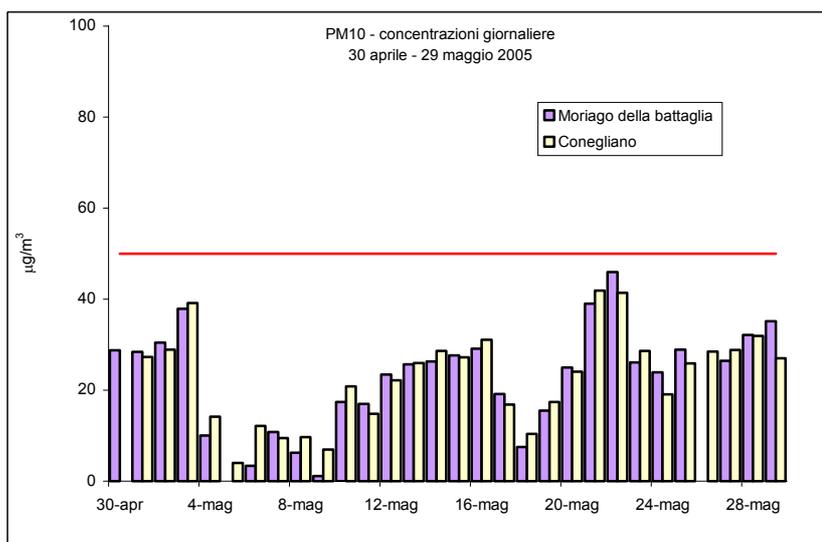
In entrambe le centraline si sono osservati alcuni superamenti del limite per il parametro PM10 considerando il valore di riferimento relativo all'anno 2005.

## Moriago della Battaglia: 30 aprile – 29 maggio 2005

Moriago della Battaglia	Indirizzo	Caratteristiche
Laboratorio Mobile	Piazzale degli Alpini	Background Urbano
Campionatori passivi	Via Montegrappa	Hot Spot



**Figura 51 – Concentrazioni massime giornaliere di O<sub>3</sub> rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Moriago della Battaglia (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**



**Figura 52– Concentrazioni medie giornaliere di PM10 rilevate durante la campagna con Laboratorio Mobile nel comune di Moriago della Battaglia (BU) e presso la stazione fissa di Conegliano (BU).**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate in continuo presso il Laboratorio Mobile, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano, sono risultate direttamente confrontabili per quanto riguarda gli inquinanti SO<sub>2</sub>, PM10, benzene e O<sub>3</sub>. Valori leggermente inferiori si sono osservati nel sito del comune di Moriago della Battaglia per gli inquinanti CO e NO<sub>2</sub>. In nessuna delle due stazioni si è osservato il superamento dei limiti di legge per i parametri NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> e PM10 monitorati durante la campagna.

## CONCLUSIONI

Allo scopo di effettuare un'approfondita analisi della qualità dell'aria nella zona della "Sinistra Piave", in data 23 giugno 2003 è stata firmata una convenzione tra ARPAV, Provincia di Treviso e 15 Comuni della consulta coneglianese comprendente i comuni di Conegliano, Codognè, Gaiarine, Godega di S.Urbano, Mareno di Piave, Orsago, Pieve di Soligo, Refrontolo, San Fior, San Pietro di Feletto, Santa Lucia di Piave, San Vendemiano, Sernaglia della Battaglia, Susegana e Vazzola. Ai comuni partecipanti al progetto si sono aggiunti in seguito i comuni di Cordignano, Farra di Soligo e Moriago della Battaglia.

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio è stata stilata una relazione tecnica riportante i dati osservati e i relativi confronti con i limiti di legge.

Nella presente relazione, a conclusione del Progetto, si è voluto riassumere quanto ritenuto di importanza prioritaria in merito al rispetto di tali limiti e in particolare sono stati illustrati i dati relativi agli inquinanti PM10 e ozono determinati durante le campagne e confrontati con quelli osservati presso la stazione fissa di Conegliano.

Questi parametri costituiscono infatti un problema rispettivamente nel periodo invernale e nel periodo estivo durante i quali si sono osservati superamenti dei limiti di legge previsti dal DM 60/02 e dal D.Lgs 183/04.

Il confronto dei dati rilevati durante le campagne con quelli rilevati presso la stazione fissa di via Kennedy nel comune di Conegliano ha permesso di osservare una generale correlazione tra i siti. La centralina di Conegliano risulta rappresentativa di una vasta area territoriale e pertanto può essere considerata un riferimento per la determinazione della qualità dell'aria nei comuni limitrofi.

### **Classificazione Tipo zona secondo il PRTRA**

#### *Comune di Conegliano*

Per il territorio comunale di Conegliano il *Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera PRTRA*, approvato con DCR dell'11 novembre 2004 n. 57, prevede una classificazione in zone in funzione dei diversi tipi di inquinante come previsto dal D.Lgs. 351/99 e riportato nella seguente tabella.

Inquinante	Tipo zona	Provvedimento
PM10	A	Piano di Azione
IPA	A	Piano di Azione
NO <sub>2</sub>	B	Piano di Risanamento
Benzene	B	Piano di Risanamento
CO	C	Piano di Mantenimento
SO <sub>2</sub>	C	Piano di Mantenimento

In base ai dati raccolti nel 2004 presso la stazione di Conegliano risulta confermata la necessità che il comune applichi nel proprio territorio dei "Piani di Azione" per il parametro PM10 e dei "Piani di Mantenimento" per i parametri CO e SO<sub>2</sub>.

I dati a disposizione non sono tuttavia sufficienti a proporre una nuova classificazione delle "tipo zona" per i diversi inquinanti in quanto per formulare tale proposta è necessario possedere dati relativi ad almeno tre anni di osservazione. Indicativamente le concentrazioni dei parametri NO<sub>2</sub> e benzene rilevate nel 2004 suggerirebbero più adeguata una classificazione in Tipo zona C piuttosto che in Tipo zona B come previsto dal PRTRA.

#### *Comuni aderenti al Progetto*

I dati delle campagne effettuate nei comuni aderenti al progetto non risultano attualmente sufficienti a classificare ciascun territorio secondo le "tipo zona" previste dal PRTRA. Essendo stata tuttavia dimostrata una chiara correlazione con i dati osservati presso la stazione fissa è possibile



## **BIBLIOGRAFIA**

ACI: autoritratto (2002).

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

ARPAV: Centro Agroambientale di Castelfranco Veneto – dati inceneritori e discariche (anno riferimento 2003), dati utilizzo fanghi in agricoltura (1998-2001).

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.

Classificazione in gradi giorno dei comuni del Veneto ex DPR 412/93 (1993).

CORINE: Progetto Corine – Land Cover finanziato da Commissione Europea, Ministero dell'ambiente, Regioni coordinato dal Centro Interregionale per le informazioni territoriali (2000).

ENAC: Ente Nazionale per l'Aviazione Civile, *Annuario Statistico* 2001.

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.

ISTAT: Istituto nazionale di Statistica – Censimento Intermedio dell'industria e dei servizi (1996), 14° Censimento della popolazione - primi risultati (2001), 5° Censimento dell'Agricoltura (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.

Regione Veneto: dati ENEA sulla potenzialità delle centrali termoelettriche nel Veneto.

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.