



# Regione del Veneto

## ASSESSORATO ALLE POLITICHE PER L'AMBIENTE E PER LA MOBILITA'

SEGRETERIA REGIONALE ALL'AMBIENTE E LAVORI PUBBLICI

**Unità Complessa Tutela Atmosfera**

---

### PIANO REGIONALE DI TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA

---

**Coordinamento:**

Ing. Roberto Casarin

Segretario Regionale all'Ambiente

**Gruppo di lavoro:**

Ing. Roberto Morandi

Dirigente dell'Unità Complessa Tutela Atmosfera

Ing. Fabio Fior

Dirigente della Direzione Tutela dell'Ambiente

Dr. Luigi Masia

Dirigente Servizio Amministrativo della Dir. Ambiente

Dr. Giuliano Vendrame

Funzionario Servizio Rifiuti della Dir. Ambiente

Ing. Bruno Carli

Dirigente del Settore Mobilità

Ing. Sandro Boato

Direttore Area Tecnico-Scientifica ARPAV

Dr. Alessandro Benassi

Dirigente Responsabile Osservatorio Aria ARPAV

Dr.ssa Erika Baraldo

Osservatorio Aria ARPAV

Dr. Adriano Barbi

Centro Meteorologico di Teolo ARPAV

Dr. Giuseppe Maffei

Consulente Osservatorio Aria ARPAV

Dr.ssa Giovanna Marson

Osservatorio Aria ARPAV

Dr.ssa Ketty Lorenzet

Consulente Osservatorio Aria ARPAV

Dr.ssa Denise Pernigotti

Centro Meteorologico di Teolo ARPAV

Dr.ssa Silvia Pillon

Osservatorio Aria ARPAV

Dr.ssa Laura Susanetti

Osservatorio Aria ARPAV

**Consulenza:**

Prof. Antonio Mantovani

Università degli Studi di Padova

Ing. Lidia Szyrkowicz

Università degli Studi di Venezia

# INDICE

## CAPITOLO 1 - INQUADRAMENTO GENERALE

<u>1.1 SINTESI DELLA STRATEGIA DEL PIANO</u>	pag. 1
<u>1.2 INQUINANTI CHE SUPERANO GLI STANDARD</u>	pag. 4
<u>1.3 MISURE E RISULTATI PREVISTI</u>	pag. 6
<u>1.4 ARTICOLAZIONE DEL PIANO O PROGRAMMA IN FASI</u>	pag. 7
<u>1.5 CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO REGIONALE</u>	pag. 10
<u>1.6 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</u>	pag. 14
<u>1.6.1 Il contesto europeo</u>	pag. 14
<u>1.6.2 La normativa nazionale più recente</u>	pag. 15
<u>1.7 AMMINISTRAZIONI COMPETENTI</u>	pag. 16
<u>1.8 INFORMAZIONI PER IL PUBBLICO E PER GLI ORGANISMI INTERESSATI</u>	pag. 17

## CAPITOLO 2 – ELEMENTI DI SINTESI SULL’INQUINAMENTO ATMOSFERICO

<u>2.1 FONTI DI EMISSIONE DI INQUINANTI NELL’ARIA: STIME ANPA</u>	pag. 22
<u>2.1.1 Emissioni di metano (CH<sub>4</sub>)</u>	pag. 23
<u>2.1.2 Emissioni di monossido di carbonio (CO)</u>	pag. 24
<u>2.1.3 Emissioni di anidride carbonica(CO<sub>2</sub>)</u>	pag. 24
<u>2.1.4 Emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM)</u>	pag. 25
<u>2.1.5 Emissioni di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)</u>	pag. 25
<u>2.1.6 Emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>)</u>	pag. 26
<u>2.1.7 Emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</u>	pag. 26
<u>2.1.8 Emissioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</u>	pag. 27
<u>2.1.8.1 Emissioni a livello nazionale di Polveri fini (PM<sub>10</sub>)</u>	pag. 27
<u>2.1.9 Emissioni inquinanti nei centri urbani della regione Veneto</u>	pag. 29
<u>2.1.10 Il Parco Veicolare Circolante nella Regione Veneto</u>	pag. 30
<u>2.1.10.1 Il Parco Veicolare Circolante suddiviso per categoria veicolare</u>	pag. 30
<u>2.1.10.2 Il Parco Veicolare Circolante suddiviso per anno di immatricolazione</u>	pag. 34
<u>2.1.10.3 Il Parco Veicolare Circolante suddiviso per tipo di alimentazione</u>	pag. 38
<u>2.1.10.4 Nuove immatricolazioni Euro II nel Parco circolante nella Regione Veneto</u>	pag. 42
<u>2.1.11 Stima delle emissioni inquinanti in atmosfera dai consumi di carburante per autotrazione nella regione Veneto</u>	pag. 43
<u>2.1.11.1 La metodologia COPERT III per la stima delle emissioni da trasporto stradale</u>	pag. 43
<u>2.1.11.2 Stima delle emissioni da trasporto stradale con metodologia COPERT III nella Regione Veneto</u>	pag. 45
<u>2.1.11.3 Vendita di carburante per autotrazione nella Regione Veneto negli anni 1997-2001</u>	pag. 46
<u>2.1.11.4 Fattori medi di emissione riferiti ai consumi di carburante nella Regione Veneto</u>	pag. 49
<u>2.1.11.5 Emissioni inquinanti in atmosfera nella Regione Veneto</u>	pag. 53

<a href="#">2.1.12 Inquinamento proveniente da altre aree esterne</a>	pag. 69
<a href="#">2.1.13 Inquinamento generato da eventi naturali</a>	pag. 69
<a href="#">2.2 ANALISI DEI DATI METEOCLIMATICI</a>	pag. 70
<a href="#">2.2.1 Rete di rilevamento e sue finalità</a>	pag. 70
<a href="#">2.2.2 Brevi considerazioni climatiche sul Veneto</a>	pag. 73
<a href="#">2.2.2.1 Caratteristiche generali</a>	pag. 73
<a href="#">2.2.2.2 Il settore alpino</a>	pag. 73
<a href="#">2.2.2.3 Il litorale adriatico</a>	pag. 74
<a href="#">2.2.2.4 La pianura veneta</a>	pag. 74
<a href="#">2.2.2.5 La precipitazione</a>	pag. 74
<a href="#">2.2.2.6 La temperatura</a>	pag. 76
<a href="#">2.2.2.7 Peculiarità del clima veneto</a>	pag. 78
<a href="#">2.2.2.8 Precipitazioni di massima intensità e loro frequenza probabile</a>	pag. 79
<a href="#">2.2.2.9 Individuazione e caratterizzazione delle condizioni meteorologiche tipiche e/o frequenti sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti</a>	pag. 81
<a href="#">2.2.2.10 Condizioni meteorologiche tipiche e/o frequenti favorevoli alla formazione di inquinanti secondari</a>	pag. 85
<a href="#">2.3 ELEMENTI DI SINTESI RELATIVI ALLA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</a>	pag. 87
<a href="#">2.3.1 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria</a>	pag. 87
<a href="#">2.3.2 I principali inquinanti atmosferici</a>	pag. 90
<a href="#">2.3.2.1 Ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>)</a>	pag. 90
<a href="#">2.3.2.2 Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</a>	pag. 91
<a href="#">2.3.2.3 Monossido di carbonio (CO)</a>	pag. 91
<a href="#">2.3.2.4 Ozono (O<sub>3</sub>)</a>	pag. 91
<a href="#">2.3.2.5 Particolato atmosferico (PM)</a>	pag. 92
<a href="#">2.3.2.6 Idrocarburi (HC e NMHC)</a>	pag. 93
<a href="#">2.3.2.7 Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</a>	pag. 93
<a href="#">2.3.2.8 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)</a>	pag. 94
<a href="#">2.3.2.9 Metalli Pesanti</a>	pag. 94
<a href="#">2.3.2.10 Piombo (Pb)</a>	pag. 94
<a href="#">2.3.3 Dati storici di qualità dell'aria: gli ambiti urbani ed extra-urbani</a>	pag. 97
<a href="#">2.3.3.1 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: biossido di zolfo</a>	pag. 98
<a href="#">2.3.3.2 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: polveri totali sospese</a>	pag. 100
<a href="#">2.3.3.3 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: biossido di azoto</a>	pag. 101
<a href="#">2.3.3.4 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: ossidi di azoto</a>	pag. 102
<a href="#">2.3.3.5 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: ozono</a>	pag. 104
<a href="#">2.3.3.6 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: monossido di carbonio</a>	pag. 105

<a href="#">2.3.3.7 Anno-tipo: monossido di carbonio e benzene</a>	pag. 106
<a href="#">2.3.3.8 Anno-tipo: biossido di azoto</a>	pag. 108
<a href="#">2.3.3.9 Anno-tipo: polveri totali sospese e polveri fini PM<sub>10</sub></a>	pag. 109
<a href="#">2.3.3.10 Anno-tipo: ozono e biossido di azoto nelle aree extraurbane</a>	pag. 109
<a href="#">2.3.4 Dati storici di qualità dell'aria: gli ambiti produttivi</a>	pag. 110
<a href="#">2.3.5 Rete di monitoraggio delle piogge acide e delle polveri totali (ex EMEP)</a>	pag. 114
<a href="#">2.3.5.1 Caratterizzazione della Rete EMEP</a>	pag. 114
<a href="#">2.3.5.2 Informazioni quali/quantitative sulle deposizioni umide e secche raccolte ed analizzate nel periodo 1989 - 2000</a>	pag. 117

### **CAPITOLO 3 – CARATTERIZZAZIONE DELLE ZONE**

<a href="#">3.1 VERIFICA DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE</a>	pag. 124
<a href="#">3.2 IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE CRITICHE, DI RISANAMENTO E DI MANTENIMENTO</a>	pag. 144
<a href="#">3.3 ZONE A (zone nelle quali applicare i piani di azione o zone critiche)</a>	pag. 146
<a href="#">3.4 ZONE B (zone nelle quali applicare i piani di risanamento)</a>	pag. 149
<a href="#">3.5 ZONE C (zone nelle quali applicare i piani di mantenimento)</a>	pag. 153
<a href="#">3.6 MAPPATURA DELLE ZONE</a>	pag. 154

### **CAPITOLO 4 - QUADRO NORMATIVO DI BASE IN MATERIA DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

<a href="#">4.1 NORMATIVA DELLA COMUNITÀ EUROPEA</a>	pag. 160
<a href="#">4.2 NORMATIVA STATALE</a>	pag. 163
<a href="#">4.3 NORMATIVA DELLA REGIONE VENETO</a>	pag. 174

### **CAPITOLO 5 – ANALISI DELLE TENDENZE**

<a href="#">5.1 SCENARI DI RIFERIMENTO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA</a>	pag. 175
<a href="#">5.2 SCENARI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI</a>	pag. 184
<a href="#">5.2.1 Scenari per eventuali riduzioni delle emissioni a partire dallo scenario di riferimento</a>	pag. 184
<a href="#">5.2.2 Stima delle emissioni da traffico veicolare con un differente scenario del parco veicolare circolante per anzianità dei veicoli</a>	pag. 185
<a href="#">5.2.3 Stima delle emissioni da traffico veicolare con un differente scenario del parco veicolare circolante per tipo di alimentazione</a>	pag. 187

### **CAPITOLO 6 - LE AZIONI DEL PIANO**

<a href="#">6.1 RASSEGNA DELLE MISURE DI CONTENIMENTO DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI</a>	pag. 190
<a href="#">6.1.1 Misure di carattere generale vevoli per tutti gli inquinanti e per tutto il territorio</a>	pag. 190
<a href="#">6.1.2 Misure da applicare per la riduzione degli inquinanti PM<sub>10</sub> e IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)</a>	pag. 191
<a href="#">6.1.3 Misure da applicare per la riduzione degli inquinanti Benzene, Piombo, CO, SO<sub>2</sub></a>	pag. 193
<a href="#">6.1.4 Misure da applicare per la riduzione del Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)</a>	pag. 194
<a href="#">6.1.5 Misure da applicare per la riduzione dell'Ozono</a>	pag. 196

<u>6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI INTERVENTO</u>	pag. 198
<u>6.2.1 Misure a favore della mobilità sostenibile e della prevenzione e riduzione delle emissioni nelle città ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti</u>	pag. 198
<u>6.2.1.1 Interventi a medio e lungo termine</u>	pag. 199
<u>6.2.1.2 Interventi di breve periodo</u>	pag. 203
<u>6.2.1.3 Provvedimenti da assumere in caso di superamento delle soglie di allarme e dei valori limite per uno o più inquinanti</u>	pag. 203
<u>6.2.2 Zone Industriali da risanare ai sensi del DPR 203/88</u>	pag. 205
<u>6.2.2.1 Azioni specifiche previste dal Piano per le zone industriali</u>	pag. 207
<u>6.2.3 Settori strategici di intervento</u>	pag. 212
<u>6.2.3.1 Il Settore del trattamento e smaltimento dei rifiuti</u>	pag. 212
<u>6.2.3.2 Politica energetica</u>	pag. 215
<u>6.2.3.3 Forestazione</u>	pag. 215
<u>6.3 IDENTIFICAZIONE DEI RISULTATI DI RIDUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DEL PIANO</u>	pag. 218
<u>6.4 STRATEGIE PER LA PARTECIPAZIONE DEL PUBBLICO</u>	pag. 219
<u>6.5 MONITORAGGIO DEL PIANO</u>	pag. 220
<u>6.6 VERIFICA DEL PIANO</u>	pag. 221
<u>6.6.1 Controlli</u>	pag. 221
<u>6.6.2 Informazione alla popolazione</u>	pag. 221
<u>6.7 REVISIONE DEL PIANO</u>	pag. 222
<b><u>CAPITOLO 7 – PROVVEDIMENTI A LUNGO TERMINE</u></b>	
<u>7.1 I PROGETTI</u>	pag. 223
<u>7.1.1 Progetto SIMAGE</u>	pag. 223
<u>7.1.2 Progetto di razionalizzazione ed aggiornamento rete aria</u>	pag. 223
<u>7.1.3 Progetto integrato di monitoraggio meteo-ambientale</u>	pag. 224
<u>7.1.4 Progetto sistema di previsione a scala di Bacino Padano Adriatico (BPA)</u>	pag. 224
<u>7.2 I PROVVEDIMENTI</u>	pag. 225
<u>7.2.1 Accordo di Programma sulla Chimica</u>	pag. 225
<u>7.2.2 Piano Regionale dei Trasporti ed altri interventi strutturali</u>	pag. 225
<u>7.2.3 IPPC</u>	pag. 226
<u>7.2.4 Piano triennale di interventi per l'adeguamento della rete viaria (2002-2004)</u>	pag. 226
<b><u>CAPITOLO 8 – ELENCO DEI DOCUMENTI UTILIZZATI</u></b>	
<u>8.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</u>	pag. 227
<b><u>CAPITOLO 9 – RIMOZIONE DEGLI OSTACOLI PROCEDURALI</u></b>	
<u>9.1 CARBURANTI PIÙ PULITI</u>	pag. 229
<u>9.2 CONVERTITORI CATALITICI</u>	pag. 230
<u>9.3 APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA 96/61/CE ("IPPC)</u>	pag. 231



# CAPITOLO 1 - INQUADRAMENTO GENERALE

## 1.1 SINTESI DELLA STRATEGIA DEL PIANO

Il risanamento e la tutela della qualità dell'aria costituisce un obiettivo irrinunciabile e inderogabile in tutte le politiche della Regione del Veneto, considerate le importanti implicazioni sulla salute dei cittadini e sull'ambiente.

Il rapido sviluppo della regione Veneto, passata da una piena e tuttora radicata civiltà agricola ad una tumultuosa affermazione di attività artigianali e industriali, ha infatti comportato un aumento della produzione di emissioni inquinanti in atmosfera, dovute alle specifiche attività produttive, ai trasporti, alla produzione di energia termica ed elettrica, al trattamento e smaltimento dei rifiuti e ad altre attività di servizio.

Per quanto concerne le emissioni dagli impianti industriali, con l'entrata in vigore del DPR 203/88 e dei decreti attuativi è iniziata, intorno agli anni '90, la messa in atto di una serie di misure di controllo, attraverso l'utilizzo di materie prime combustibili meno inquinanti, tecniche di produzione e combustione più pulite ed infine l'adozione di sistemi di abbattimento. In generale, sono stati raggiunti buoni risultati. Restano aperte, tuttavia, zone del territorio o settori che necessitano di interventi più incisivi ed un'accelerazione delle azioni di mitigazione.

Per quanto attiene al ruolo del traffico, si è verificata nell'ultimo decennio una netta inversione di tendenza: da un inquinamento dell'atmosfera originato soprattutto dalle attività industriali si è passati ad un inquinamento originato in larga prevalenza dai veicoli a motore a causa di una crescita inarrestabile del parco circolante e della congestione del traffico. Al di là dei provvedimenti amministrativi (ad es. restrizioni alla circolazione) e del miglioramento della tecnologia di combustione, della manutenzione e della qualità dei carburanti, le principali linee di azione vertono su interventi strutturali, tra i quali:

- lo snellimento del traffico, attraverso la realizzazione di una adeguata viabilità di grande, media e piccola dimensione;
- la realizzazione e ampliamento della metropolitana di superficie, con conseguente consolidamento del passaggio del 15 % dei passeggeri da auto private a mezzo pubblico;
- il rilancio e sul potenziamento del trasporto

Le competenze in materia di inquinamento atmosferico e di controllo della qualità dell'aria sono distribuite a diversi livelli: protocolli ed accordi internazionali, normativa comunitaria, nazionale e regionale. In quest'ambito, Regione ed Enti Locali, in particolare Province e Comuni, svolgono un ruolo di primaria importanza.

Il Decreto Legislativo n. 351/99 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente” assegna alla Regione il compito di valutare preliminarmente la qualità dell'aria secondo un criterio di continuità rispetto all'elaborazione del piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria, al fine di individuare le zone del territorio regionale a diverso grado di criticità in relazione ai valori limite previsti dalla normativa in vigore per i diversi inquinanti atmosferici.

Tale valutazione è presentata, in forma preliminare, nel presente documento di programmazione, unitamente ad una prima identificazione e classificazione delle zone del territorio regionale che presentano un livello di criticità diversificata rispetto alla qualità dell'aria, attuata a partire dall'analisi di tre elementi territoriali:

- superamenti dei valori limite di uno o più inquinanti registrati nel quinquennio 1996-2001, a partire dai rilevamenti di un insieme significativo di stazioni di misura fisse e mobili afferenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio regionale (gestita dall'ARPAV);

- presenza di agglomerati urbane (ovvero di zone del territorio con più di 250.000 abitanti) e/o di aree densamente popolate;
- caratteristiche dell'uso del suolo (desunte dal CORINE Land cover).

L'adozione del presente Piano da parte della Regione Veneto ha dunque l'obiettivo di mettere a disposizione delle Province, dei Comuni, di tutti gli altri enti pubblici e privati e dei singoli cittadini un quadro aggiornato e completo della situazione attuale, e di presentare una stima sull'evoluzione dell'inquinamento dell'aria nei prossimi anni (*valutazione preliminare*).

Con questo strumento, la Regione Veneto fissa inoltre le linee che intende percorrere per raggiungere elevati livelli di protezione ambientale nelle *zone critiche e di risanamento*. I risultati effettivamente raggiungibili saranno tuttavia limitati dall'ambito delle proprie competenze e dalle disponibilità finanziarie.

La Regione Veneto ricorda che in molte materie ha provveduto, con una serie di disposizioni normative ormai consolidate, a delegare alle Province numerose competenze autorizzative che direttamente incidono sulle emissioni in atmosfera.

È consapevole, peraltro, che risultati efficaci ed in tempi brevi, non sono conseguibili solo attraverso l'inasprimento di norme e provvedimenti, ma coinvolgendo i cittadini, gli enti pubblici e privati attraverso adeguate prescrizioni ed una seria formazione ed informazione.

Un grande sforzo è stato profuso nella costruzione di banche dati per diversi settori. La costruzione di banche dati più complete costituisce, comunque, uno degli obiettivi prioritari del prossimo aggiornamento del Piano.

È stato delineato, con la precisione possibile, il quadro degli interventi previsti e necessari per specifici settori produttivi, stimandone l'evoluzione a seguito dell'introduzione di nuovi provvedimenti, già in vigore o in corso di adozione, da parte della Regione, del Parlamento Italiano e dell'Unione Europea. Particolare attenzione è stata rivolta anche ai provvedimenti e protocolli internazionali, non ancora recepiti nel nostro ordinamento legislativo, ma che diverranno operativi nei prossimi anni.

Sono stati considerati sia i problemi d'inquinamento strettamente locali, sia quelli di rilevanza globale, ponendo in primo piano i problemi legati ai fenomeni nazionali e internazionali d'inquinamento, quali le emissioni di gas serra e di gas che danneggiano la fascia di ozono stratosferico, le piogge acide, il trasporto transfrontaliero di sostanze inquinanti e lo smog fotochimico.

Negli ultimi anni la Regione Veneto ha provveduto ad adottare misure incisive di riduzione dell'inquinamento prodotto da alcuni settori significativi, ad esempio quello dello smaltimento dei rifiuti.

Le proposte d'intervento formulate intendono privilegiare un approccio globale al problema, al fine di conseguire un miglioramento della qualità dell'aria, evitando soluzioni che comportino benefici rispetto ad un singolo parametro inquinante, o in un ristretto ambito territoriale e ambientale, a scapito di un incremento dell'inquinamento dovuto ad altri parametri inquinanti o in altre aree del territorio. Sono state privilegiate scelte che non comportano, per quanto possibile, trasferimenti limitati di inquinanti ad altri comparti ambientali (cross-media effects) quali l'acqua e i rifiuti, ma anche aumento dei livelli di rumore e di consumo delle risorse.

L'approccio seguito è quello della prevenzione e del controllo integrato dell'inquinamento, nello spirito della direttiva europea "IPPC" (*Integrated Pollution Prevention and Control*), recepita a livello italiano dal D.Lgs. 372/99.

Laddove possibile, tenendo conto delle competenze della Regione Veneto in alcuni settori, obiettivi e tempi di attuazione sono stati precisati in modo dettagliato, affinché in futuro i risultati possano essere facilmente misurati e confrontati.

Nella redazione del presente Piano si è privilegiato lo stretto coordinamento con le altre strutture regionali, particolarmente con quelle che si occupano della redazione dei Piani collegati (Piano

energetico regionale, Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali, Piano regionale dei trasporti, Piano direttore delle acque), prendendo in considerazione i Protocolli internazionali, le direttive europee, la normativa nazionale e regionale di interesse e cercando la collaborazione con le strutture provinciali, l'ARPAV e le associazioni delle aziende che operano nei settori ritenuti di maggior interesse per il loro apporto rilevante all'inquinamento atmosferico.

L'adozione del presente Piano e dei provvedimenti previsti consentirà un forte avanzamento nella direzione del raggiungimento degli obiettivi strategici, comunitari e internazionali, riguardanti la qualità dell'aria nella sua accezione più ampia.

I risultati conseguiti saranno suffragati da indici obiettivi, quali: dati di monitoraggio della qualità dell'aria, qualità e quantità dei combustibili e carburanti impiegati, tecnologie adottate nella gestione dei rifiuti e nel settore energetico, caratteristiche del parco circolante.

Le priorità di intervento indicate nel Piano sono state individuate considerando l'importanza, in termini emissivi di taluni macrosettori e settori produttivi (in accordo con le indicazioni del DM 20/05/91 e del DPR 203/88), la zonizzazione del territorio per aree critiche, di risanamento e di mantenimento di cui al D.Lgs. 351/99.

Il presente documento di programmazione è organizzato secondo il seguente schema:

- valutazione preliminare della qualità dell'aria nel territorio regionale: primi elementi conoscitivi;
- zonizzazione del territorio ed identificazione delle aree di intervento;
- settori prioritari di intervento:
  - settore trasporti,
  - settore energetico,
  - settore rifiuti;
- zone soggette a particolari interventi di tutela (polo industriale di Porto Marghera, polo conciario, polo dei cementifici e area del Delta del Po).

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera ha efficacia a tempo indeterminato.

Per tenere conto di eventuali modifiche rilevanti che potranno verificarsi nel territorio, è necessario che il piano sia costantemente aggiornato.

Si ritiene che la revisione ogni tre anni costituisca una cadenza idonea. Nelle more dell'aggiornamento, interventi specifici saranno adottati dalla Regione per affrontare e risolvere problematiche ambientali di rilievo. L'iter di revisione del Piano è descritto al [paragrafo 6.7](#).

## 1.2 INQUINANTI CHE SUPERANO GLI STANDARD

L'analisi della serie storica dei dati concernenti i livelli di concentrazione in aria degli inquinanti, registrati dalla rete di monitoraggio regionale e la verifica del superamento dei valori limite prescritti dalla più recente normativa in materia (D.Lgs.351/99 e DM 60/2002) hanno portato alla formulazione delle seguenti valutazioni.

L'inquinamento da [ozono](#) e da [polveri fini](#) presenta un'ampia diffusione sull'intero territorio regionale, e sembra tendere al peggioramento nel prossimo futuro (proiezioni al 2005), in assenza di provvedimenti incisivi e tempestivi. Per quanto riguarda le polveri fini, le misure si concentrano nelle aree urbane, ma da campagne di misura preliminari, condotte in aree extra-urbane, sembra evidenziarsi una larga diffusione del problema anche in ambiti sinora considerati non direttamente influenzati dalle emissioni del traffico veicolare. Le misure hanno evidenziato il superamento degli standard previsti dal DM 60/02 in quasi tutte le stazioni in cui tale parametro è misurato.

Considerazioni analoghe valgono per gli [idrocarburi policiclici aromatici](#) (cosiddetti IPA): anche in questo caso infatti, l'obiettivo di qualità di  $1 \text{ ng/m}^3$  previsto dal DM 25/11/94 per il benzo(a)pirene è stato superato in tutte le stazioni di misura, in particolare nelle aree urbane di Padova, Mestre, Verona.

Relativamente alle polveri  $\text{PM}_{10}$ , è difficile stabilire la tipologia di misure da adottare dal momento che è oramai dimostrata la natura in parte secondaria di tale inquinante e tenendo conto che il traffico è solo una delle più importanti fonti di produzione; l'altra caratteristica è la dipendenza dei livelli di concentrazione dalle condizioni dispersive dell'atmosfera. Le particelle, infatti, possono essere prodotte e immesse in atmosfera attraverso fenomeni naturali (ad esempio l'erosione del suolo ad opera di agenti atmosferici) o antropogenici (emissioni da traffico e industriali di vario genere). Altro materiale particellare si può formare in atmosfera come risultato di complicati processi chimico-fisici tra gas, oppure tra gas e particelle (ad esempio solfati, nitrati e alcuni composti organici). Le particelle fini hanno la caratteristica di permanere in atmosfera da un minimo di pochi giorni ad un massimo di qualche settimana e vengono rimosse essenzialmente mediante deposizione secca sulla superficie della terra o deposizione umida (nel corso delle precipitazioni).

Anche l'ozono è un inquinante di tipo secondario, prodotto da reazioni fotochimiche di trasformazione degli inquinanti primari, quali composti organici volatili e ossidi di azoto. Anche in questo caso, le condizioni meteorologiche hanno un'enorme influenza sulle concentrazioni di tale parametro. In particolare le condizioni atmosferiche che favoriscono la formazione di smog fotochimico e l'aumento delle concentrazioni troposferiche di ozono sono quelle di intensa radiazione solare, temperatura mite o calda e venti moderati. Precursori sono i composti idrocarburi e gli ossidi di azoto presenti nell'aria, anche relativamente distanti dal punto di formazione dell' $\text{O}_3$ . Dall'analisi dei dati effettuata, l'inquinamento da ozono risulta particolarmente critico in tutta l'area pianeggiante del Veneto, con particolare riguardo alle province di Padova e Vicenza, nelle quali la soglia di allarme è stata ripetutamente superata nel corso del periodo estivo del quinquennio 1997-2001. Pertanto, si ritiene che le misure finalizzate alla riduzione di tale parametro inquinante debbano essere applicate sull'intero territorio regionale e sull'intero bacino aerologico omogeneo costituito dalla Pianura Padana.

Preoccupazione desta anche l'inquinamento da [biossido di azoto](#); superamenti dei valori limite si sono registrati in una buona parte delle stazioni della provincia di Padova, in misura minore in quelle della provincia di Verona, oltre che nei capoluoghi di Rovigo, Belluno e Treviso. In base alle considerazioni svolte nel [Capitolo 4](#), le azioni di risanamento, finalizzate alla riduzione dei livelli di concentrazione di tale parametro, dovranno essere applicate in tutti i capoluoghi della regione, e estese anche alle province di Padova, Venezia e Verona.

Il quadro appare più confortante per quanto riguarda [monossido di carbonio](#). Dall'analisi dei dati risulta che i superamenti si sono verificati soprattutto nel 1996 e nel 1998, mentre non vi sono stati

superamenti nel 2001. E' da osservare che anche il monossido di carbonio è un parametro altamente influenzato dalle condizioni meteorologiche per cui, nei giorni più sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, soprattutto nel periodo invernale, si possono registrare anche picchi molto elevati di tale inquinante. In corrispondenza delle aree nelle quali si sono verificati i superamenti del valore limite (Belluno, Verona e Mestre), andranno previste misure specifiche finalizzate al risanamento della qualità dell'aria.

Per quanto riguarda il [benzene](#), l'analisi storica dei dati indica che non vi saranno per gli anni futuri, comunque sino al 2005, superamenti del valore limite (aumentato del margine di tolleranza) di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Soltanto l'area di Padova dovrà essere tenuta sotto controllo per poter agire tempestivamente in caso di eventuali superamenti del valore medio annuo. La situazione dovrà poi essere nuovamente valutata negli anni successivi al 2005, quando il margine di tolleranza previsto verrà ridotto di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ogni anno, fino a raggiungere il valore limite di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2010. Considerando i dati rilevati nell'ultimo triennio, per poter ottemperare al valore limite europeo di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2010, dovranno essere effettuate azioni più incisive rispetto alle semplici misure di limitazione del traffico; una di queste potrà essere la riformulazione della composizione dei carburanti, misura che dovrà essere opportunamente programmata a livello nazionale e comunitario.

Infine, i livelli di [biossido di zolfo](#) e di [piombo](#) non destano preoccupazione; dall'analisi dei dati della serie storica e delle campagne conoscitive effettuate, risulta che i valori misurati sono ampiamente al di sotto dei valori limite previsti dal DM 60/02. Per entrambi i parametri, quindi, sarà sufficiente applicare un Piano di Mantenimento dei livelli di concentrazione, esteso all'intero territorio regionale.

### **1.3 MISURE E RISULTATI PREVISTI**

Le azioni del Piano sono organizzate secondo due livelli di intervento:

- misure di contenimento dell'inquinamento atmosferico, propedeutiche alla definizione dei piani applicativi;
- azioni di intervento che prospettano una gamma di provvedimenti da specificare all'interno dei piani applicativi precedentemente concordati.

Misure ed azioni (organizzate per settori e per aree di intervento) sono descritte in dettaglio al [Capitolo 6](#).

## 1.4 ARTICOLAZIONE DEL PIANO O PROGRAMMA IN FASI

Il presente Piano di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera si propone l'ambizioso proposito di perseguire su tutto il territorio regionale il raggiungimento degli obiettivi di riduzione degli inquinanti così come previsti dalla più recente normativa italiana ed europea e di quella in corso di recepimento, nel pieno rispetto della tempistica evidenziata dalle stesse.

Per i singoli parametri inquinanti le azioni del piano, con gli interventi a breve, medio e lungo periodo ([Capitolo 6](#) e [Capitolo 7](#)), dovranno conseguire, nei tempi sotto indicati e nell'intero territorio veneto, i seguenti risultati:

### Biossido d'azoto:

	1° gennaio 2003	1° gennaio 2004	1° gennaio 2005	1° gennaio 2006	1° gennaio 2007	1° gennaio 2008	1° gennaio 2009	1° gennaio 2010
Limite orario per la protezione della salute umana (1 ora)	<b>270</b> µg/m <sup>3</sup> come NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte nell'anno civile	<b>260</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>250</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>230</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>220</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>210</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (anno civile)	<b>54</b> µg/m <sup>3</sup> come NO <sub>2</sub>	<b>52</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>48</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>46</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>44</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>42</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
Limite per la protezione degli ecosistemi (anno civile)	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup> come NO <sub>x</sub>							
Soglia di allarme	400 µg/m <sup>3</sup> misurati per tre ore consecutive							

### Biossido di zolfo:

	1° gennaio 2003	1° gennaio 2004	1° gennaio 2005
Limite orario per la protezione della salute umana (1 ora)	<b>410</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte nell'anno civile	<b>380</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (24 ore)			<b>125</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte nell'anno civile
Limite per la protezione degli ecosistemi Anno civile e inverno (1° ottobre - 31 marzo)	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup> (19 luglio 2001)		
Soglia di allarme:	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup> misurati per tre ore consecutive		

## Polveri fini (PM<sub>10</sub>):

Fase 1	2003	2004	2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana 24 ore	<b>60</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte nell'anno	<b>55</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	<b>43,2</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>41,6</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>

## Ozono:

	Entrata in vigore	1° gennaio 2010
Valore obiettivo per la protezione della salute umana Massimo sulla Media mobile di 8 ore		<b>120</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 giorni in un anno di calendario mediato su 3 anni
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 sul valore orario da maggio a luglio		<b>18</b> µg/m <sup>3</sup> h mediato su 5 anni
Soglia di informazione Ora	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	
Soglia di Allarme Ora	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	
Obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della salute umana Massimo sulla Media di 8 ore	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	
Obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della vegetazione AOT40 sul valore orario da maggio a luglio	<b>6</b> µg/m <sup>3</sup> h	

## IPA (Benzo(a)pirene):

Obiettivo di qualità (dal 1° gennaio 1999)	<b>1</b> ng/m <sup>3</sup>
---	----------------------------

**Benzene:**

	Fino al 31/12/2005	1°gennaio 2006	1°gennaio 2007	1°gennaio 2008	1°gennaio 2009	1°gennaio 2010
Valore limite per la protezione della salute umana Anno civile	<b>10</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>9</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>8</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>7</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>6</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>5</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**CO:**

	1°gennaio 2003	1°gennaio 2004	1°gennaio 2005
Valore limite per la protezione della salute umana Massimo sulla Media di 8 ore	<b>14</b> $\text{mg}/\text{m}^3$	<b>12</b> $\text{mg}/\text{m}^3$	<b>10</b> $\text{mg}/\text{m}^3$

**Piombo:**

	1°gennaio 2003	1°gennaio 2004	1°gennaio 2005
Valore limite per la protezione della salute umana Anno civile	<b>0,7</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>0,6</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>0,5</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 1.5 CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO REGIONALE

Con una superficie di 18.380 km<sup>2</sup>, la Regione Veneto rappresenta il 6% del territorio nazionale ed è l'ottava regione d'Italia per estensione.

Morfologicamente è la più "completa", in quanto comprende i più vari aspetti fisici:

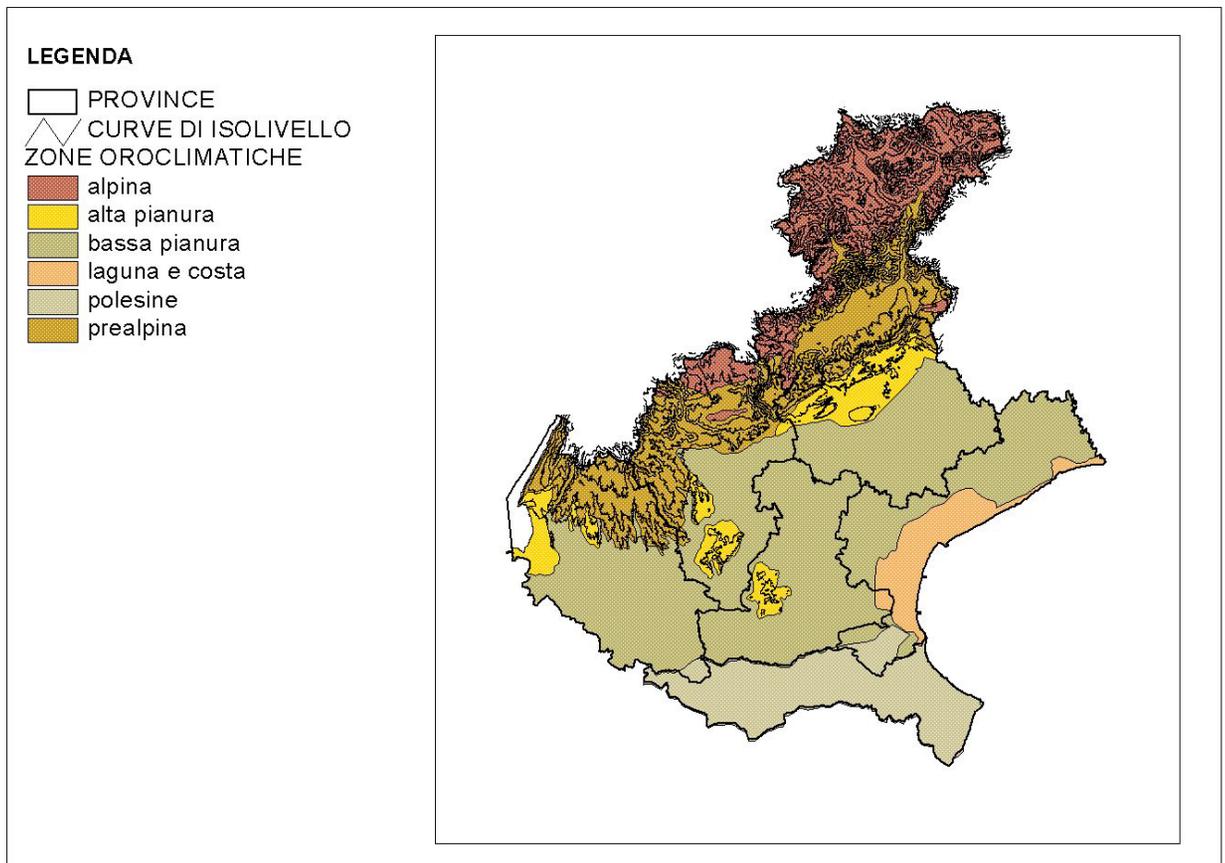
- una fascia alpina d'alta montagna (le Dolomiti);
- una fascia di media montagna (le prealpi Venete);
- alcune vaste zone collinari comprendenti i colli Euganei, Berici, Asolani ed il Montello;
- un'ampia pianura, che può essere distinta nel sistema della pianura pedemontana e nel sistema planiziale;
- la riva orientale del più grande lago d'Italia, il Lago di Garda;
- estese lagune costiere (Laguna di Venezia, Laguna di Caorle e Delta del Po);
- oltre 150 Km di spiagge.

Complessivamente dunque il territorio veneto si può considerare diviso in tre zone altimetriche:

- una più nettamente montuosa, che occupa il 29% del territorio;
- una collinare, per poco meno del 15%;
- una di pianura, che costituisce il 56% del territorio.

La montagna veneta comprende una fascia prettamente alpina (oltre i 1.800 m s.l.m.) ed una fascia prealpina (tra i 600 ed i 1.800 m s.l.m.), quest'ultima digradante verso la pianura con più o meno estese propaggini collinari.

**Figura 1:** la regione Veneto suddivisa per zone oroclimatiche



Tenendo conto dell'orografia e della climatologia del territorio regionale, è possibile individuare le 6 principali "zone oro-climatiche" (v. [Figura 1](#)), cui corrispondono caratteristiche territoriali omogenee:

- fascia alpina;
- fascia prealpina;
- alta pianura;
- bassa pianura;
- laguna e costa;
- polesine.

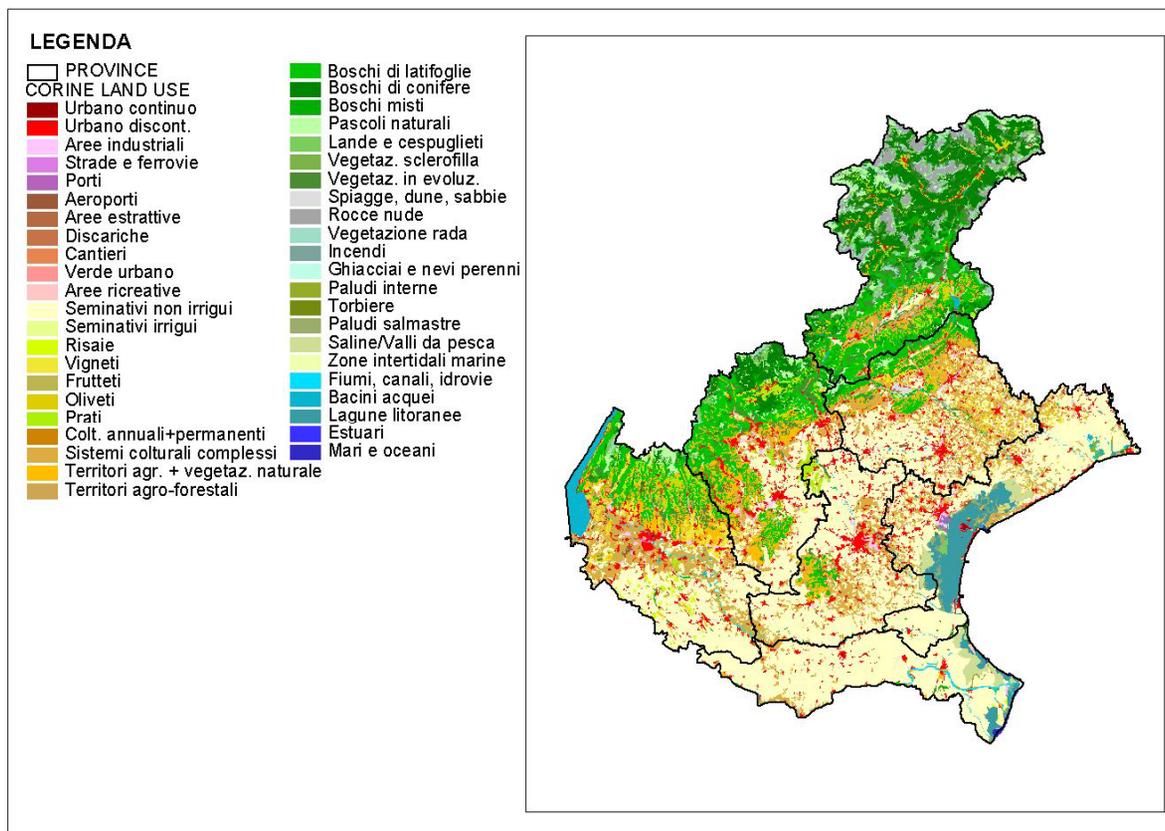
Per una descrizione di maggiore dettaglio circa la **climatologia** della regione Veneto, si rimanda alla trattazione riportata al [paragrafo 2.2](#).

L'uso del suolo è tratto dal CORINE Land cover (v. [Figura 2](#)), un database elaborato nell'ambito del progetto europeo Coordination of Information on the Environment (1985), contenente l'inventario delle caratteristiche biofisiche della copertura del suolo.

Per la regione Veneto le principali classi di utilizzo del territorio sono così ripartite:

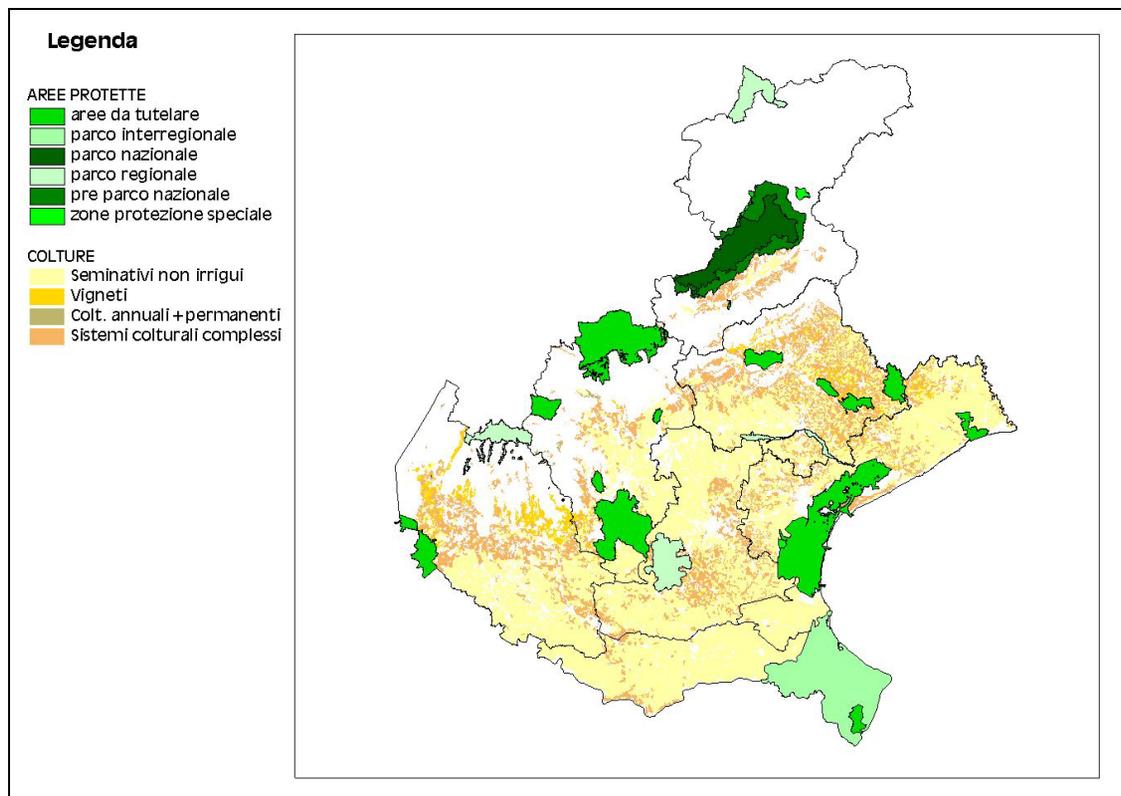
- 58 % circa del territorio è agricolo;
- il 18% circa è di tipo boschivo;
- il 5,6% è urbano (continuo e discontinuo);
- il 5,3% è coperto da vegetazione (non agricola);
- il 2,3% è adibito a pascolo;
- l'1% è occupato da aree industriali.

**Figura 2: il CORINE land cover per la regione Veneto**

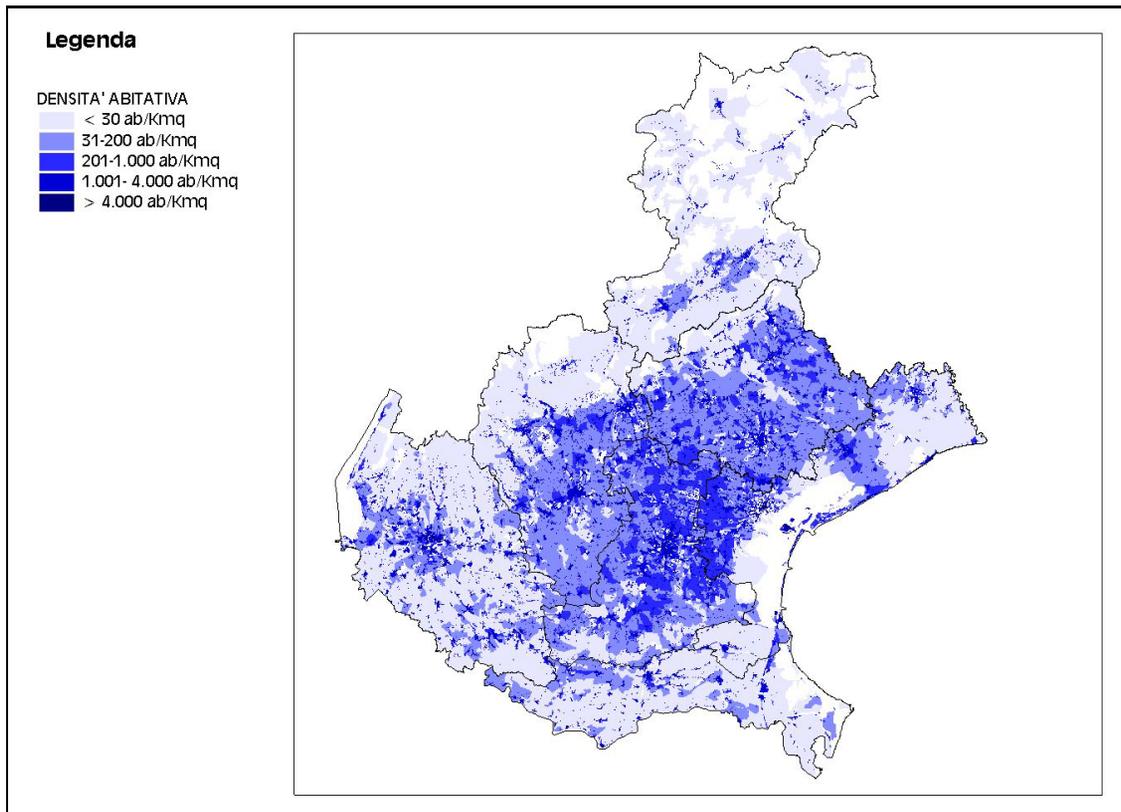


In [Figura 3](#) si riportano le **colture** tipiche della regione (vigneti e coltivazioni a mais e frumento), maggiormente sensibili all'inquinamento di origine fotochimica, unitamente alla localizzazione delle principali **aree protette** (parchi regionali, nazionali e zone a protezione speciale).

**Figura 3: aree protette e colture principali della regione**



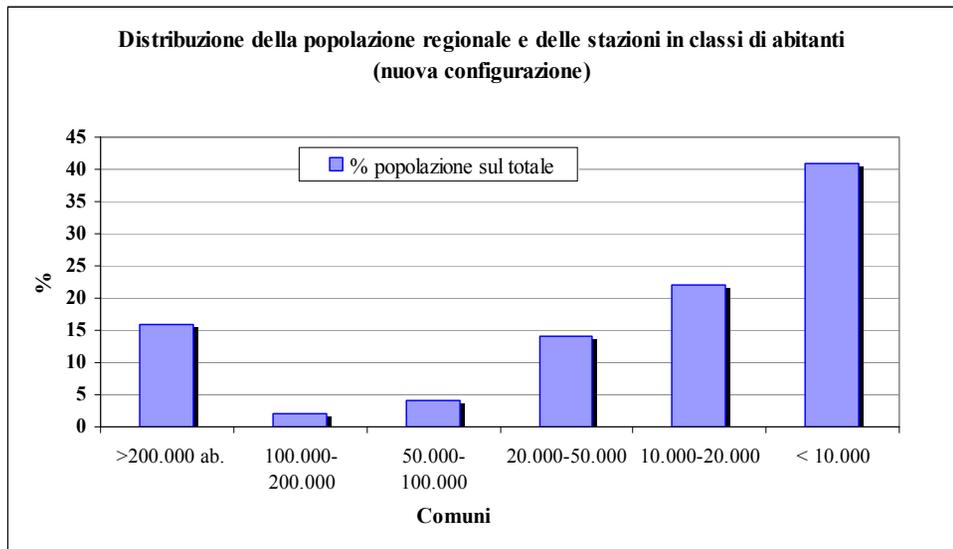
**Figura 4: densità di popolazione nella regione Veneto**



Il Veneto è caratterizzato da un insediamento abitativo di tipo diffuso, distribuito su tutta la parte centrale del territorio (v. [Figura 4](#)), contrariamente a quanto succede in altre regioni, come l'Emilia Romagna e la Lombardia, dove la maggior parte della popolazione è concentrata nei centri urbani e nelle zone immediatamente circostanti.

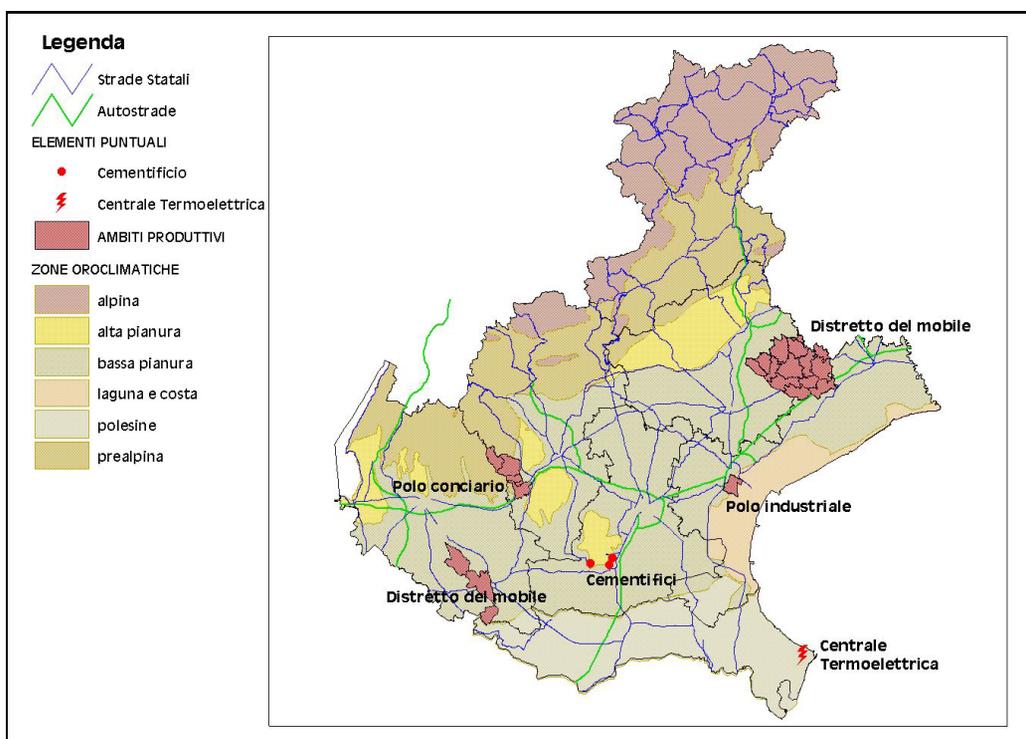
La **popolazione** presente negli agglomerati urbani con più di 200.000 abitanti rappresenta infatti poco più del 15%, mentre circa il 40% della popolazione totale risiede nei comuni con meno di 10.000 abitanti (v. [Figura 5](#)).

**Figura 5: distribuzione della popolazione rispetto alle classi di abitanti (dati ISTAT 1999)**



Per quanto concerne le **pressioni** antropiche, in [Figura 6](#) sono riportati i principali insediamenti produttivi e industriali della regione, unitamente alle più importanti vie di comunicazione (strade statali e autostrade) che attraversano il suo territorio.

**Figura 6: principali fonti di pressione presenti nella regione Veneto**



## 1.6 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

### 1.6.1 Il contesto europeo

In Europa con riferimento all'ambiente c'è stato un salto di qualità allorché il trattato sull'Unione europea ha conferito rango politico agli interventi in campo ambientale. Questa evoluzione è proseguita nel Trattato di Amsterdam con l'inserimento, tra le priorità assolute, del raggiungimento di un livello elevato di protezione dell'ambiente.

Il Quinto programma di azione ambientale "Per uno sviluppo durevole e sostenibile", ha stabilito i principi di una strategia europea per il periodo 1992-2000, segnando l'inizio di un'azione comunitaria orizzontale che tiene conto di tutti i fattori di pressione sull'ambiente (industria, energia, turismo, trasporti, agricoltura).

L'integrazione della problematica ambientale nelle altre politiche è diventata obbligatoria per le istituzioni comunitarie, ed è stata oggetto di vari atti comunitari, tra cui la comunicazione del maggio 2001 sulla strategia europea per lo sviluppo sostenibile.

Il Sesto programma d'azione per l'ambiente, adottato con la Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento e del Consiglio del 22 luglio 2002, definisce le priorità dell'Unione europea fino al 2010. Per realizzare tali priorità vengono proposte alcune linee d'azione: migliorare l'applicazione della legislazione ambientale, operare con il mercato e con i cittadini e aumentare l'integrazione della componente ambientale nelle altre politiche comunitarie.

Per cercare di conseguire l'obiettivo che l'Unione Europea si è fissata nell'ambito del Protocollo di Kyoto sulla riduzione dei gas serra, è stato adottato un programma sui cambiamenti climatici che individua, in particolare nei settori dell'energia, dei trasporti, dell'industria e della ricerca, i campi d'azione prioritari (ratifica dell'Italia con Legge n. 120 del 01/06/02).

La Comunità è anche parte contraente della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza, oltre che sui protocolli internazionali sul contenimento delle emissioni inquinanti responsabili dei fenomeni di acidificazione, eutrofizzazione e smog fotochimico che danno attuazione alla convenzione. In questo ambito, la legislazione comunitaria ha come obiettivo prioritario la lotta contro le emissioni prodotte dalle attività industriali e dai trasporti. In materia di trasporti, la strategia è basata su diversi elementi, tra cui la riduzione delle emissioni inquinanti dei veicoli (marmitta catalitica, revisione periodica), la diminuzione dei consumi delle autovetture (in collaborazione con i costruttori automobilistici) e la promozione di veicoli puliti (misure fiscali).

Con riferimento alla limitazione delle emissioni da altre attività, vanno citate la direttiva 1999/13/CE sulla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti, la direttiva 1999/32/CE relativa alla riduzione del tenore di zolfo in alcuni combustibili liquidi, nonché la direttiva 2001/80/CE concernente l'aggiornamento della direttiva relativa alla limitazione delle emissioni in atmosfera originate dai grandi impianti di combustione di recente emanazione.

Infine, va menzionata la direttiva relativa ai tetti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici, e precisamente biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili e ammoniaca (direttiva NEC, *National Emission Ceilings*), anch'essa di recente emanazione (direttiva 2001/81/CE).

Per migliorare la qualità dell'aria, nel maggio 2001 è stata adottata una strategia globale denominata programma CAFE, *Clean Air For Europe*, mentre a partire dal 1996 sono state emanate quattro direttive europee. In particolare, oltre alla direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria (la cosiddetta "direttiva quadro sulla qualità dell'aria"), sono state emanate tre "direttive figlie" concernenti 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 (direttiva 1999/30/CE), il benzene e il

monossido di carbonio (direttiva 2000/69/CE) e la direttiva per ridurre la concentrazione dell'ozono nell'aria ambiente (direttiva 2002/3/CE).

Per finire non vanno dimenticate le connessioni con la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento (direttiva IPPC, *Integrated Pollution Prevention and Control*), riguardante le attività con elevato impatto ambientale, soprattutto industriali. La direttiva è stata recepita con il D.Lgs. 372/99 per gli impianti esistenti.

### **1.6.2 La normativa nazionale più recente**

Con riferimento all'atmosfera, la normativa che maggiormente impatta con le attività a livello regionale e locale, è il D.Lgs. 351/99, che ha recepito la direttiva europea 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria; a sua volta, quest'ultima prevede l'emanazione di una serie di atti normativi successivi, alcuni dei quali già pubblicati, tra cui:

1. il DM n. 60 del 02 aprile 2002 *“Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”* (previsto dall'art. 4 del D.Lgs. 351/99).
2. DM n.261 del 1 ottobre 2002 *“Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente (previsto dall'art. 5 del D.Lgs. sopra citato), i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351”*.
3. Decreto del Ministro dell'ambiente 20 settembre 2002, *che stabilisce le modalità e le norme tecniche per l'approvazione dei dispositivi di misurazione quali metodi, apparecchi, reti e laboratori (art. 6, comma 9)*.

Pure recepita con D.Lgs. 372/99 è la direttiva IPPC, limitatamente alle emissioni degli impianti esistenti, e recente è il recepimento della direttiva 1999/32/CE relativa alla riduzione del tenore di zolfo in alcuni combustibili (DPCM 395 del 7 settembre 2001).

Per una trattazione di maggiore dettaglio sulla normativa inerente la qualità dell'aria e le emissioni in atmosfera si rimanda al [Capitolo 4](#).

## **1.7 AMMINISTRAZIONI COMPETENTI**

La definizione dei piani applicativi, misure e azioni trova riferimento tecnico nel presente Piano ed è regolamentata con le modalità individuate al [paragrafo 6.2.1.3](#).

## 1.8 INFORMAZIONI PER IL PUBBLICO E PER GLI ORGANISMI INTERESSATI

Lo sviluppo della sensibilità sulla qualità dell'aria e, più in generale, una moderna gestione dell'ambiente richiedono una partecipazione consapevole dei cittadini e la condivisione di obiettivi di razionalizzazione e contenimento dei consumi e di protezione dell'ambiente.

È noto che, in questo campo - anche per effetto dell'eredità del passato - sono presenti resistenze e pregiudizi e vi è la necessità di offrire una informazione corretta, nonché di promuovere, anche nell'ambito delle altre politiche di settore, un'offerta informativa rivolta agli operatori del settore esistenti e potenziali.

Tali azioni devono tendere non solo a facilitare la conoscenza degli obiettivi e delle proposte di intervento contenute nel Piano, ma anche a motivare le persone.

A questo scopo, la Regione Veneto promuoverà - direttamente o finanziando comuni, consorzi, associazioni - iniziative di comunicazione mirate a realizzare campagne di informazione e sensibilizzazione rivolte ai cittadini e a specifici gruppi di interesse, circa i contenuti, gli obiettivi e le proposte del programma, comprensive dell'informazione tecnico-scientifica.

Il presente documento sarà trasmesso dapprima agli altri servizi della Regione Veneto (Urbanistica, Trasporti, Viabilità, Energia, Industria ecc.), maggiormente interessati ai risultati del Piano ed alle misure che ne conseguono. Saranno, inoltre, opportunamente informati gli operatori economici, in particolare, le associazioni di categoria, in quanto i loro associati sono direttamente coinvolti nelle misure di riduzione delle emissioni da impianti industriali e da impianti di combustione.

Fondamentale è l'informazione alla popolazione sulla qualità dell'aria, sulle previsioni e sugli interventi necessari alla riduzione delle emissioni. Si organizzeranno campagne di sensibilizzazione nelle scuole.

La comunicazione deve conseguire i seguenti obiettivi:

- promuovere l'importanza delle azioni di piano attraverso un'azione di sensibilizzazione mirata alle attività maggiormente inquinanti;
- responsabilizzare tutti i cittadini affinché contribuiscano e partecipino al processo di riduzione delle emissioni di inquinanti, fornendo loro informazioni facilmente utilizzabili;
- enfatizzare l'impegno ambientale nel quadro di una visione globale del problema (sviluppo sostenibile).

La Regione Veneto, in collaborazione con le Province, i Comuni e l'ARPAV si impegna inoltre a mettere a disposizione del pubblico, nonché degli organismi interessati, i dati aggiornati sulla qualità dell'aria relativamente agli inquinanti normati, rendendo pubblici i livelli di concentrazione degli inquinanti e fornendo, nel caso di superamento delle soglie di allarme, informazioni aggiuntive sui superamenti registrati, previsioni per i giorni seguenti, indicazioni sui possibili effetti sulla salute e sulla condotta raccomandata, indicazioni in merito alle principali fonti inquinanti ed azioni raccomandate per la riduzione delle relative emissioni.

Il DM 60/02 ha introdotto nuovi obblighi anche in materia di informazione al pubblico, con l'indicazione della tipologia e della frequenza di aggiornamento dei dati che devono essere forniti al pubblico. La [Tabella 1](#) riporta sinteticamente le informazioni che la Regione è tenuta a trasmettere alla popolazione ai sensi del decreto citato e del D.Lgs. 351/99.

Il DM 60/2002, come sarà approfondito nel [Capitolo 5](#), introduce nuovi valori limite per gli inquinanti sopra citati, pur mantenendo in vigore, in fase transitoria (fino al 01/01/2010 per NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> e fino al 01/01/2005 per SO<sub>2</sub>, Pb, CO e PTS), i valori limite disciplinati dal DPCM 28/03/83, come modificati dall'art. 20 del DPR 203/88.

**Tabella 1: Informazioni al pubblico (artt. 11, 16, 23, 28, 33, 37 del DM 60/02 e art. 11 D.Lgs 351/99)**

Inquinante	Tipo di informazione	Frequenza di aggiornamento dell'informazione	Competenza
SO <sub>2</sub>	Livelli di SO <sub>2</sub>	Giornaliera; oraria, se possibile, avendo a disposizione valori orari	Regione
	Informazioni di cui all'allegato I, sezione III	Solo in caso di superamento della soglia di allarme	Regione
NO <sub>2</sub> e NO <sub>x</sub>	Livelli di NO <sub>2</sub> e NO <sub>x</sub>	Giornaliera; oraria per quanto riguarda NO <sub>2</sub> , se possibile, avendo a disposizione valori orari di NO <sub>2</sub>	Regione
	Informazioni di cui all'Allegato II, sezione III	Solo in caso di superamento della soglia di allarme	Regione
PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub>	Livelli di materiale particolato	Giornaliera	Regione
Pb	Livelli di Piombo	Trimestrale	Regione
Benzene	Livelli di benzene relativi ai 12 mesi precedenti	Trimestrale o se possibile mensile	Regione
CO	Massima media mobile su 8 ore	Giornaliera, oraria (se possibile)	Regione

\* per quanto riguarda il PM<sub>2,5</sub> si attendono ulteriori indicazioni da parte del Ministero dell'Ambiente in merito all'ubicazione dei punti di campionamento.

Alla luce di quanto esposto sopra, le informazioni da fornire sono numerose, in particolare, è obbligatorio:

- informare il pubblico secondo le indicazioni del DM 60/02;
- verificare il rispetto dei valori limite previsti dal DPCM 28/03/83 nella fase transitoria;
- verificare il rispetto dei limiti di attenzione/allarme per O<sub>3</sub> previsti dal DM 25/11/94 (in vigore fino al recepimento della Direttiva sull'Ozono 2002/3/CE);
- verificare il rispetto dell'obiettivo di qualità per gli IPA previsto dal DM 25/11/94.

L'informazione al pubblico fino ad oggi veniva effettuata in base alle indicazioni del DM 20/05/91 (*"Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria"*), alla data di stesura del presente Piano, abrogato quasi per intero. Tale decreto prevedeva (art. 4) che *"le reti di rilevamento automatiche devono essere dotate di un idoneo sistema di informazione, di carattere divulgativo, per i cittadini tale da permettere una semplice interpretazione dei dati, da realizzare secondo le modalità e i contenuti indicati dal Ministero dell'Ambiente"*. L'art. 7 del DM 20/05/91 istituiva *"il Centro Operativo Provinciale (C.O.P.), ossia un centro operativo di raccolta dati a livello provinciale al quale trasferire i dati di tutte le postazioni ubicate sul territorio"*.

Il Centro Operativo Provinciale era tenuto a svolgere le seguenti funzioni:

- a) gestione tecnico-operativa delle reti pubbliche;
- b) supervisione del sistema di rilevamento;
- c) valutazione igienico sanitaria dei dati provenienti dalle reti.

L'art. 9 del DM 20/05/91 stabiliva, inoltre, che *"la rete di rilevamento dovrà permettere la trasmissione in tempo reale dei dati relativi agli inquinanti al fine di accertare il superamento dei livelli di attenzione e allarme. Il superamento dei livelli di attenzione e di allarme deve essere notificato in tempo reale alle autorità designate"*.

A tale scopo era stato istituito un bollettino quotidiano, tuttora trasmesso alle autorità competenti territorialmente (Sindaco, Assessori all'Ambiente del Comune e della Provincia, AULSS, ecc.), al fine di intraprendere eventuali azioni di contenimento dell'inquinamento, e alla stampa per la divulgazione delle informazioni al pubblico.

Nella regione Veneto queste funzioni erano esercitate dalle Province. Nel corso degli ultimi tre anni le reti di rilevamento sono passate sotto la gestione di ARPAV che ha continuato a svolgere tali

compiti attraverso i Dipartimenti ARPAV Provinciali. La metodologia di trasmissione delle informazioni è stata mantenuta e implementata con l'inserimento, nel sito internet [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it), di alcune pagine completamente dedicate alla qualità dell'aria nei sette capoluoghi del Veneto. Le informazioni contenute sono costituite da grafici e da tabelle che riproducono il formato delle bollettino COP, aggiornate quotidianamente dal personale tecnico dei Dipartimenti Provinciali. In [Tabella 2](#) ne è riportato un esempio.

**Tabella 2: il nuovo formato del bollettino COP (sito web ARPAV: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it))**



(dati elaborati dal Dipartimento ARPAV Provinciale di PADOVA)

Bollettino del 27/2/2004 Dati riferiti al 26/2/2004		Valore degli Inquinanti													
		SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			CO		O <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		Benzene	BaP
		max. ora µg/m <sup>3</sup>	max. ora µg/m <sup>3</sup>	max. ora µg/m <sup>3</sup>	max. giorn. media mob. 8 h mg/m <sup>3</sup>	max. giorn. media mob. 8 h mg/m <sup>3</sup>	max. ora µg/m <sup>3</sup>	max. ora µg/m <sup>3</sup>	valore giorn. µg/m <sup>3</sup>	med. anno µg/m <sup>3</sup>	med. anno µg/m <sup>3</sup>	med. mob. anno ng/m <sup>3</sup>			
Ubicazione	Tip.	conc.	ora	sup.	conc.	ora	sup.	conc.	ora	conc.	ora	conc.	conc.	conc.	conc.
Zona Mandria	BS	4	01.00	0	79	22.00	0	0.6	01.00	55	02.00	41	59	2.5	1.6
Zona Arcella	TU				81	20.00	0	1.5	24.00	35	04.00	(M)	61	3.9	1.5
Zona S. Gregorio	BS	21	01.00	0	97	19.00	0	0.7	24.00	47	03.00				
Zona Ospedale	TU	8	01.00	0	78	19.00	0	1.6	01.00	27	03.00		4	1.3	
Monselice	BS	0	16.00	0	48	24.00	0	0.5	01.00	52	09.00				
Prove di Sacco	TU	5	01.00	0	44	08.00	0	1.1	22.00	46	05.00				
Este	TU	1	15.00	0	112	11.00	0	0.7	01.00	47	16.00				
Cittadella	TU				90	24.00	0			65	03.00				

Riepilogo del Numero di Superamenti a PADOVA fino al 24/2/2004	
Numero Progressivo di Superamenti dal 01/01/04	38
Giorni consecutivi di superamento	0

Tendenza meteorologica dal pomeriggio del 27/2/2004  
(a cura del Centro Meteo di Teolo - ARPAV)

**Ancora tempo perturbato per i prossimi giorni, con precipitazioni anche a carattere nevoso e venti intensi per domani. La qualità dell'aria rimarrà quindi generalmente buona.**

I nuovi obblighi normativi hanno reso necessaria una rivisitazione sia del formato del bollettino informativo quotidiano (ex "COP"), sia delle informazioni inserite nel sito internet ARPAV.

Per quanto concerne il primo, si è fatto riferimento ai nuovi valori limite introdotti dal DM 60/2002, optando per quelli che hanno un tempo breve di mediazione (orario, 8 ore o giornaliero), poiché tengono conto degli effetti dovuti all'esposizione acuta, almeno per quanto riguarda SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e CO.

Nel caso di benzene e benzo(a)pirene si è optato per un aggiornamento della media annuale, mentre per quanto riguarda l'ozono, si è tenuto conto dei livelli di attenzione/allarme (180/360 µg/m<sup>3</sup>) ancora in vigore ai sensi del DM 25/11/94.

Per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, ARPAV si è dotata di analizzatori automatici che permettono di verificare giornalmente i livelli in aria di tale inquinante. Il grafico regionale mostra l'aggiornamento sulle concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevate nei sette capoluoghi veneti, il giorno antecedente a quello di visualizzazione e fino a dieci giorni precedenti. Questo prodotto permette di informare la popolazione e fornisce un utile strumento agli enti preposti per l'attuazione dei provvedimenti di limitazione della circolazione. Un altro utile strumento realizzato da ARPAV è il "Bollettino METEO PM<sub>10</sub> VENETO" che permette di prevedere le concentrazioni di tale inquinante per il giorno successivo e fino a due giorni seguenti a quello di emissione.

Il Bollettino è nato per informare giornalmente la popolazione (specie le fasce più sensibili) dello stato effettivo della qualità dell'aria e per prevedere le concentrazioni delle polveri sottili per il giorno in corso, il giorno seguente e una tendenza per i giorni successivi.

Il Bollettino è disponibile in internet (come primo metodo di diffusione) al sito [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it) e realizza la previsione su quattro zone della regione Veneto, tracciate secondo l'esperienza degli anni passati, riguardo ad aree che hanno mostrato andamenti simili.

Le aree sono:

- Pianura Centrale
- Pianura Meridionale
- Costa
- Pianura di Nord-Est

La zona che comprende la provincia di Belluno non è al momento presa in considerazione in quanto mostra una qualità dell'aria migliore, ed inoltre presenta un sistema di circolazioni atmosferiche (con brezze di monte e di valle) completamente diverso da tutte le altre aree.

Il Bollettino METEO PM<sub>10</sub> VENETO suddivide le concentrazioni previste in 3 fasce:

- buona <50µg/m<sup>3</sup>;
- scadente tra i 50 e i 100 µg/m<sup>3</sup>;
- pessima >100µg/m<sup>3</sup>.

Un prodotto analogo, il "Bollettino Ozono", viene realizzato, durante il periodo estivo, per informare la popolazione sui livelli di ozono registrati e previsti per i giorni successivi, offrendo la possibilità agli enti preposti di attuare i provvedimenti finalizzati al contenimento del rischio sanitario per la popolazione esposta.

In futuro si intende sviluppare un **indice qualitativo**, in grado di offrire una rappresentazione sintetica dello stato della qualità dell'aria ed aggiornare il bollettino informativo quotidiano sulla base di nuove indicazioni normative.

**Tabella 3: visualizzazione in tempo reale dei dati di qualità dell'aria (sito web ARPAV: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it))**

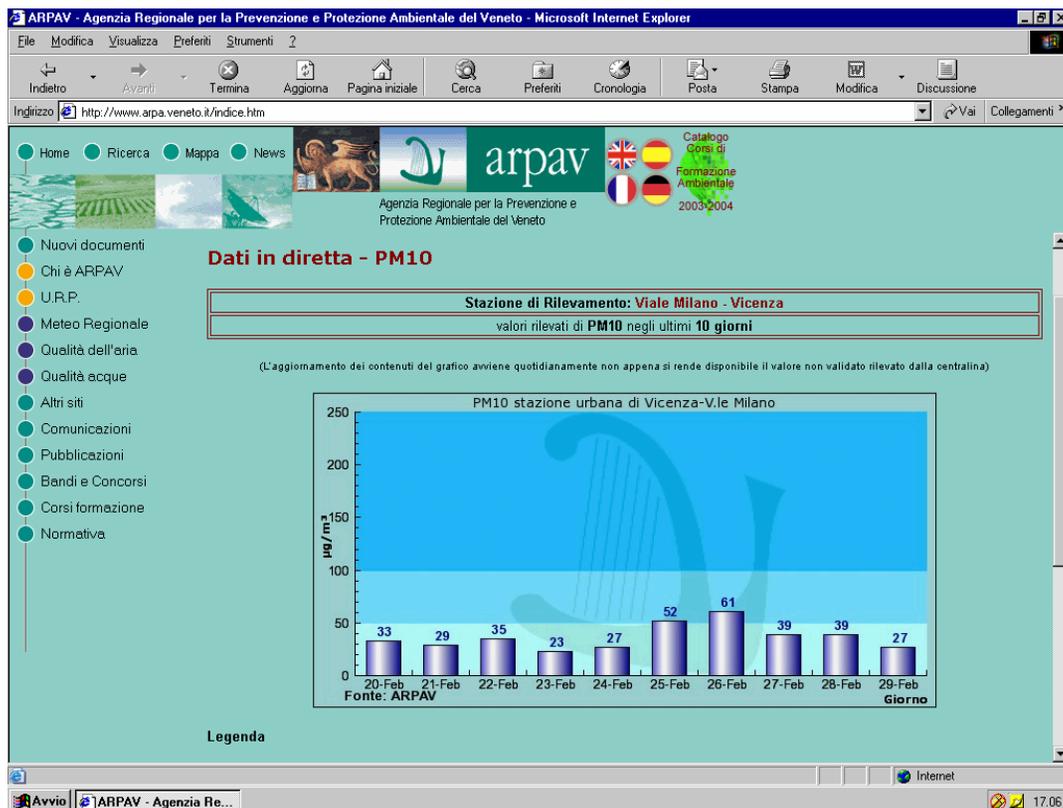
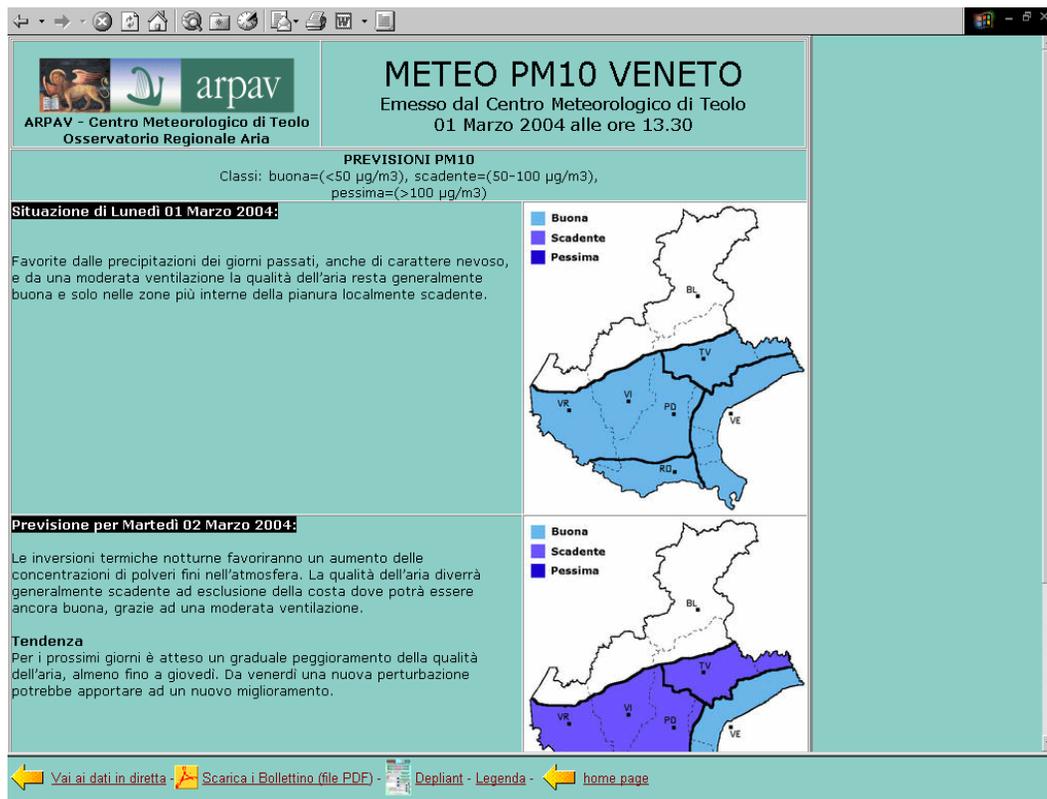


Tabella 4: bollettino previsionale PM<sub>10</sub> (sito web ARPAV: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it))



# CAPITOLO 2 – ELEMENTI DI SINTESI SULL’INQUINAMENTO ATMOSFERICO

## 2.1 FONTI DI EMISSIONE DI INQUINANTI NELL’ARIA: STIME ANPA

Alla data di approvazione del presente Piano, il Veneto non dispone di un inventario delle emissioni a livello regionale secondo quanto previsto dall’allegato 2 del DM 261/2002. Tale importante strumento è comunque in avanzato stato di progettazione da parte di ARPAV, titolare della competenza ai sensi della L.R. 11/2001 (art. 81).

La sua realizzazione dovrà essere comunque completata entro il 31.12.2006.

Mancando tale fonte informativa si è proceduto a delineare un quadro delle principali fonti di emissione nel territorio regionale avvalendosi delle stime prodotte periodicamente da APAT e rese disponibili nel sito <http://www.sinanet.apat.it/>.

La stima delle emissioni in aria di gas inquinanti, gas serra, composti organici persistenti e metalli pesanti si basa su una metodologia consolidata, rispetto alla quale la ricerca continua ad affinare strumenti e metodi. Il progetto CORINAIR (COoRdination-INformation-AIR), promosso e coordinato dalla Comunità Europea nell’ambito del programma sperimentale CORINE (COoRdinated Information on the Environment in the European Community), ne è l’asse portante dal 1985, anno in cui è stato realizzato il primo inventario italiano armonizzato a livello europeo.

Il principale obiettivo della prima fase delle attività di tale progetto, al quale hanno partecipato tutti i Paesi membri della Comunità, è stato la realizzazione di un inventario prototipo delle emissioni di Ossidi di Zolfo (SO<sub>x</sub>), Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) e Composti Organici Volatili (COV) riferito all’anno 1985, da utilizzare come base scientifica per la scelta delle politiche ambientali in materia di inquinamento atmosferico.

L’inventario del ‘90 ha opportunamente rivisto la metodologia applicata nel 1985, estendendo il numero di inquinanti considerati e cioè SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, composti organici volatili non metanici (COVNM), ampliando il numero di attività censite ed armonizzando ulteriormente i metodi di stima delle emissioni in Europa.

La classificazione delle fonti di emissione, adottata nell’ambito del progetto è definita in termini di “Macrosettori”. Ciascuna delle 11 voci di questo livello è suddivisa in settori (in tutto 76) che sono a loro volta suddivisi in attività (in tutto 375).

Gli 11 Macrosettori CORINAIR sono:

1. Centrali Elettriche Pubbliche, Cogenerazione e Teleriscaldamento
2. Combustione Terziario ed Agricoltura
3. Combustione nell’industria
4. Processi produttivi
5. Estrazione e distribuzione di combustibili fossili
6. Uso di solventi
7. Trasporto su strada
8. Altre fonti mobili
9. Trattamento e smaltimento rifiuti
10. Agricoltura e silvicoltura e cambiamento del suolo
11. Natura

La suddivisione territoriale utilizzata nel progetto CORINAIR considera quattro livelli di unità territoriali e individua, per l’Italia, le entità geografico-amministrative corrispondenti:

- livello 1: gruppi di regioni (Italia settentrionale, centrale, meridionale e insulare);
- livello 2: regioni;
- livello 3: province;

– livello 4: comuni.

Il progetto CORINAIR, nelle versioni '90 e '95, realizza l'inventario delle emissioni per le unità territoriali di livello 3. La disaggregazione a livello provinciale per la versione '95 è tuttora in corso di realizzazione da parte dell'ANPA. Di seguito di presentano le stime ANPA regionali di [CH<sub>4</sub>](#), [CO](#), [CO<sub>2</sub>](#), [COVNM](#), [N<sub>2</sub>O](#), [NH<sub>3</sub>](#), [NO<sub>x</sub>](#) e [SO<sub>2</sub>](#) relative agli anni 1985 e 1990 (1999 solo per [CO<sub>2</sub>](#), [NO<sub>x</sub>](#) e [SO<sub>2</sub>](#)), consultabili nel sito web [www.sinanet.anpa.it](http://www.sinanet.anpa.it). Non è invece disponibile una stima a livello regionale delle polveri PM.

In linea generale si osserva che, a partire dalla metà degli anni '80, le emissioni di biossido di zolfo sono state fortemente ridotte, grazie all'introduzione negli usi civili ed industriali di combustibili a basso tenore di zolfo e del gas naturale, praticamente privo di zolfo. Questo, insieme ad altre misure di intervento sui processi (miglioramento dell'efficienza, processi meno inquinanti) e/o sulle emissioni (abbattimento degli inquinanti ai camini) ha portato, a partire dalla seconda metà degli anni '80, ad un generalizzato contenimento delle emissioni da fonti fisse di altri inquinanti, tra cui gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio, i composti organici.

Relativamente alle emissioni dal settore trasporti, l'aumento del numero di veicoli e dei chilometri percorsi ha controbilanciato l'effetto positivo dovuto alla diffusione di veicoli meno inquinanti; questo, oltre ad aumentare le situazioni di congestione con i connessi disagi, ha fatto permanere i problemi legati alle emissioni di inquinanti caratteristici del traffico.

### 2.1.1 Emissioni di metano (CH<sub>4</sub>)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di CH<sub>4</sub> siano rappresentati da (anno 1985 e anno 1990):

- agricoltura (52% - 47%);
- trattamento e smaltimento dei rifiuti (36% - 38%);
- estrazione, distribuzione combustibili fossili (8% - 11%);
- natura (3% - 3%).

Tabella 3: *emissioni CH<sub>4</sub>, stima ANPA 1985, 1990*

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990
Agricoltura	178,929	167,496	52	47
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	123,437	135,755	36	38
Estrazione,distribuzione combustibili fossili	27,672	38,816	8	11
Natura	11,430	11,119	3	3
Trasporti Stradali	1,451	1,700	0	0
Combustione Terziario ed Agricoltura	1,196	1,180	0	0
Combustione Industria	321	389	0	0
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	278	530	0	0
Altre Sorgenti Mobili	272	275	0	0
Processi Produttivi	238	140	0	0
<b>Totale emissioni</b>	<b>345,223</b>	<b>357,398</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La stima riferita al 1990 mostra un lieve decremento delle emissioni di agricoltura e natura, ed un incremento per i macrosettori trattamento/smaltimento dei rifiuti ed estrazione/distribuzione combustibili fossili.

## 2.1.2 Emissioni di monossido di carbonio (CO)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di CO siano rappresentati da (anno 1985 e anno 1990):

- trasporti stradali (54% - 53%);
- trattamento e smaltimento dei rifiuti (29% - 28%);
- processi produttivi (4% - 6%);
- altre sorgenti mobili (6% - 5%).

**Tabella 4: emissioni CO, stima ANPA 1985, 1990**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990
Trasporti Stradali	344,904	347,425	54	53
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	187,592	184,380	29	28
Processi Produttivi	28,354	40,994	4	6
Altre Sorgenti Mobili	39,167	35,561	6	5
Combustione Industria	24,780	27,161	4	4
Combustione Terziario ed Agricoltura	15,696	14,931	2	2
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	1,630	2,705	0	0
Agricoltura	2,316	1,762	0	0
Natura	70	182	0	0
<b>Totale emissioni</b>	<b>644,509</b>	<b>655,101</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La stima riferita al 1990 mostra una sostanziale stazionarietà delle emissioni prodotte dai trasporti e dal trattamento/smaltimento dei rifiuti, ed una variazione di segno opposto per i processi produttivi (in aumento) e delle altre sorgenti mobili (in diminuzione).

## 2.1.3 Emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di CO<sub>2</sub> siano rappresentati da (anno 1985, anno 1990, anno 1999):

- centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento (30% - 35% - 50%);
- combustione nell'industria + processi produttivi (25% - 24% - 11%);
- combustione terziario ed agricoltura (22% - 17% - 16%);
- trasporti stradali (14% - 16% - 20%).

**Tabella 5: emissioni CO<sub>2</sub>, stima ANPA 1985, 1990**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Emissioni 99 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990	Peso % anno 1999
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	10,070,163	14,747,584	22,270,404	30	35	50
Combustione Industria + Processi Produttivi	8,569,297	10,274,651	4,975,151	25	24	11
Combustione Terziario ed Agricoltura	7,452,688	7,295,075	7,012,923	22	17	16
Trasporti Stradali	4,812,148	6,544,766	8,739,712	14	16	20
Altre Sorgenti Mobili	1,315,584	1,692,520	1,500,990	4	4	3
Natura	876,703	897,302	-	3	2	-
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	565,912	686,766	-	2	2	-
<b>Totale emissioni</b>	<b>33,662,495</b>	<b>42,138,664</b>	<b>44,499,180</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La stima riferita al 1999 mostra un incremento sostenuto delle emissioni prodotte dalle centrali termoelettriche, di cogenerazione e teleriscaldamento, una sensibile diminuzione nel macrosettor

della combustione nell'industria (sommata al contributo derivante dai processi produttivi) e nel macrosettore della combustione nel terziario e nell'agricoltura, mentre i trasporti stradali mostrano un andamento crescente (dal 1985 al 1990).

### 2.1.4 Emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di COVNM siano rappresentati da (anno 1985, anno 1990):

- trasporti stradali (30% - 31%);
- uso di solventi (26% - 26%);
- agricoltura (19% - 17%);
- estrazione, distribuzione combustibili fossili (7%-6%).

**Tabella 6: emissioni COVNM, stima ANPA 1985, 1990**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990
Trasporti Stradali	54,245	61,240	30	31
Uso di solventi	48,366	55,623	26	28
Agricoltura	35,675	33,752	19	17
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	11,961	11,898	7	6
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	7,897	9,618	4	5
Altre Sorgenti Mobili	9,040	8,997	5	5
Processi Produttivi	8,555	8,420	5	4
Natura	4,943	4,686	3	2
Combustione Terziario ed Agricoltura	1,350	1,377	1	1
Combustione Industria	690	746	0	0
Centr. Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	272	478	0	0
<b>Totale emissioni</b>	<b>182,993</b>	<b>196,834</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La stima riferita al 1990 mostra un leggero incremento delle emissioni prodotte dal traffico veicolare, dall'uso di solventi ed dall'estrazione, distribuzione combustibili fossili ed un leggero decremento per quanto concerne il macrosettore agricoltura.

### 2.1.5 Emissioni di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di N<sub>2</sub>O siano rappresentati da (anno 1985, anno 1990):

- agricoltura (36% - 36%);
- centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento (19% - 26%);
- natura (18% - 16%);
- combustione industria (9%-9%).

La stima riferita al 1990 mostra una lieve riduzione delle emissioni dei macrosettori agricoltura, natura; di segno opposto la variazione della % attribuita a centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento.

**Tabella 7: emissioni N<sub>2</sub>O, stima ANPA 1985, 1990**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990
Agricoltura	3,124	3,108	36	32
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	1,639	2,464	19	26
Natura	1,563	1,539	18	16
Combustione Industria	795	900	9	9
Combustione Terziario ed Agricoltura	931	742	11	8
Altre Sorgenti Mobili	371	425	4	4
Trasporti Stradali	179	249	2	3
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	161	158	2	2
<b>Totale emissioni</b>	<b>8,764</b>	<b>9,586</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 2.1.6 Emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di NH<sub>3</sub> siano rappresentati da (anno 1985, anno 1990):

- agricoltura (76% - 80%);
- processi produttivi (22% - 18%);
- trattamento e smaltimento rifiuti (2% - 2%).

**Tabella 8: emissioni NH<sub>3</sub> stima ANPA 1985, 1990**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990
Agricoltura	41,972	39,969	76	80
Processi Produttivi	12,342	9,227	22	18
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	891	981	2	2
Trasporti Stradali	36	49	0	0
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	28	26	0	0
Combustione Industria	3	4	0	0
Altre Sorgenti Mobili	2	3	0	0
Combustione Terziario ed Agricoltura	0	-	0	-
<b>Totale emissioni</b>	<b>55,274</b>	<b>50,258</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La stima riferita al 1990 mostra un lieve incremento delle emissioni derivanti dal macrosettore agricoltura; di segno opposto la variazione della % attribuita ai processi produttivi.

### 2.1.7 Emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di NO<sub>x</sub> siano rappresentati da (anno 1985, anno 1990, anno 1999):

- trasporti stradali (36% - 39% - 47%);
- centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento (30% - 27% - 22%);
- combustione industria + processi produttivi (15% - 15% - 9%);
- altre sorgenti mobili (12% - 13% - 16%).

**Tabella 9: emissioni NO<sub>x</sub> stima ANPA 1985, 1990, 1999**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Emissioni 99 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990	Peso % anno 1999
Trasporti Stradali	56,153	75,050	60,781	36	39	47
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	45,831	51,672	28,749	30	27	22
Combustione Industria + Processi Produttivi	23,924	29,013	11,321	15	15	9
Altre Sorgenti Mobili	18,441	24,252	21,264	12	13	16
Combustione Terziario ed Agricoltura	6,577	6,322	6,973 *	4	3	5
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	3,628	3,664	-	2	2	-
Agricoltura	43	33	-	0	0	-
Natura	1	2	-	0	0	-
<b>Totale emissioni</b>	<b>154,597</b>	<b>190,007</b>	<b>129,087</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* dato risultante dalla somma delle emissioni nel domestico-terziario e incenerimento rifiuti agricoli all'aperto

La stima riferita al 1999 mostra un sensibile incremento delle emissioni derivanti dai macrosettori trasporti stradali e altre sorgenti mobili; di segno opposto la variazione della % attribuita alle centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento ed alla combustione nell'industria.

### 2.1.8 Emissioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

L'analisi dei dati ANPA mostra come, a livello regionale, i macrosettori di maggiore rilevanza per le emissioni di SO<sub>2</sub> siano rappresentati da (anno 1985, anno 1990, anno 1999):

- centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento (65% - 66% - 87%);
- combustione industria + processi produttivi (21% - 22% - 8%);
- combustione terziario ed agricoltura (9% - 5% - 1%);
- trasporti stradali (3% - 5% - 2%).

**Tabella 10: emissioni SO<sub>2</sub> stima ANPA 1985, 1990, 1999**

MacroSettore	Emissioni 85 (ton/anno)	Emissioni 90 (ton/anno)	Emissioni 99 (ton/anno)	Peso % anno 1985	Peso % anno 1990	Peso % anno 1999
Centr.Elettriche Pubbl., Cogeneraz., Telerisc.	116,618	108,401	129,916	65	66	87
Combustione Industria + Processi Produttivi	37,825	35,478	12,327	21	22	8
Combustione Terziario ed Agricoltura	16,948	8,345	2,090	9	5	1
Trasporti Stradali	5,898	8,013	2,429	3	5	2
Altre Sorgenti Mobili	2,655	3,155	2,963	1	2	2
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	200	308	-	0	0	-
<b>Totale emissioni</b>	<b>180,143</b>	<b>163,700</b>	<b>149,726</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La stima riferita al 1999 mostra un sensibile incremento delle emissioni derivanti dal macrosettore centrali termoelettriche, cogenerazione e teleriscaldamento, ed un decremento per tutti i rimanenti macrosettori.

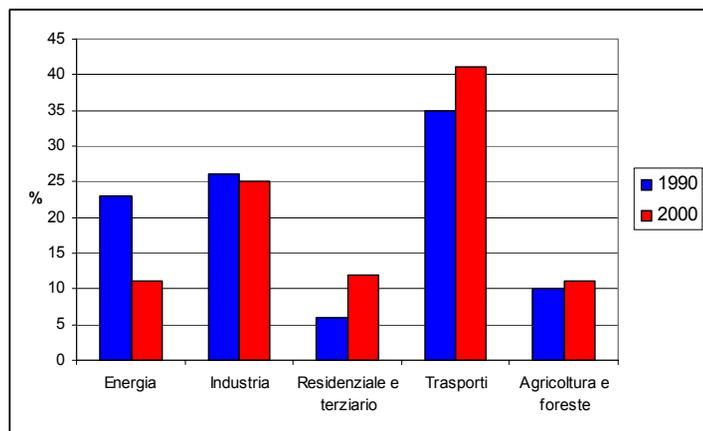
#### 2.1.8.1 Emissioni a livello nazionale di Polveri fini (PM<sub>10</sub>)

Nell'ambito della realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, oltre agli inquinanti e alle sostanze che contribuiscono ai processi di acidificazione, di eutrofizzazione e di formazione di ozono troposferico come gli ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), i composti organici volatili non metanici (COVNM), l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>), e ai cambiamenti climatici come l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>), il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e i gas fluorurati, sono state stimate da APAT le emissioni di particolato di dimensione inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>),

segundo la metodologia CORINAIR (rif. Emissioni di PM<sub>10</sub> in Italia dal 1990 al 2000. Nota Tecnica Febbraio 2003, R. De Lauretis, M. Ilacqua, D. Romano).

Nel grafico successivo è riportata la distribuzione percentuale per settore sul totale delle emissioni di polveri fini PM<sub>10</sub> in Italia, rispettivamente per gli anni 1990 e 2000. Si può osservare come nel 2000 le emissioni dovute ai trasporti sono pari al 41%, il settore industriale pesa per il 25% sul totale, mentre gli altri settori pesano ciascuno circa 11-12 % del totale.

**Figura 6bis: Distribuzione percentuale delle emissioni di PM<sub>10</sub> in Italia per settore negli anni 1990 e 2000**



In confronto al 1990 il peso percentuale è rimasto invariato per i settori Industria e Agricoltura e Foreste, mentre è stato riscontrato un notevole incremento sia per il settore Residenziale e terziario che per quello dei Trasporti, a fronte di una considerevole riduzione del settore relativo alla Produzione di energia.

Per quanto riguarda l'attribuzione delle emissioni all'interno diversi settori, è necessario specificare che, considerando la classificazione SNAP97, nel settore Energia sono incluse le emissioni derivanti dalla combustione per la produzione di energia elettrica e le emissioni dell'industria di trasformazione. La riduzione del 65%, in questo settore, dei livelli di emissione del 2000 rispetto al 1990 è dovuta per la quasi totalità ad una diminuzione delle emissioni di PM<sub>10</sub> dalle centrali elettriche ed, in minore percentuale, dalle raffinerie, in applicazione del rispetto dei limiti di emissione al camino di PM dai grandi impianti di produzione energetica sia attraverso l'utilizzo di combustibili migliori che l'installazione di tecnologie di abbattimento delle emissioni.

Le emissioni sotto la voce industria racchiudono, invece, le quote originate dai processi di combustione, dai processi produttivi, dall'estrazione/distribuzione combustibili fossili e dall'uso di solventi. Tra questi un peso preponderante, sul totale di settore, si osserva per la combustione industriale e per i processi produttivi, con una diminuzione relativa dal 1990 al 2000 per la combustione industriale ed una crescita di importanza, in termini emissivi, dei processi produttivi.

Anche in questo settore le emissioni si sono ridotte negli anni novanta in conseguenza dell'applicazione ai grossi impianti di combustione della normativa precedentemente citata.

Il settore terziario e residenziale, che include il riscaldamento nel terziario, residenziale e agricoltura, presenta come già accennato, dal 1990 al 2000, un incremento delle emissioni di oltre il 40%, dovuto essenzialmente al settore residenziale le cui emissioni aumentano notevolmente in conseguenza sia di un generale incremento dei consumi energetici. Si deve sottolineare che il Bilancio Energetico Nazionale pubblicato dal Ministero delle Attività Produttive, che è la fonte ufficiale di riferimento per tali consumi, riporta solo i dati di biomassa commercializzate escludendo una parte rilevante dei consumi di biomassa che alcuni studi hanno valutato pari a tre volte i dati ufficiali. D'altra parte i fattori di emissione della combustione di biomassa nelle stufe e nei camini domestici sono affetti da una elevata incertezza.

Nel settore agricoltura e foreste sono incluse le emissioni da incendi delle foreste, la combustione dei residui e rifiuti agricoli, l'incenerimento dei rifiuti solidi urbani e le emissioni derivanti dall'allevamento di suini e avicoli. La variabilità della serie di dati è sostanzialmente dovuta alle emissioni dagli incendi forestali.

### 2.1.9 Emissioni inquinanti nei centri urbani della Regione Veneto

La qualità dell'aria nei centri urbani rappresenta uno dei temi di maggiore criticità ambientale, la cui causa va ricercata nelle emissioni prodotte dal traffico, dai riscaldamenti domestici e dalle attività produttive. Attualmente, in corrispondenza delle aree urbane, i trasporti costituiscono, su base annua, la principale fonte di emissione di inquinanti come ossidi di azoto, composti organici volatili tra cui benzene, monossido di carbonio, polveri PM, in particolare PM<sub>10</sub>, e CO<sub>2</sub>. Questo, unitamente al fatto che i veicoli emettono praticamente al livello del suolo, li rende le fonti di impatto più importanti a scala locale. Peculiare è la situazione in Val Padana, dove le condizioni meteorologiche sono spesso favorevoli alla stagnazione dell'aria: vengono così favoriti i processi di accumulo degli inquinanti nonché le reazioni chimiche che portano alla formazione di inquinanti secondari come l'ozono e la componente secondaria del PM<sub>10</sub>.

A conferma di quanto esposto sopra, si riportano le stime delle emissioni in atmosfera, per gli inquinanti primari [CO](#), [NO<sub>x</sub>](#), [SO<sub>2</sub>](#) e [NMVOC](#) (Composti Organici Volatili Non Metanici), nelle città con popolazione superiore ai 50.000 abitanti (Padova, Rovigo, Treviso, Chioggia, Venezia, Verona e Vicenza), realizzate a partire dai dati provinciali CORINAIR 1990 e da 46 indicatori statistici (ISTAT censimento 1991), secondo quanto indicato nelle linee guida della metodologia top-down della European Topic Centre on Air Emission (ETC/AE) dell'EEA. Le stime non prendono in considerazione i grandi impianti di combustione (> 50 MW; MW = milioni di watt), in pratica i grandi impianti industriali e le centrali termoelettriche.

L'elaborazione dei dati relativi ai sette Comuni del Veneto interessati dalla stima, dà un'utile indicazione circa il peso talvolta assai rilevante dell'inquinamento prodotto dal traffico veicolare nelle aree urbane (v. [Tabella 11](#)).

**Tabella 11: inquinanti emessi in atmosfera nelle sette città del Veneto con popolazione maggiore di 50.000 abitanti (stima CORINAIR, 1990)**

Inquinanti emessi:	CO (t/anno)	COVNM (t/anno)	NO <sub>x</sub> (t/anno)	SO <sub>2</sub> (t/anno)
Totale	70,034	27,134	8,728	2,963
Traffico stradale	65,646	12,753	4,518	563
<b>Traffico stradale / totale</b>	<b>94%</b>	<b>47%</b>	<b>52%</b>	<b>19%</b>

Per quanto concerne i veicoli a motore, due sono le principali tipologie di emissioni in atmosfera: quelle generate dalla combustione e quelle prodotte dall'evaporazione del carburante, soprattutto dai veicoli con motore a benzina.

Le emissioni evaporative, che per le città considerate rappresentano una quota pari al 36% delle emissioni di NMVOC emesse da traffico (circa 4565 tonnellate/anno), sono dovute quasi esclusivamente alle benzine (con e senza piombo). Esse si manifestano prevalentemente nel periodo estivo e sono una causa importante della formazione dello smog fotochimico, che si manifesta con valori di concentrazione in aria molto elevati, soprattutto nelle ore centrali della giornata. I composti organici volatili, in gran parte idrocarburi, sono emessi nell'atmosfera per evaporazione del carburante dai serbatoi degli autoveicoli (ma anche dei ciclomotori e motoveicoli), ovvero nel corso delle consegne alle stazioni di servizio e durante il rifornimento dei veicoli a motore. Emissioni evaporative si verificano anche durante l'esercizio, ad esempio, dal carburatore.

## 2.1.10 Il Parco Veicolare Circolante nella Regione Veneto

L'entità e la consistenza del parco veicolare circolante sul territorio regionale e la sua evoluzione negli anni rappresenta un dato fondamentale per la valutazione dell'inquinamento atmosferico generato dal trasporto stradale.

I dati elaborati sono stati forniti dall'ACI (Automobile Club d'Italia) e dall'ANCMA (Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori), quest'ultima relativamente ai soli ciclomotori, e riassumono la variazione del parco nel triennio 1998-1999-2000.

### 2.1.10.1 Il Parco Veicolare Circolante suddiviso per categoria veicolare

Di seguito si analizza ([Tabella 12](#)) il parco veicolare circolante regionale negli anni 1998-1999-2000 con la suddivisione in categorie veicolari, si confronta la composizione percentuale del parco regionale e nazionale nell'anno 2000, successivamente si analizza il parco circolante provinciale e la variazione percentuale negli anni 1998-1999-2000, infine per ogni categoria veicolare si rappresenta l'andamento del parco provinciale nel triennio considerato.

**Tabella 12: veicoli circolanti nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddivisi per categoria veicolare (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

CATEGORIA VEICOLARE	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
AUTOVETTURE	2.575.070	2.556.860	2.607.337	-1%	2%	1%
VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI	223.447	205.715	202.214	-8%	-2%	-10%
VEICOLI COMMERCIALI PESANTI	94.684	71.576	52.567	-24%	-27%	-44%
BUS E PULLMAN	6.290	6.629	6.928	5%	5%	10%
CICLOMOTORI E MOTO	857.262	938.555	983.985	9%	5%	15%
TOTALE VENETO	3.756.753	3.779.335	3.853.031	1%	2%	3%
TOTALE ITALIA	38.221.545	39.627.179	40.743.777	4%	3%	7%

La [Tabella 13](#) pone a confronto la composizione percentuale del parco veicolare circolante regionale e nazionale (dato ACI 2000).

**Tabella 13: composizione percentuale del parco veicolare circolante nel 2000 in Veneto e in Italia (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

CATEGORIA VEICOLARE	Regione Veneto	Italia
AUTOVETTURE	67.7	82.5
VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI	5.2	8.6
VEICOLI COMMERCIALI PESANTI	1.4	
BUS E PULLMAN	0.2	0.2
CICLOMOTORI E MOTO	25.5	8.7
TOTALE	100.0	100.0

L'analisi del parco circolante provinciale negli anni 1998-2000 evidenzia una maggiore presenza di veicoli in provincia di Padova (pari al 20% del totale regionale), a seguire Verona e Vicenza (pari rispettivamente al 19% del totale regionale), Treviso (17% del totale regionale), Venezia (16% del totale regionale), infine le province di Rovigo e Belluno (rispettivamente il 5% e il 4% del totale regionale).

La successiva [Tabella 14](#) riporta i valori assoluti della composizione del parco veicolare della regione Veneto, suddiviso per provincia, e la variazione percentuale nel triennio considerato.

**Tabella 14: veicoli circolanti nelle province della Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

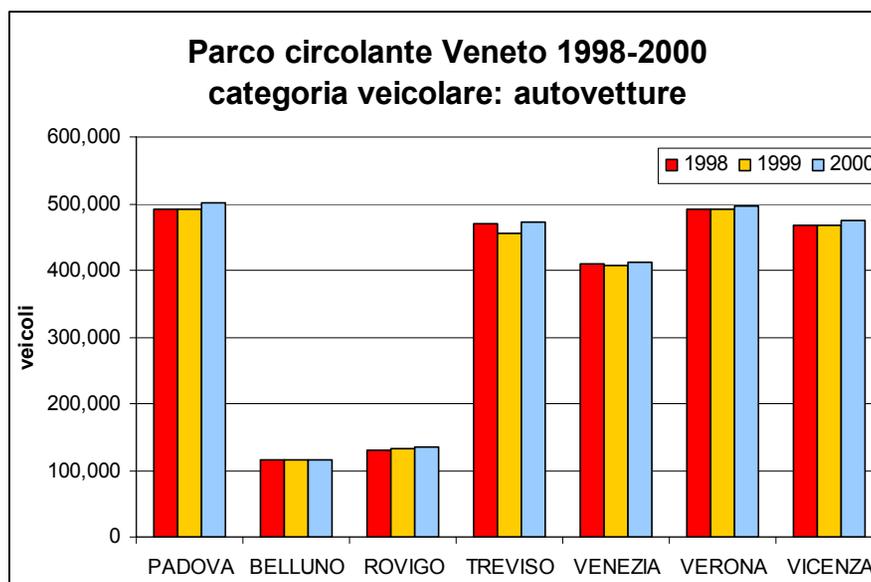
ANNO	PADOVA	BELLUNO	ROVIGO	TREVISO	VENEZIA	VERONA	VICENZA
1998	733.687	167.325	199.747	649.891	591.458	713.101	701.544
1999	744.525	165.956	202.994	644.039	592.375	719.761	709.685
2000	761.425	166.117	206.995	669.828	597.866	731.235	719.565
var 98-99	1%	-1%	2%	-1%	0%	1%	1%
var 99-2000	2%	0%	2%	4%	1%	2%	1%
var 98-2000	4%	-1%	4%	3%	1%	3%	3%

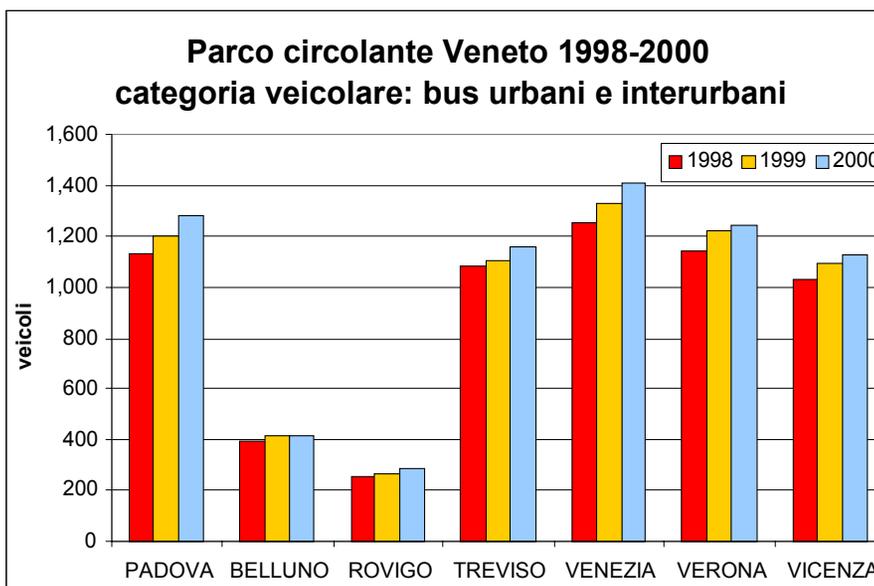
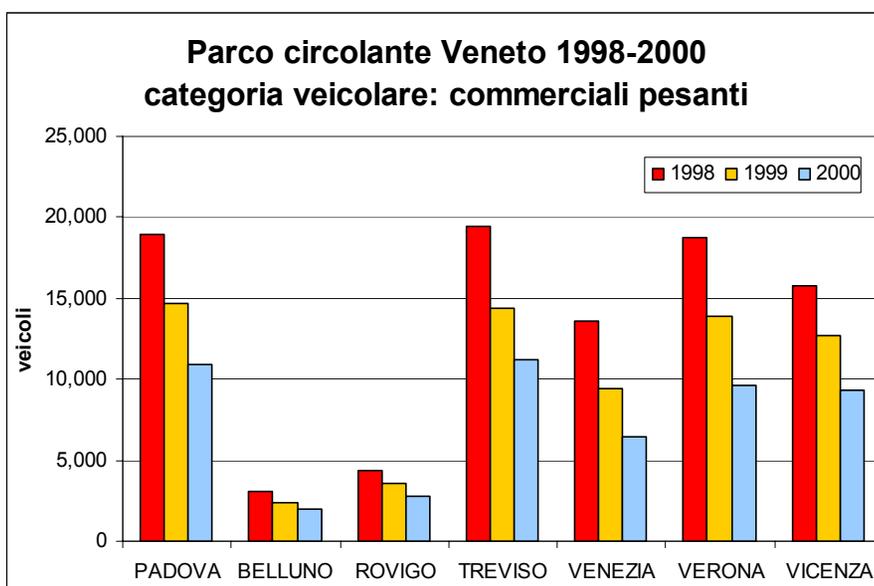
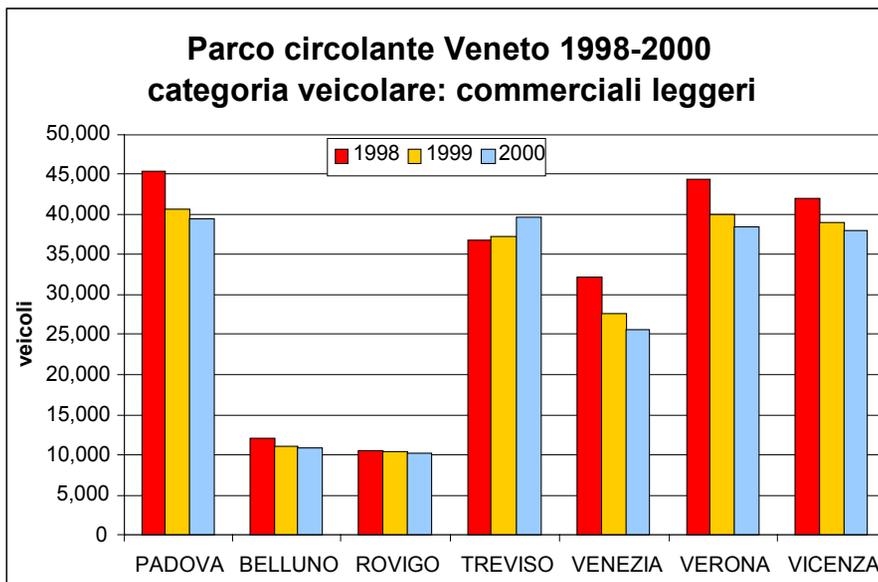
Complessivamente **nel triennio 1998-2000** si è verificato un incremento del 4% nel parco veicolare circolante nelle province di Padova e Rovigo; del 3% nel parco delle province di Treviso, Verona e Vicenza; dell'1% nel parco della provincia di Venezia; infine nella provincia di Belluno il parco si è ridotto dell'1%.

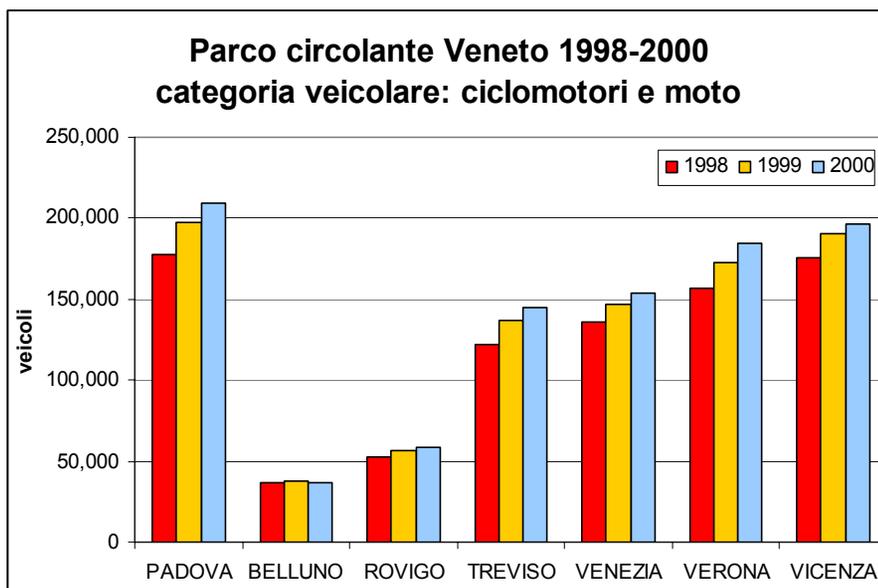
Nello stesso periodo l'incremento del parco veicolare nazionale è stato del 6% (calcolato sul totale delle categorie veicolari).

La [Figura 7](#) scomposta in più immagini seguenti rappresenta l'andamento del parco circolante provinciale per categoria veicolare ([autovetture](#), [commerciali leggere](#), [commerciali pesanti](#), [bus urbani e interurbani](#), [ciclomotori e moto](#)), negli anni 1998-2000.

**Figura 7: andamento del parco circolante provinciale per categoria veicolare negli anni 1998-1999-2000 (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**







L'andamento del parco circolante provinciale negli anni 1998-2000 mostra quanto segue:

- categoria veicolare **autovetture**: in ognuna delle 7 province si nota un aumento del parco veicolare negli anni 1998-2000, ad eccezione della provincia di Treviso con una diminuzione del parco tra il 1999 e il 2000. Il parco regionale aumenta dell'1% mentre quello nazionale aumenta del 4.7%;
- categoria veicolare **commerciali leggeri**: in ognuna delle 7 province si nota una diminuzione del parco negli anni 1998-2000, ad eccezione della provincia di Treviso con un aumento dell'1% tra il 1998 e il 1999 e del 6% tra il 1999 e il 2000. Il parco regionale presenta un decremento del 10% nel triennio considerato, di segno contrario la variazione di quello nazionale, che vede un aumento dell'8%;
- categoria veicolare **commerciali pesanti**: in ognuna delle 7 province si nota un forte decremento tra il 1998 e il 2000; complessivamente il parco regionale registra una riduzione del 44% nel triennio considerato contro una variazione nazionale in positivo del 12% circa;
- categoria veicolare **bus urbani ed interurbani**: in ognuna delle 7 province si nota un progressivo aumento negli anni 1998-2000 (minimo nella provincia di Belluno) per un incremento totale (nel triennio) pari al 10% del parco regionale. Nello stesso periodo il parco nazionale aumenta del 5%;
- categoria veicolare **ciclomotori e moto**: in ognuna delle 7 province si nota un progressivo aumento negli anni 1998-2000 (molto lieve nelle province di Belluno e Rovigo) per un incremento totale (nel triennio) pari al 15% del parco regionale. Il dato nazionale vede un incremento superiore, pari al 17.6%.

Il dato fino a qui presentato sotto forma di parco provinciale è stato successivamente aggregato a livello regionale.

La **Tabella 15** pone a confronto la variazione del parco circolante regionale e nazionale, distinto per categoria veicolare, espresso come variazione percentuale tra gli anni 1998-1999, 1999-2000, 1998-2000.

**Tabella 15: variazione percentuale del parco circolante regionale e nazionale per categoria veicolare negli anni 1998-1999-2000 (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

CATEGORIA VEICOLARE	var 98-99		var 99-2000		var 98-2000	
	Veneto	Italia	Veneto	Italia	Veneto	Italia
AUTOVETTURE	-1%	3.1%	2%	1.7%	1%	4.7%
VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI	-8%	3.9%	-2%	4.4%	-10%	8.1%
VEICOLI COMMERCIALI PESANTI	-24%	6.4%	-26%	6.0%	-44%	12%
BUS E PULLMAN	5%	2.6%	5%	2.5%	10%	5%
CICLOMOTORI E MOTO	9%	8%	5%	10.4%	15%	17.6%
<b>TOTALE</b>	<b>1%</b>	<b>4%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>

### 2.1.10.2 Il Parco Veicolare Circolante suddiviso per anno di immatricolazione

Il parco veicolare circolante è stato successivamente analizzato in funzione dell'anno di immatricolazione dei veicoli, al fine di definire lo stato di anzianità dei mezzi (ricavato dalla data di prima immatricolazione) e stabilire l'ammontare dei mezzi conformi ai regolamenti legislativi europei di riduzione delle emissioni (i cosiddetti veicoli "Euro").

Si definiscono "*conventional*" ("convenzionali" o "non catalizzati") e "*non conventional*" ("non convenzionali" o "catalizzati") le tipologie di veicoli che rispondono ai seguenti criteri:

- sono detti "*conventional*" o "non catalizzati" se immatricolati dal 1900 al 1991 (per i veicoli ad alimentazione diesel), dal 1900 al 1992 (per i veicoli ad alimentazione a benzina e GPL), dal 1900 al 1998 (per ciclomotori e motoveicoli);
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "EURO I" se immatricolati a partire dal 1992 (per i veicoli diesel), dal 1993 (per i veicoli a benzina e GPL);
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "EURO II" se immatricolati dal 1997 al 2000 (per i veicoli diesel, GPL e benzina);
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "EURO III" se veicoli leggeri immatricolati dal 2001 al 2004 (per alimentazione diesel, GPL e benzina), se veicoli pesanti immatricolati dal 2001 al 2005;
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "EURO IV" se veicoli leggeri immatricolati a partire dal 2005 (per alimentazione diesel, GPL e benzina), se veicoli pesanti immatricolati dal 2006 al 2008;
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "EURO V" se veicoli pesanti immatricolati dopo il 2008;
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "97/24/EC Stage I" se ciclomotori o motocicli immatricolati a partire dal 1999;
- sono detti "*non conventional*" o "catalizzati" appartenenti alla classe "97/24/EC Stage II" se ciclomotori immatricolati dopo il 2001.

La [Tabella 16](#) riassume la suddivisione del parco veicolare regionale in convenzionali (non catalizzati) e catalizzati (Euro I-II), negli anni 1998-1999-2000.

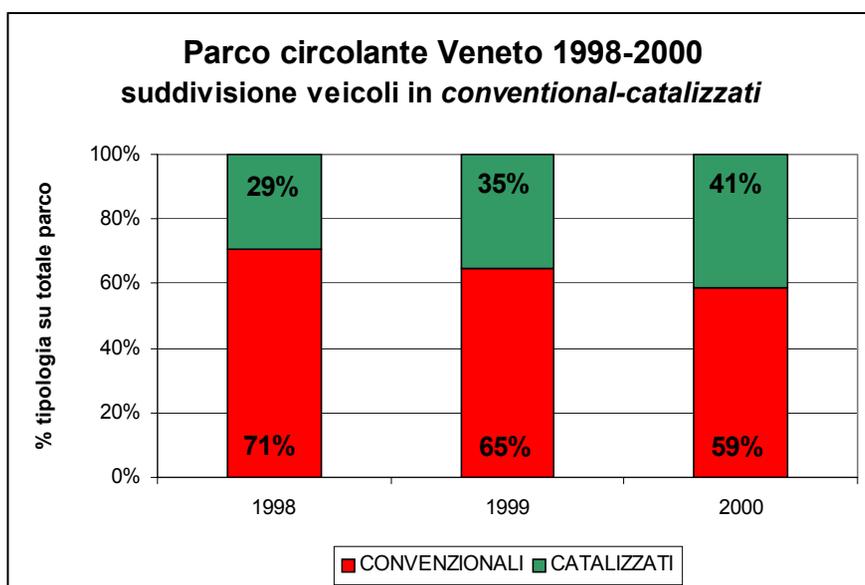
Si può notare una diminuzione della quota di veicoli convenzionali del 15% ed un aumento della quota di veicoli catalizzati del 45% .

**Tabella 16: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddiviso in convenzionali e catalizzati (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

TIPOLOGIA VEICOLI PARCO REGIONALE						
TIPOLOGIA	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
CONVENZIONALI	2.660.900	2.442.880	2.263.926	-8%	-7%	-15%
CATALIZZATI	1.095.853	1.336.455	1.589.105	22%	19%	45%
TOTALE	3.756.753	3.779.335	3.853.031	1%	2%	3%

Negli ultimi tre anni ([Figura 8](#)) si è verificato un parziale rinnovo del parco veicolare circolante nella Regione Veneto ma la situazione all'anno 2000 vede ancora una quota considerevole di veicoli non catalizzati, pari al 59% del totale, rispetto ai veicoli catalizzati, pari al rimanente 41% del parco.

**Figura 8: composizione percentuale del parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddiviso in convenzionali e catalizzati (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



La composizione percentuale del parco circolante regionale nell'anno 2000, convenzionale e catalizzato, suddiviso in categorie veicolari, è la seguente:

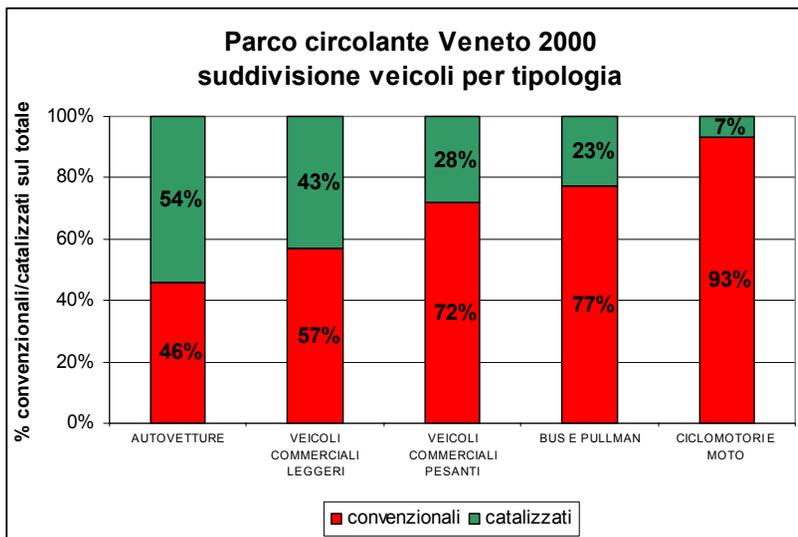
**non catalizzato:**

- autovetture 53%;
- veicoli commerciali leggeri 5%;
- veicoli commerciali pesanti 2%;
- bus urbani ed interurbani < 1%;
- ciclomotori e moto 40%;

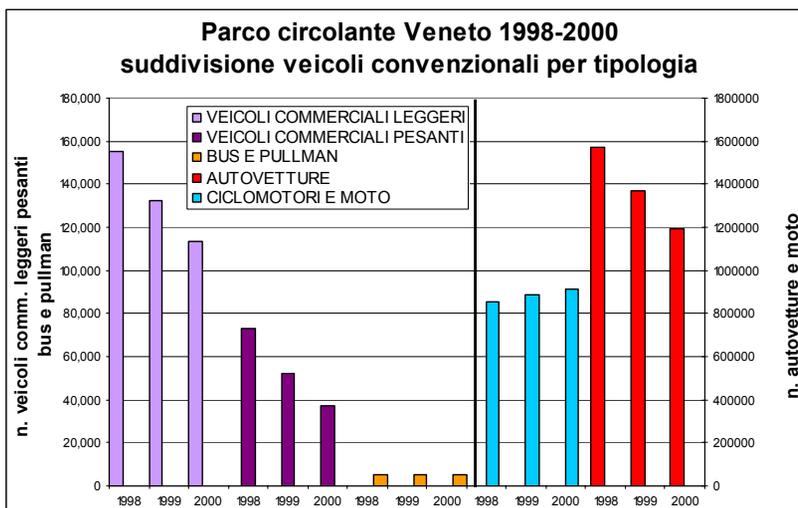
**catalizzato:**

- autovetture 89%;
- veicoli commerciali leggeri 6%;
- veicoli commerciali pesanti 1%;
- bus urbani ed interurbani < 1%;
- ciclomotori e moto 5%.

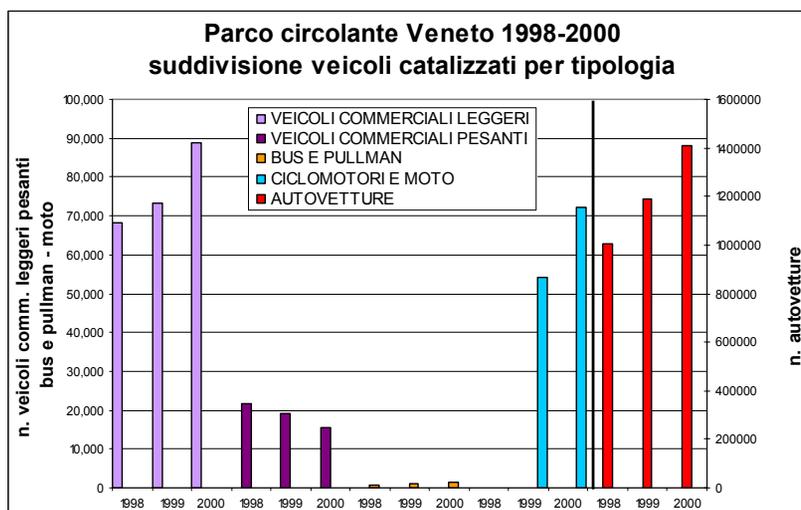
**Figura 9: parco circolante nella Regione Veneto anno 2000, percentuale di veicoli convenzionali e catalizzati per ogni categoria veicolare (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 10: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 con suddivisione dei veicoli convenzionali per tipologia (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 11: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 con suddivisione dei veicoli catalizzati per tipologia (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



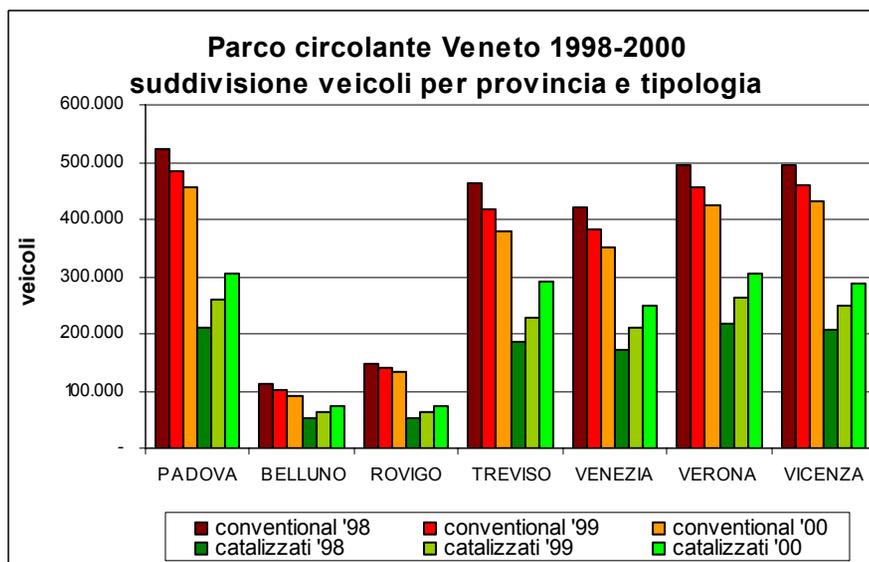
Dall'analisi del parco circolante nella regione Veneto, suddiviso per singola provincia, si può notare come ad una progressiva diminuzione di veicoli cosiddetti "convenzionali" (non catalizzati) corrisponda il seguente aumento di veicoli catalizzati (Euro I-II):

- tra il 1998 e il 1999 i veicoli convenzionali diminuiscono dell'8% mentre i catalizzati aumentano del 22%;
- tra il 1999 e il 2000 i veicoli convenzionali diminuiscono del 7% mentre i catalizzati aumentano del 19%;
- complessivamente nel triennio 1998-2000 i veicoli convenzionali diminuiscono del 15% ed i veicoli catalizzati aumentano del 45%.

Il comportamento degli ultimi tre anni delinea un quadro di potenziale rinnovo del parco circolante che al 2000 non si è ancora completato: 59% di veicoli convenzionali e 41% di veicoli catalizzati.

E' attualmente in corso l'elaborazione dei dati relativi al parco veicolare circolante nazionale e regionale riferiti all'anno 2001 (fonte ACI).

**Figura 12: variazione del parco provinciale negli anni 1998-1999-2000 suddiviso per provincia e tipologia, convenzionale e catalizzato (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



Le province con il numero maggiore di veicoli risultano essere Padova, Verona e Vicenza, di poco inferiori le province di Treviso e Venezia, infine Rovigo e Belluno.

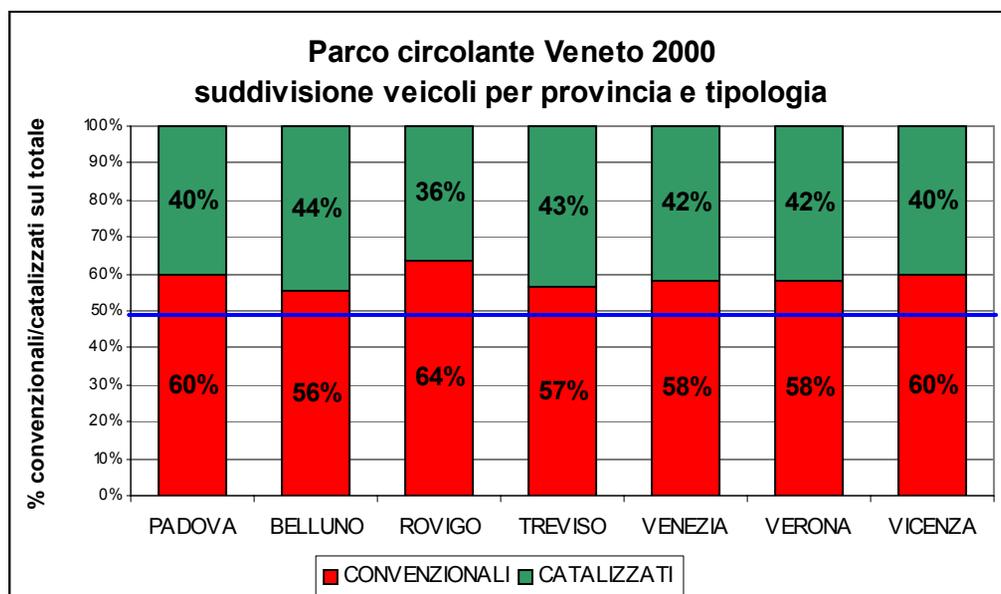
Nel 1998 la provincia del Veneto con la quota maggiore di veicoli convenzionali (non catalizzati) nella composizione del parco circolante risulta essere Rovigo (75%), quella con la quota minore è Belluno (68%). La media regionale è pari al 75%.

Nel 1999 la provincia del Veneto con la quota maggiore di veicoli convenzionali (non catalizzati) nella composizione del parco circolante è ancora Rovigo (69%), quella con la quota minore è Belluno (62%), entrambe presentano una riduzione rispetto all'anno precedente. La media regionale è pari al 65%.

Nel 2000 continua ad essere Rovigo la provincia del Veneto con la quota maggiore di veicoli convenzionali (non catalizzati) nella composizione del parco circolante (64%), mentre la quota minore si registra in provincia di Belluno (56%). La media regionale è pari al 59%.

Nell'anno 2000 la quota di veicoli catalizzati o "non convenzionali" è inferiore alla metà dei veicoli circolanti. Le percentuali maggiori si registrano nelle province di Belluno (44%), Treviso (43%), Venezia e Verona (entrambe 42%), Padova e Vicenza (entrambe 40%). La quota minore di veicoli catalizzati si registra in provincia di Rovigo (36%). Il valore medio regionale all'anno 2000 è pari al 41%.

**Figura 13: composizione percentuale parco circolante nella Regione Veneto 2000, veicoli convenzionali e catalizzati per provincia (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



### 2.1.10.3 Il Parco Veicolare Circolante suddiviso per tipo di alimentazione

Il parco circolante nella regione Veneto è stato analizzato in funzione del tipo di alimentazione dei veicoli che lo compongono: benzina, gasolio, GPL o metano.

Le tabelle rappresentano:

- la variazione del parco regionale complessivo dei veicoli alimentati a benzina/gasolio/GPL-metano nel triennio 1998-2000 ([Tabella 17](#));
- la variazione del parco veicolare regionale alimentato a benzina/gasolio/GPL-metano nel triennio 1998-2000, suddiviso per tipologia veicolare ([Tabelle 18](#), [19](#), [20](#));

— il parco provinciale complessivo dei veicoli alimentati a benzina/gasolio/GPL-metano nell'anno 2000 ([Tabella 21](#)).

**Tabella 17: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddiviso per tipo di alimentazione (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

TIPO DI ALIMENTAZIONE VEICOLI PARCO REGIONALE						
ALIMENTAZIONE	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
BENZINA	3.006.170	3.032.592	3.048.312	1%	1%	1%
GASOLIO	576.483	574.480	629.757	0%	10%	9%
GPL-METANO	174.100	172.263	174.962	-1%	2%	0%
<b>TOTALE</b>	<b>3.756.753</b>	<b>3.779.335</b>	<b>3.853.031</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>

Dall'analisi del parco circolante regionale suddiviso per tipo di alimentazione emerge che l'80% dei veicoli è alimentato a benzina, il 15% è alimentato a gasolio, il rimanente 5% a GPL o metano. Tra il 1998 e il 2000 una piccola quota del parco è passata dai veicoli alimentati a benzina ai veicoli a gasolio, generando un incremento del parco veicoli diesel del 9%.

**Tabella 18: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddiviso per tipologia, con alimentazione a benzina (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

VEICOLI PARCO REGIONALE A BENZINA PER TIPOLOGIA						
TIPOLOGIA	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
AUTOVETTURE	2.128.337	2.076.899	2.049.606	-2%	-1%	-4%
VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI	19.819	16.608	14.413	-16%	-13%	-27%
VEICOLI COMMERCIALI PESANTI	752	530	308	-30%	-42%	-59%
BUS E PULLMAN	0	0	0			
CICLOMOTORI E MOTO	857.262	938.555	983.985	9%	5%	15%
<b>TOTALE</b>	<b>3.006.170</b>	<b>3.032.592</b>	<b>3.048.312</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>

Tutte le categorie veicolari alimentate a benzina subiscono una riduzione nel triennio considerato, minima per le autovetture ma molto significativa per i veicoli commerciali leggeri e addirittura del 59% per i veicoli commerciali pesanti. Si registra un incremento, rispetto a questo tipo di alimentazione, esclusivamente per i veicoli a due ruote.

**Tabella 19: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddiviso per tipologia, con alimentazione a gasolio (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

VEICOLI PARCO REGIONALE A GASOLIO PER TIPOLOGIA						
TIPOLOGIA	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
AUTOVETTURE	272.632	307.698	382.769	13%	24%	40%
VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI	203.628	189.107	187.801	-7%	-1%	-8%
VEICOLI COMMERCIALI PESANTI	93.932	71.046	52.259	-24%	-26%	-44%
BUS E PULLMAN	6.290	6.629	6.928	5%	5%	10%
CICLOMOTORI E MOTO	0	0	0			

<b>TOTALE</b>	<b>576.483</b>	<b>574.480</b>	<b>629.757</b>	<b>0%</b>	<b>10%</b>	<b>9%</b>
---------------	----------------	----------------	----------------	-----------	------------	-----------

Le autovetture alimentate a gasolio subiscono un incremento del 40% dal 1998 al 2000, al contrario i veicoli commerciali leggeri e ancor più quelli pesanti registrano una notevole riduzione, per i mezzi di trasporto pubblico si verifica un aumento del 10%.

**Tabella 20: parco circolante nella Regione Veneto negli anni 1998-1999-2000 suddiviso per tipologia, con alimentazione a GPL-metano (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

VEICOLI PARCO REGIONALE A GPL-METANO PER TIPOLOGIA						
TIPOLOGIA	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
AUTOVETTURE	174,100	172,263	174,962	-1%	2%	0%
TOTALE	174,100	172,263	174,962	-1%	2%	0%

I veicoli alimentati a GPL o metano subiscono una riduzione tra il 1998 e il 1999 e un aumento tra il 1999 e il 2000, lasciando immutata la situazione nel triennio.

**Tabella 21: parco circolante nella Regione Veneto nell'anno 2000 suddiviso per provincia e per tipo di alimentazione (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**

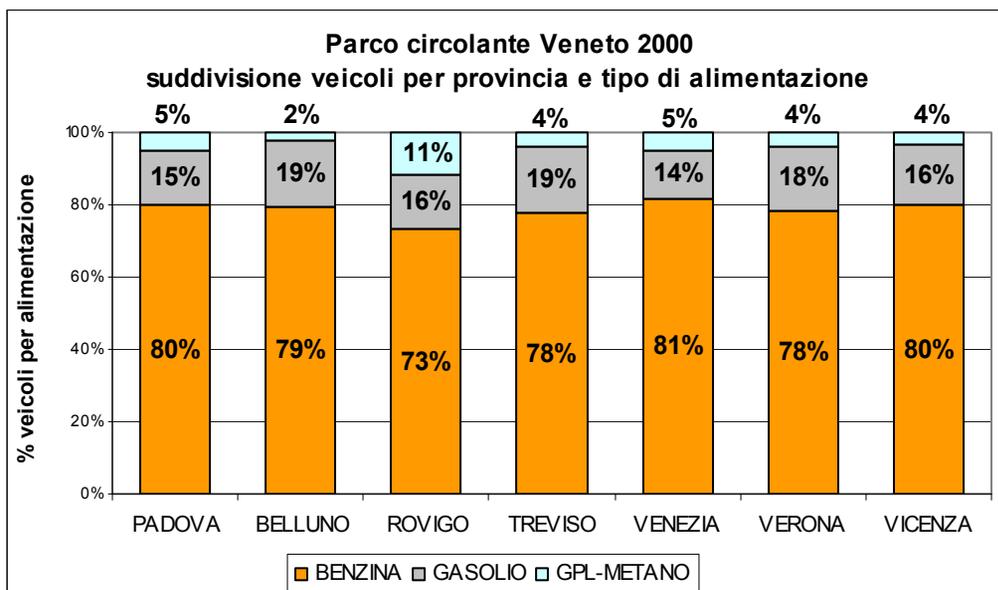
TIPO DI ALIMENTAZIONE VEICOLI PARCO PROVINCIALE							
ALIMENTAZIONE	PADOVA	BELLUNO	ROVIGO	TREVISO	VENEZIA	VERONA	VICENZA
BENZINA	608.730	131.728	151.239	519.648	487.142	572.098	577.419
GASOLIO	116.239	30.862	32.133	124.079	80.833	129.167	116.444
GPL-METANO	36.378	3.512	23.609	26.043	29.852	29.920	25.648
TOTALE	761.347	166.102	206.981	669.770	597.827	731.185	719.511

Nel triennio considerato il parco circolante provinciale con la percentuale maggiore di **veicoli alimentati a benzina** è quello relativo alla provincia di Venezia (82% del totale nel 1998, 81% del totale nel 2000), la percentuale minore si riscontra nel parco della provincia di Rovigo (75% del totale nel 1998, 73% del totale nel 2000).

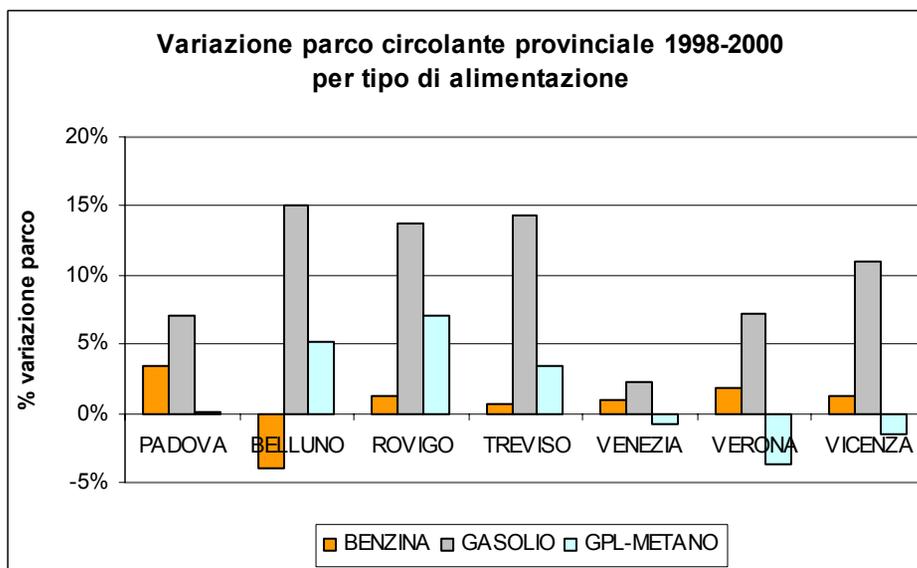
Il parco circolante provinciale con la percentuale maggiore di **veicoli alimentati a gasolio** è quello relativo alla provincia di Treviso (17% del totale nel 1998, 19% del totale nel 2000), la percentuale minore si riscontra nel parco della provincia di Venezia (13% del totale nel 1998, 14% del totale nel 2000).

Il parco circolante provinciale con la percentuale maggiore di **veicoli alimentati a GPL o metano** è quello relativo alla provincia di Rovigo (11% del totale negli anni 1998-2000), la percentuale minore si presenta nel parco della provincia di Belluno (2% del totale nel 1998 e nel 2000).

**Figura 14: composizione percentuale parco circolante nella Regione Veneto nell'anno 2000 suddiviso per provincia e per tipo di alimentazione (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 15: variazione percentuale parco circolante provinciale negli anni 1998-2000 per tipo di alimentazione (fonte ACI-ANCMA elaborazione ARPAV-ORAR)**



Nel **triennio 1998-2000**, in tutte le province del Veneto, si è verificato un aumento percentuale del parco circolante alimentato a gasolio notevolmente maggiore di quello alimentato a benzina (in diminuzione peraltro nella provincia di Belluno); la variazione del parco alimentato a GPL-metano non è omogenea, registrando un incremento a Belluno-Rovigo-Treviso e un decremento a Venezia-Verona-Vicenza ([Figura 15](#)).

### 2.1.10.4 Nuove immatricolazioni Euro II nel Parco circolante nella Regione Veneto

Si ricorda che nel nostro paese gli standard europei di riduzione delle emissioni Euro I sono entrati in vigore negli anni 1992-93, gli standard Euro II nel 1997 (per ciclomotori e moto nel 1999), gli standard Euro III nel 2001.

Nel presente paragrafo si analizza l'andamento delle nuove immatricolazioni di veicoli Euro II, verificatesi dal 1998 al 2000, al fine di valutare l'orientamento del parco verso i nuovi veicoli a minor impatto ambientale e le categorie veicolari che ne sono state maggiormente coinvolte.

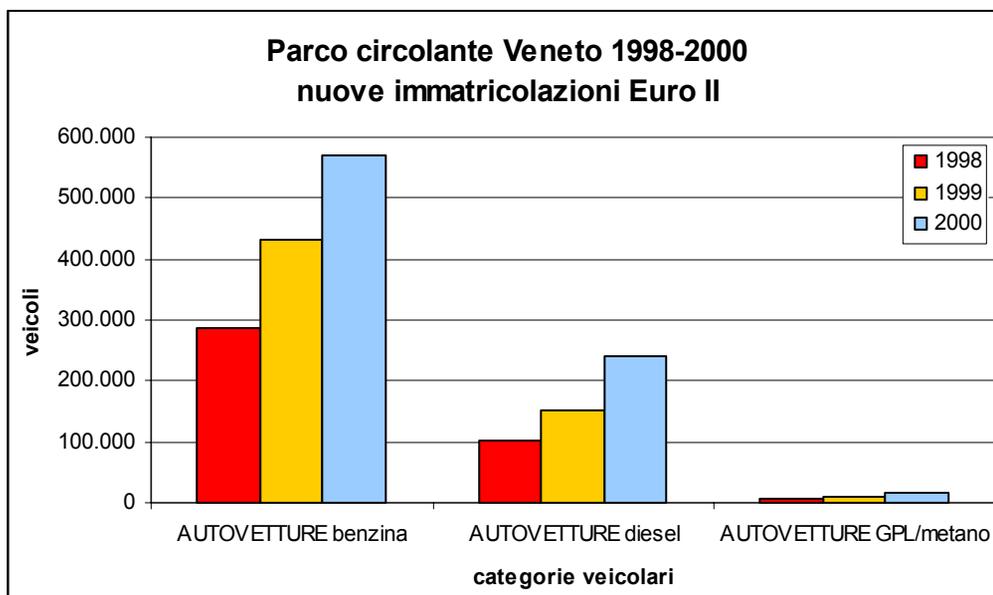
**Tabella 22: andamento nuove immatricolazioni Euro II negli anni 1998-1999-2000 suddivise per categoria veicolare (fonte ACI elaborazione ARPAV-ORAR)**

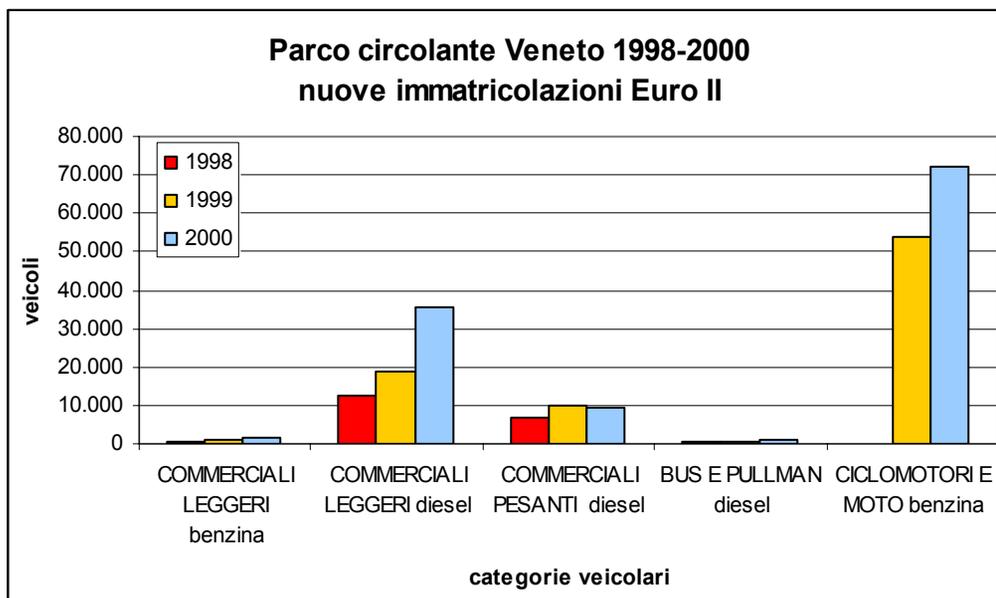
CATEGORIA VEICOLARE	1998	1999	2000	var 98-99	var 99-2000	var 98-2000
AUTOVETTURE	396.569	594.853	829.138	50%	39%	109%
VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI	13.268	19.902	36.934	50%	86%	178%
VEICOLI COMMERCIALI PESANTI	6.806	10.071	9.654	48%	-4%	42%
BUS E PULLMAN	374	699	1.104	87%	58%	195%
CICLOMOTORI E MOTO	0	53.973	72.083		34%	
<b>TOTALE</b>	<b>417.017</b>	<b>679.498</b>	<b>948.913</b>	<b>63%</b>	<b>40%</b>	<b>128%</b>

Dalla [Tabella 22](#) emerge che le immatricolazioni di veicoli Euro II più consistenti interessano le categorie veicolari autovetture, veicoli commerciali leggeri, bus urbani ed interurbani; sono inferiori ma comunque significative per commerciali pesanti e veicoli a due ruote (questi ultimi in commercio dal 1999).

Le figure seguenti ([Figura 16a](#) e [16b](#)) rappresentano le nuove immatricolazioni Euro II nel triennio 1998-2000 suddivise per categoria veicolare e tipo di alimentazione, benzina gasolio e GPL/metano.

**Figure 16a e 16b: nuove immatricolazioni negli anni 1998-1999-2000 nella Regione Veneto suddivise per categoria veicolare e tipo di alimentazione (fonte ACI elaborazione ARPAV-ORAR)**





I veicoli di nuova immatricolazione alimentati a **benzina** sono pari al 69% del totale immatricolato nel 1998, al 72% del totale immatricolato nel 1999, al 68% del totale immatricolato nel 2000.

I veicoli di nuova immatricolazione alimentati a **gasolio** sono pari al 29% del totale immatricolato nel 1998, al 27% del totale immatricolato nel 1999, al 30% del totale immatricolato nel 2000.

I veicoli di nuova immatricolazione alimentati a **GPL/metano** sono pari all'1.7% del totale immatricolato nel 1998, all'1.6% del totale immatricolato nel 1999, all'1.9% del totale immatricolato nel 2000.

### 2.1.11 Stima delle emissioni inquinanti in atmosfera dai consumi di carburante per autotrazione nella regione Veneto

Per la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporto stradale è stata utilizzata la metodologia COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*) versione III (Ntziachristos & Samaras, 1999), proposta e consigliata dall'Agenzia Europea per l'Ambiente come strumento per la valutazione delle emissioni da trasporto stradale nell'ambito del programma CORINAIR (CORINAIR, 1998; EMEP/CORINAIR, 1999), che prevede la realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni prodotte da 11 Macrosettori, di cui uno relativo ai trasporti stradali.

#### 2.1.11.1 La metodologia COPERT III per la stima delle emissioni da trasporto stradale

La metodologia COPERT III parte dal concetto che il fattore di emissione di un veicolo, ovvero la quantità di inquinante emesso, dipenda da una serie di variabili:

- categoria del veicolo (autovetture passeggeri, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, ciclomotori e motoveicoli, bus urbani ed interurbani)
- tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, GPL);
- anno di immatricolazione (in relazione alle normative europee che introducono dispositivi di riduzione delle emissioni);
- cilindrata (per auto e veicoli a 2 ruote) e peso complessivo (per i veicoli commerciali);
- regime medio di conduzione del veicolo (in area urbana, in ambito rurale, in autostrade o strade a grande velocità);

- percorrenza media annua;
- velocità media di percorrenza;
- consumi di combustibile;
- condizioni climatiche (temperatura ambiente).

La metodologia COPERT distingue le emissioni totali prodotte da veicoli stradali considerando le principali componenti emmissive:

1) emissioni da combustione:

- emissioni a caldo (*hot emission*) prodotte dai veicoli in marcia con funzionamento del motore a regime normale (temperatura = 90°C circa);
- emissioni a freddo (*cold over-emission*) originate dai veicoli in marcia durante la fase di riscaldamento del veicolo;

2) emissioni evaporative, che si verificano soli per i COV, da cui si derivano quelle per il Benzene, distinte in:

- diurne, da veicolo spento a motore freddo;
- *hot soak*, da veicolo caldo appena spento;
- *running losses*, da veicolo in marcia.

3) emissioni a caldo degradate, calcolate dalle emissioni a caldo moltiplicate per un coefficiente di degradazione, determinato dall'età del veicolo e dalla percorrenza media; tale componente considera la degradazione della marmitta catalitica (e quindi l'incremento delle emissioni dovute all'invecchiamento dei veicoli catalizzati).

I veicoli sono classificati in 105 classi COPERT a seconda della tipologia del mezzo, della cilindrata per i veicoli leggeri o del peso per quelli pesanti, del tipo di alimentazione, della data di immatricolazione; al fine di ricostruire tutte le possibili tipologie veicolari presenti nel parco circolante.

Ad ogni classe e per ciascun inquinante sono associate delle funzioni di stima delle emissioni e dei consumi dipendenti dalla velocità. Tali funzioni rappresentano le *curve medie di emissione e di consumo di carburante* e si riferiscono a nove inquinanti e/o gas serra: ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, metano, monossido di carbonio, anidride carbonica, protossido di azoto, ammoniaca, particolato fine; e a sette metalli pesanti: cadmio, cromo, rame, nickel, piombo, selenio, zinco.

Per l'applicazione della metodologia COPERT III sono necessarie informazioni specifiche:

- parco veicolare circolante (fonte ACI);
- percorrenze medie annue;
- flussi veicolari e velocità medie di percorrenza;
- consumi annui di combustibile.

### 2.1.11.2 *Stima delle emissioni da trasporto stradale con metodologia COPERT III nella Regione Veneto*

La stima delle emissioni inquinanti in atmosfera nella regione Veneto è stata effettuata con l'applicazione della *metodologia COPERT III riferita ai consumi di carburante per autotrazione*.

I **fattori di emissione** sono stati calcolati rapportando il valore di emissione di ogni categoria di veicoli al corrispondente dato di consumo di carburante (benzina, gasolio o GPL). Il valore stimato esprime quindi la quantità di inquinante emessa (espressa in grammi) per ogni Kg di carburante consumato dal veicolo. Questo indicatore permette di evidenziare, in un confronto tra categorie omogenee di veicoli, il contributo specifico di emissione di ciascuno di essi, in relazione al consumo di carburante (ANPA, 12/2000).

Le informazioni necessarie sono state tratte dalle seguenti fonti:

- parco veicolare circolante: ACI-ANCMA (per ciclomotori);
- percorrenze medie annue: ANPA;
- fattori di emissione medi di carburante consumato: ANPA-TNO-IIASA (per PM);
- consumi annui di combustibile: Regione Veneto – Ufficio Carburanti.

La stima delle emissioni da traffico negli anni 1998-2001 per CO, NMVOC, NO<sub>x</sub>, PM, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> nelle province del Veneto ha seguito una metodologia di tipo "top-down".

I dati provinciali delle vendite totali di carburante (noti per gli anni 1999-2001, e stimati sulla base del trend di questi tre anni per il 1998) sono stati ridistribuiti sulla base delle 34 categorie veicolari considerate, derivate dalla sintesi dell'elenco completo delle 105 classi previste dalla metodologia COPERT III.

A livello provinciale si è stimato il consumo di carburante di ciascuna delle 34 categorie veicolari moltiplicando il numero di veicoli immatricolati nella provincia per la percorrenza media annua di quella specifica categoria ed infine per il suo consumo medio. Il dato provinciale delle principali tipologie di carburante venduto (benzina, gasolio e GPL) è stato così attribuito alle diverse categorie veicolari attraverso il valore stimato del consumo per ciascuna categoria. Noto il carburante consumato da ciascuna delle 34 categorie veicolari e moltiplicato per il fattore di emissione (in grammi di inquinante per Kg di carburante) si sono potute stimare le emissioni.

Si noti che nel caso dei gas sono stati utilizzati fattori di emissione medi per le differenti categorie derivati dalla metodologia COPERT II (ANPA), e modificati sulla base delle indicazioni della versione COPERT III per le nuove categorie veicolari (Euro II e III, Stage II e III).

Per la stima delle emissioni di *Particolato Totale PM* i fattori di emissione dovuti a combustione di gasolio sono stati calcolati con lo stesso metodo; per le emissioni da combustione di benzina o GPL sono stati utilizzati i fattori di emissione del TNO. Le emissioni di particolato dovute a fenomeni di abrasione e consunzione legati al traffico (freni, gomme e manto stradale) sono state stimate sulla base della percorrenza annua stimata a partire dai consumi di carburante di ciascuna delle 34 categorie veicolari. I fattori di emissione utilizzati sono una media dei fattori di emissione IIASA e TNO.

**Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> si è applicata al fattore di emissione del PM una percentuale di riduzione pari a quella utilizzata dallo IIASA per la stessa categoria emissiva.**

Gli inquinanti stimati sono: Monossido di Carbonio (CO), Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Composti Organici Volatili non Metanici (NMVOC), Polveri Totali (PM), Polveri Fini (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).

Il dato relativo al carburante venduto è fornito in Kg/anno per gli anni 1998-1999-2000, i fattori di emissione sono espressi in grammi di inquinante per Kg di carburante, le emissioni sono espresse in tonnellate/anno.

Le emissioni stimate sono suddivise per provincia e per categorie veicolari: autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti e bus, ciclomotori, moto.

### 3.1.11.3 2.1.11.3 Vendita di carburante per autotrazione nella Regione Veneto negli anni 1997-2001

Il dato relativo al carburante per autotrazione venduto nella regione Veneto, suddiviso per provincia e per tipo (benzina, gasolio, GPL) è stato fornito dalla Regione Veneto in diversi formati:

- per gli anni 1997-1998: solo per la rete stradale ordinaria, senza comprendere gli impianti extrarete e quelli autostradali ([Tabella 24](#));
- per gli anni 1999-2000-2001: per l'intera rete stradale e autostradale ([Tabella 26](#)).

**Tabella 23: numero di impianti di distribuzione di carburante nella Regione Veneto negli anni 1997-1998 (fonte REGIONE VENETO elaborazione ARPAV-ORAR)**

Province	Numero impianti 1997				Numero impianti 1998			
	Totale	Benzine	Gasolio	GPL	Totale	Benzine	Gasolio	GPL
Verona	411	410	341	39	407	407	341	38
Vicenza	377	373	312	31	368	365	309	31
Belluno	140	139	118	9	135	134	118	9
Treviso	405	401	298	34	395	390	300	36
Venezia	335	334	255	24	331	330	260	26
Padova	409	407	299	38	376	374	296	39
Rovigo	155	150	118	18	152	149	123	20
<b>Veneto</b>	<b>2.232</b>	<b>2.214</b>	<b>1.741</b>	<b>193</b>	<b>2.164</b>	<b>2.149</b>	<b>1.747</b>	<b>199</b>

(\*) I dati riguardano la rete stradale ordinaria e non comprendono gli impianti extrarete e quelli autostradali

Tra il 1997 e il 1998 vengono eliminati dalla rete stradale ordinaria regionale 68 impianti, pari ad una riduzione del 3%, minima nelle province di Verona e Venezia, massima in quella di Padova. Nel 1997 gli impianti di benzina sono il 99% del totale, gli impianti di gasolio sono il 78% del totale, gli impianti di GPL sono il 9% del totale.

**Tabella 24: carburante venduto nella Regione Veneto negli anni 1997-1998 (fonte REGIONE VENETO elaborazione ARPAV-ORAR)**

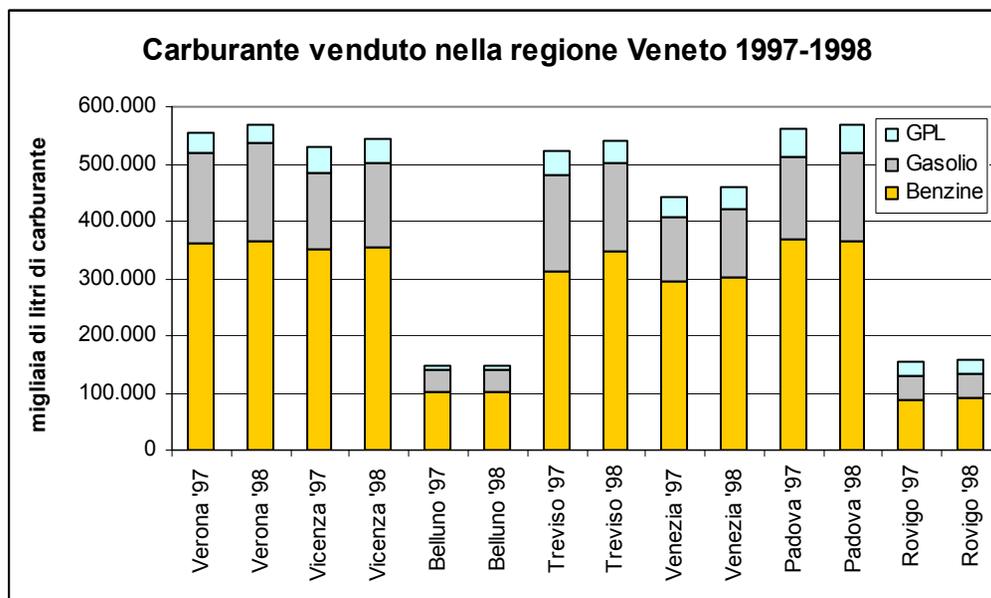
Province	Carburante venduto 1997 (in migliaia di litri)				Carburante venduto 1998 (in migliaia di litri)			
	Totale	Benzine	Gasolio	GPL	Totale	Benzine	Gasolio	GPL
Verona	554.167	361.254	159.006	33.907	568.448	365.911	172.360	30.177
Vicenza	528.601	351.466	134.175	42.960	542.420	355.932	145.523	40.965
Belluno	146.706	102.660	36.850	7.196	147.155	100.757	39.766	6.632
Treviso	523.633	311.137	171.235	41.261	541.530	349.057	151.539	40.934
Venezia	442.968	295.679	112.887	34.402	458.220	301.048	121.634	35.538
Padova	562.912	367.992	145.030	49.890	567.702	363.180	157.805	46.717
Rovigo	155.530	87.213	43.231	25.086	158.621	91.371	42.910	24.340
<b>Veneto</b>	<b>2.914.517</b>	<b>1.877.401</b>	<b>802.414</b>	<b>234.702</b>	<b>2.984.096</b>	<b>1.927.256</b>	<b>831.537</b>	<b>225.303</b>

(\*) I dati riguardano la rete stradale ordinaria e non comprendono gli impianti extrarete e quelli autostradali

Dal 1997 al 1998 negli impianti della rete stradale ordinaria regionale la vendita di carburante vede un incremento di 69.579 migliaia di litri, pari ad un aumento del 2%, costante in tutte le province ad eccezione di Belluno e Padova.

Negli anni 1997 e 1998 la vendita di benzine è pari al 64% del carburante totale venduto, la vendita di gasolio è pari al 28% del totale, la vendita di GPL è pari all'8% del totale venduto.

**Figura 17: carburante venduto nella Regione Veneto negli anni 1997-1998, suddivisione per provincia (fonte REGIONE VENETO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Tabella 25: numero di impianti di distribuzione di carburante nella Regione Veneto negli anni 1999-2000-2001 (fonte REGIONE VENETO elaborazione ARPAV-ORAR)**

Province	Numero impianti 1999				Numero impianti 2000				Numero impianti 2001			
	Totale	Benzine	Gasolio	GPL	Totale	Benzine	Gasolio	GPL	Totale	Benzine	Gasolio	GPL
Belluno	127	126	113	9	124	123	113	10	113	112	105	9
Padova	363	361	305	43	358	361	307	42	338	337	301	44
Rovigo	144	141	123	26	140	137	120	26	134	132	117	27
Treviso	371	366	305	40	363	358	303	44	337	333	296	42
Venezia	330	329	262	33	336	335	270	37	308	307	268	36
Verona	400	399	344	44	377	376	335	47	353	353	323	51
Vicenza	352	348	302	33	338	334	298	34	322	318	288	40
<b>Veneto</b>	<b>2.087</b>	<b>2.070</b>	<b>1.754</b>	<b>228</b>	<b>2.036</b>	<b>2.024</b>	<b>1.746</b>	<b>240</b>	<b>1.905</b>	<b>1.892</b>	<b>1.698</b>	<b>249</b>

(\*) Impianti stradali e autostradali

Tra il 1999 e il 2000 vengono eliminati dalla rete stradale e autostradale regionale 182 impianti, pari ad una riduzione del 9%, minima nelle province di Padova Rovigo e Venezia, massima in quella di Verona.

Nei tre anni considerati gli impianti di benzina sono il 99% del totale, gli impianti di gasolio passano dall'84% del totale nel 1999 all'89% del totale nel 2001, gli impianti di GPL passano dall'11% del totale nel 1999 al 13% del totale nel 2001.

**Tabella 26: carburante venduto nella Regione Veneto negli anni 1999-2000-2001 (fonte REGIONE VENETO elaborazione ARPAV-ORAR)**

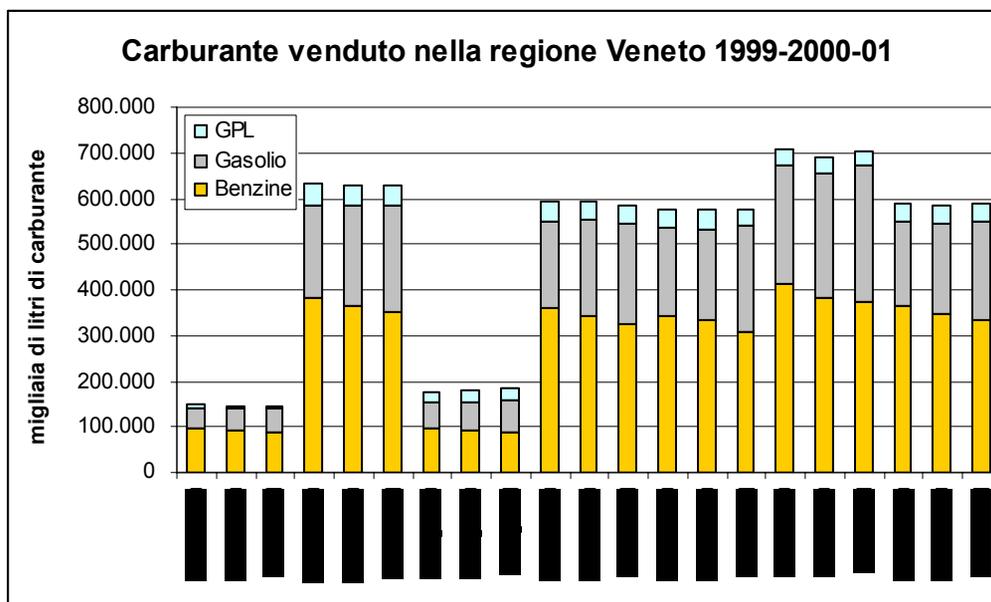
Province	Carburante venduto 1999				Carburante venduto 2000				Carburante venduto 2001			
	Totale	Benzine	Gasolio	GPL	Totale	Benzine	Gasolio	GPL	Totale	Benzine	Gasolio	GPL
<i>(in migliaia di litri)</i>												
Belluno	148.077	97.312	44.782	5.983	145.819	91.740	48.039	6.040	144.398	86.177	52.559	5.661
Padova	631.070	380.307	203.598	47.165	628.853	363.767	219.333	45.753	628.349	350.855	234.786	42.708
Rovigo	176.934	97.268	54.729	24.937	180.629	91.990	63.225	25.414	182.661	90.109	69.029	23.523
Treviso	591.250	360.567	188.909	41.774	593.916	343.274	208.591	42.051	584.024	325.970	219.616	38.438
Venezia	575.682	345.048	189.187	41.447	574.561	332.941	199.504	42.115	576.470	309.826	228.912	37.732
Verona	707.160	413.612	258.175	35.373	689.468	382.316	274.324	32.829	704.147	375.478	296.933	31.737
Vicenza	589.964	367.016	182.791	40.157	583.096	345.063	199.032	39.001	587.138	332.698	217.137	37.303
<b>Veneto</b>	<b>3.420.137</b>	<b>2.061.130</b>	<b>1.122.171</b>	<b>236.836</b>	<b>3.396.342</b>	<b>1.951.091</b>	<b>1.212.048</b>	<b>233.203</b>	<b>3.407.187</b>	<b>1.871.113</b>	<b>1.318.972</b>	<b>217.102</b>

(\*) Impianti stradali e autostradali

Dal 1999 al 2001 negli impianti della rete stradale e autostradale regionale la vendita di carburante vede un decremento di 12.950 migliaia di litri, pari a meno dell'1%, costante in tutte le province ad eccezione di Rovigo, dove la vendita aumenta del 3%.

Dal 1999 al 2001 la vendita di benzine passa dal 60% al 55% del carburante totale venduto, la vendita di gasolio passa dal 33% al 39% del carburante totale venduto, la vendita di GPL passa dal 7% al 6% del totale venduto.

**Figura 18: carburante venduto nella Regione Veneto negli anni 1999-2000-2001, suddivisione per provincia (fonte REGIONE VENETO elaborazione ARPAV-ORAR)**



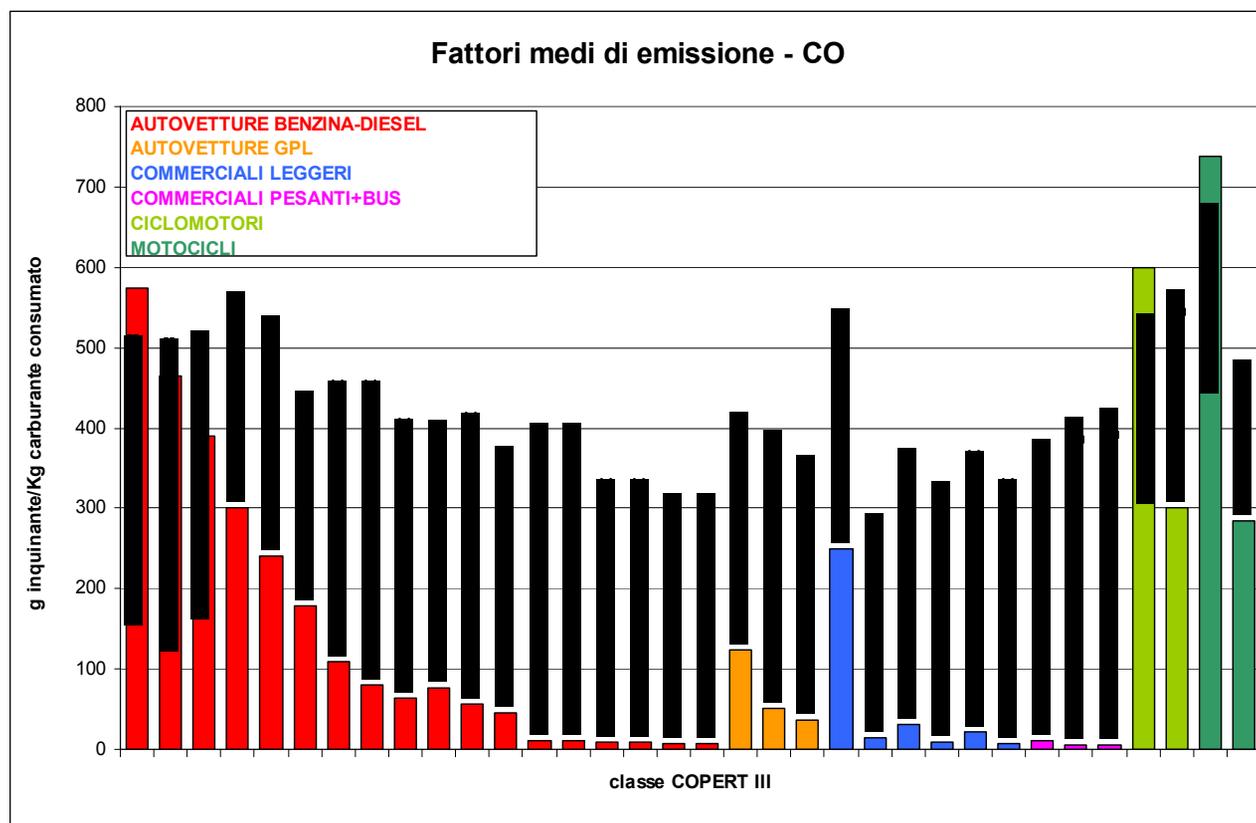
### 2.1.11.4 Fattori medi di emissione riferiti ai consumi di carburante nella regione Veneto

Successivamente all'aggregazione delle classi previste dalla metodologia COPERT III sono stati elaborati i fattori medi di emissione riferiti ai consumi di carburante per ogni veicolo delle 34 classi considerate. Come si è detto i *fattori di emissione* sono stati calcolati rapportando il valore di emissione di ogni categoria di veicoli al corrispondente dato di consumo di carburante (benzina, gasolio o GPL) ed esprimono la quantità di inquinante emessa (espressa in grammi) per ogni Kg di carburante consumato dal veicolo.

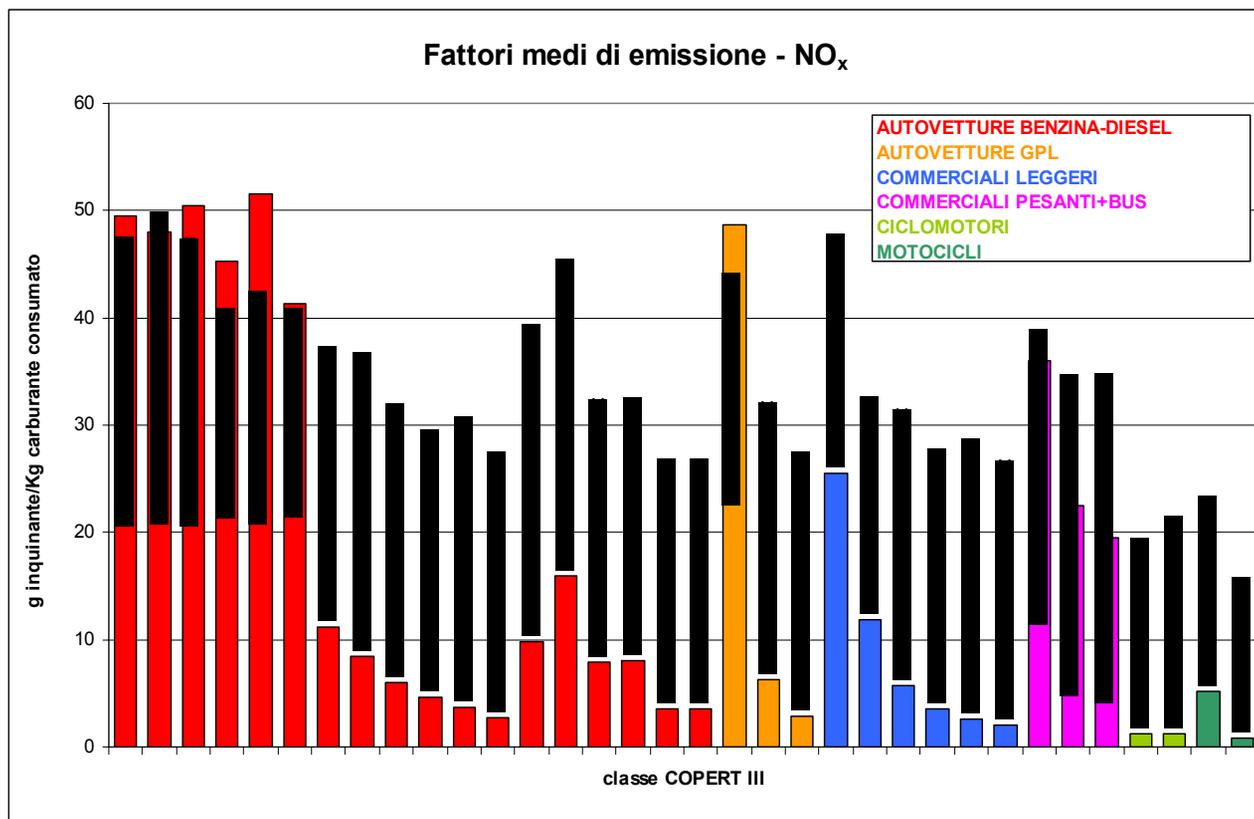
Di seguito si rappresentano i fattori medi di emissione per le 34 classi veicolari e per ogni inquinante stimato. I diversi colori indicano le 5 categorie ottenute: autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti e bus, ciclomotori, motoveicoli; ognuna delle quali è suddivisa in funzione delle classi di cilindrata, del tipo di alimentazione, dell'anno di immatricolazione.

Il confronto delle singole grandezze permette di determinare il contributo specifico di emissione di ogni categoria veicolare in relazione al consumo di carburante.

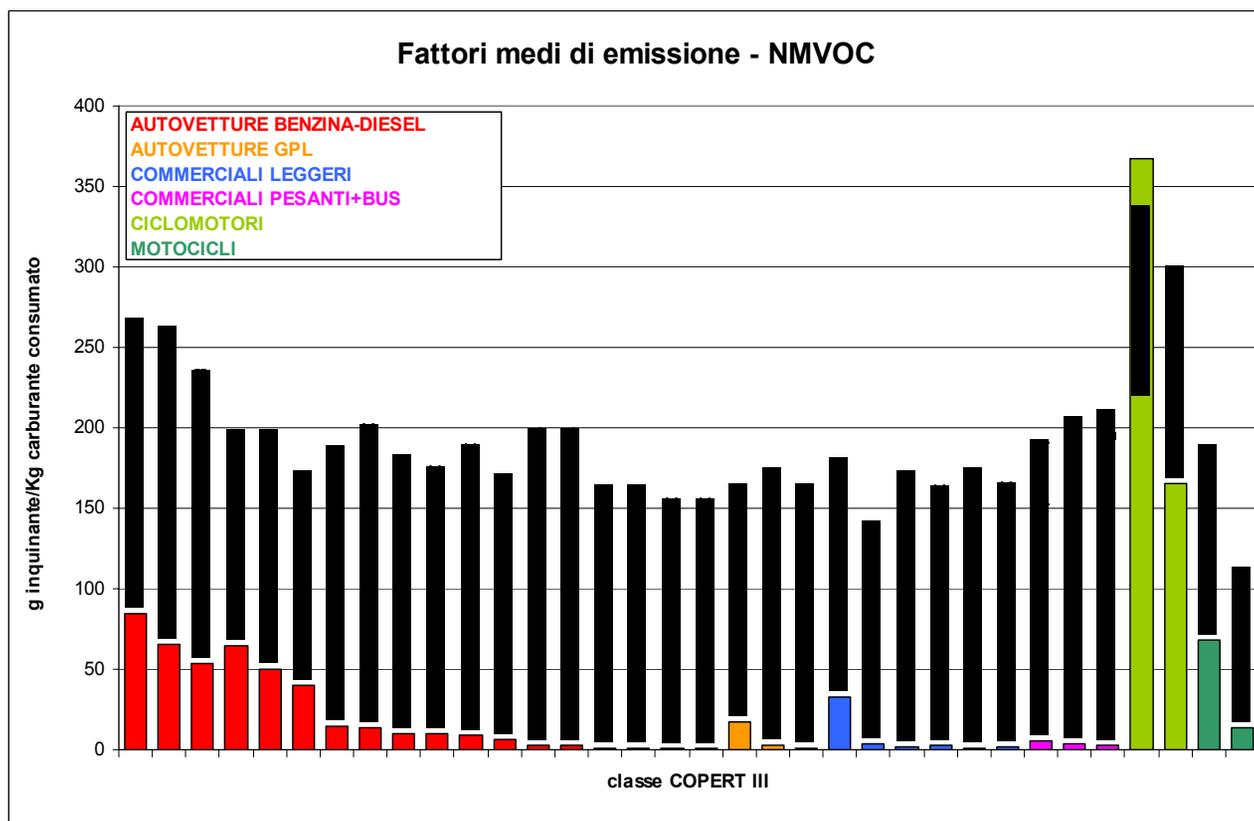
**Figura 19: Fattori medi di emissione di Monossido di Carbonio riferiti ai consumi di carburante, veicoli suddivisi in 34 classi COPERT III (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



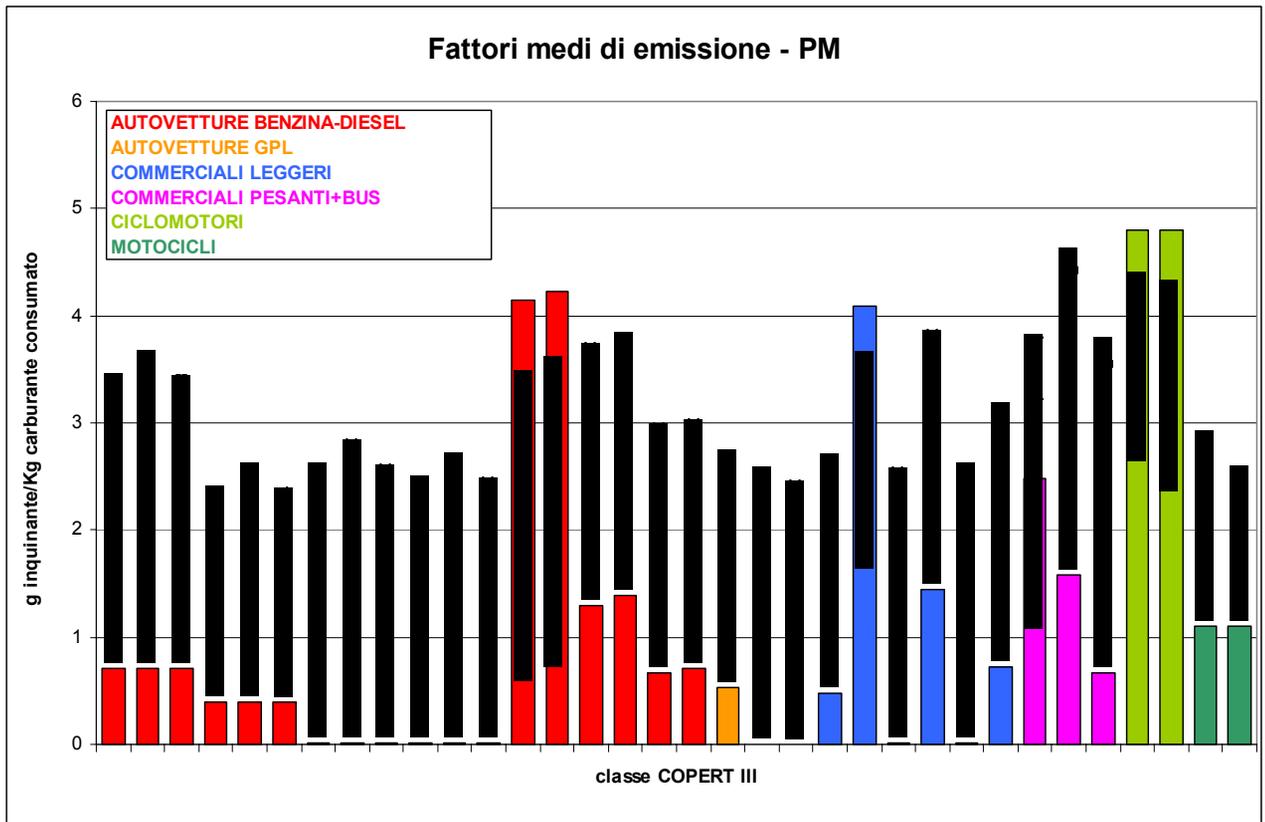
**Figura 20: Fattori medi di emissione di Ossidi di Azoto riferiti ai consumi di carburante, veicoli suddivisi in 34 classi COPERT III (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 21: Fattori medi di emissione di Composti Organici Volatili non Metanici riferiti ai consumi di carburante, veicoli suddivisi in 34 classi COPERT III (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 22: Fattori medi di emissione di Polveri PM riferiti ai consumi di carburante, veicoli suddivisi in 34 classi COPERT III (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 23: Fattori medi di emissione di Polveri Fini PM<sub>10</sub> riferiti ai consumi di carburante, veicoli suddivisi in 34 classi COPERT III (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**

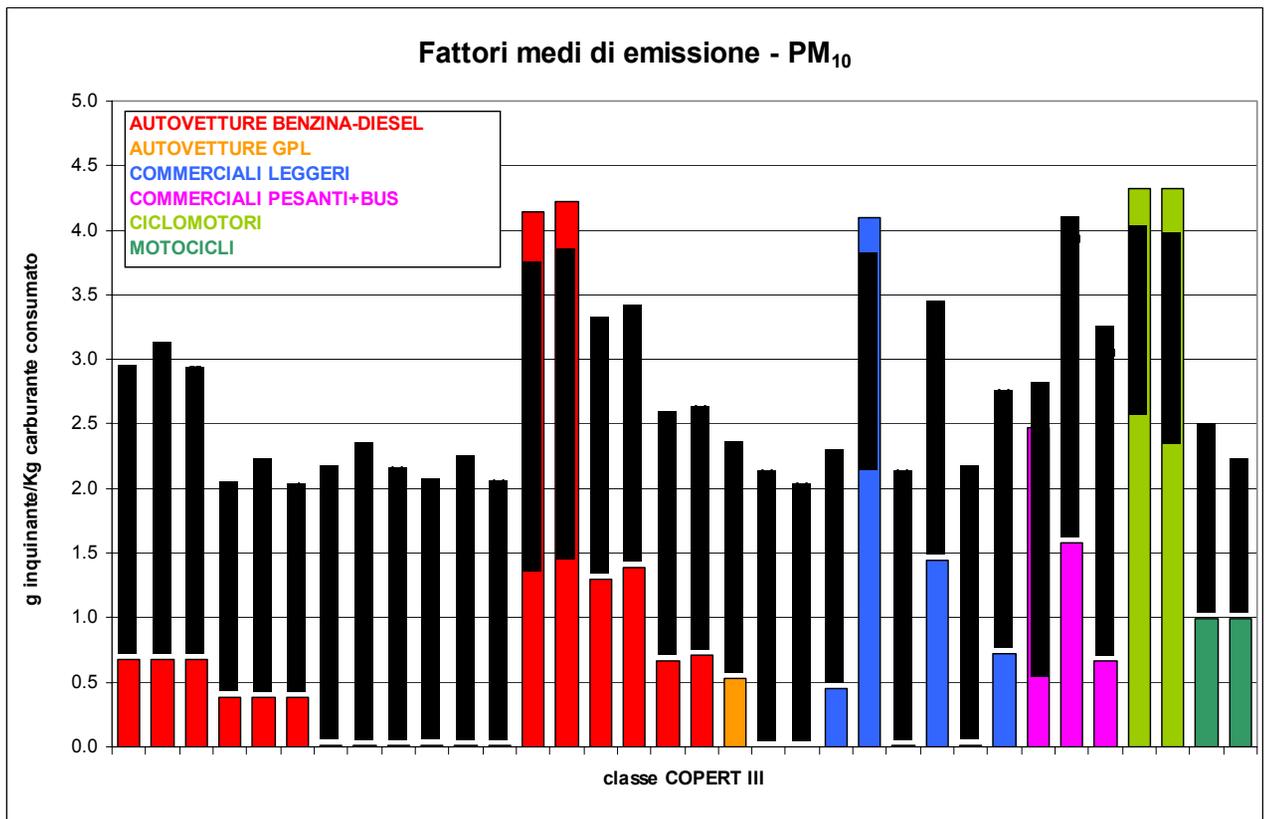
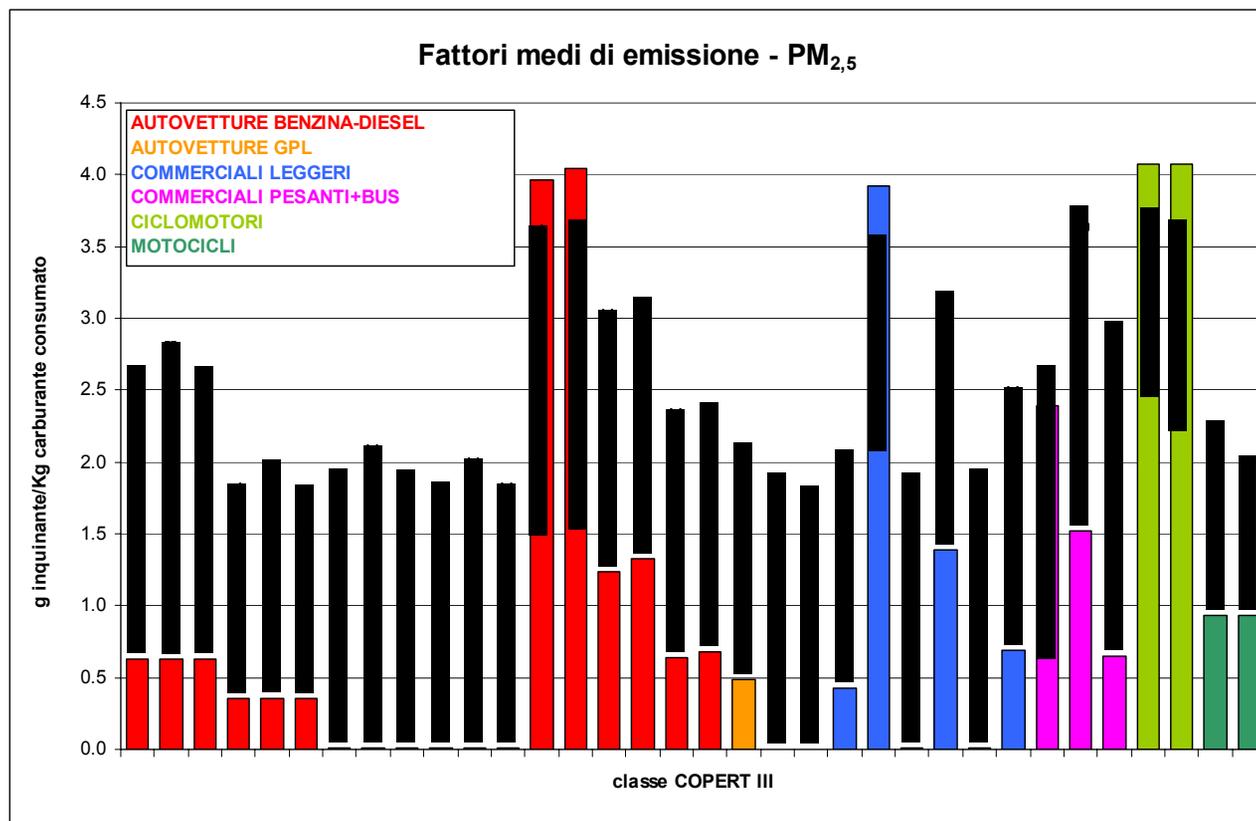


Figura 24: Fattori medi di emissione di Polveri Fini  $PM_{2,5}$  riferiti ai consumi di carburante, veicoli suddivisi in 34 classi COPERT III (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)



I grafici evidenziano come le diverse categorie veicolari presentino *fattori medi di emissione* molto diversificati:

- per **Monossido di Carbonio** le categorie veicolari che presentano fattori medi di emissione più elevati sono i motocicli convenzionali (non catalizzati), i ciclomotori convenzionali, le autovetture a benzina convenzionali (di tutte le cilindrata), i veicoli commerciali leggeri a benzina convenzionali;
- per **Ossidi di Azoto** le categorie veicolari che presentano fattori medi di emissione più elevati sono le autovetture a benzina convenzionali (di tutte le cilindrata), le autovetture a GPL/metano convenzionali, i veicoli commerciali pesanti/bus convenzionali alimentati a gasolio, i veicoli commerciali leggeri a benzina non catalizzati, i veicoli commerciali pesanti/bus Euro I alimentati a gasolio;
- per **Composti Organici Volatili non Metanici** le categorie veicolari che presentano fattori medi di emissione più elevati sono i ciclomotori convenzionali e catalizzati, i motocicli convenzionali, le autovetture a benzina convenzionali (di tutte le cilindrata), i veicoli commerciali leggeri a benzina non catalizzati, le autovetture a GPL/metano convenzionali. Si noti come la categoria ciclomotori presenti un fattore medio di emissione pari a quattro volte di quello delle auto;
- per **Polveri Totali PM** e **Polveri Fini  $PM_{10}$  -  $PM_{2,5}$**  le categorie veicolari che presentano fattori medi di emissione più elevati sono i ciclomotori convenzionali e catalizzati, le autovetture alimentate a gasolio convenzionali (di tutte le cilindrata), i veicoli commerciali leggeri e pesanti a gasolio convenzionali, i veicoli commerciali pesanti a gasolio Euro I, i veicoli commerciali leggeri a gasolio Euro I, le autovetture a gasolio Euro I. Il fattore medio di emissione dei veicoli convenzionali è, inoltre, pari a 3 volte il fattore medio di emissione degli stessi veicoli Euro I.

Con la dicitura “motocicli e ciclomotori non conformi alla direttiva 97/24/CE” si intendono i veicoli motorizzati a due ruote immatricolati precedentemente al 1999 (in passato impropriamente chiamati “convenzionali”) a differenza della dicitura “motocicli e ciclomotori conformi alla direttiva 97/24/CE” con la quale si intendono i veicoli motorizzati a due ruote immatricolati a partire dal 1999 (in passato impropriamente chiamati “catalizzati”).

Le terminologie convenzionale/catalizzato, infatti, sono corrette se riferite a veicoli che comportano l’assenza/presenza di un catalizzatore, quindi non sono utilizzabili per definire i veicoli motorizzati a due ruote.

La suddivisione della categoria veicolare “motoveicoli” è stata fatta esclusivamente sulla base dell’anno di immatricolazione dei mezzi (distinguendo conformi/non conformi alla direttiva 97/24/CE quindi post 1999/pre 1999) e non sulla base della tipologia del motore (2 tempi, 4 tempi) o della cilindrata (>50 cc, 50-250 cc, 250-750 cc, >750 cc). Tale suddivisione deriva dall’implementazione della metodologia COPERT III a partire dai consumi di combustibile (e non dalle percorrenze) che considera rappresentative 35 classi, anziché le 105 classi COPERT tradizionali.

### ***2.1.11.5 Emissioni inquinanti in atmosfera nella regione Veneto***

Di seguito vengono presentati i risultati delle stime delle emissioni di inquinanti in atmosfera elaborate a partire dai fattori di emissione riferiti ai consumi di carburante, considerando il carburante venduto nella regione Veneto negli anni 1997-2001.

Il dato relativo al carburante venduto negli anni 1997-1998, disponibile esclusivamente per gli impianti della rete stradale ordinaria, esclusi quindi gli impianti extrarete e quelli autostradali, è stato stimato per la rete stradale complessiva sulla base del trend dei consumi negli anni 2000-2001 (che comprendevano sia gli impianti stradali che quelli autostradali).

È emerso che le vendite di carburante, nella rete stradale e autostradale, rispondono alle seguenti percentuali:

- **benzine**: 90% del venduto in ambito urbano, 10% in ambito autostradale;
- **gasolio**: 81% del venduto in ambito urbano, 19% in ambito autostradale;
- **GPL**: 91% del venduto in ambito urbano, 9% in ambito autostradale.

Di seguito si riportano le emissioni stimate per gli inquinanti:

- Monossido di Carbonio (CO),
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>),
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMVOC),
- Polveri Totali (PM),
- Polveri Fini (PM<sub>10</sub> - PM<sub>2,5</sub>);

espresse in tonnellate/anno e suddivise per provincia (rispettivamente [Tabelle 27, 28, 29, 30, 31 e 32](#)) e per categoria veicolare:

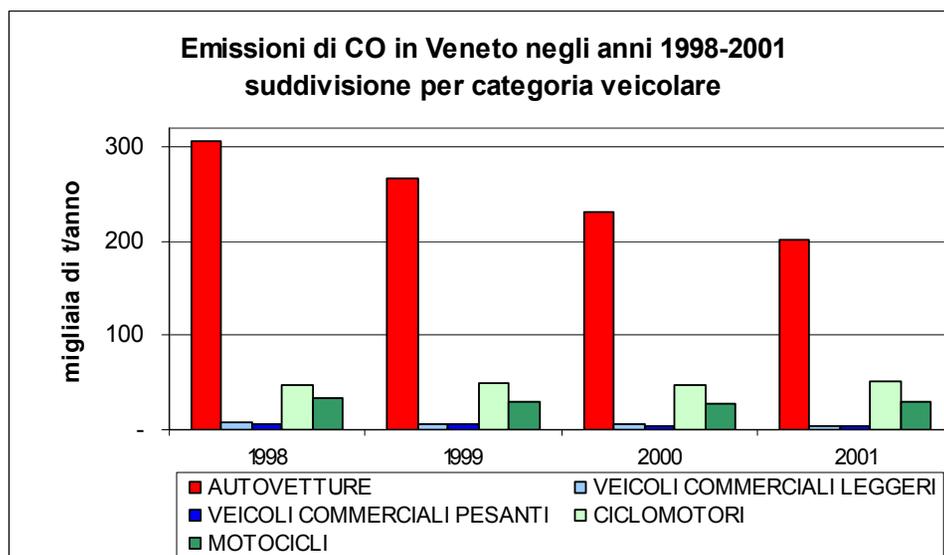
- autovetture,
- veicoli commerciali leggeri,
- veicoli commerciali pesanti compresi bus,
- ciclomotori,
- motocicli

( [Figura 25](#) per CO, [26](#) per NO<sub>x</sub>, [27](#) per NMVOC, [28](#) per PM, [29](#) per PM<sub>10</sub>, [30](#) per PM<sub>2,5</sub>).

Tabella 27: stima delle emissioni di Monossido di Carbonio nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per provincia (fonte ANPA elaborazione ARPAV-ORAR)

EMISSIONI DI MONOSSIDO DI CARBONIO NELLA REGIONE VENETO								
PROVINCE	Emissioni 1998	Emissioni 1999	Emissioni 2000	Emissioni 2001	VAR % 98-99	VAR % 99-00	VAR % 00-01	VAR % 98-01
	ton/anno	ton/anno	ton/anno	ton/anno				
PADOVA	73,609	66,196	59,584	55,300	-10%	-10%	-7%	-25%
BELLUNO	18,268	15,994	14,071	12,490	-12%	-12%	-11%	-32%
ROVIGO	20,789	18,901	17,028	16,087	-9%	-10%	-6%	-23%
TREVISO	70,279	62,263	53,726	48,291	-11%	-14%	-10%	-31%
VENEZIA	66,842	58,507	52,774	46,754	-12%	-10%	-11%	-30%
VERONA	78,487	70,873	61,972	58,382	-10%	-13%	-6%	-26%
VICENZA	71,026	63,841	56,690	52,519	-10%	-11%	-7%	-26%
<b>TOTALE</b>	<b>399,300</b>	<b>356,575</b>	<b>315,844</b>	<b>289,823</b>	<b>-11%</b>	<b>-11%</b>	<b>-8%</b>	<b>-27%</b>

Figura 25: stima delle emissioni di Monossido di Carbonio nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per categoria veicolare (fonte ANPA elaborazione ARPAV-ORAR)



Il contributo maggiore alle **emissioni di CO** è dato dalle categorie veicolari autovetture (dal 77% del totale nel 1998 al 69% del totale nel 2001) e ciclomotori (dal 12% del totale nel 1998 al 17% del totale nel 2001), a seguire dalla categoria motocicli (dall'8% del totale nel 1998 al 10% del totale nel 2001), ed in misura minore dalle categorie commerciali leggeri (dall'1.9% del totale nel 1998 all'1.7% del totale nel 2001) e commerciali pesanti-bus (1.3% del totale).

Nei quattro anni considerati le emissioni di CO prodotte dalle diverse categorie veicolari sono variate nel seguente modo:

- per le autovetture sono diminuite del 34%,
- per i veicoli commerciali leggeri sono diminuite del 36%,
- per i veicoli commerciali pesanti e bus sono diminuite del 29%,
- per le moto sono diminuite del 12%,
- **per i ciclomotori sono aumentate del 7%.**

Il contributo delle singole province alle emissioni di CO nella Regione Veneto nell'anno 2001 è il seguente:

- provincia di Verona pari al 22% del totale regionale;
- provincia di Padova pari al 19% del totale regionale;
- provincia di Venezia e Vicenza pari al 17% del totale regionale;
- provincia di Treviso pari al 16% del totale regionale;
- provincia di Rovigo pari al 6% del totale regionale;
- provincia di Belluno pari al 4% del totale regionale.

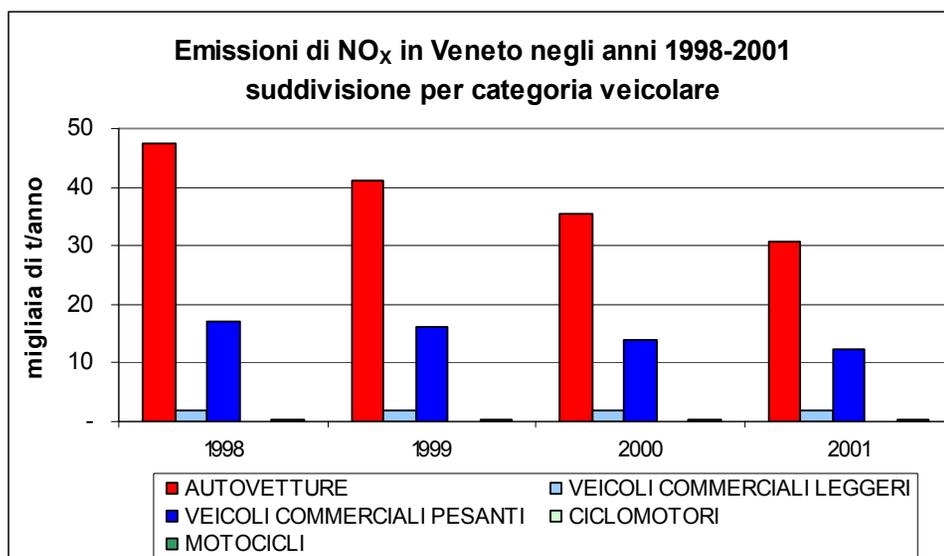
Tutte le province hanno mostrato un trend negativo delle emissioni di CO nei quattro anni considerati, in particolare le diminuzioni maggiori si sono verificate in provincia di Belluno (-32%), Treviso (-31%) e Venezia (-30%); quelle minori si sono verificate nelle province di Verona e Vicenza (-26%), Padova (-25%) e Rovigo (-23%).

**Complessivamente le emissioni di CO nella regione Veneto negli anni 1998-2001 sono diminuite del 27%.**

**Tabella 28: stima delle emissioni di Ossidi di Azoto nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per provincia (fonte ANPA elaborazione ARPAV-ORAR)**

EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO NELLA REGIONE VENETO								
PROVINCE	Emissioni	Emissioni	Emissioni	Emissioni	VAR % 98-99	VAR % 99-00	VAR % 00-01	VAR % 98-01
	1998	1999	2000	2001				
	ton/anno	ton/anno	ton/anno	ton/anno				
PADOVA	12,300	10,993	9,653	8,446	-11%	-12%	-13%	-31%
BELLUNO	2,790	2,455	2,136	1,852	-12%	-13%	-13%	-34%
ROVIGO	3,428	3,140	2,861	2,572	-8%	-9%	-10%	-25%
TREVISO	12,195	10,728	9,126	7,776	-12%	-15%	-15%	-36%
VENEZIA	11,291	10,041	8,741	7,545	-11%	-13%	-14%	-33%
VERONA	13,444	12,044	10,307	9,112	-10%	-14%	-12%	-32%
VICENZA	11,258	10,104	8,857	7,825	-10%	-12%	-12%	-30%
<b>TOTALE</b>	<b>66,707</b>	<b>59,504</b>	<b>51,681</b>	<b>45,129</b>	<b>-11%</b>	<b>-13%</b>	<b>-13%</b>	<b>-32%</b>

**Figura 26: stima delle emissioni di Ossidi di Azoto nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per categoria veicolare (fonte ANPA elaborazione ARPAV-ORAR)**



Il contributo maggiore alle **emissioni di NO<sub>x</sub>** è dato dalle categorie veicolari autovetture (dal 71% del totale nel 1998 al 68% del totale nel 2001) e veicoli commerciali pesanti-bus (dal 26% del totale nel 1998 al 27% del totale nel 2001), a seguire dalla categoria commerciali leggeri (dal 3% del totale nel 1998 al 4% del totale nel 2001). Le categorie meno influenti sono i motocicli (dallo 0.3% del totale nel 1998 allo 0.4% del totale nel 2001) e i ciclomotori (dallo 0.1% del totale nel 1998 allo 0.2% del totale nel 2001).

Nei quattro anni considerati le emissioni di NO<sub>x</sub> prodotte dalle diverse categorie veicolari sono variate nel seguente modo:

- per le autovetture sono diminuite del 35%,
- per i veicoli commerciali leggeri sono diminuite dell'8%,
- per i veicoli commerciali pesanti e bus sono diminuite del 28%,
- per le moto sono diminuite del 18%,
- **per i ciclomotori sono aumentate del 10%.**

Il contributo delle singole province alle emissioni di NO<sub>x</sub> nella Regione Veneto nell'anno 2001 è il seguente:

- provincia di Verona pari al 20% del totale regionale;
- provincia di Padova pari al 19% del totale regionale;
- provincia di Treviso, Venezia e Vicenza pari al 17% del totale regionale;
- provincia di Rovigo pari al 6% del totale regionale;
- provincia di Belluno pari al 4% del totale regionale.

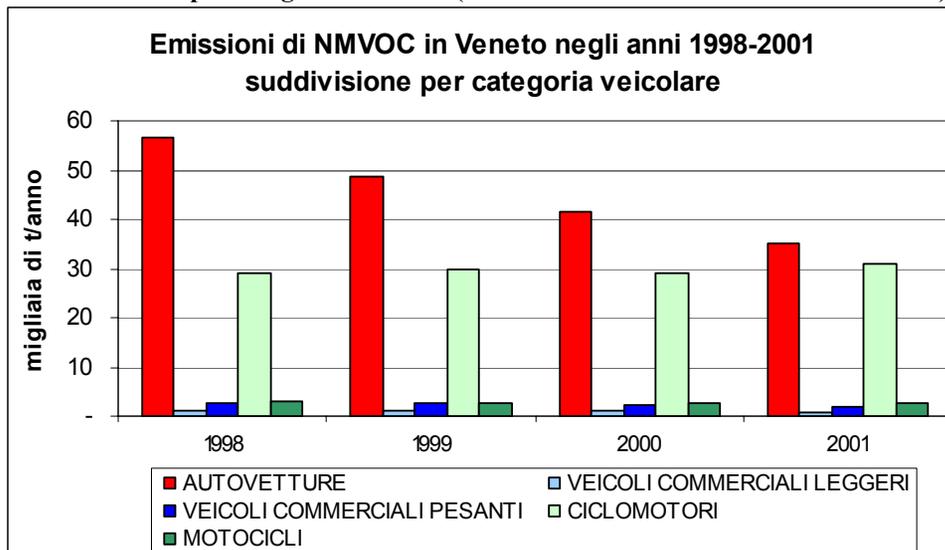
Tutte le province hanno mostrato un trend negativo delle emissioni di NO<sub>x</sub> nei quattro anni considerati, in particolare le diminuzioni maggiori si sono verificate in provincia di Treviso (-36%), Belluno (-34%), Venezia (-33%), Verona (-32%), Padova (-31%) e Vicenza (-30%); quelle minori si sono verificate in provincia di Rovigo (-25%).

**Complessivamente le emissioni di NO<sub>x</sub> nella regione Veneto negli anni 1998-2001 sono diminuite del 32%.**

**Tabella 29: stima delle emissioni di Composti Organici Volatili non Metanici nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per provincia (fonte ANPA elaborazione ARPAV-ORAR)**

EMISSIONI DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI NON METANICI NELLA REGIONE VENETO								
PROVINCE	Emissioni	Emissioni	Emissioni	Emissioni	VAR % 98-99	VAR % 99-00	VAR % 00-01	VAR % 98-01
	1998	1999	2000	2001				
	ton/anno	ton/anno	ton/anno	ton/anno				
PADOVA	17,458	16,074	14,646	13,852	-8%	-9%	-5%	-21%
BELLUNO	3,970	3,565	3,199	2,907	-10%	-10%	-9%	-27%
ROVIGO	5,103	4,790	4,396	4,296	-6%	-8%	-2%	-16%
TREVISIO	15,697	14,295	12,468	11,410	-9%	-13%	-8%	-27%
VENEZIA	15,596	13,998	12,809	11,612	-10%	-8%	-9%	-26%
VERONA	17,999	16,703	14,827	14,224	-7%	-11%	-4%	-21%
VICENZA	16,587	15,371	13,912	13,223	-7%	-9%	-5%	-20%
<b>TOTALE</b>	<b>92,411</b>	<b>84,795</b>	<b>76,257</b>	<b>71,525</b>	<b>-8%</b>	<b>-10%</b>	<b>-6%</b>	<b>-23%</b>

**Figura 27: stima delle emissioni di Composti Organici Volatili non Metanici nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per categoria veicolare (fonte ANPA elaborazione ARPAV-ORAR)**



Il contributo maggiore alle **emissioni di NMVOC** è dato dalle categorie veicolari autovetture (dal 61% del totale nel 1998 al 49% del totale nel 2001) e ciclomotori (dal 31% del totale nel 1998 al 43% del totale nel 2001), a seguire dalla categoria motocicli (dal 3% del totale nel 1998 al 4% del totale nel 2001), ed in misura minore dalle categorie commerciali pesanti-bus (dal 2.9% del totale nel 1998 al 2.7% del totale nel 2001) e commerciali leggeri (dall'1.3% del totale nel 1998 all'1.2% del totale nel 2001).

Nei quattro anni considerati le emissioni di NMVOC prodotte dalle diverse categorie veicolari sono variate nel seguente modo:

- per le autovetture sono diminuite del 38%,
- per i veicoli commerciali leggeri sono diminuite del 27%,
- per i veicoli commerciali pesanti e bus sono diminuite del 28%,
- per le moto sono diminuite del 16%,
- **per i ciclomotori sono aumentate del 7%.**

Il contributo delle singole province alle emissioni di NMVOC nella Regione Veneto nell'anno 2001 è il seguente:

- provincia di Verona pari al 20% del totale regionale;
- provincia di Padova pari al 19% del totale regionale;
- provincia di Vicenza pari al 18% del totale regionale;
- provincia di Treviso e Venezia pari al 16% del totale regionale;
- provincia di Rovigo pari al 6% del totale regionale;
- provincia di Belluno pari al 4% del totale regionale.

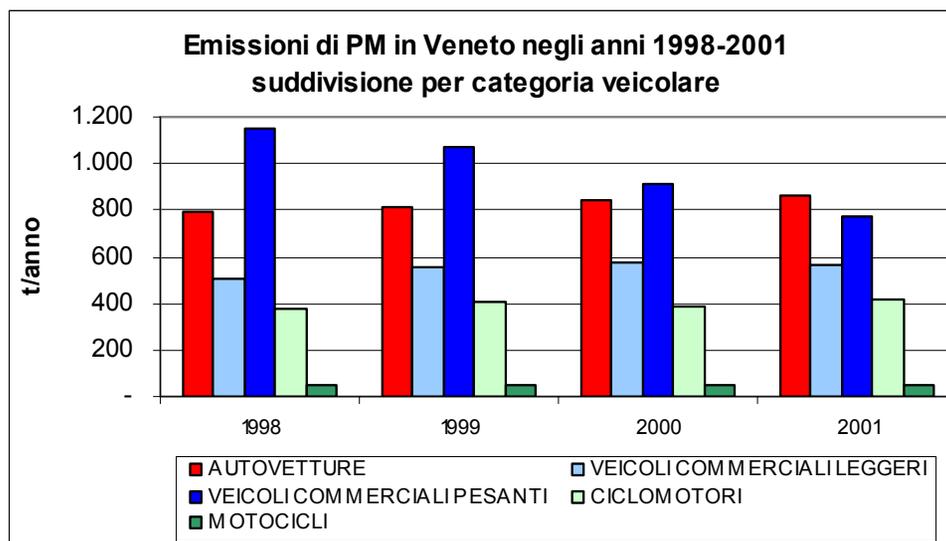
Tutte le province hanno mostrato un trend negativo delle emissioni di NMVOC nei quattro anni considerati, in particolare le diminuzioni maggiori si sono verificate in provincia di Treviso e Belluno (-27%), Venezia (-26%); quelle minori si sono verificate in provincia di Padova e Verona (-21%), Vicenza (-20%) e Rovigo (-16%).

**Complessivamente le emissioni di NMVOC nella regione Veneto negli anni 1998-2001 sono diminuite del 23%.**

Tabella 30: stima delle emissioni di Polveri PM nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per provincia (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)

EMISSIONI DI POLVERI PM NELLA REGIONE VENETO								
PROVINCE	Emissioni 1998	Emissioni 1999	Emissioni 2000	Emissioni 2001	VAR % 98-99	VAR % 99-00	VAR % 00-01	VAR % 98-01
	ton/anno	ton/anno	ton/anno	ton/anno				
PADOVA	538	535	515	499	-1%	-4%	-3%	-7%
BELLUNO	116	115	108	104	-1%	-6%	-4%	-11%
ROVIGO	149	154	157	157	3%	2%	0%	6%
TREVISO	496	491	464	431	-1%	-6%	-7%	-13%
VENEZIA	479	489	458	455	2%	-6%	-1%	-5%
VERONA	625	624	595	582	0%	-5%	-2%	-7%
VICENZA	477	478	463	455	0%	-3%	-2%	-5%
<b>TOTALE</b>	<b>2.879</b>	<b>2.886</b>	<b>2.761</b>	<b>2.682</b>	<b>0%</b>	<b>-4%</b>	<b>-3%</b>	<b>-7%</b>

Figura 28: stima delle emissioni di Polveri PM nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per categoria veicolare (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)



Il contributo maggiore alle **emissioni di Polveri PM** è dato dalle categorie veicolari commerciali pesanti-bus (dal 40% del totale nel 1998 al 29% del totale nel 2001), autovetture (dal 28% del totale nel 1998 al 32% del totale nel 2001) e commerciali leggeri (dal 18% del totale nel 1998 al 21% del totale nel 2001), a seguire dalla categoria ciclomotori (dal 13% del totale nel 1998 al 16% del totale nel 2001), ed in misura minore dalla categoria motocicli (dall'1.7% del totale nel 1998 all'1.9% del totale nel 2001).

Nei quattro anni considerati le emissioni di PM prodotte dalle diverse categorie veicolari sono variate nel seguente modo:

- **per le autovetture sono aumentate del 9%,**
- **per i veicoli commerciali leggeri sono aumentate del 12%,**
- per i veicoli commerciali pesanti e bus sono diminuite del 32%,
- **per le moto sono aumentate dell'11%,**
- **per i ciclomotori sono aumentate del 5%.**

Il contributo delle singole province alle emissioni di PM nella Regione Veneto nell'anno 2001 è il seguente:

- provincia di Verona pari al 22% del totale regionale;
- provincia di Padova pari al 19% del totale regionale;
- provincia di Vicenza e Venezia pari al 17% del totale regionale;
- provincia di Treviso pari al 16% del totale regionale;
- provincia di Rovigo pari al 6% del totale regionale;
- provincia di Belluno pari al 4% del totale regionale.

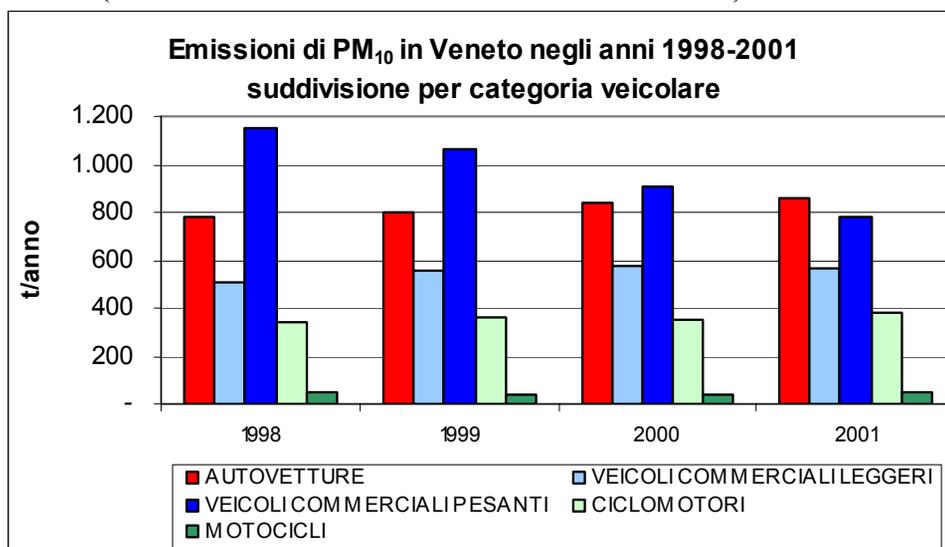
Quasi tutte le province hanno mostrato un trend negativo delle emissioni di PM nei quattro anni considerati, in particolare le diminuzioni maggiori si sono verificate in provincia di Treviso (-13%), Belluno (-11%), Padova e Verona (-7%); quelle minori si sono verificate in provincia di Venezia e Vicenza (-5%). Nella provincia di Rovigo si è verificato un aumento delle emissioni di PM dal 1998 al 2001 (+6%).

**Complessivamente le emissioni di PM nella regione Veneto negli anni 1998-2001 sono diminuite del 7%.**

**Tabella 31: stima delle emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub> nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per provincia (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**

EMISSIONI DI POLVERI PM <sub>10</sub> NELLA REGIONE VENETO								
PROVINCE	Emissioni 1998	Emissioni 1999	Emissioni 2000	Emissioni 2001	VAR % 98-99	VAR % 99-00	VAR % 00-01	VAR % 98-01
	ton/anno	ton/anno	ton/anno	ton/anno				
PADOVA	527	524	504	488	-1%	-4%	-3%	-7%
BELLUNO	114	113	106	102	-1%	-6%	-4%	-11%
ROVIGO	145	150	153	153	3%	2%	0%	6%
TREVISO	487	482	456	422	-1%	-5%	-7%	-13%
VENEZIA	469	480	449	446	2%	-6%	-1%	-5%
VERONA	614	612	585	571	0%	-4%	-2%	-7%
VICENZA	466	467	453	445	0%	-3%	-2%	-5%
<b>TOTALE</b>	<b>2.822</b>	<b>2.829</b>	<b>2.707</b>	<b>2.627</b>	<b>0%</b>	<b>-4%</b>	<b>-3%</b>	<b>-7%</b>

**Figura 29: stima delle emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub> nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per categoria veicolare (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



Il contributo maggiore alle **emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub>** è dato dalle categorie veicolari commerciali pesanti-bus (dal 41% del totale nel 1998 al 30% del totale nel 2001), autovetture (dal 28% del totale nel 1998 al 33% del totale nel 2001) e commerciali leggeri (dal 18% del totale nel 1998 al 21.5% del totale nel 2001), a seguire dalla categoria ciclomotori (dal 12% del totale nel 1998 al 14% del totale nel 2001), ed in misura minore dalla categoria motocicli (dall'1.6% del totale nel 1998 all'1.8% del totale nel 2001).

Nei quattro anni considerati le emissioni di PM<sub>10</sub> prodotte dalle diverse categorie veicolari sono variate nel seguente modo:

- **per le autovetture sono aumentate del 10%,**
- **per i veicoli commerciali leggeri sono aumentate del 12%,**
- per i veicoli commerciali pesanti e bus sono diminuite del 32%,
- **per le moto sono aumentate dell'11%,**
- **per i ciclomotori sono aumentate del 5%.**

Il contributo delle singole province alle emissioni di PM<sub>10</sub> nella Regione Veneto nell'anno 2001 è il seguente:

- provincia di Verona pari al 22% del totale regionale;
- provincia di Padova pari al 19% del totale regionale;
- provincia di Vicenza e Venezia pari al 17% del totale regionale;
- provincia di Treviso pari al 16% del totale regionale;
- provincia di Rovigo pari al 6% del totale regionale;
- provincia di Belluno pari al 4% del totale regionale.

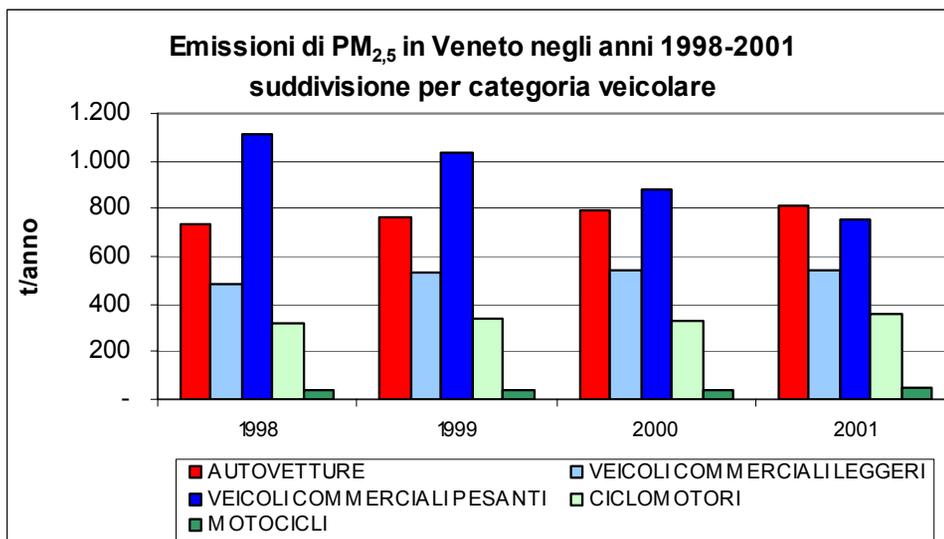
Quasi tutte le province hanno mostrato un trend negativo delle emissioni di PM<sub>10</sub> nei quattro anni considerati, in particolare le diminuzioni maggiori si sono verificate in provincia di Treviso (-13%), Belluno (-11%), Padova e Verona (-7%); quelle minori si sono verificate in provincia di Venezia e Vicenza (-5%). Nella provincia di Rovigo si è verificato un aumento delle emissioni di PM<sub>10</sub> dal 1998 al 2001 (+6%).

**Complessivamente le emissioni di PM<sub>10</sub> nella regione Veneto negli anni 1998-2001 sono diminuite del 7%.**

**Tabella 32: stima delle emissioni di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per provincia (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**

EMISSIONI DI POLVERI PM <sub>2,5</sub> NELLA REGIONE VENETO								
PROVINCE	Emissioni 1998	Emissioni 1999	Emissioni 2000	Emissioni 2001	VAR % 98-99	VAR % 99-00	VAR % 00-01	VAR % 98-01
	ton/anno	ton/anno	ton/anno	ton/anno				
PADOVA	503	501	482	466	-1%	-4%	-3%	-7%
BELLUNO	109	108	101	97	-1%	-6%	-4%	-11%
ROVIGO	138	143	146	146	3%	2%	0%	6%
TREVISIO	466	461	436	404	-1%	-5%	-7%	-13%
VENEZIA	448	459	429	426	2%	-6%	-1%	-5%
VERONA	587	586	559	545	0%	-4%	-3%	-7%
VICENZA	445	446	433	425	0%	-3%	-2%	-5%
<b>TOTALE</b>	<b>2.697</b>	<b>2.704</b>	<b>2.587</b>	<b>2.509</b>	<b>0%</b>	<b>-4%</b>	<b>-3%</b>	<b>-7%</b>

**Figura 30: stima delle emissioni di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> nella Regione Veneto negli anni 1998-2001 con suddivisione per categoria veicolare (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



Il contributo maggiore alle **emissioni di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub>** è dato dalle categorie veicolari commerciali pesanti-bus (dal 41% del totale nel 1998 al 30% del totale nel 2001), autovetture (dal 27% del totale nel 1998 al 33% del totale nel 2001) e commerciali leggeri (dal 18% del totale nel 1998 al 21.5% del totale nel 2001), a seguire dalla categoria ciclomotori (dal 12% del totale nel 1998 al 14% del totale nel 2001), ed in misura minore dalla categoria motocicli (dall'1.6% del totale nel 1998 all'1.7% del totale nel 2001).

Nei quattro anni considerati le emissioni di PM<sub>2,5</sub> prodotte dalle diverse categorie veicolari sono variate nel seguente modo:

- **per le autovetture sono aumentate del 10%,**
- **per i veicoli commerciali leggeri sono aumentate del 12%,**
- per i veicoli commerciali pesanti e bus sono diminuite del 32%,
- **per le moto sono aumentate dell'11%,**
- **per i ciclomotori sono aumentate del 5%.**

Il contributo delle singole province alle emissioni di PM<sub>2,5</sub> nella Regione Veneto nell'anno 2001 è il seguente:

- provincia di Verona pari al 22% del totale regionale;
- provincia di Padova pari al 19% del totale regionale;
- provincia di Vicenza e Venezia pari al 17% del totale regionale;
- provincia di Treviso pari al 16% del totale regionale;
- provincia di Rovigo pari al 6% del totale regionale;
- provincia di Belluno pari al 4% del totale regionale.

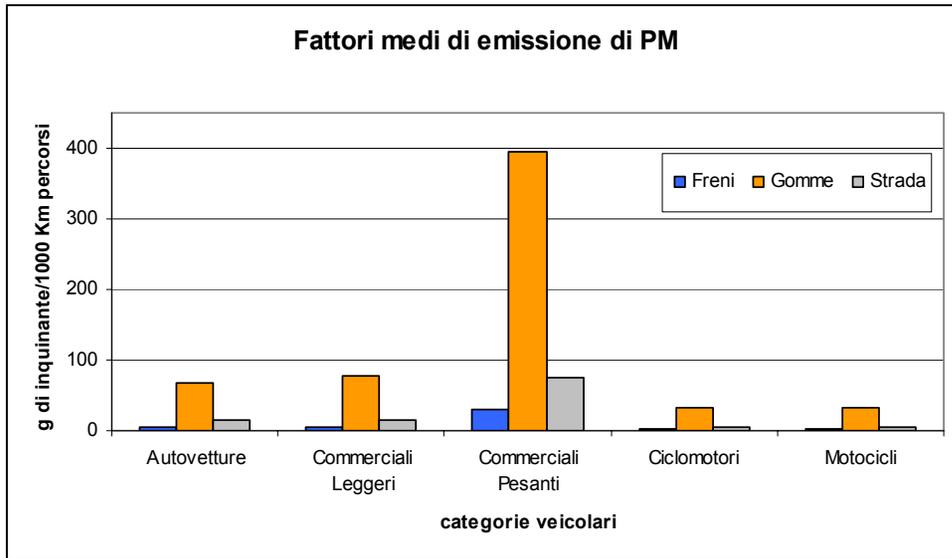
Tutte le province del Veneto hanno mostrato lo stesso trend negativo delle emissioni di PM<sub>2,5</sub> visto per le emissioni di PM<sub>10</sub>.

**Complessivamente le emissioni di PM<sub>2,5</sub> nella regione Veneto negli anni 1998-2001 sono diminuite del 7%.**

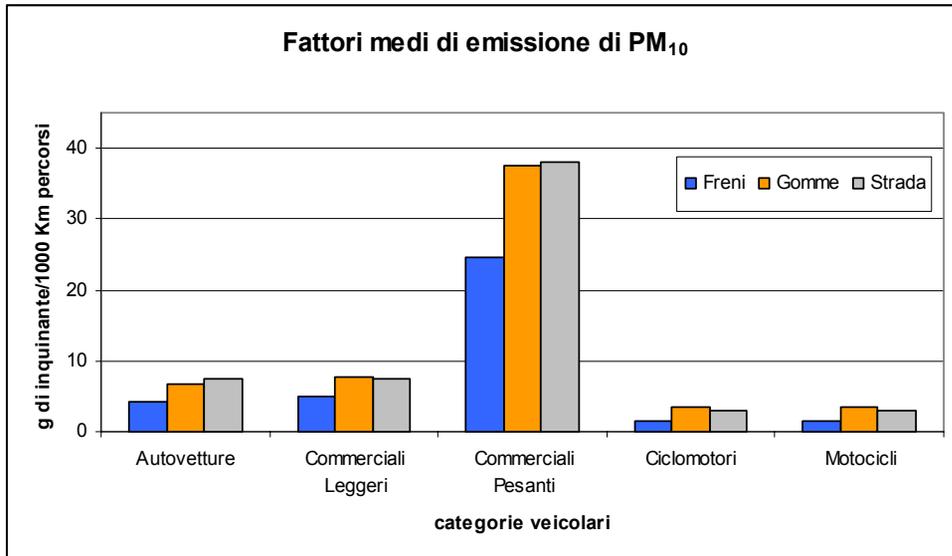
Le emissioni di particolato, presentate per PM, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, sono relative alle sole **emissioni da combustione**. Le emissioni totali di particolato sono state derivate sommando alle emissioni da combustione il contributo originato da **abrasione** e **consumazione** di freni, gomme e manto stradale.

Di seguito si rappresentano i **fattori medi di emissione** stimati per [PM](#), [PM<sub>10</sub>](#) e [PM<sub>2,5</sub>](#) e per categoria veicolare. Il confronto delle singole grandezze permette di determinare il contributo specifico di ogni categoria veicolare in relazione alle componenti freni, gomme, manto stradale.

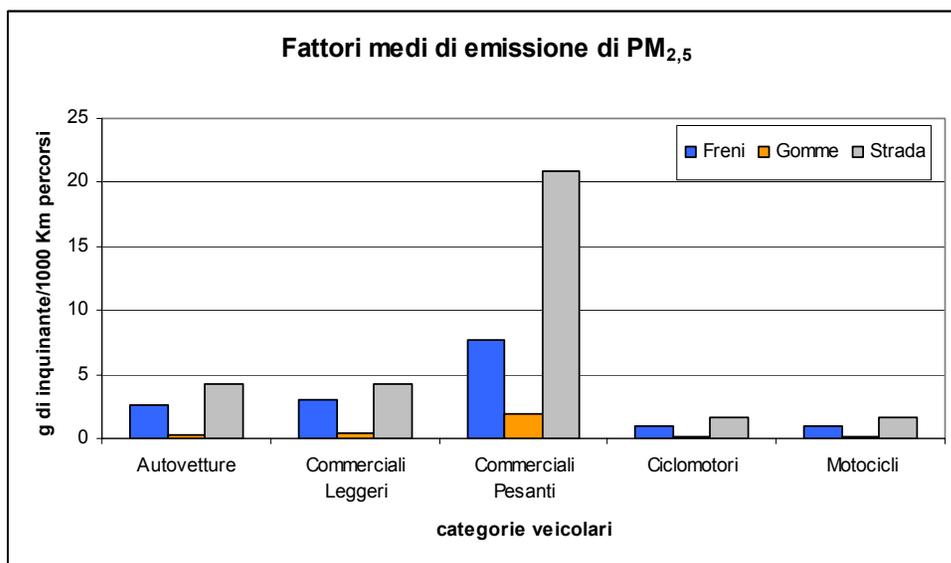
**Figura 31: Fattori di emissione di Polveri PM suddivisi in categorie veicolari e tipologia emissiva (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 32: Fattori di emissione di Polveri Fini PM<sub>10</sub> suddivisi in categorie veicolari e tipologia emissiva (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 33: Fattori di emissione di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> suddivisi in categorie veicolari e tipologia emissiva (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



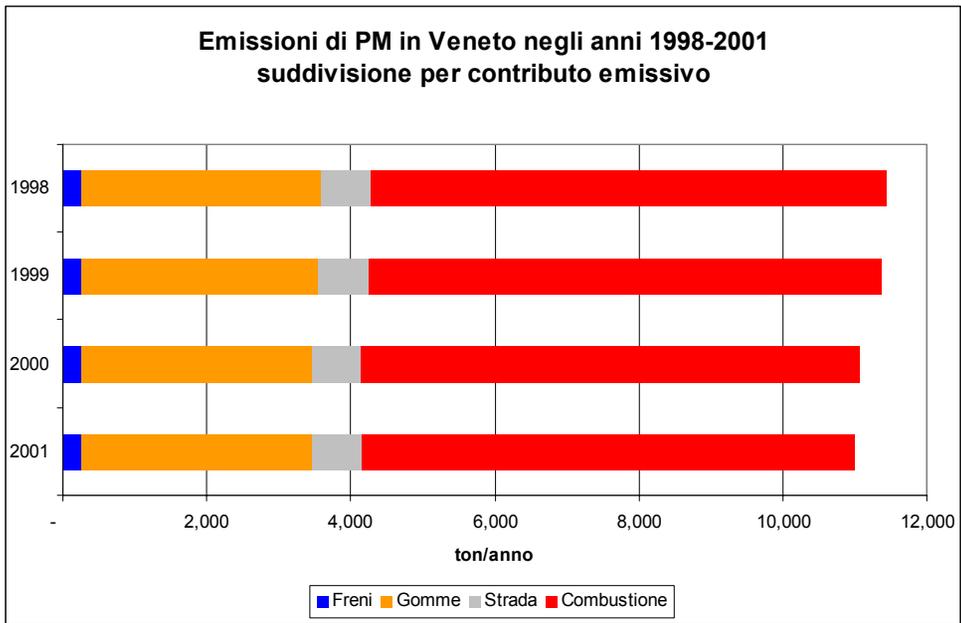
I grafici evidenziano come le diverse categorie veicolari abbiano *fattori di emissione* molto diversificati a seconda della tipologia emissiva originaria del Particolato:

- per **Polveri Totali PM** la categoria veicolare che presenta fattori di emissione più elevati è rappresentata dai veicoli commerciali pesanti che presentano valori 6 volte maggiori di autovetture e commerciali leggeri e addirittura 12 volte maggiori di ciclomotori e motocicli. La componente emissiva prevalente è rappresentata dalla consumzione dei pneumatici (gomme);
- per **Polveri Fini PM<sub>10</sub>** la categoria veicolare che presenta fattori di emissione più elevati è rappresentata dai veicoli commerciali pesanti che presentano valori 5 volte maggiori di autovetture e commerciali leggeri e addirittura 12 volte maggiori di ciclomotori e motocicli. La componente emissiva prevalente è rappresentata dalla consumzione dei pneumatici (gomme) e dall'abrasione del manto stradale (strada); il contributo dovuto al logoramento dei freni è circa la metà di quello dovuto a gomme e strada;
- per **Polveri Fini PM<sub>2,5</sub>** la categoria veicolare che presenta fattori di emissione più elevati è rappresentata dai veicoli commerciali pesanti che presentano valori 5 volte maggiori di autovetture e commerciali leggeri e addirittura 13 volte maggiori di ciclomotori e motocicli. La componente emissiva prevalente è rappresentata dall'abrasione del manto stradale (strada) ed in misura minore dalla consumzione dei freni (freni). Il contributo dovuto al logoramento dei freni è circa un terzo di quello dovuto ad abrasione stradale.

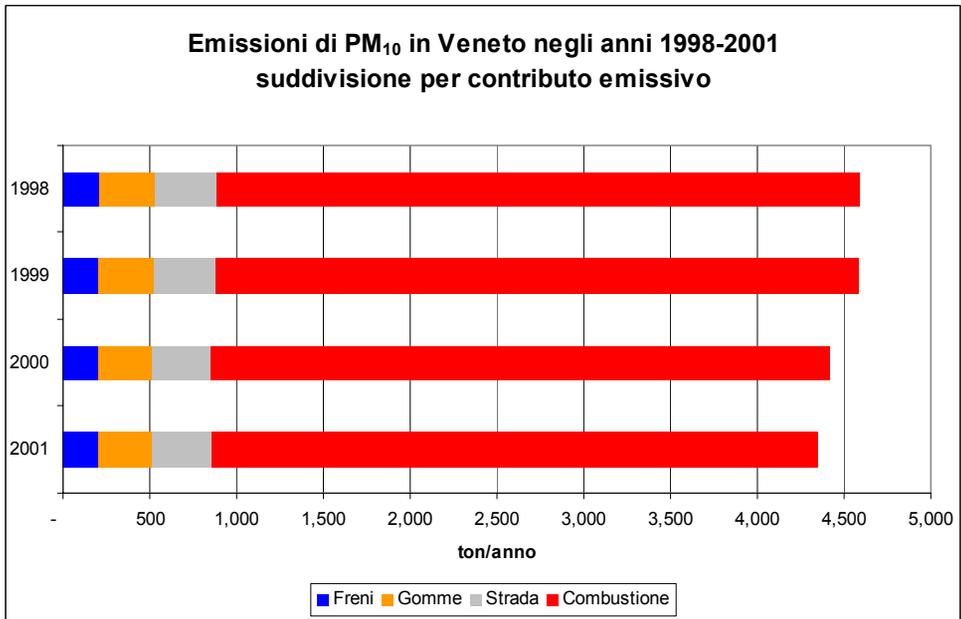
Si riportano le **stime delle emissioni di particolato**, Polveri Totali PM, Polveri Fini PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, elaborate nelle seguenti forme:

- emissioni totali di [PM](#), [PM<sub>10</sub>](#) e [PM<sub>2,5</sub>](#) nella regione Veneto negli anni 1998-2001 suddivise per processo (consumzione di freni, consumzione di gomme, abrasione del manto strada, combustione);
- emissioni totali di [PM](#), [PM<sub>10</sub>](#) e [PM<sub>2,5</sub>](#) nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per provincia e per processo (freni, gomme, strada, combustione) e contributo percentuale del tipo di emissione sul totale di ogni provincia;
- emissioni totali di [PM](#), [PM<sub>10</sub>](#) e [PM<sub>2,5</sub>](#) nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per categoria veicolare e per processo (freni, gomme, strada, combustione).

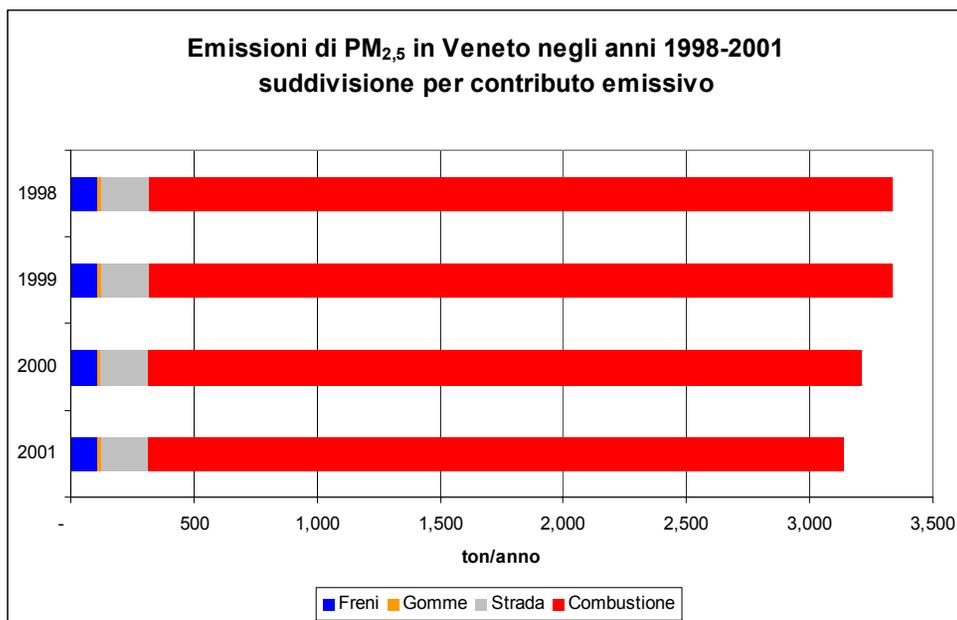
**Figura 34: Emissioni di Polveri Totali PM nella regione Veneto negli anni 1998-2001 suddivise per processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 35: Emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub> nella regione Veneto negli anni 1998-2001 suddivise per processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 36: Emissioni di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> nella regione Veneto negli anni 1998-2001 suddivise per processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



L'analisi delle emissioni di particolato (Polveri Totali PM, Polveri Fini PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) prodotte dal traffico veicolare mostra una diminuzione, nel corso dei quattro anni considerati, a carico prevalentemente del processo emissivo da combustione.

Si evidenzia che le Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> presentano una emissione annua pari a circa ¼ delle Polveri Totali e sono raffrontabili, come ordine di grandezza, alle emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub>.

**Tabella 33: Emissioni di Polveri Totali PM nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per province e processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**

PROVINCE	EMISSIONI TOTALI DI PM (ton/anno)					CONTRIBUTO PERCENTUALE SUL TOTALE				
	Freni	Gomme	Strada	Combustione	Totale	% Freni	% Gomme	% Strada	% Combustione	% Totale
PADOVA	45	596	126	499	1,266	4%	47%	10%	39%	100%
BELLUNO	10	133	28	104	275	4%	48%	10%	38%	100%
ROVIGO	13	178	38	157	386	3%	46%	10%	41%	100%
TREVISO	42	554	117	431	1,143	4%	48%	10%	38%	100%
VENEZIA	42	548	116	455	1,161	4%	47%	10%	39%	100%
VERONA	50	665	141	582	1,437	4%	46%	10%	40%	100%
VICENZA	42	551	117	455	1,165	4%	47%	10%	39%	100%
<b>VENETO</b>	<b>244</b>	<b>3,224</b>	<b>682</b>	<b>2,682</b>	<b>6,832</b>	<b>4%</b>	<b>47%</b>	<b>10%</b>	<b>39%</b>	<b>100%</b>

**Tabella 34: Emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub> nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per province e processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**

PROVINCE	EMISSIONI TOTALI DI PM10 (ton/anno)					CONTRIBUTO PERCENTUALE SUL TOTALE				
	Freni	Gomme	Strada	Combustione	Totale	% Freni	% Gomme	% Strada	% Combustione	% Totale
PADOVA	37	58	63	488	647	6%	9%	10%	75%	100%
BELLUNO	8	13	14	102	137	6%	10%	10%	74%	100%
ROVIGO	11	17	19	153	201	5%	9%	9%	76%	100%
TREVISO	34	54	59	422	570	6%	10%	10%	74%	100%
VENEZIA	34	54	58	446	592	6%	9%	10%	75%	100%
VERONA	41	65	70	571	748	6%	9%	9%	76%	100%
VICENZA	34	54	58	445	592	6%	9%	10%	75%	100%
<b>VENETO</b>	<b>200</b>	<b>316</b>	<b>341</b>	<b>2,627</b>	<b>3,485</b>	<b>6%</b>	<b>9%</b>	<b>10%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>

**Tabella 35: Emissioni di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per province e processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**

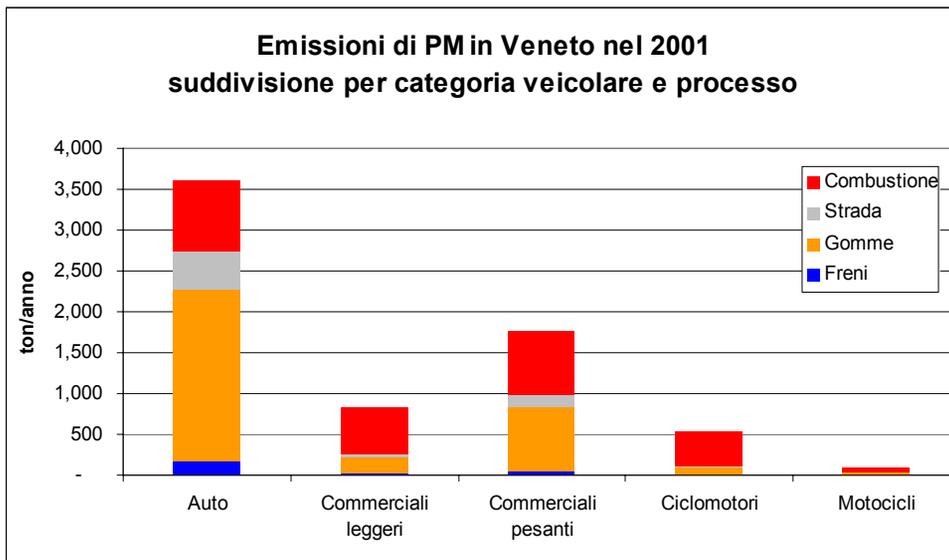
PROVINCE	EMISSIONI TOTALI DI PM2,5 (ton/anno)					CONTRIBUTO PERCENTUALE SUL TOTALE				
	Freni	Gomme	Strada	Combustione	Totale	% Freni	% Gomme	% Strada	% Combustione	% Totale
PADOVA	20	3	35	466	524	4%	1%	7%	89%	100%
BELLUNO	5	1	8	97	110	4%	1%	7%	88%	100%
ROVIGO	6	1	10	146	164	4%	0%	6%	89%	100%
TREVISO	18	3	33	404	457	4%	1%	7%	88%	100%
VENEZIA	18	2	32	426	479	4%	1%	7%	89%	100%
VERONA	22	3	39	545	610	4%	0%	6%	89%	100%
VICENZA	19	3	33	425	478	4%	1%	7%	89%	100%
<b>VENETO</b>	<b>108</b>	<b>15</b>	<b>190</b>	<b>2,509</b>	<b>2,822</b>	<b>4%</b>	<b>1%</b>	<b>7%</b>	<b>89%</b>	<b>100%</b>

Le emissioni relative all'anno 2001 sono state analizzate con un maggiore grado di dettaglio per evidenziare il contributo di ogni processo emissivo:

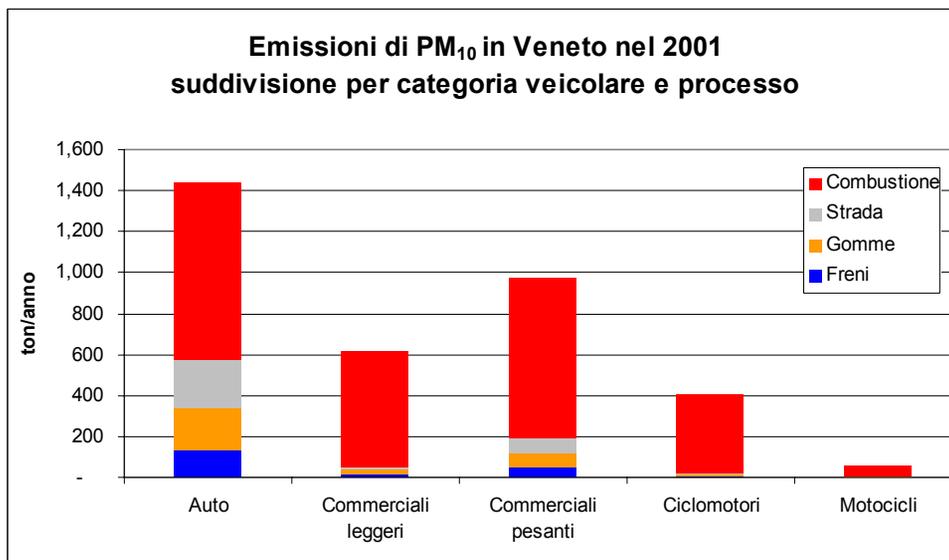
- per Polveri Totali (PM) il contributo prevalente è dato dall'usura dei pneumatici (47% del totale) e dal processo di combustione (39% del totale);
- per Polveri Fini PM<sub>10</sub> è preponderante la quota dovuta al processo di combustione (75% del totale);
- per Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> l'89% dell'emissione totale è originato dal processo di combustione.

Come già citato in precedenza le differenze dei contributi provinciali sono dovute alla diversa composizione del parco veicolare.

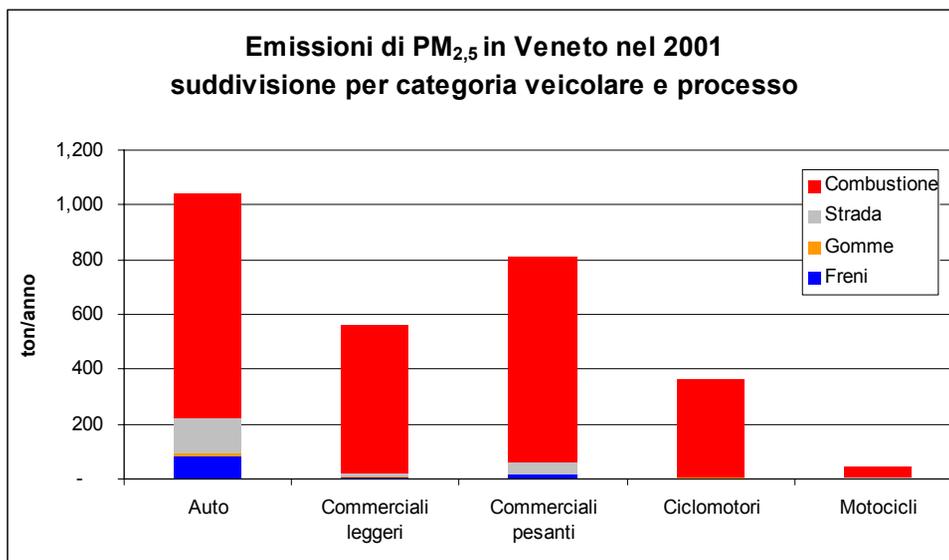
**Figura 37: Emissioni di Polveri Totali PM nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per categoria veicolare e processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 38: Emissioni di Polveri Fini PM<sub>10</sub> nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per categoria veicolare e processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



**Figura 39: Emissioni di Polveri Fini PM<sub>2,5</sub> nella regione Veneto nell'anno 2001 suddivise per categoria veicolare e processo emissivo (fonte ANPA-IIASA-TNO elaborazione ARPAV-ORAR)**



I dati di emissione di particolato relativi all'anno 2001 evidenziano anche il peso delle diverse categorie veicolari rispetto all'emissione annua complessiva, assegnando, sia per le Polveri Totali (PM) che per le due frazioni fini (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) una maggiore responsabilità a carico degli autoveicoli, seguiti dai veicoli commerciali pesanti e bus, dai veicoli commerciali leggeri e dai ciclomotori.

Il forte peso della categoria autovetture è data dall'elevata numerosità di tale tipologia nel parco veicolare regionale, rispetto ai veicoli commerciali leggeri e pesanti e ai mezzi di trasporto pubblico.

Si ricorda, infatti, che i veicoli commerciali (soprattutto pesanti) presentano fattori di emissione per le Polveri fino a 6 volte maggiori di quelli degli autoveicoli ma la loro consistenza nel parco veicolare è ridotta a meno del 2% del totale, contro le autovetture che rappresentano il 68% del totale.

### **2.1.12 Inquinamento proveniente da altre aree esterne**

Molti dei fenomeni atmosferici di maggiore rilevanza ambientale e sanitaria sono connessi all'inquinamento fotochimico da ozono e dal materiale particolato, in particolare nelle frazioni fine  $PM_{10}$  ed ultrafine  $PM_{2,5}$ . Recenti studi hanno messo in evidenza il peso determinante dei processi di produzione secondaria delle polveri, analoghi a quelli che portano alla formazione dell'ozono. Sia l'ozono troposferico che il materiale particolato sono quindi manifestazioni del medesimo problema di inquinamento, esteso a larga scala.

A tal fine ARPA ER si è fatta promotrice di un tavolo di coordinamento tecnico che, in sinergia con il Centro Tematico Nazionale - Aria, Clima ed Emissioni (CTN-ACE) e le Agenzie Ambientali di Veneto, Lombardia, Piemonte, Liguria, Toscana e Marche, porti all'avvio di un progetto per la realizzazione di un servizio di valutazione, previsione e supporto alla gestione della qualità dell'aria a scala di Bacino Padano Adriatico (BPA). Tale sistema, utilizzando metodi di modellazione, combinati con la meteorologia, gli inventari delle emissioni ed i sistemi di misurazione, consentirà di:

- eseguire con continuità una valutazione della qualità dell'aria estesa a tutto il territorio, individuando gli agglomerati e le zone dove gli obiettivi di qualità dell'aria non sono rispettati;
- prevedere l'evoluzione degli episodi di inquinamento;
- eseguire l'analisi degli scenari a lungo termine e su larga scala ed a breve termine su scala limitata.

Il tavolo tecnico sul BPA è attivo dal mese di ottobre 2002: ARPA Veneto intende condividere la conoscenza e gli strumenti che implementati nell'ambito del SIMAGE – vedi [paragrafo 7.1.1](#) -, progetto triennale finanziato dalla Regione Veneto (2002-2005), avente l'obiettivo di stimare il carico atmosferico di microinquinanti e macroinquinanti organici ed inorganici addotti alla Laguna di Venezia da Porto Marghera e dal Bacino Scolante e di delineare un primo sistema di monitoraggio (sistema pilota) delle emergenze e del rischio industriale per Porto Marghera.

### **2.1.13 Inquinamento generato da eventi naturali**

L'inquinamento atmosferico ascrivibile ad eventi di tipo naturale rileva, nel caso del territorio regionale, uno specifico interesse rispetto allo studio dell'aerosol marino.

Recentemente l'Università di Venezia, nell'ambito del Progetto CORILA “Ruolo dell'aerosol e dell'inquinamento secondario nella contaminazione chimica della laguna di Venezia”, ha realizzato nel bacino lagunare alcuni campionamenti di aria e di polveri, attivando l'aspirazione dell'aria solo quando il vento soffiava in determinate direzioni, al fine di distinguere tre situazioni emissive diversificate: urbano+industriale, indifferenziato, aerosol marino.

Risultati preliminari mostrano come i flussi medi giornalieri di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA, in  $mg/m^2 \cdot d$ ) e Policlorobifenili (PCB, in  $\mu g/m^2 \cdot d$ ), registrati nel sito di campionamento dell'aerosol marino, siano comparabili a quelli del sito “indifferenziato”, e solo 3 volte inferiori a quello urbano+industriale.

La composizione delle polveri ha inoltre dimostrato come gli elementi di origine antropica (ad esempio il Vanadio) siano legate preferenzialmente alla frazione fine ed ultra fine del particolato atmosferico.

## 2.2 ANALISI DEI DATI METEOCLIMATICI

### 2.2.1 Rete di rilevamento e sue finalità

L'Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale del Veneto, tramite il Centro Meteorologico di Teolo (PD), gestisce una rete di rilevamento dei parametri climatici e, costituita da circa 200 stazioni automatiche, distribuite su tutto il territorio regionale (v. [figura in allegato](#)).

Tale rete opera, mediamente dall'anno 1992, per garantire il monitoraggio in continuo dei principali parametri agro-idro-meteorologici del territorio Veneto con un'adeguata risoluzione spaziale e temporale, allo scopo di:

- caratterizzare il territorio dal punto di vista climatico in un'ottica di lungo periodo (studio, pianificazione territoriale e progettazione, analisi statistica);
- supportare l'attività meteorologica ed agrometeorologica nelle sue azioni quotidiane;
- supportare talune scelte decisionali di enti preposti alla gestione o all'utilizzo del territorio quali Consorzi di Bonifica, Comunità Montane, Genio Civile, Operatori agricoli, ecc.;
- supportare l'azione di organismi di pronto intervento nella gestione delle situazioni di allerta meteorologica, idrologica ed ambientale.

La rete pertanto deve costituire un adeguato compromesso in grado di assolvere alle molteplici esigenze di varie categorie di utenti.

Nell'anno 2001 la rete di monitoraggio ha conseguito la certificazione di qualità ISO 9002 per un nucleo di 30 stazioni campione, distribuite sull'intero territorio regionale (certificato: CERT-09208-2001-AQ-VEN-SINCERT). Tale certificazione ha lo scopo di:

- garantire l'affidabilità dei dati e dei prodotti elaborati;
- migliorare il servizio verso l'utenza;
- favorire l'omogeneità dei comportamenti del personale preposto alle attività di manutenzione stazioni, acquisizione, validazione e diffusione dei dati.

La rete è composta da:

- stazioni periferiche di rilevamento;
- rete di telecomunicazione;
- centro di acquisizione elaborazione dati con sede a Teolo (PD).

Le stazioni periferiche di rilevamento e la rete di telecomunicazione costituiscono la rete di telemisura.

Le stazioni si suddividono essenzialmente in 4 categorie:

- stazioni agro-meteorologiche;
- stazioni meteorologiche;
- stazioni idrometriche;
- stazioni idrometeorologiche.

Le 78 stazioni agro-meteorologiche, dislocate nella zona di pianura e pedemontana, sono a loro volta divise in:

- n° 14 stazioni agro-meteorologiche principali, la cui dotazione strumentale media è costituita da 15 sensori:

velocità vento (2 e 10m)	radiazione solare a onde lunghe (globale e riflessa)
direzione vento da (2 e 10m)	temperatura suolo (0, -10, -20, -30)
umidità relativa (0.5 e 2m)	bagnatura foglie
temperatura aria (0.5 e 2 m)	precipitazione
radiazione solare a onde corte (globale e riflessa)	pressione atmosferica (presente in casi particolari)
	evaporazione (presente solo in siti particolari)

– n° 64 stazioni agro-meteorologiche secondarie dotate generalmente di 8 sensori:

velocità vento (2m)	radiazione solare a onde corta (globale)
direzione vento (2m)	temperatura suolo (0, -10, -20, -30)
temperatura aria (2m)	bagnatura foglie
umidità relativa (2m)	precipitazione

Le stazioni meteorologiche, dislocate essenzialmente nella zona montana, in totale sono 82; presentano una dotazione strumentale variabile da un minimo di 2 sensori (temperatura e precipitazione) ad un massimo di 6 sensori (v. [Tabella 36](#)):

velocità vento (2m)	umidità relativa (2m)
direzione vento (2m)	radiazione solare ad onde corte (globale)
temperatura aria (2m)	precipitazione

Le stazioni idrometriche, dislocate prevalentemente nella zona montana, sono 30, dotate di un sensore di livello che rileva l'altezza, rispetto al fondo del corso d'acqua, dei volumi liquidi che transitano nella sezione di riferimento.

Le 4 stazioni idrometeorologiche, ubicate in aree montane, sono dotate di 7 sensori, uno di livello e sei meteorologici.

Da ultimo 18 stazioni fungono da ripetitori radio garantendo le telecomunicazioni dei dati.

Il personale del Centro Meteorologico di Teolo provvede quotidianamente alle operazioni di acquisizione ed archiviazione dei dati monitorati dalle periferiche della rete nel corso del giorno precedente, verificandone l'integrità e la consistenza temporale ed analizzando i valori con l'ausilio di programmi che evidenziano: ripetitività dei dati, superamento di valori soglia e presenza di aberrazioni. Ulteriori controlli vengono operati confrontando anche graficamente la consistenza e l'evoluzione temporale dei fenomeni tra stazioni circostanti o tra diversi parametri meteorologici correlati.

Sempre a cura del personale del Centro Meteorologico di Teolo sono periodicamente eseguiti presso la stazione meteorologica gli interventi di manutenzione atti a garantire il corretto funzionamento dei sensori, la loro sostituzione in caso di guasto, o il loro controllo in caso di dubbio funzionamento.

**Tabella 36: dotazione sensoristica delle stazioni meteorologiche standard**

	<b>Grandezza fisica</b>	<b>Tipo di sensore</b>	<b>Caratteristiche metrologiche</b> □	<b>Registrazione</b>
	<b>Temperatura</b>  °C	<b>Termistore lineare</b>	<b>Campo di misura</b> -30 + 50 °C  <b>Risoluzione</b> 0,1 °C	<b>Intervallo di acquisizione</b> 15 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato istantaneo
	<b>Umidità relativa</b>  %	<b>Capacitivo</b>	<b>Campo di misura</b> 0 - 100 %  <b>Risoluzione</b> 1%	<b>Intervallo di acquisizione</b> 15 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato istantaneo
	<b>Pioggia</b>  mm	<b>A doppia vaschetta oscillante con contatto magnetico</b>	<b>Campo di misura</b> Illimitato  <b>Risoluzione</b> 0,2 mm	<b>Intervallo di acquisizione</b> 5 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato cumulato
	<b>Direzione vento</b>  Gradi Nord	<b>Banderuola con encoder ottico</b>	<b>Campo di misura</b> 0 - 360 gradi  <b>Risoluzione</b> 3 gradi	<b>Intervallo di acquisizione</b> 10 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato mediato nei 10 minuti
	<b>Velocità vento</b>  m/s	<b>Mulinello a 3 coppe</b>	<b>Campo di misura</b> 0- 50 m/sec.  <b>Risoluzione</b> 0.1 m/sec	<b>Intervallo di acquisizione</b> 10 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato mediato nei 10 minuti
	<b>Radiazione globale</b>  W/m <sup>2</sup>	<b>Termopila</b>	<b>Campo di misura</b> 0,3 - 3 μm  <b>Risoluzione</b> 1 W/m <sup>2</sup>	<b>Intervallo di acquisizione</b> 15 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato mediato nei 15 minuti
	<b>Pressione</b>  hPa	<b>Capsule aneroidi</b>	<b>Campo di misura</b> 850 - 1050 hPa  <b>Risoluzione</b> 0,1 hPa	<b>Intervallo di acquisizione</b> 30 minuti  <b>Tipo di elaborazione</b> Dato istantaneo

## **2.2.2 Brevi considerazioni climatiche sul Veneto**

Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione, dal punto di vista del clima, di transizione e quindi subire varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. In ogni caso mancano alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite (in montagna, ma anche nell'entroterra, prevalgono effetti continentali) e la siccità estiva a causa dei frequenti temporali di tipo termoconvettivo.

Si distinguono: a) le peculiari caratteristiche termiche e pluviometriche della regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo; b) il carattere continentale della Pianura Veneta, con inverni rigidi. In quest'ultima regione climatica si differenziano due sub-regioni a clima più mite: quella lacustre nei pressi del Lago di Garda, più limitata, e quella litoranea della fascia costiera adriatica.

### ***2.2.2.1 Caratteristiche generali***

Il Veneto è incluso in quella fascia di latitudine in cui dominano gli effetti dell'Anticiclone delle Azzorre: l'area di alta pressione al centro dell'oceano Atlantico, quasi alla stessa latitudine del bacino Mediterraneo, determinata dalla presenza di acque oceaniche più fredde, contornate dalle correnti calde, quali la Corrente del Golfo e la Corrente Equatoriale del Nord.

D'estate, quando l'Anticiclone si estende, la regione entra nella zona delle alte pressioni. La prima conseguenza è che vengono a cessare i venti dominanti e a stabilirsi venti locali, quali le brezze. La seconda riguarda il regime delle precipitazioni, che possono essere solo di origine termoconvettiva (a carattere temporalesco) tipicamente nelle ore centrali della giornata, quando il contenuto di vapore è in quantità sufficiente a raggiungere la saturazione durante la risalita convettiva delle bolle d'aria riscaldate a contatto col suolo caldo. Nella fascia costiera la temperatura inferiore del mare nelle ore centrali della giornata tende a stabilizzare le masse d'aria e ad impedire lo sviluppo di celle temporalesche. Al contrario, nella fascia più continentale, particolarmente umida per la ricchezza d'acqua e di vegetazione le masse d'aria vengono sia abbondantemente umidificate dal basso sia sufficientemente riscaldate dal suolo per dar luogo a precipitazioni termoconvettive.

D'inverno, l'anticiclone delle Azzorre riduce la propria zona d'influenza e la distribuzione del campo barico porta masse d'aria marittima polare con i venti occidentali che talvolta trasportano perturbazioni Atlantiche; o venti settentrionali con masse d'aria di origine artica, che perdendo generalmente l'umidità come precipitazioni sul versante settentrionale della catena alpina, determinano gli episodi di föhn, vento caldo e secco che incanalandosi nelle valli arriva a velocità elevate e porta bruschi aumenti della temperatura; talvolta sfociano con violenza anche masse d'aria polare continentale, fredda e secca che portano agli episodi di 'bora chiara'. Tuttavia, il promontorio di alta pressione che si stabilisce sull'Europa, congiungendo l'Anticiclone delle Azzorre con l'Anticiclone continentale Russo - Siberiano (che si forma nell'inverno per il raffreddamento delle grandi superfici continentali) costituisce un blocco alle perturbazioni che scendono da nord, e provoca la mancanza di precipitazioni nel cuore dell'inverno.

Nelle stagioni intermedie, quando l'Anticiclone delle Azzorre non si è ancora ben sviluppato o sta regredendo e manca l'anticiclone Russo - Siberiano, le perturbazioni atlantiche non trovano alcun impedimento ad invadere la regione portando piogge abbondanti, particolarmente nel periodo autunnale.

### ***2.2.2.2 Il settore alpino***

Il clima della regione alpina, di tipo continentale con forti escursioni diurne e piogge piuttosto abbondanti, è condizionato dall'altitudine e dall'esposizione, che variano fortemente da luogo a luogo.

La temperatura non è governata solo dalla normale diminuzione con la quota. Infatti a questa si associa anche il fenomeno dell'inversione termica, per cui l'aria più fredda e quindi più pesante tende a raccogliersi a fondovalle, specialmente durante l'inverno.

L'aria più rarefatta e trasparente determina una intensa radiazione globale che nel periodo estivo è causa di una maggiore nuvolosità rispetto alla pianura, per lo sviluppo di cumuli di origine termoconvettiva che spesso portano precipitazioni sotto forma di locali rovesci. L'inverno è caratterizzato da maggiore serenità.

La neve che permane a lungo a quote più elevate prolunga il periodo invernale.

### ***2.2.2.3 Il litorale adriatico***

La particolarità di quest'area è determinata dalla vicinanza al mare, la cui influenza e i cui venti umidi e le brezze penetrano abbastanza nell'interno del territorio. L'azione mitigatrice delle acque è comunque limitata, da una parte in quanto si è in presenza di un mare interno, stretto e poco profondo, dall'altra per la loro posizione, in grado di mitigare solo le masse d'aria provenienti dai settori sud-orientale e orientale. Così le temperature invernali, pur mitigate, risultano comunque basse, in particolare per le incursioni della bora, fredda e asciutta da NE.

L'alternanza delle brezze nella fascia litoranea è tipica del periodo caldo in situazioni prevalentemente anticicloniche, quando l'assenza di correnti di circolazione generale, attiva le circolazioni locali dovute alle discontinuità termiche fra mare e terra. Durante il giorno si sviluppa la brezza di mare che raggiunge la massima intensità nelle ore pomeridiane e soffia generalmente da SE. La brezza notturna, che generalmente soffia da NE, non è perpendicolare alla costa come normalmente accade, ma ad essa parallela, poiché l'interazione avviene a scala più ampia fra la catena alpina e il Mare Adriatico.

### ***2.2.2.4 La pianura veneta***

Prevale in quest'area un notevole grado di continentalità con inverni rigidi ed estati calde. Ma il dato più caratteristico è l'elevata umidità, specialmente sui terreni irrigui, che rende afosa l'estate e dà origine a nebbie frequenti e fitte durante l'inverno. Le precipitazioni sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno, ad eccezione dell'inverno che risulta la stagione più secca: nelle stagioni intermedie prevalgono le perturbazioni atlantiche, mentre in estate vi sono temporali assai frequenti e spesso grandinigeni. Prevale in inverno una situazione di inversione termica, accentuata dalla ventosità limitata, con accumulo di aria fredda in prossimità del suolo. Sono allora favoriti l'accumulo dell'umidità che dà luogo alle nebbie e la concentrazione degli inquinanti rilasciati al suolo che arrivano di frequente a valori elevati nelle aree urbane.

### ***2.2.2.5 La precipitazione***

La **precipitazione media annua** ([Figura 40](#)), considerando i dati del **periodo 1961-90** (fonti: Ufficio Idrografico di Venezia, Aeronautica Militare ed al.), varia da poco meno di 700 mm riscontrabili nella parte più meridionale della Regione Veneto (provincia di Rovigo) fino ad oltre 2.000 nella zona di Recoaro nelle Prealpi Vicentine.

L'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere crescente da Sud a Nord, almeno fino al primo ostacolo orografico costituito dalla fascia prealpina; nella pianura, infatti, via via che ci si sposta verso Nord si passa dai circa 700 mm medi annui riscontrabili a Rovigo fino ai 1.200 di Bassano del Grappa o ai quasi 1.300 di Conegliano. La variazione è di circa 500-600 mm annui in circa 80-90 km di distanza lineare fra stazioni considerabili ancora di pianura.

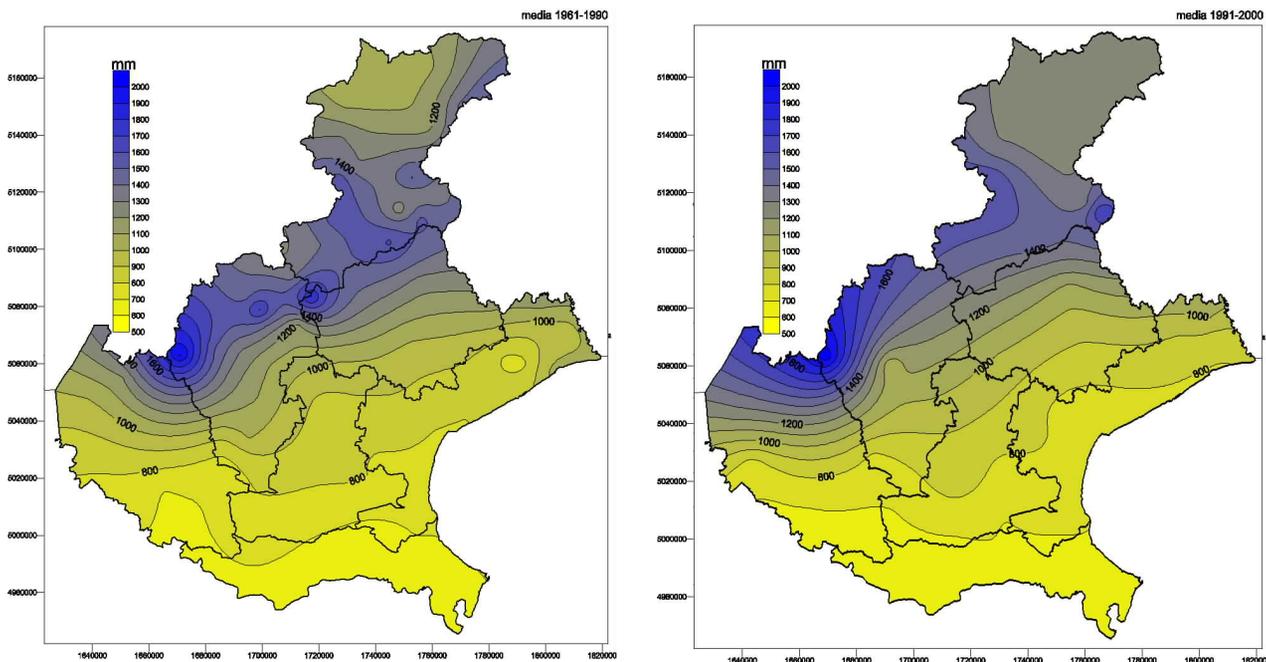
Alla relativa uniformità della pianura, si contrappone una notevole variabilità riscontrabile nella fascia pedemontana e montana. Notevole, come si è detto, è l'effetto imputabile ai rilievi prealpini: fra le stazioni di Isola Vicentina e Recoaro, ad esempio, distanti meno di 20 km l'una dall'altra e con un dislivello di meno di 400 m, si passa da una piovosità media annua di meno di 1.300 ad una di circa 2.000 mm. Analogamente, fra Bassano e Monte Grappa distanti fra loro circa 15 km, si

passa da poco meno di 1.200 ad oltre 1.800 mm annui. Il dislivello, in questo caso, è però di circa 1.500 m.

La zona mediamente più piovosa, pertanto, risulta compresa nella fascia che va dai Monti Lessini, dai Massicci del Carega e dal Pasubio, passando attraverso le pendici meridionali dell'Altopiano di Asiago e Monte Grappa per giungere alla fine tra il Cansiglio e l'Alpago, ai confini fra le province di Treviso e Belluno; in questa fascia, appunto, mediamente vengono raggiunti i 1.500 mm annui, con punte, come si è detto, anche più elevate.

Superata la prima linea displuviale e proseguendo quindi in direzione Nord-Nord-Ovest, si assiste ad una generale diminuzione dell'ammontare annuo di precipitazione, connesso anche ad una diminuzione del livello altimetrico delle stazioni: per quanto riguarda il bacino dell'alto Brenta, ad esempio, se a Tonezza del Cimone si superano i 1.600 mm, ad Asiago si raggiungono quasi i 1.500, a Pedavena e a Cison del Grappa si resta intorno ai 1.400, già ad Arsiè ci si avvicina ai 1.300 mm.

**Figura 40: distribuzione delle precipitazioni medie annue per i periodi 1961-1990 e 1991-2000**



La tendenza ad una relativa diminuzione della piovosità media annua spostandosi verso Nord, continua a manifestarsi anche nel bellunese e quindi nelle stazioni afferenti al bacino del Piave: si passa dai 1.200 - 1.300 mm di Agordo, Cencenighe e Forno di Zoldo, ai 1.000 circa riscontrabili ad Andraz e a Cortina d'Ampezzo.

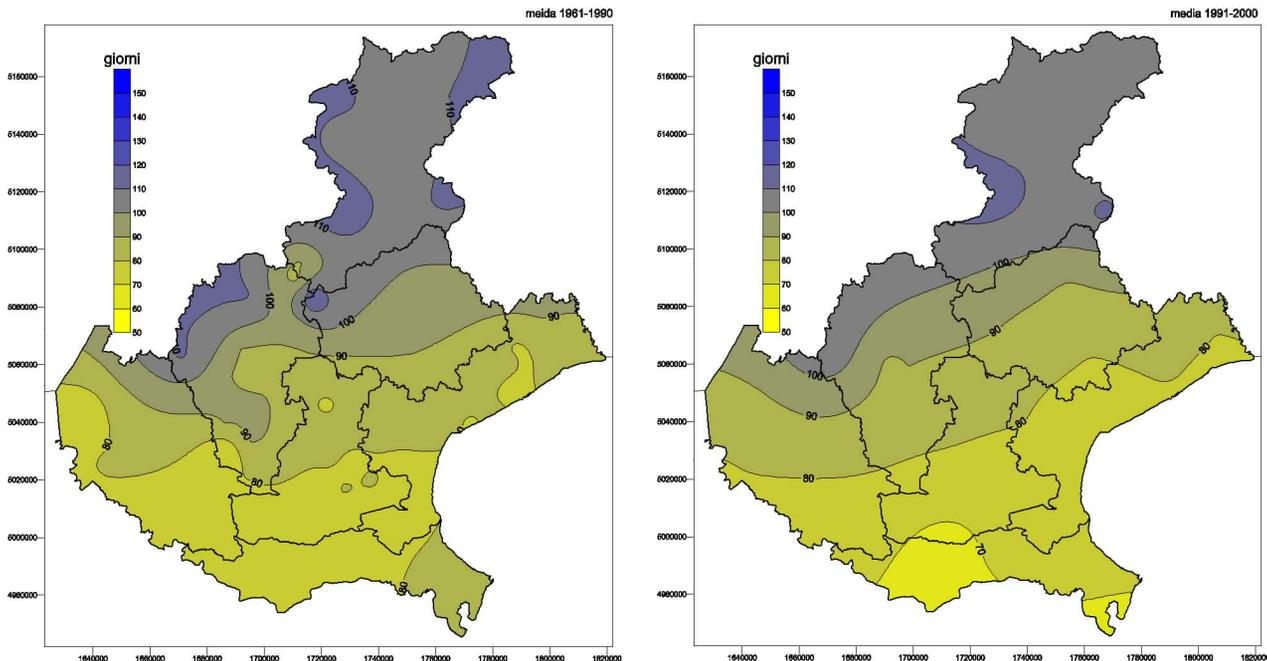
La **precipitazione media annua** considerando i dati del **periodo 1991-2000** (fonte: ARPAV Centro Meteorologico di Teolo), conferma i tratti fondamentali della distribuzione delle piogge nel territorio così come evidenziata dall'analisi storica. Le differenze più evidenti fra le due distribuzioni sono dovute all'utilizzo di diverse stazioni di misura: appare quindi una mancanza di dati significativi sul territorio compreso fra l'Altopiano di Asiago e Feltre, mentre è migliorata la descrizione del settore dolomitico settentrionale dove si osserva un aumento delle precipitazioni procedendo verso nord.

Per quanto riguarda la **precipitazione media stagionale**, come già osservato, il regime pluviometrico viene definito da due principali fattori: la penetrazione delle perturbazioni atlantiche in primavera e in autunno e i temporali estivi di origine termoconvettiva. Più rare sono le precipitazioni invernali associate ai venti sciroccali o all'incontro tra masse d'aria fredda polare o artica e l'aria più calda e umida stagnante localmente sul Mediterraneo.

Dal confronto fra i dati degli ultimi anni e i dati storici appare come gli ultimi inverni siano stati decisamente meno piovosi con gran parte della regione al di sotto dei 150 mm in tre mesi.

Il **numero di giorni piovosi annui** ([Figura 41](#)) assume un andamento sul territorio simile a quello delle precipitazioni ossia crescente verso nord fino alla barriera prealpina, con valori compresi tra i 70-80 giorni nella pianura meridionale, tra gli 80 e i 100 giorni nella fascia della pianura centrale fino alla pedemontana e generalmente superiori ai 100 giorni nelle zone montane.

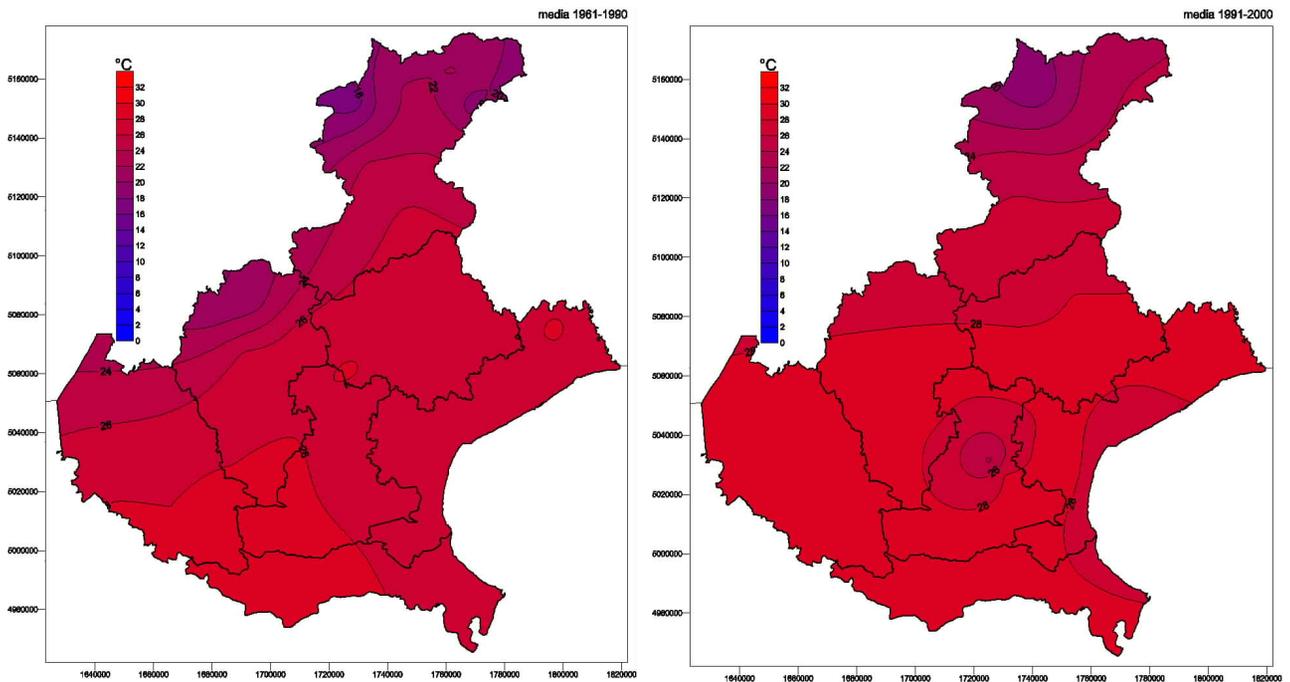
**Figura 41: distribuzione dei giorni piovosi medi annui per i periodi 1961-1990 e 1991-2000**



### 2.2.2.6 La temperatura

Dalla distribuzione dei valori di temperatura su base stagionale si evince che, per quanto riguarda i valori massimi in estate ([Figura 42](#)), le temperature più elevate vengono misurate nelle pianure veronese e vicentina, nella bassa padovana e nel Polesine occidentale, con valori medi superiori a 28°C in estate. Queste sono zone prevalentemente continentali con debole circolazione. Valori leggermente inferiori si osservano lungo il litorale e nelle zone dell'entroterra che beneficiano della brezza di mare. Un altro settore più fresco è la fascia pedemontana, a nord della quale la temperatura diminuisce abbastanza regolarmente con la quota.

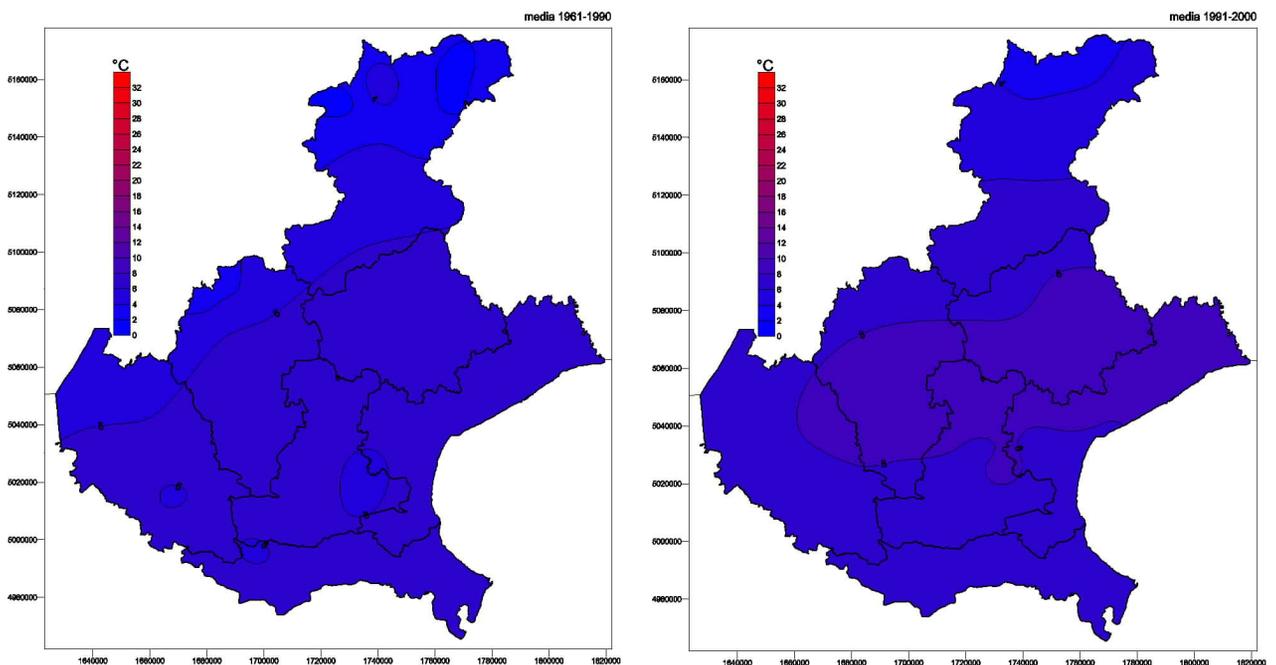
**Figura 42: distribuzione della media delle temperature massime estive per i periodi 1961-1990 e 1991-2000**



In autunno e in inverno ([Figura 43](#)) l'area a temperature massime più alte si sposta sulla fascia pedemontana dato che le zone meridionali e occidentali sono interessate dalle nebbie e subiscono quindi un riscaldamento inferiore. Nel semestre freddo si evidenzia anche la zona del Garda con valori leggermente più elevati delle aree circostanti.

Si osserva che le temperature massime invernali nel periodo 1995-99 risultano generalmente più elevate di quelle misurate nel trentennio 1961-90.

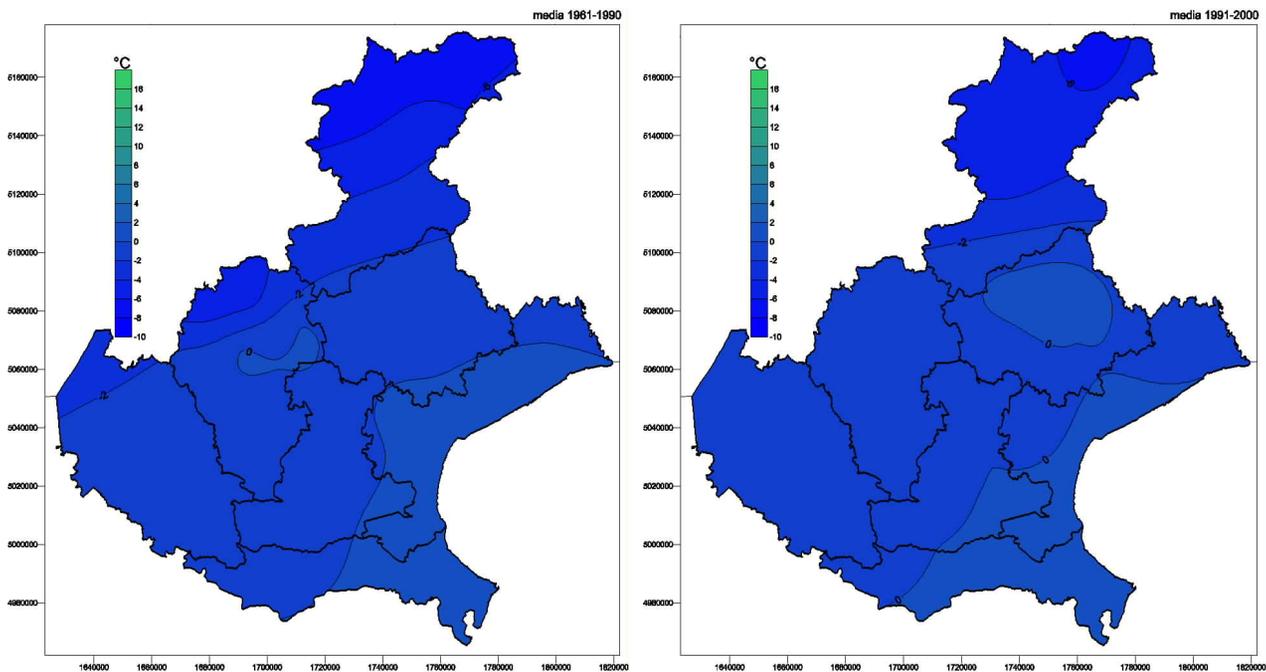
**Figura 43: distribuzione della media delle temperature massime invernali per i periodi 1961-1990 e 1991-2000**



In inverno ([Figura 44](#)) le temperature minime risultano più elevate nelle stazioni litoranee. Le più basse minime si osservano sui rilievi al di sopra di una certa quota ed in pianura. A quote

intermedie prevale l'effetto dell'inversione termica notturna per cui le aree collinari hanno temperature più elevate della pianura circostante. Ben visibili appaiono quindi le "isole" più calde dei Colli Euganei, dei Monti Berici, dei Lessini e delle colline del trevigiano.

**Figura 44: distribuzione della media delle temperature minime invernali per i periodi 1961-1990 e 1991-2000**



### 2.2.2.7 Peculiarità del clima veneto

#### Abbondanti precipitazioni della fascia prealpina

La distribuzione delle precipitazioni nel territorio veneto è in gran parte determinato dalla particolare configurazione orografica che influenza il regime delle precipitazioni, anche per quanto riguarda la loro intensità.

Dal punto di vista meteorologico la situazione che dà origine agli eventi di maggiore precipitazione è la presenza, a scala sinottica, di un fronte di origine atlantica che, ostacolato dall'arco alpino, rallenta nella sua parte settentrionale, mentre quella meridionale continua ad avanzare dando origine ad una ciclogenesi sul golfo Ligure. La regione in questi casi è di norma investita da correnti umide a componente meridionale o sud-orientale che, incontrando i rilievi montuosi, sono costrette a sollevarsi e nella maggior parte dei casi ad originare precipitazioni più intense nella zona pre-alpina, specie in quella vicentina dove il vento si incanala a causa della particolare disposizione delle vallate. In pianura le precipitazioni sono meno intense o addirittura assenti.

#### Nebbie e inversione termica durante l'inverno

La nebbia è un fenomeno tipico della pianura Padano-Veneta durante il semestre freddo da ottobre a marzo. Le cause del fenomeno sono da ricondurre alla particolare configurazione geografica, al grado di umidità dei bassi strati e alle tipiche configurazioni bariche su scala sinottica.

Le situazioni anticicloniche, tipiche del periodo invernale e caratterizzate in genere da cielo sereno e da debole circolazione, favoriscono un intenso irraggiamento notturno accompagnato dalla formazione di inversioni termiche con base al suolo sotto le quali tende a ristagnare ed accumularsi progressivamente il vapore acqueo ed eventuali sostanze inquinanti. L'abbondanza di acque superficiali, le condizioni di ristagno dell'aria e il raffreddamento notturno favoriscono il raggiungimento di condizioni di saturazione che portano alla formazione di goccioline aerodisperse nei bassi strati e alla conseguente diminuzione della visibilità e aumento della concentrazione di

inquinanti. La notevole durata della notte nel periodo invernale favorisce la formazione della nebbia (visibilità inferiore a 1 km) che può estendersi fino a circa 200-300 m d'altezza. Tale strato viene eroso per l'evaporazione indotta dalla radiazione solare diurna e spesso la nebbia scompare nelle ore centrali della giornata. Non mancano tuttavia occasioni in cui la nebbia persiste per l'intera giornata, ed anzi la notevole persistenza è una delle peculiari caratteristiche dell'area Padano-Veneta.

Anche i fondovalle montani appaiono interessati dal fenomeno, che talvolta viene accentuato dall'inversione termica dovuta all'accumulo di aria più fredda e pesante al fondo delle vallate ma la persistenza per l'intera giornata è fenomeno alquanto raro.

#### Elevate temperature estive e afa

Le barriere naturali dell'arco alpino a nord e a ovest e della catena appenninica a sud difendono in generale la pianura dai venti della circolazione generale e nelle aree di pianura più continentali si registra una predominanza della calma di vento e dei venti deboli. Se nel periodo invernale la debolezza dei venti e il grado di umidità delle masse d'aria presenti nei bassi strati delle aree di pianura, favoriscono la formazione della nebbia e l'aumento della concentrazione di sostanze inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera, nel periodo estivo favoriscono condizioni di afa (atmosfera calda e umida) e di conseguente disagio fisico. L'aumento delle temperature e dell'insolazione favoriscono inoltre la crescita di pericolosi inquinanti secondari quali l'ozono.

#### Attività temporalesca estiva, grandine e trombe d'aria

La pianura veneta è particolarmente umida e in grado di umidificare abbondantemente le masse d'aria che transitano in essa. Nel periodo estivo, inoltre, i bassi strati ricevono un notevole riscaldamento da parte del suolo surriscaldato, a sua volta, dalla radiazione solare, e diventano instabili dando spesso luogo a celle temporalesche. L'attività temporalesca più intensa viene osservata quando masse d'aria fredda irrompono da nord al di sopra delle Alpi e incontrando l'aria calda e umida della Pianura Padana accentuano l'instabilità dell'atmosfera, sviluppando celle temporalesche di notevole spessore e dando luogo a temporali accompagnati spesso da grandine.

Con i moti verticali connessi ai forti temporali e con l'azione di richiamo dell'aria dalla regione circostante la nube verso la base della nube stessa, possono prodursi fenomeni di tipo vorticoso come le trombe d'aria, che non sono da considerarsi rare nella nostra pianura. Queste ultime sono caratterizzate in generale da una azione ristretta, ma risultano di notevole interesse per la loro violenza.

#### ***2.2.2.8 Precipitazioni di massima intensità e loro frequenza probabile***

L'analisi degli eventi pluviometrici intensi è stata eseguita elaborando i dati annui di precipitazione di massima intensità per le durate di 1 ora e 1 giorno, delle serie storiche dal 1956 al 1994. La legge utilizzata per rappresentare la distribuzione empirica delle frequenze delle piogge massime è quella del valore estremo di Gumbel, ricorrentemente impiegata nella regolarizzazione delle stesse. L'elaborazione statistico-probabilistica ha permesso di stimare le altezze massime di precipitazione per assegnati tempi di ritorno che, come noto, rappresentano il numero medio di anni entro cui il valore di pioggia calcolato, viene superato una sola volta. In conclusione è stato possibile redigere le carte regionali della piovosità per le durate ed i tempi di ritorno esaminati ovvero delle altezze di pioggia che, per le durate di 1 ora e 1 giorno, ci si attende non vengano superate, a meno di un rischio valutato attraverso il tempo di ritorno (10, 50 e 100 anni).

La distribuzione delle **precipitazioni di massima intensità per la durata di un'ora** ([Figura 45](#)) segue tendenzialmente quella delle precipitazioni medie annue, seppure con qualche eccezione soprattutto nella fascia sud-orientale della regione, tra le province di Padova e Venezia.

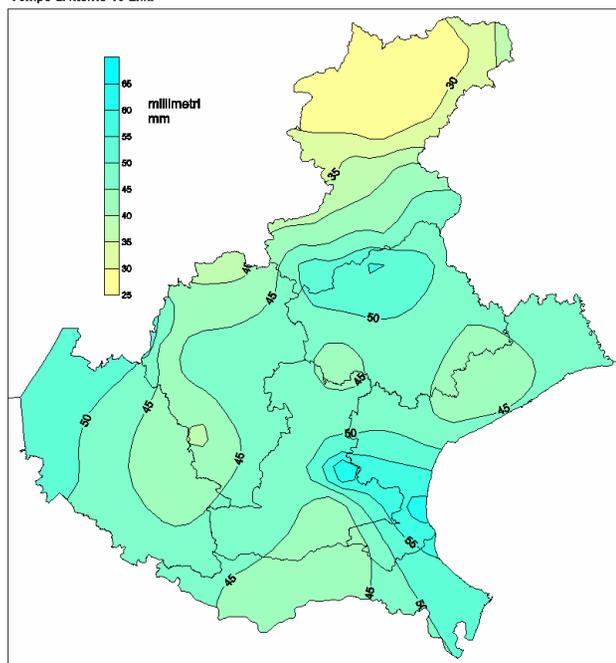
Le zone con elevate intensità orarie di precipitazione interessano principalmente le prealpi bellunesi e la pedemontana trevigiana, mentre in pianura risulta bene evidente un nucleo particolarmente intenso al confine meridionale tra le province di Padova e Venezia dove per i tempi di ritorno esaminati di 10, 50 e 100 anni si raggiungono rispettivamente i 65mm, 95 mm e 105 mm in 1 ora.

In questa zona si concentrano pertanto eventi pluviometrici intensi di breve durata tipici delle stagioni primaverile ed estiva.

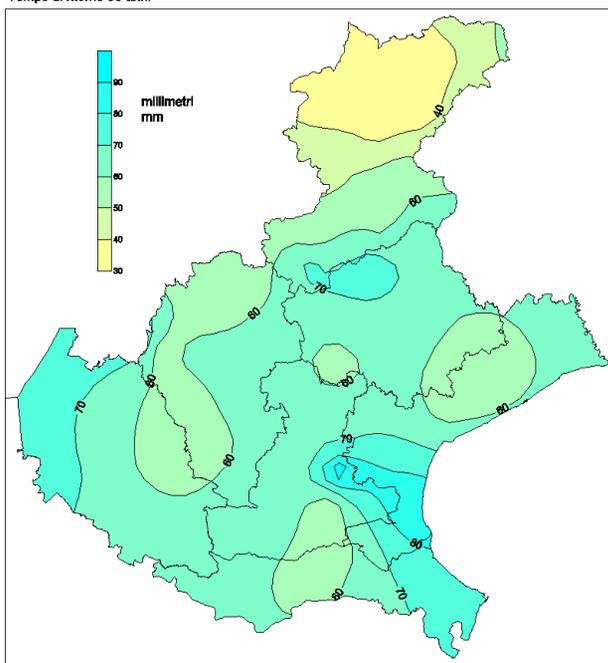
Procedendo verso nord, nella zona più interna dei rilievi alpini, le intensità diminuiscono fino a raggiungere i valori minimi nelle Dolomiti settentrionali.

**Figura 45: distribuzione delle precipitazioni massime di durata oraria con tempi di ritorno di 10 e 50 anni**

Precipitazioni di massima intensità di durata 1 ora  
Tempo di ritorno 10 anni



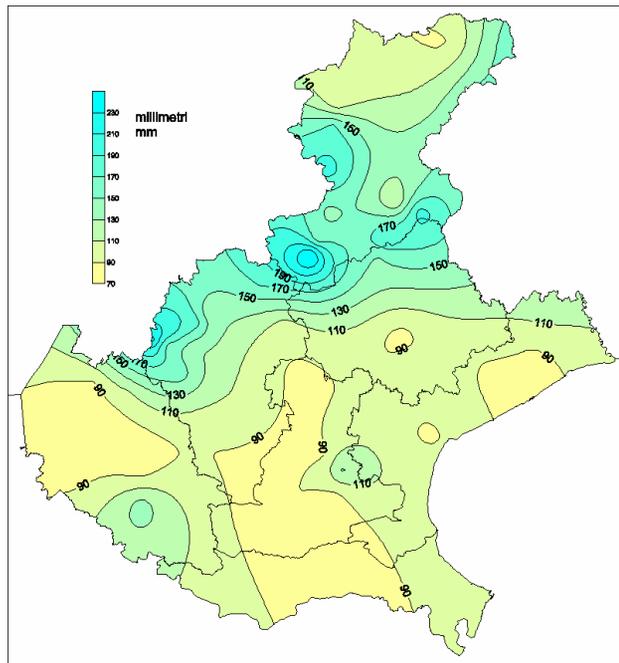
Precipitazioni di massima intensità di durata 1 ora  
Tempo di ritorno 50 anni



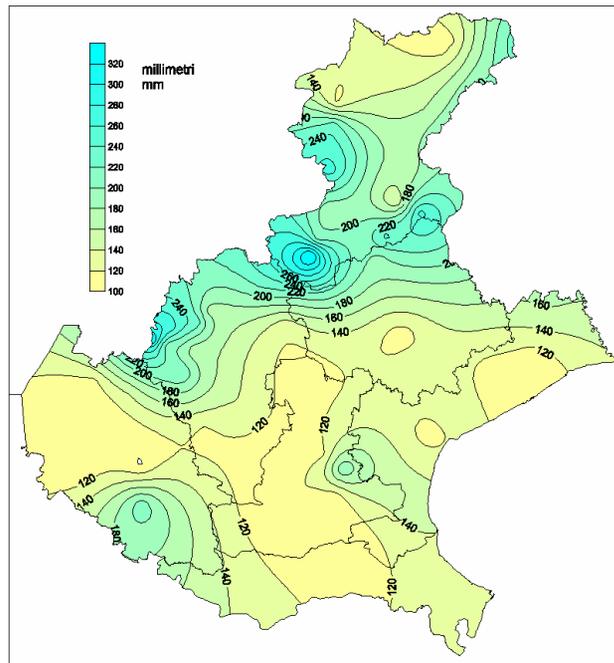
La distribuzione delle **massime intensità di precipitazione giornaliera** ([Figura 46](#)) segue, a differenza delle durate inferiori, un andamento più fedele a quello delle precipitazioni medie annuali. Gli eventi intensi di durata almeno giornaliera sono in genere riconducibili a situazioni sinottiche caratterizzate dalla presenza di un minimo depressionario sul bacino del Mediterraneo e da corrispondenti flussi di aria umida meridionale o sud-occidentale che scontrandosi con i rilievi prealpini determinano spesso un effetto stau (condensazione del vapore acqueo contenuto in masse d'aria forzate alla risalita in presenza di rilievi). Tutta la fascia prealpina rimane dunque la più piovosa con alcune punte di intensità giornaliera particolarmente elevate nella zona dell'alto vicentino, del Feltrino e dell'Alpago, in provincia di Belluno. La parte centro-meridionale della pianura e le estreme propaggini settentrionali della regione rappresentano le zone meno piovose con valori massimi giornalieri inferiori di oltre 100 o 200 mm rispetto alla fascia prealpina.

**Figura 46: distribuzione delle precipitazioni massime di durata giornaliera con tempi di ritorno di 10 e 50 anni**

Precipitazioni di massima intensità di durata 1 giorno  
Tempo di ritorno 10 anni



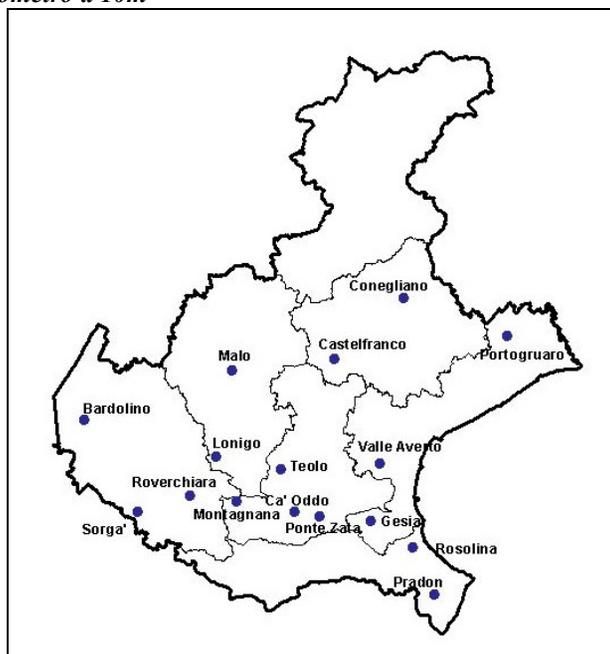
Precipitazioni di massima intensità di durata 1 giorno  
Tempo di ritorno 50 anni



### 2.2.2.9 Individuazione e caratterizzazione delle condizioni meteorologiche tipiche e/o frequenti sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti

Il Centro Meteorologico di Teolo (CMT) gestisce numerose stazioni automatiche presenti in tutto il territorio regionale; di queste, 15 vengono classificate come stazioni meteorologiche e posseggono anemometri posizionati a 10 m metri sul piano di campagna (Figura 47). Nel seguito i dati di direzione e velocità del vento rilevati da questi strumenti sono utilizzati per la derivazione di parametri micrometeorologici secondari (in particolare: *stabilità atmosferica*) e per lo studio delle caratteristiche di ventilazione delle varie zone della regione.

**Figura 47: stazioni con anemometro a 10m**



Le classi di stabilità (Pasquill modificate) riportate nel seguito, sono state calcolate nell'ambito di uno studio condotto sui dati delle suddette stazioni per gli anni 1998-2000, in collaborazione tra il CMT e l'Osservatorio Aria dell'ARPAV <sup>(1)</sup>, secondo la [Tabella 37](#) (la nuvolosità notturna è stata stimata a partire dai dati delle stazioni sinottiche):

**Tabella 37: metodologia di calcolo delle classi di stabilità atmosferica**

vento(m/s)	Giorno							Notte		
	Radiazione solare W/m <sup>2</sup>						Tramonto Alba	Nuvolosità ottavi		
	>750	600<<750	450<<600	300<<450	150<<300	<150		0-3	4-7	8
0<<1	A	A	A	B	B	C	D	F	F	D
1<<2	A	A	B	B	B	C	D	F	F	D
2<<3	A	B	B	B	C	C	D	F	E	D
3<<4	B	B	B	B	C	C	D	E	D	D
4<<5	B	B	C	C	C	C	D	E	D	D
5<<6	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D
>6	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D

Tipicamente le classi stabili (E e F) favoriscono la formazione di inquinanti primari e sono collegate a scarsa ventilazione e a notti serene con forte inversione termica; le classi neutre (D) sono collegate ad situazioni ventose e/o con cielo coperto, favorevoli alla dispersione degli inquinanti; le classi instabili (A, B e C) sono causate da forte irraggiamento solare e scarsa ventilazione, sono situazioni di rimescolamento atmosferico, che però possono essere collegate a formazione di inquinanti secondari se accompagnati da scarsa ventilazione.

**Tabella 38: metodologia di calcolo delle classi di stabilità atmosferica**

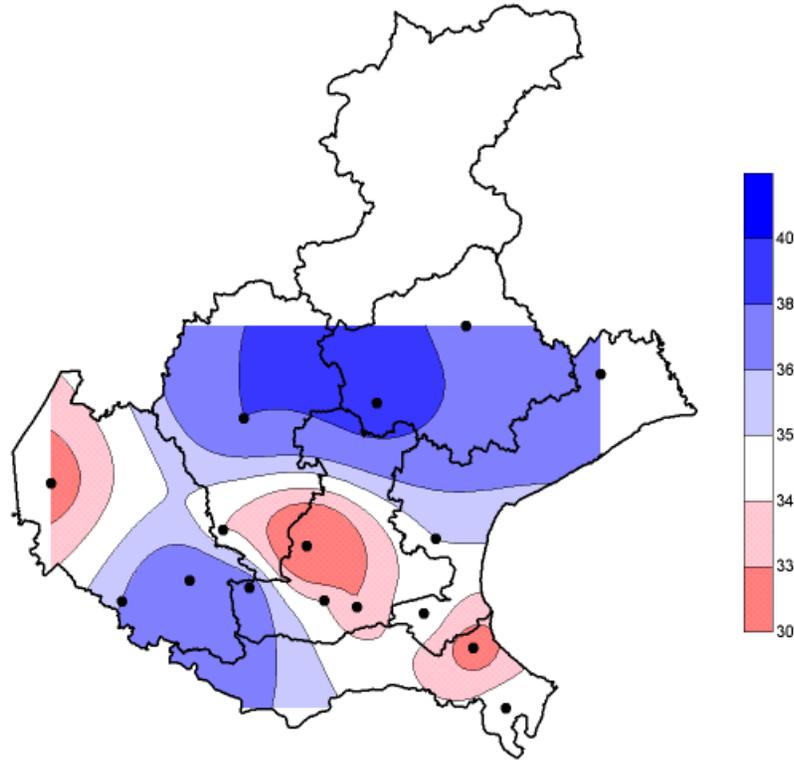
NOME STAZIONE	F	E	D	C	B	A	Num. dati
Castelfranco	40	1	18	13	18	10	25905
Roverchiara	38	2	18	14	18	10	26014
Malo	38	1	19	14	19	9	26190
Montagnana	37	2	19	14	18	10	25889
Portogruaro	37	1	19	13	19	9	26209
Conegliano	37	3	19	13	20	8	26158
Sorgà	36	4	20	14	17	9	26205
Gesia	35	2	21	15	18	8	23410
Valle Averta	35	4	21	16	19	5	23881
Pradon-P.Tolle	35	3	22	12	18	7	25271
Cà Oddo	34	4	21	16	17	8	23952
Lonigo	34	4	21	14	17	9	26233
Ponte Zata	33	4	20	17	17	8	23916
Bardolino	32	7	21	14	17	10	26197
Rosolina	32	5	23	17	18	5	26200
Teolo	30	7	23	16	18	7	26304

<sup>1</sup> Presentato al corso "Modellistica di Inquinamento di Origine Industriale" per i Dipartimenti ARPAV Provinciali, 24-26/10/2001.

La [Tabella 38](#) riporta i risultati dello studio citato, nell'ambito del quale sono state calcolate le classi di stabilità per ogni dato orario disponibile e per ogni stazione citata tra il 1998 e il 2000.

In [Figura 48](#), [Figura 49](#), [Figura 50](#) si propone un'idea della distribuzione geografica delle classi di stabilità atmosferica, nei limiti del numero di dati e stazioni considerate.

**Figura 48:** *distribuzione percentuale della classe stabile (F)*



**Figura 49:** *distribuzione della classe neutra (D)*

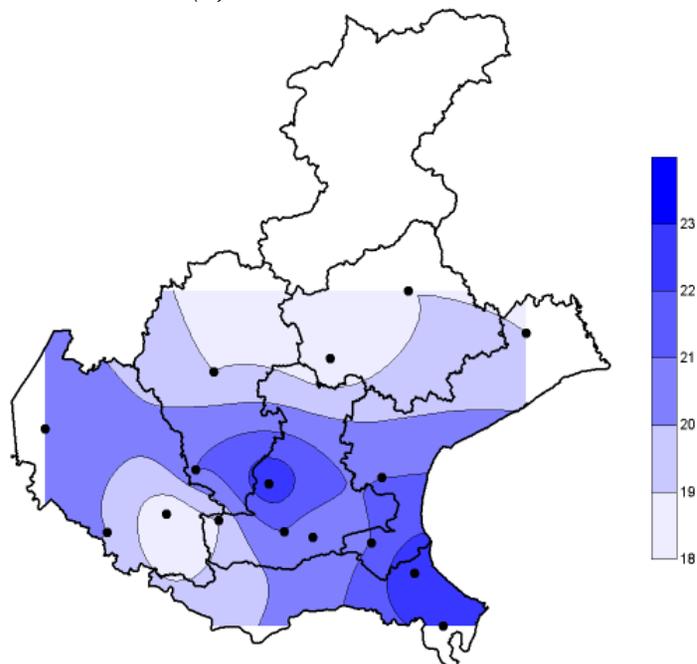
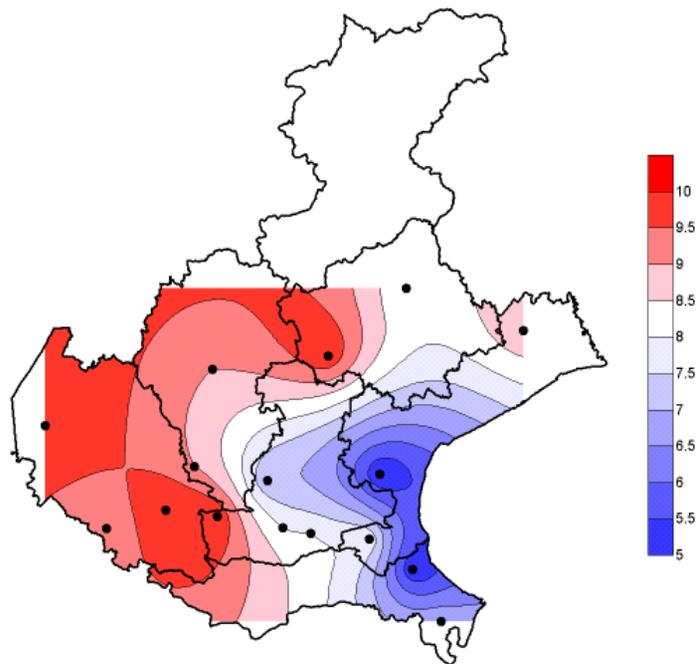


Figura 50: distribuzione della classe instabile (A)



In [Tabella 39](#) si riportano i dati riassuntivi sulla ventilazione media e sulla percentuale di calme per le varie stazioni. Le elaborazioni sono basate su dati orari estemporanei, mediati sugli ultimi 10' dell'ora (vento medio e direzione prevalente su 10'), per gli anni 1998-2001.

Tabella 39: dati riassuntivi ventilazione media e calme di vento

NOME STAZIONE	Calme (%)	Vento medio	0.5-1.5 m/s(%)	1.5-2.5 m/s(%)	2.5-3.5 m/s(%)	3.5-4.5 m/s(%)	4.5-5.5 m/s(%)	>5.5 m/s(%)	Num. dati
Castelfranco	9.6	1.35	51.7	28.1	7.3	2.3	0.6	0.3	34702
Roverchiara	9.2	1.60	41.3	32.1	11.2	4.4	1.2	0.6	34803
Malo	6.3	1.48	43.3	39.0	7.8	2.4	0.8	0.5	34642
Montagnana	8.5	1.52	46.0	29.2	10.5	4.1	1.1	0.6	34676
Portogruaro	6.6	1.59	42.7	35.1	9.4	3.9	1.4	0.8	34598
Conegliano	10.0	1.63	36.4	36.2	11.8	3.9	1.0	0.3	34508
Sorgà	6.1	1.89	36.3	32.9	13.0	6.4	2.7	2.6	34820
Gesia	6.7	1.90	37.5	31.7	12.6	6.1	2.4	3.0	32335
Valle Averte	4.3	2.11	30.9	33.6	15.4	8.5	3.6	3.6	30493
Pradon-P.Tolle	9.1	2.10	30.7	31.2	14.6	7.0	3.4	4.0	34580
Cà Oddo	6.4	1.99	31.8	32.8	15.9	7.8	3.0	2.3	32681
Lonigo	7.6	1.90	33.4	31.7	16.0	7.2	2.5	1.6	34545
Ponte Zata	4.3	2.01	27.7	36.8	19.6	7.6	2.5	1.4	31931
Bardolino	5.0	2.13	27.9	35.0	17.2	8.8	3.1	2.9	34749
Rosolina	2.6	2.44	21.0	36.1	20.1	10.4	3.8	5.5	34911
Teolo	1.9	2.32	21.0	36.8	22.2	10.6	4.1	3.3	34890

Le classi stabili sono molto frequenti presso tutte le stazioni della regione e corrispondono, in particolare, alle stazioni con percentuali maggiori di calme di vento e con scarsa ventilazione media, (ovvero con meno classi D). Per queste stesse stazioni si ha generalmente un maggior numero di classi A con forte irraggiamento e scarsa ventilazione, e condizioni possibilmente più favorevoli anche alla formazione di inquinanti secondari.

Si possono individuare due aree con alte percentuali di calme e bassa ventilazione media:

- la prima è quella della zona Trevigiana pedemontana, lontana da sbocchi di grandi vallate alpine, lontana dal mare e dall'influenza della brezza, e coperte dall'orografia per quanto riguarda le manifestazioni più intense di Bora e per i venti occidentali che spazzano la pianura specie in Inverno;
- la seconda risulta quella compresa tra Roverchiara e Montagnana, per le quali la presenza dei Colli Euganei causa una schermatura dei venti più intensi e delle brezze dai quadranti orientali.

Sorgà risulta una stazione di pianura piuttosto libera, sia rispetto alla Bora che rispetto ai venti occidentali.

Portogruaro, Gesia, Cà Oddo, Ponte Zata e Valle Averno sembrano rappresentare tipiche stazioni in prossimità della costa, che risentono della presenza del mare. In particolare è interessante notare che i venti occidentali riescono a interessare la stazione di Gesia, sono già attenuati su Valle Averno e scompaiono quasi completamente all'altezza di Portogruaro.

Malo, Lonigo, Bardolino e Teolo sono influenzate dall'orografia locale, risentendo anche fortemente (come Teolo) dell'incanalamento del vento; inoltre la stazione di Bardolino risente evidentemente della presenza del lago di Garda e quella di Malo della brezza di valle (che si nota vagamente anche su Lonigo e Conegliano).

Il litorale meridionale sembra ben esposto a tutti i venti che interessano la regione, come si vede nella stazione di Rosolina; la stazione di Pradon-PortoTolle risulta particolare per l'alto numero di calme, nonostante i frequenti episodi di vento forte e l'influenza del mare vicino: questo può far nascere dei sospetti sull'effettiva rappresentatività della stazione per venti deboli.

In [Allegato](#) si riportano le rose dei venti per le 15 stazioni meteorologiche di cui alla [Figura 47](#).

#### ***2.2.2.10 Condizioni meteorologiche tipiche e/o frequenti favorevoli alla formazione di inquinanti secondari***

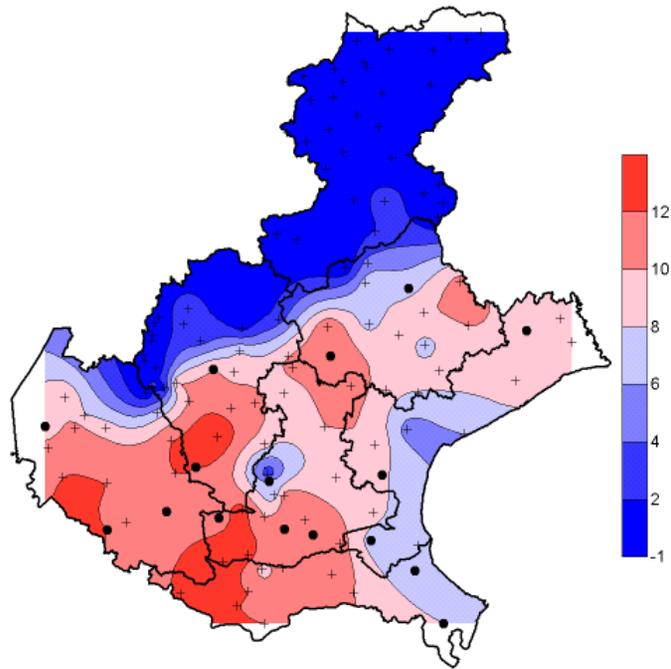
Nel documento EPA "Guideline for developing an Ozone Forecasting Program" del Luglio 1999 si propongono vari metodi per la previsione degli episodi acuti di concentrazione di Ozono. Tra i più semplici c'è il metodo dei "Criteri" (4.1.3), che suggerisce di partire dall'individuazione di alcuni parametri meteorologici correlati ai superamenti di determinate soglie di inquinamento.

Come primo criterio si ricorda che spesso la temperatura al di sopra di una certa soglia è ben correlata con i massimi di concentrazione di Ozono, e si individua la soglia in 28°C. Tale valore è solo indicativo in quanto bisognerebbe trovare i valori più adeguati per ogni zona e ogni mese e valutare contemporaneamente la ventilazione.

In base a quanto riportato in precedenza risulta evidente che nel Veneto le zone con ventilazione più scarsa sono anche le più esposte al raggiungimento di temperature estive elevate. Una prima stima dell'esposizione delle varie aree della regione a concentrazioni elevate di ozono può quindi essere una valutazione della frequenza con cui una soglia di temperatura elevata (28°C per esempio) viene superata nel semestre più caldo.

In [Figura 51](#) sono stati utilizzati tutti i dati orari disponibili nel database CMT per il periodo 1998-2002 (la valutazione è preliminare in quanto il database presenta ancora molti dati mancanti), dove risultano meglio definite le aree che corrispondono alle stazioni meno ventilate di cui alla [Figura 48](#), [Figura 49](#), [Figura 50](#), e in particolare quella relativa alla distribuzione della classe A. Si evidenziano le discontinuità create dai colli Euganei e dalle Prealpi, in cui la temperatura viene misurata a quote superiori, mentre non sono presenti stazioni sui colli Berici; è interessante valutare l'influsso di mitigazione del mare, più uniforme rispetto a quanto visto per il vento.

**Figura 51: % dati > 28°C, per i dati orari nel semestre mag-ott 1998-2002**



## 2.3 ELEMENTI DI SINTESI RELATIVI ALLA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Regione del Veneto, a partire dal 1983, ha aderito alla richiesta al programma di monitoraggio europeo sulla qualità dell'aria e sugli inquinanti soggetti a trasporto transfrontaliero (Progetto EMEP). L'analisi statistica del data set storico (1983-2000), realizzata dall'Università di Venezia e presentata al [Paragrafo 2.3.5](#), riguarda i dati delle 9 stazioni di fondo per la misura delle ricadute umide e secche, ed è stata utilizzata in modo preliminare per la stesura del Progetto preliminare di riqualificazione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto.

### 2.3.1 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

I livelli di concentrazione in aria degli inquinanti sono monitorati presso le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, facenti parte della più ampia e complessa rete di controllo della qualità dell'aria presente in ambito regionale e gestita quasi esclusivamente dall'ARPAV attraverso i suoi 7 Dipartimenti Provinciali.

Il DM 20/05/1991 (abrogato dal D.Lgs. 351/99) definiva le caratteristiche delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria, classificandone le stazioni di misura secondo quattro tipologie di localizzazione:

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

La rete fissa di rilevamento della qualità dell'aria del Veneto è attualmente costituita da 60 stazioni (v. [Figura 52](#)), delle quali 31 sono localizzate in punti di monitoraggio assimilabili a posizioni di misura dell'inquinamento atmosferico derivante dal traffico veicolare e 29 dell'inquinamento atmosferico di fondo o di *background*, distribuite territorialmente come segue in [Tabella 40](#).

**Figura 52: stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in ambito regionale (gestione ARPAV)**



**Tabella 40: configurazione dell'attuale rete di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto**

Provincia	Stazioni di traffico	Stazioni di fondo	Totale
Padova	5	3	8
Verona	7	4	11
Vicenza	4	7	11
Venezia	9	7	16
Belluno	3	0	3
Rovigo	1	5	6
Treviso	1	2	3
<b>TOTALE REGIONE</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>57</b>

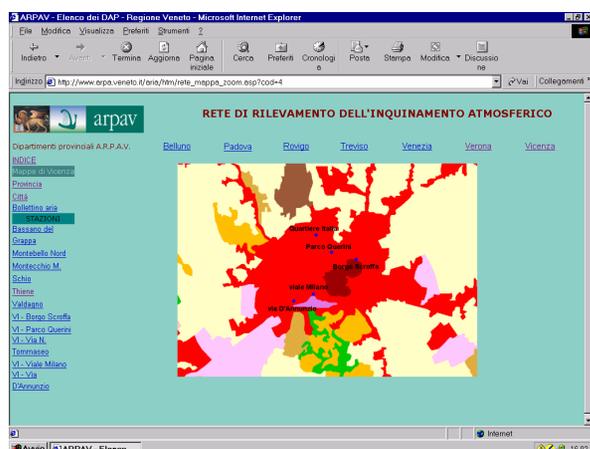
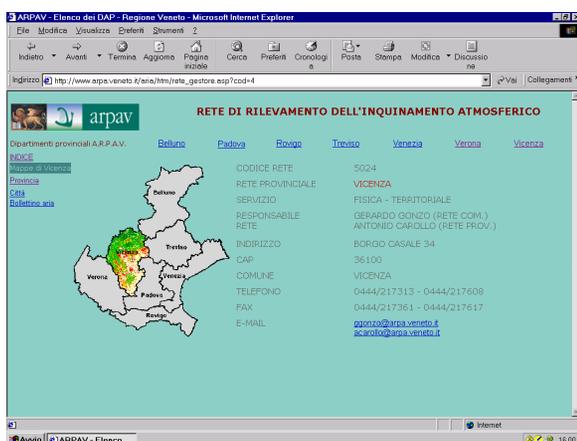
Dalla [Tabella 40](#) risulta subito evidente l'elevato numero di stazioni di traffico nelle reti di Verona e Venezia e l'assoluta mancanza di stazioni di fondo nella rete di Belluno.

Oltre alle stazioni della rete fissa ogni Dipartimento è dotato di mezzi mobili ([Tabella 41](#)) utilizzati per la realizzazione di campagne specifiche su tutte le parti del territorio regionale.

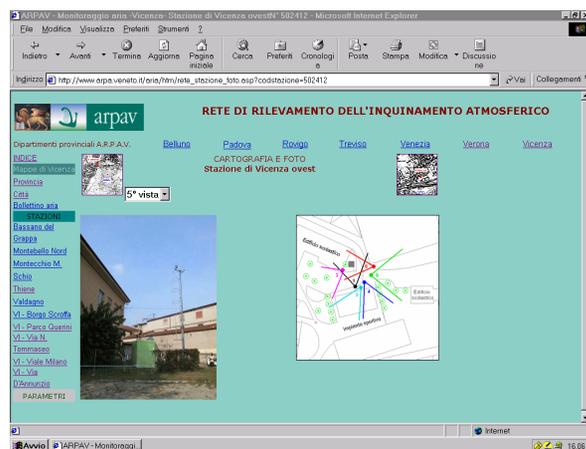
**Tabella 41: dotazione dei mezzi mobili presenti nei Dipartimenti ARPAV Provinciali**

Provincia	Mezzi mobili
Padova	2
Verona	2
Vicenza	1
Venezia	2
Belluno	1
Rovigo	1
Treviso	1
<b>TOTALE REGIONE</b>	<b>10</b>

Il sito web di ARPAV ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)) presenta il data base in rete delle stazioni di monitoraggio del Veneto, e contiene le informazioni anagrafiche e tecniche delle stazioni di monitoraggio, suddivise per ambito territoriale provinciale, come visibili nelle videate successive:



Stazione	Vicenza	Parametri chimici	Codice analizzatore	Principio analitico
Codice stazione	502408	SO <sub>2</sub>	50240803	assorbimento UV
Indirizzo	Parco Querini	NO <sub>2</sub>	50240804	chemiluminescenza
Comune	Vicenza	NO	50240804	chemiluminescenza
Codice Istat	5024116	NO <sub>x</sub>	50240804	chemiluminescenza
Rete nazionale	si	CO	50240805	assorbimento IR
Classe	A	HC	50240806	gasromatografia/FID
Tipo Stazione	background	NMHC	50240806	gasromatografia/FID
Lat (N)	45° 33' 20"	CH <sub>4</sub>	50240806	gasromatografia/FID
Long (E)	11° 32' 43"	<b>Parametri meteo</b>		
Alt (m)	35	TEMP, UMR, RADS, D.V., V.V.		
Anno	1997	<a href="#">Legenda</a>		
Caratteristiche	verde urbano			
PRG				
Tipo zona	urbana			
Densità popolazione	< 2.000ab/mq			
Tipo di strada				
Intensità del traffico				
Livello amministrativo				

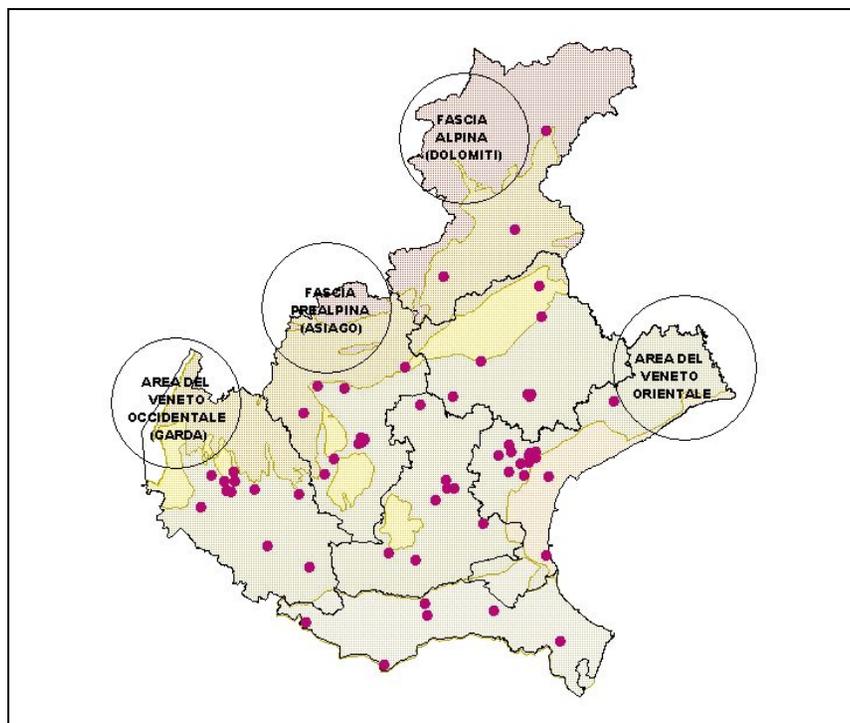


Le Direttive 99/30/CE e 00/69/CE, recepite dal DM 2 aprile 2002, n. 60, forniscono indicazioni circa il numero minimo di punti di campionamento per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il monossido di carbonio e il benzene.

La determinazione del numero dei siti deve fare riferimento a due parametri: la protezione della salute umana e della vegetazione.

La Direttiva 02/3/CE sull'ozono individua invece almeno quattro tipologie di stazioni dipendenti dalla finalità della misurazione: stazioni di tipo urbano, di tipo suburbano, ai margini di agglomerati urbani e in stazioni di tipo rurale, al fine di individuare la dinamica di formazione e trasporto di questo inquinante.

**Figura 53: copertura del territorio della rete di monitoraggio della qualità dell'aria attualmente esistente**



La [Figura 53](#) illustra la dislocazione delle centraline sul territorio regionale: alcune zone risultano completamente "scoperte" (fascia alpina, fascia prealpina, area del Garda e del Veneto Orientale, altre invece, come ad esempio le aree urbane di Mestre, Padova, Verona e Vicenza presentano un numero eccessivo di siti di misura.

Per ovviare a tali lacune e al fine di rispondere ai requisiti richiesti dalla nuova normativa in tema di monitoraggio della qualità dell'aria, la Regione Veneto ha recentemente approvato e finanziato (nell'ambito dei finanziamenti DOCUP) il piano di ottimizzazione della rete di monitoraggio regionale ([paragrafo 7.1.2](#)).

### 2.3.2 I principali inquinanti atmosferici

Nel presente paragrafo si propone in forma tabellare un riassunto dei livelli medi dei principali inquinanti atmosferici monitorati presso differenti realtà ambientali e le linee guida di esposizione stilate dall'OMS per escludere significativi effetti sulla salute umana (WHO, 1999; <http://www.who.int>; <http://www.who.nl>).

Si tratta di una raccolta eterogenea di dati provenienti da paesi e situazioni differenti, monitorati secondo tempi e metodiche diverse e quindi aggregati e confrontati con un certo grado di arbitrarietà. Lo scopo principale è di fornire, in mancanza di dati più precisi e attendibili, un quadro sintetico della situazione di massima che è presumibile attendersi in differenti contesti ambientali (livelli naturali, zone rurali, aree di fondo e urbane di differenti realtà socio-economiche).

Le linee guida stilate dall'OMS, ed elencate nella [Tabella 42](#), rappresentano i livelli medi di esposizione (a breve, medio e lungo termine) al di sotto dei quali non sono riscontrabili significativi effetti sulla popolazione. Si tratta di valori di esposizione definiti in condizioni standard sulla base di ricerche epidemiologiche e che quindi come tali non sono direttamente confrontabili con i valori ambientali medi registrati dal sistema di monitoraggio di uno specifico contesto ambientale.

Il superamento nel breve periodo dei valori indicati nelle linee guida OMS non implica che gli effetti negativi ad essi associati vengano necessariamente riscontrati ma determina solo un incremento del rischio relativo. Si ricorda inoltre che le linee guida non sono limiti *per sé*, e quindi normativa vincolante, ma rappresentano *standard* a cui gli stati fanno riferimento tenendo conto anche di fattori addizionali quali il livello prevalente di esposizione, i livelli naturali di fondo, le condizioni ambientali medie e gli aspetti socio-economici (WHO, 1999).

#### 2.3.2.1 Ossidi di zolfo ( $SO_x$ )

Sono costituiti essenzialmente da biossido di zolfo ( $SO_2$ ) e in minima parte da anidride solforica ( $SO_3$ ); rappresentano i tipici inquinanti 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. Le situazioni più serie sono spesso verificate nei periodi invernali ove alle normali fonti di combustione si aggiunge il contributo del riscaldamento domestico. E' comunque da notare che in seguito alla diffusa metanizzazione degli impianti di riscaldamento domestici il contributo inquinante degli ossidi di zolfo è notevolmente diminuito nel corso degli anni.

Il biossido di zolfo ( $SO_2$ ) è un gas dal caratteristico odore pungente; le emissioni di origine antropica di sono dovute prevalentemente all'utilizzo di combustibili solidi e liquidi e correlate al contenuto di zolfo, sia come impurezze, sia come costituenti nella formulazione molecolare del combustibile (gli oli). A causa dell'elevata solubilità in acqua l' $SO_2$  viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio (solo piccolissime quantità raggiungono la parte più profonda del polmone). L' $SO_2$  reagisce facilmente con tutte le principali classi di biomolecole: *in vitro* sono state dimostrate interazioni con gli acidi nucleici, le proteine, i lipidi e varie altre componenti biologiche. Fra gli effetti acuti imputabili all'esposizione ad alti livelli di  $SO_2$  sono compresi: un aumento della resistenza al passaggio dell'aria a seguito l'inturgidimento delle mucose delle vie aeree, l'aumento delle secrezioni mucose, bronchite, tracheite, spasmi bronchiali e/o difficoltà respiratoria negli asmatici. Fra gli effetti a lungo termine ricordiamo le alterazioni della funzionalità polmonare e l'aggravamento delle bronchiti croniche, dell'asma e dell'enfisema. I gruppi più sensibili sono costituiti dagli asmatici e dai bronchitici. E' stato accertato un effetto irritativo sinergico in seguito all'esposizione combinata con il particolato,

probabilmente dovuto alla capacità di quest'ultimo di veicolare l' $\text{SO}_2$  nelle zone respiratorie profonde del polmone.

### **2.3.2.2 Ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ )**

Comprendono il monossido (NO) e il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ). L'ossido di azoto è un gas inodore e incolore che costituisce il componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria e viene gradualmente ossidato a  $\text{NO}_2$ . Il biossido di azoto ha un colore rosso-bruno ed è caratterizzato ad alte concentrazioni da un odore pungente e soffocante. Le fonti antropiche, rappresentate da tutte le reazioni di combustione, comprendono principalmente gli autoveicoli, le centrali termoelettriche e il riscaldamento domestico.

L' $\text{NO}_2$  è circa 4 volte più tossico dell'NO. I meccanismi biochimici mediante i quali l' $\text{NO}_2$  induce i suoi effetti tossici non sono del tutto chiari anche se è noto che provoca gravi danni alle membrane cellulari a seguito dell'ossidazione di proteine e lipidi. Gli effetti acuti comprendono: infiammazione delle mucose, decremento della funzionalità polmonare, edema polmonare. Gli effetti a lungo termine includono: aumento dell'incidenza delle malattie respiratorie, alterazioni polmonari a livello cellulare e tissutale, aumento della suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e virali. Il gruppo a maggior rischio è costituito dagli asmatici e dai bambini.

La pericolosità degli ossidi di azoto e in particolare del biossido, è legata anche al ruolo che essi svolgono nella formazione dello smog fotochimico. In condizioni meteorologiche di stabilità e di forte insolazione, le radiazioni ultraviolette possono determinare la dissociazione del biossido di azoto e la formazione di ozono, che può ricombinarsi con il monossido di azoto e ristabilire una situazione di equilibrio. In presenza di altri inquinanti, quali per esempio gli idrocarburi, l'ozono e altri radicali liberi prodotti per reazioni di fotodissociazione, possono innescare un complesso di reazioni chimiche che portano alla formazione dello smog fotochimico. I costituenti principali di tale smog, oltre all'ozono, sono le aldeidi e i perossiacilnitrati (PAN), composti altamente tossici, che risultano essere intermedi di reazione o prodotti secondari. La produzione di smog fotochimico dipende quindi dalle concentrazioni in atmosfera degli ossidi di azoto e degli idrocarburi ed è strettamente legata alle emissioni dovute al traffico veicolare.

### **2.3.2.3 Monossido di carbonio (CO)**

Gas incolore e inodore, viene prodotto dalla combustione incompleta delle sostanze contenenti carbonio. Le fonti antropiche sono costituite dagli scarichi delle automobili, soprattutto a benzina, dal trattamento e smaltimento dei rifiuti, dalle industrie e raffinerie di petrolio, dalle fonderie.

Il CO raggiunge facilmente gli alveoli polmonari e quindi il sangue dove compete con l'ossigeno per il legame con l'emoglobina. La carbossiemoglobina così formata è circa 250 volte più stabile dell'ossiemoglobina e quindi riduce notevolmente la capacità del sangue di portare ossigeno ai tessuti. Gli effetti sanitari sono essenzialmente riconducibili ai danni causati dall'ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare. Comprendono i seguenti sintomi: diminuzione della capacità di concentrazione, turbe della memoria, alterazione del comportamento, confusione mentale, alterazione della pressione sanguigna, accelerazione del battito cardiaco, vasodilatazione e vasopermeabilità con conseguenti emorragie, effetti perinatali. I gruppi più sensibili sono gli individui con malattie cardiache e polmonari, gli anemici e le donne in stato di gravidanza.

### **2.3.2.4 Ozono ( $\text{O}_3$ )**

È un gas bluastrò dall'odore leggermente pungente che non viene emesso come tale dalle attività umane. È infatti un tipico inquinante secondario che si forma nell'atmosfera in seguito alle reazioni fotochimiche a carico di inquinanti precursori prodotti dai processi di combustione ( $\text{NO}_x$ , idrocarburi, aldeidi). Le concentrazioni ambientali di  $\text{O}_3$  tendono pertanto ad aumentare durante i periodi caldi e soleggiati dell'anno. Nell'arco della giornata, i livelli sono bassi al mattino (fase di

innesco del processo fotochimico) raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali con il diminuire della radiazione solare.

A livello cellulare l'O<sub>3</sub> agisce ossidando i gruppi sulfidrilici presenti in enzimi, coenzimi, proteine e acidi grassi insaturi interferendo così con alcuni processi metabolici fondamentali e provocando il danneggiamento delle membrane degli organelli cellulari. Il bersaglio principale dell'O<sub>3</sub> è l'apparato respiratorio dove i danni principali sono a carico dei macrofagi e delle pareti delle piccole arterie polmonari. Gli effetti acuti comprendono secchezza della gola e del naso, aumento della produzione di muco, tosse, faringiti, bronchiti, diminuzione della funzionalità respiratoria, dolori toracici, diminuzione della capacità battericida polmonare, irritazione degli occhi, mal di testa. Le conseguenze a seguito di esposizioni a lungo termine (croniche) sono: fibrosi, effetti teratogeni, effetti sulla paratiroide e sul sistema riproduttivo. Il ruolo dell'O<sub>3</sub> nell'eziologia dei tumori polmonari non è stato ancora completamente chiarito.

### ***2.3.2.5 Particolato atmosferico (PM)***

Viene così identificato l'insieme di tutte le particelle solide o liquide che restano in sospensione nell'aria. Il particolato sospeso totale rappresenta un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o derivata (da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. Le particelle di dimensioni maggiori (diametro > 10 µm) hanno un tempo medio di vita nell'atmosfera che varia da pochi minuti ad alcune ore e la possibilità di essere aerotrasportate per una distanza massima di 1-10 Km. Le particelle di dimensioni inferiori hanno invece un tempo medio di vita da pochi giorni fino a diverse settimane e possono venire veicolate dalle correnti atmosferiche per distanze fino a centinaia di Km. La principale conseguenza ambientale per una data regione geografica è che la concentrazione di particelle grossolane è meno uniforme di quelle più fini. La dimensione media delle particelle determina inoltre il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana. Il monitoraggio ambientale del particolato con diametro inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>) può essere considerato un indice della concentrazione di particelle in grado di penetrare nel torace (frazione inalabile). La determinazione delle particelle con diametro inferiore a 2,5 µm, frazione respirabile (PM<sub>2,5</sub>), è inoltre un indice della concentrazione di una serie molto eterogenea di composti chimici primari o derivati in grado di raggiungere la parte più profonda del polmone. Tra i composti primari, cioè emessi come tali, vi sono le particelle carboniose derivate dalla combustione di legname e dai fumi dei motori diesel; nella seconda categoria, cioè tra i composti prodotti da reazioni secondarie, rientrano le particelle carboniose originate durante la sequenza fotochimica che porta alla formazione di ozono, di particelle di solfati e nitrati derivanti dall'ossidazione di SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> rilasciati in vari processi di combustione.

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali ed il traffico veicolare. Stime preliminari dell'ANPA a livello nazionale (con riferimento al 1994) indicano per i trasporti un contributo alle emissioni intorno al 30% rispetto al totale; gli impianti di riscaldamento contribuiscono per circa il 15%; le emissioni da fonte industriale (inclusa la produzione di energia elettrica) danno conto di quasi il 50% delle emissioni di PM<sub>10</sub>. Per quanto riguarda le emissioni di polveri da traffico, sono soprattutto i veicoli diesel a contribuire alle emissioni allo scarico, e tali emissioni nei centri urbani risultano grosso modo equiripartite tra auto e veicoli commerciali leggeri da una parte, e bus e veicoli commerciali pesanti dall'altra. Un'altra fonte significativa di emissione di PM da attribuire al traffico è quella dovuta all'usura di freni, gomme, asfalto stradale.

Sempre nei centri urbani, una frazione variabile, che può raggiungere il 60-80% in massa del particolato fine presente in atmosfera è di origine secondaria, ovvero è il risultato di reazioni chimiche che, partendo da inquinanti gassosi sia primari (cioè emessi direttamente in atmosfera come gli idrocarburi e altri composti organici, gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo, il monossido di

carbonio, l'ammoniaca) che secondari (frutto di trasformazioni chimiche come l'ozono e altri inquinanti fotochimici), generano un enorme numero di composti in fase solida o liquida come solfati, nitrati e particelle organiche.

Nella maggior parte delle città si registra un incremento percentuale significativo della frazione  $PM_{10}$ , anche in presenza di una diminuzione della quantità totale di particolato. Nelle città in cui sono monitorate entrambe le frazioni di particolato ( $PST$  e  $PM_{10}$ ), e in alcuni casi studio specifici, è stato registrato un rapporto percentuale del  $PM_{10}$  sul particolato totale variabile dal 40 all'80%. La concentrazione media della frazione respirabile  $PM_{2,5}$  risulta essere generalmente pari al 45-60% della frazione inalabile  $PM_{10}$ .

Ai fini degli effetti sulla salute è quindi molto importante la determinazione delle dimensioni e della composizione chimica delle particelle. Le dimensioni determinano il grado di penetrazione all'interno del tratto respiratorio mentre le caratteristiche chimiche determinano la capacità di reagire con altre sostanze inquinanti (IPA, metalli pesanti,  $SO_2$ ). Le particelle che si depositano nel tratto superiore o extratoracico (cavità nasali, faringe e laringe) possono causare effetti irritativi locali quali secchezza e infiammazione; quelle che si depositano nel tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi e bronchioli) possono causare costrizione e riduzione della capacità epurativa dell'apparato respiratorio, aggravamento delle malattie respiratorie croniche (asma, bronchite ed enfisema) ed eventualmente neoplasie. Le particelle con un diametro inferiore ai 5-6  $\mu m$  possono depositarsi nei bronchioli e negli alveoli e causare infiammazione, fibrosi e neoplasie. Il particolato fine può anche indurre indirettamente effetti sistemici su specifici organi bersaglio a seguito del rilascio nei fluidi biologici degli inquinanti da esso veicolati. I gruppi più sensibili sono costituiti dagli asmatici e dai bronchitici. E' stato accertato un effetto sinergico in seguito all'esposizione combinata di particelle sospese e  $SO_2$ .

### **2.3.2.6 Idrocarburi (HC e NMHC)**

E' un complesso insieme di composti organici che si trovano nell'aria in fase gassosa e/o particolata. Le fonti antropiche sono costituite soprattutto dagli autoveicoli, dagli impianti termici, dalle centrali termoelettriche e dagli inceneritori di rifiuti. In genere si usa distinguere tra metano ( $CH_4$ ) e gli altri composti organici, genericamente definiti come idrocarburi non metanici (NMHC). All'interno della grande ed eterogenea classe degli idrocarburi non metanici sono compresi anche gli inquinanti non convenzionali quali il benzene e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

### **2.3.2.7 Benzene ( $C_6H_6$ )**

E' un liquido incolore e dotato di un odore caratteristico. Il benzene è un idrocarburo aromatico tipico costituente delle benzine. Gli autoveicoli rappresentano quindi la principale fonte di emissione: in particolare, circa l'85% viene immesso nell'aria con i gas di scarico e il 15% rimanente per evaporazione del combustibile e durante le operazioni di rifornimento.

L'intossicazione di tipo acuto è dovuta all'azione del benzene sul sistema nervoso centrale. A concentrazioni moderate i sintomi sono stordimento, eccitazione e pallore seguiti da debolezza, mal di testa, respiro affannoso, senso di costrizione al torace. A livelli più elevati si registrano eccitamento, euforia e ilarità, seguiti da fatica e sonnolenza e, nei casi più gravi, arresto respiratorio, spesso associato a convulsioni muscolari e infine a morte. Fra gli effetti a lungo termine vanno menzionati interferenze sul processo emopoietico (con riduzione progressiva di eritrociti, leucociti e piastrine) e l'induzione della leucemia nei lavoratori maggiormente esposti. Il benzene è stato inserito da *International Agency for Research on Cancer (IARC)* nel gruppo 1 cioè tra le sostanze che hanno un accertato potere cancerogeno sull'uomo.

### **2.3.2.8 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

Sono costituiti da due o più anelli aromatici condensati e derivano dalla combustione incompleta di numerose sostanze organiche. La fonte più importante di origine antropica è rappresentata dalle emissioni veicolari seguita dagli impianti termici, dalle centrali termoelettriche e dagli inceneritori. Gli idrocarburi policiclici aromatici sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Oltre ad essere degli irritanti di naso, gola ed occhi sono riconosciuti per le proprietà mutagene e cancerogene. E' accertato il potere cancerogeno di tutti gli IPA a carico delle cellule del polmone, e tra questi anche del benzo(a)pirene (BaP) (gli IPA sono stati inseriti nel gruppo 1 della classificazione *IARC*). Poiché è stato evidenziato che la relazione tra BaP e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di BaP viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

### **2.3.2.9 Metalli Pesanti**

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi (con densità  $> 5 \text{ g/cm}^3$ ), anche se quelli rilevanti da un punto di vista ambientale sono solo una ventina. Tra i più importanti ricordiamo: Ag, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb, Mo, Ni, Sn, Zn.

Le fonti antropiche responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli sono principalmente l'attività mineraria, le fonderie e le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola. I metalli pesanti sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipende fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione. Le concentrazioni in aria di alcuni metalli nelle aree urbane e industriali può raggiungere valori 10-100 volte superiori a quelli delle aree rurali.

### **2.3.2.10 Piombo (Pb)**

La principale fonte di inquinamento atmosferico è costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati con benzina super (il piombo tetraetile veniva usato come additivo antidetonante). Con il definitivo abbandono della benzina "rossa" i livelli di piombo nell'aria urbano dovrebbero quindi diminuire in modo significativo. Le altre fonti antropiche derivano dalla combustione del carbone e dell'olio combustibile, dai processi di estrazione e lavorazione dei minerali che contengono Pb, dalle fonderie, dalle industrie ceramiche e dagli inceneritori di rifiuti.

Il Pb assorbito attraverso l'epitelio polmonare entra nel circolo sanguigno e si distribuisce in quantità decrescenti nelle ossa, nel fegato, nei reni, nei muscoli e nel cervello. L'intossicazione acuta è rara e si verifica solo in seguito all'ingestione o all'inalazione di notevoli quantità di Pb. La tossicità del Pb può essere spiegata in parte dal fatto che, legandosi ai gruppi sulfidrilici delle proteine o sostituendo ioni metallici essenziali, interferisce con diversi sistemi enzimatici. Tutti gli organi costituiscono potenziali bersagli e gli effetti sono estremamente vari (anemia, danni al sistema nervoso centrale e periferico, ai reni, al sistema riproduttivo, cardiovascolare, epatico, endocrino, gastro-intestinale e immunitario). I gruppi maggiormente a rischio sono costituiti dai bambini e dalle donne in gravidanza. Il livello di piombo nel sangue è l'indicatore più attendibile delle esposizioni ambientali a questo inquinante e le linee guida dell'OMS propongono un valore critico pari ad una concentrazione di  $100 \mu\text{g/l}$ . Alcuni studi condotti su bambini indicano che una ricaduta al suolo giornaliera superiore a  $250 \mu\text{g/m}^2$  è responsabile di un significativo incremento di piombo nel sangue.

**Tabella 42: linee guida OMS**

	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	CO mg/m <sup>3</sup>	PTS µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> µg/m <sup>3</sup>	IPA ng/m <sup>3</sup>	Pb µg/m <sup>3</sup>
Livelli naturali		0.4-9.4	0.06-0.14				40-70		~ 0	6 * 10 <sup>-4</sup>
Aree isolate o di fondo										
- media 24 h								0,51		
- media anno	< 5								< 1 <sup>(2)</sup>	
Aree rurali										
- max 1 h							200-520			
- media 7 h							40-100			
- media 24 h								1.5		
- media anno	5-25				(1)	(1)		1-5		
Aree urbane città europee										
- max 1 h			< 60				300-400			
- media 8 h			< 20							
- media 24 h	< 500			200-400			< 120	1-10		
- media anno	< 100			50-150	20-98				3-6 <sup>(2)</sup>	
Aree urbane paesi industrializzati										
- media 1 h		940					60-100			0,17-0,18 <sup>(3)</sup>
- max 1 h		75-1000					< 400			
- media 24 h		400					< 120	2,8-40		
- media anno	< 100	20-90			18-47	11-30			1-6 <sup>(2)</sup>	
Aree urbane paesi via di sviluppo										
- media 24 h	< 125									
- media anno	20-40	> 200		> 300	> 100					
Note										
(1) a causa della notevole capacità di dispersione delle polveri fini i valori medi registrati nelle aree rurali sono spesso comparabili con i valori minimi delle adiacenti aree urbane (fino a 100 Km di distanza);										
(2) la maggior parte delle misurazioni si riferiscono al benzo(a)pirene (BaP) assunto come indicatore del profilo IPA;										
(3) si tratta di "misurazioni spot" in differenti città europee e statunitensi e non riferibili con precisione ad un tempo di mediazione di 1 ora.										

	SO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	CO mg/m <sup>3</sup>	PTS μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2.5</sub> μg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> μg/m <sup>3</sup>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> μg/m <sup>3</sup>	IPA ng/m <sup>3</sup>	Pb μg/m <sup>3</sup>
Linee guida OMS										
- media 10 min	500									
- media 15 min			100							
- media 30 min			60							
- media 1 h		200	30				150-200 <sup>(3)</sup>			
- media 8 h			10				120			
- media 24 h	125									
- media anno	50	40								0.5 <sup>(5)</sup>
- altro				(1)	(1) (2)	(2)		(4)	(4)	

Note

- (1) non esistono indicazioni precise sul tempo minimo di esposizione per evitare significativi effetti sulla salute;
- (2) il valore di PM<sub>2.5</sub> (polveri inalabili) è considerato il miglior indicatore per prevenire eventuali rischi sanitari: non sono state fornite precise linee guida a breve o a lungo termine ma è raccomandata la minor esposizione possibile con elevata presenza di SO<sub>2</sub> e metalli pesanti aerodispersi;
- (3) raccomandato nell'edizione del 1987; le più recenti ricerche considerano questa linea guida superflua perché il livello di protezione per la media di 8 h è preventivo anche nei confronti di eventuali esposizioni a breve termine (e quindi comprensivo anche della media di 1 h);
- (4) non applicabile: benzene e benzo(a)pirene (BaP) sono stati inseriti da IARC (*International Agency for Research on Cancer*) nel gruppo 1 cioè tra le sostanze ad accertato potere cancerogeno per cui non è possibile definire i livelli minimi accettabili di esposizione;
- (5) il livello di Pb nel sangue è l'indicatore più attendibile delle esposizioni ambientali; le linee guida indicano un valore critico di concentrazione nel sangue pari a 100 μg/l e quindi su questa base è stata proposta la stima del valore di concentrazione media annuale in aria.

### 2.3.3 Dati storici di qualità dell'aria: gli ambiti urbani ed extra-urbani

Come già descritto in precedenza, la qualità dell'aria negli ambiti urbani ed extra-urbani è monitorata attraverso:

- reti di monitoraggio della qualità dell'aria regionale, dotate di postazioni fisse di misura (descritta al [paragrafo 2.3.1](#));
- laboratori mobili che svolgono campagne periodiche di verifica della qualità dell'aria in ambiti territoriali non serviti dalla rete fissa;
- campagne di biomonitoraggio e bioaccumulo;
- mappature del territorio con campionatori passivi (nella maggioranza dei casi per la misura del benzene).

L'analisi dei dati relativi ai livelli di concentrazione in aria degli inquinanti, registrati negli ultimi 5 anni (1996-2001), è stata condotta su un numero limitato di stazioni di misura, equamente distribuite nel territorio regionale, ritenute significative non solo rispetto a quanto previsto dal citato [Progetto Regionale di ottimizzazione della rete di monitoraggio](#), ma anche in quanto rappresentative delle seguenti tipologie territoriali ed emmissive:

- stazioni di monitoraggio di background urbano:

Stazione	DAP	tipologia	Parametri monitorati
Parco Bissuola	VENEZIA	Background- urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, IPA, benzene
Sacca Fisola	VENEZIA	Background- urbano	NOx, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Feltre	BELLUNO	Background-urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , PM10
Quartiere Italia	VICENZA	Background- urbano	NOx, , PM10, benzene
Parco Querini <sup>2</sup>	VICENZA	Background- urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , benzene
Borsea	ROVIGO	Background- urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Adria	ROVIGO	Background- urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Mandria	PADOVA	Background-suburbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS, PM10, IPA, benzene
Cason	VERONA	Background-urbano	NOx, O <sub>3</sub> , PTS, benzene
San Bonifacio	VERONA	Background-urbano	NOx, CO, SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>
Conegliano	TREVISO	Background-urbano	SO <sub>2</sub> , PM10

- stazioni di monitoraggio ad elevato traffico veicolare:

Stazione	DAP	tipologia	Parametri monitorati
Via Circonvallazione	VENEZIA	Traffico-urbano	CO, PM10, IPA, benzene
La Cerva	BELLUNO	Traffico-urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10
Viale Milano	VICENZA	Traffico-urbano	CO, benzene
Via Martiri	ROVIGO	Traffico-urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Arcella	PADOVA	Traffico-urbano	NOx, CO, PM10, IPA, benzene
San Giacomo	VERONA	Traffico-urbano	NOx, CO, SO <sub>2</sub> , PTS, PM10, benzene
Via Sauro	TREVISO	Traffico-urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, benzene

<sup>2</sup> Parco Querini pur non essendo una stazione prevista dal Progetto di ottimizzazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria è stata inserita perché è l'unico sito a Vicenza nel quale avviene il monitoraggio dell'ozono. Occorrerebbe in alternativa inserire l'analizzatore di ozono nell'altra stazione di background- urbano, Quartiere Italia.

- stazioni di monitoraggio extra-urbane o di background extraurbano:

Stazione	DAP	tipologia	Parametri monitorati
Mira	VENEZIA	Background- urbano	NOx, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Maerne <sup>3</sup>	VENEZIA	Background- suburbano	NOx, O <sub>3</sub> , PTS, SO <sub>2</sub> ,
Bassano	VICENZA	Background- urbano	NOx, O <sub>3</sub> , PTS
Castelnuovo Bariano	ROVIGO	Background-suburbano	NOx, SO <sub>2</sub> , PTS
Porto Tolle	ROVIGO	Background-suburbano	NOx, SO <sub>2</sub> , PTS
Cittadella	PADOVA	Background-urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Este	PADOVA	Background-urbano	NOx, CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Bovolone	VERONA	Background-suburbano	NOx, CO, SO <sub>2</sub>

Al fine di ottenere una rappresentazione di sintesi, sono stati mediati e rappresentati su grafico i valori dei parametri statistici sopra indicati per categoria di stazioni: background urbano, di traffico ed extra-urbane, per gli inquinanti convenzionali e non.

Le elaborazioni prodotte hanno l'obiettivo di:

- evidenziare, in modo sintetico e comprensibile, l'andamento temporale dei livelli di inquinamento registrati negli ultimi cinque anni presso le stazioni di monitoraggio della regione Veneto, utilizzando due indicatori statistici di base: la media annuale ed il 98° percentile (indice del valore massimo);
- caratterizzare, inquinante per inquinante, i livelli di concentrazione media che si registrano nel corso dell'anno-tipo, rispetto alle tre tipologie di stazioni di misura individuate.

### ***2.3.3.1 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: biossido di zolfo***

Il **biossido di zolfo** mostra un andamento decrescente sia nel valore della media annuale sia del 98° percentile. Tale decremento delle concentrazioni si registra non solo negli ambiti urbani (più o meno esposti al traffico veicolare), ma anche in quelli extra-urbani.

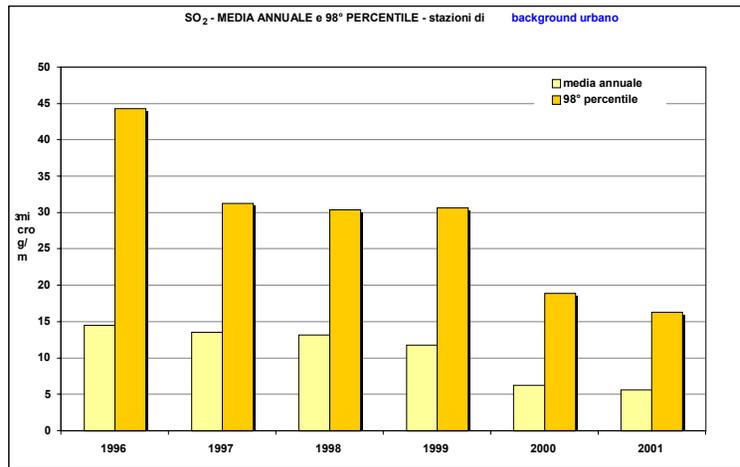
Tale decremento può essere attribuito all'introduzione negli usi civili ed industriali di combustibili e carburanti a basso tenore di zolfo e del gas naturale, praticamente privo di zolfo.

Per le stazioni di background urbano i livelli di concentrazione medi annuali vanno da 14 a 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il 98° percentile varia tra 44 e 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni soggette alle emissioni da traffico veicolare presentano medie annuali variabili tra 15 e 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il 98° percentile oscilla tra 36 e 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni extra-urbane presentano valori medi annuali compresi tra 10 e 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , e valori di 98° percentile variabili tra 34 e 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

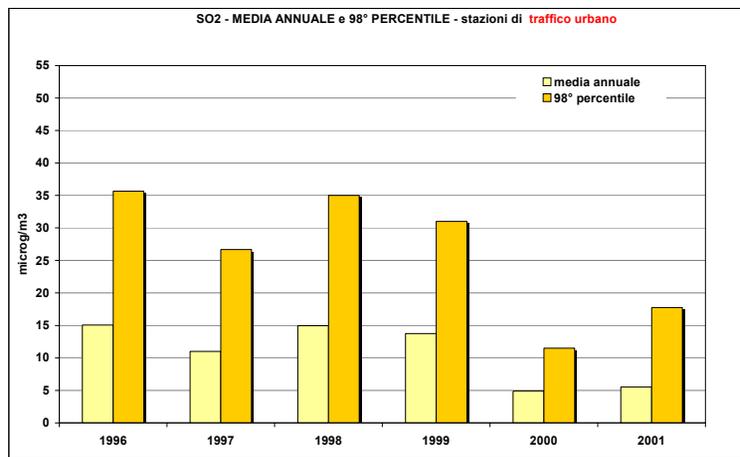
---

<sup>3</sup> Maerne non fa parte delle stazioni previste dal Progetto di ottimizzazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria; può essere preso in considerazione in attesa che la stazione di Chioggia o di San Donà vengano implementate con i nuovi parametri.

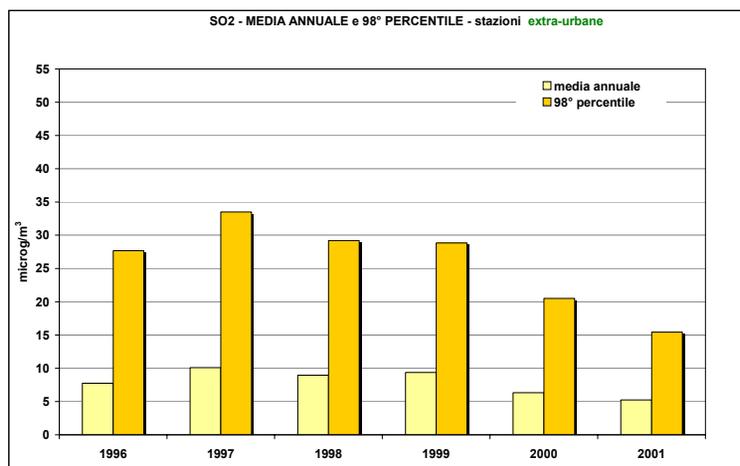
**Figura 54: biossido di zolfo, 1996-2001, stazioni di background urbano**



**Figura 55: biossido di zolfo, 1996-2001, stazioni di traffico urbano**



**Figura 56: biossido di zolfo, 1996-2001, stazioni extra-urbane**



### 2.3.3.2 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: polveri totali sospese

Le **polveri totali sospese** mostrano un andamento variabile sia nel valore della media annuale sia del 98° percentile. Tale andamento si registra per tutte le tipologie di stazioni di misura.

Per le stazioni di **background urbano** i livelli di concentrazione medi annuali vanno da 41 a 58  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il 98° percentile varia tra 134 e 99  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni soggette alle emissioni da **traffico** veicolare presentano medie annuali variabili tra 63 e 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il 98° percentile oscilla tra 149 e 90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni **extra-urbane** presentano valori medi annuali compresi tra 38 e 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , e valori di 98° percentile variabili tra 132 e 89  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Polveri Totali Sospese hanno un'origine ed un comportamento in parte differenziato rispetto alla frazione fine denominata  $\text{PM}_{10}$ . Il DM 60/2002, (art. 38) indica comunque la possibilità di valutare il livello di polveri totali sospese partendo dai dati di  $\text{PM}_{10}$  e moltiplicando gli stessi per un fattore pari a 1.2.

Figura 57: polveri totali sospese, 1996-2001, stazioni di background urbano

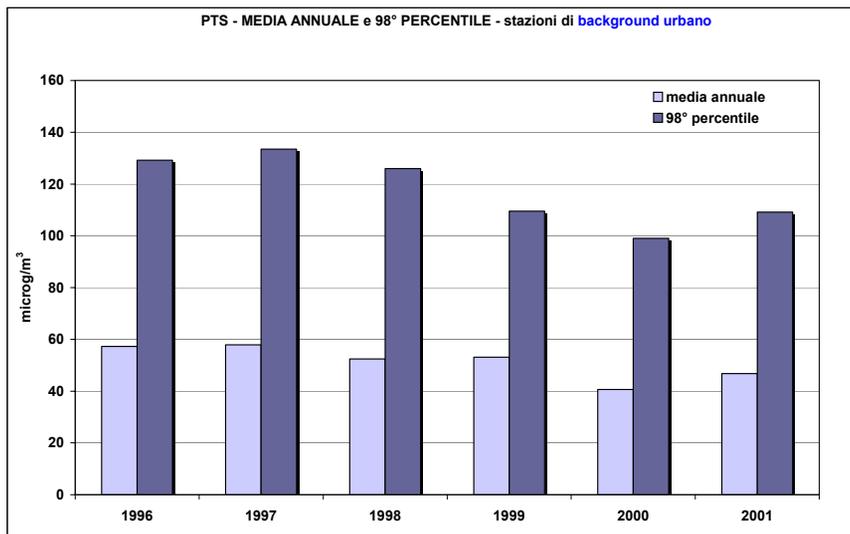


Figura 58: polveri totali sospese, 1996-2001, stazioni di traffico urbano

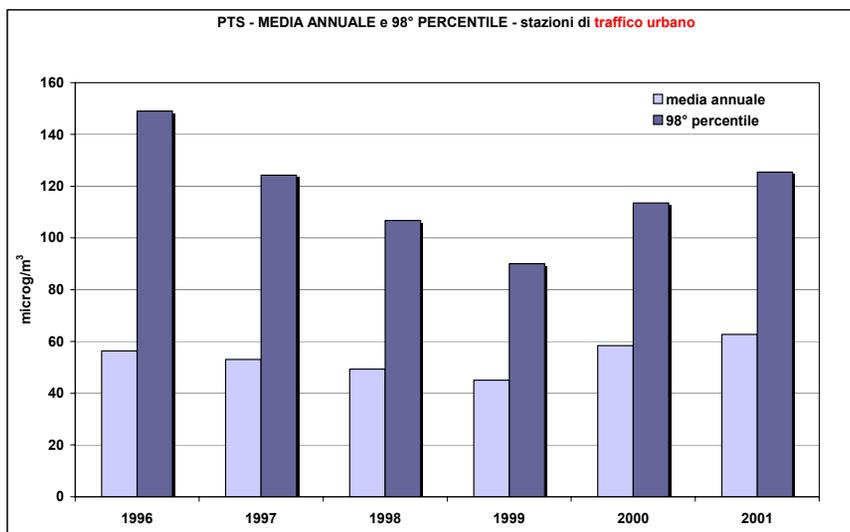
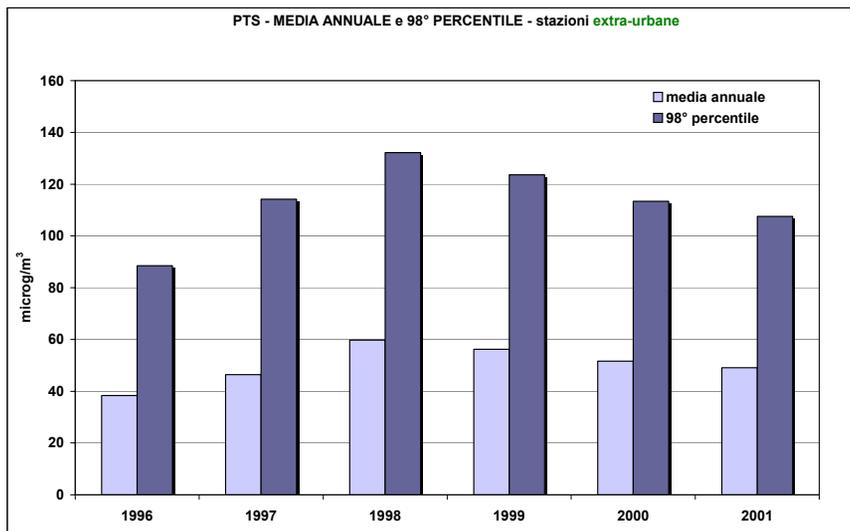


Figura 59: polveri totali sospese, 1996-2001, stazioni extra-urbane



### 2.3.3.3 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: biossido di azoto

Il [biossido di azoto](#) mostra un andamento stazionario sia nel valore della media annuale sia del 98° percentile. Tale andamento si registra per tutte le stazioni di background urbano ed extra-urbano. Quelle di traffico mostrano invece, fino all'anno 2000, un andamento crescente.

Per le stazioni di [background urbano](#) i livelli di concentrazione medi annuali vanno da 38 a 48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il 98° percentile varia tra 111 e 85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni soggette alle emissioni da [traffico](#) veicolare presentano medie annuali variabili tra 72 e 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il 98° percentile oscilla tra 163 e 97  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni [extra-urbane](#) presentano valori medi annuali compresi tra 47 e 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , e valori di 98° percentile variabili tra 124 e 87  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Figura 60: biossido di azoto, 1996-2001, stazioni di background urbano

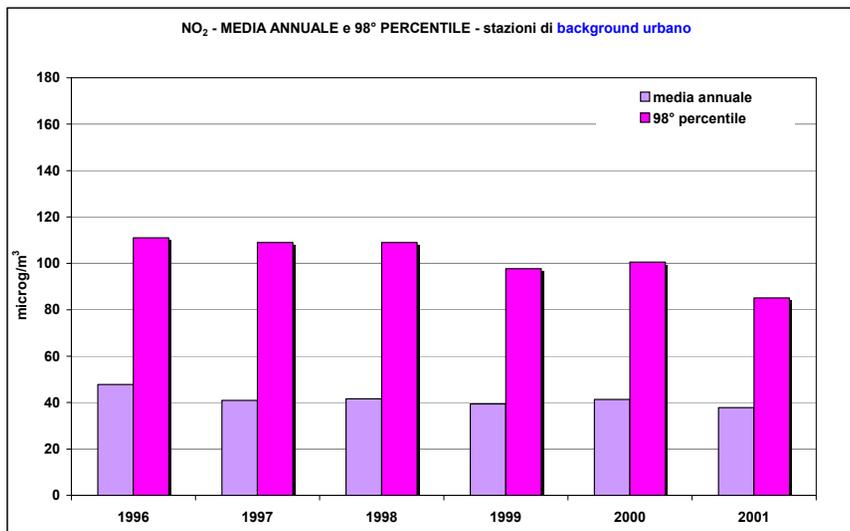


Figura 61: biossido di azoto, 1996-2001, stazioni di traffico urbano

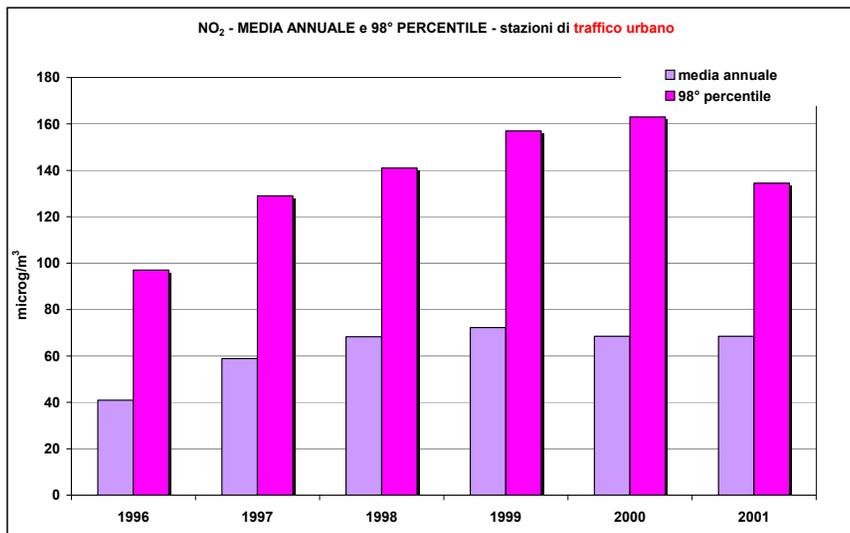
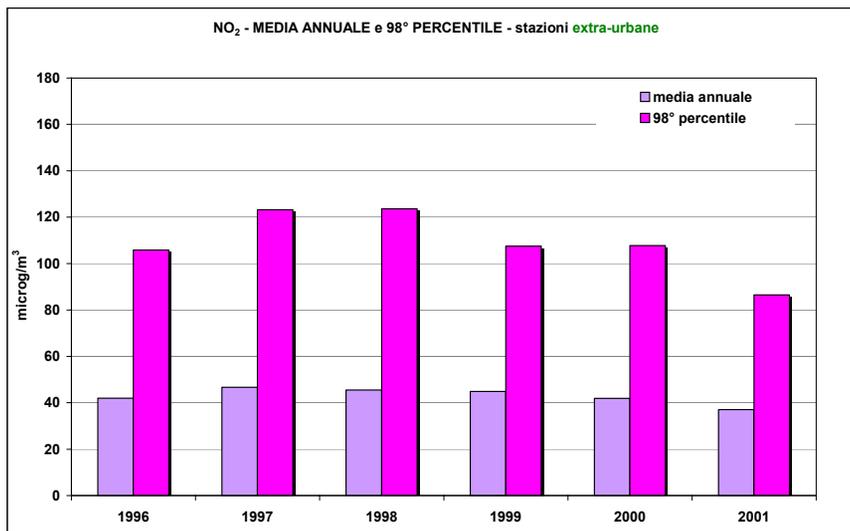


Figura 62: biossido di azoto, 1996-2001, stazioni extra-urbane



#### 2.3.3.4 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: ossidi di azoto

Gli ossidi di azoto mostrano un andamento decrescente sia nel valore della media annuale sia del 98° percentile per le stazioni di background urbano, mentre è di tipo variabile per le rimanenti due tipologie.

Per le stazioni di background urbano i livelli di concentrazione medi annuali vanno da 72 a 46 ppb, mentre il 98° percentile varia tra 291 e 188 ppb. Le stazioni soggette alle emissioni da traffico veicolare presentano medie annuali variabili tra 114 e 76 ppb e il 98° percentile oscilla tra 422 e 312 ppb. Le stazioni extra-urbane presentano valori medi annuali compresi tra 99 e 26 ppb, e valori di 98° percentile variabili tra 369 e 118 ppb.

Figura 63: ossidi di azoto, 1996-2001, stazioni di background urbano

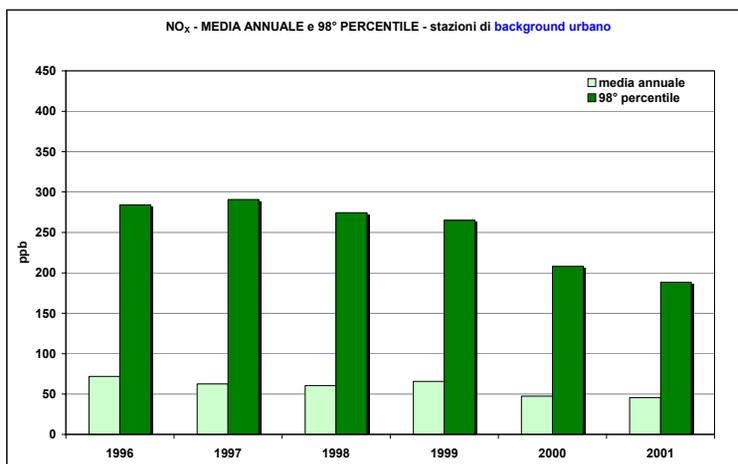


Figura 64: ossidi di azoto, 1996-2001, stazioni di traffico urbano

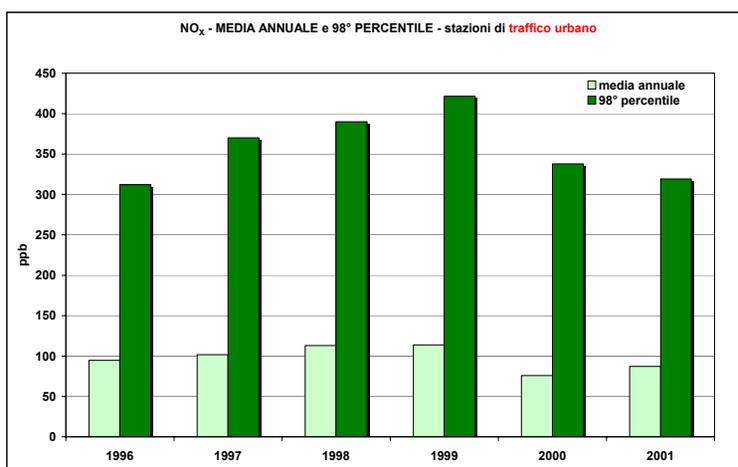
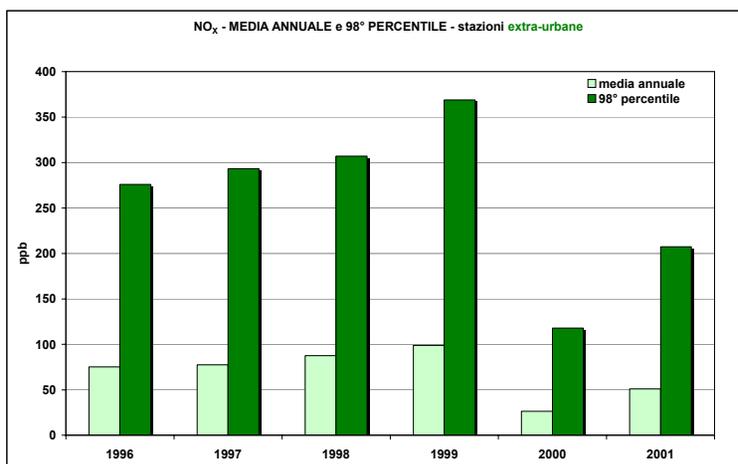


Figura 65: ossidi di azoto, 1996-2001, stazioni extra-urbane



### 2.3.3.5 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: ozono

L'ozono mostra un andamento variabile sia nel valore della media annuale sia del 98° percentile per tutte le tipologie di stazione di misura.

Per le stazioni di *background urbano* i livelli di concentrazione medi annuali vanno da 44 a 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il 98° percentile varia tra 164 e 128  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni soggette alle emissioni da *traffico* veicolare presentano medie annuali variabili tra 55 e 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il 98° percentile oscilla tra 149 e 115  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le stazioni *extra-urbane* presentano valori medi annuali compresi tra 56 e 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , e valori di 98° percentile variabili tra 166 e 128  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Figura 66: ozono, 1996-2001, stazioni di background urbano

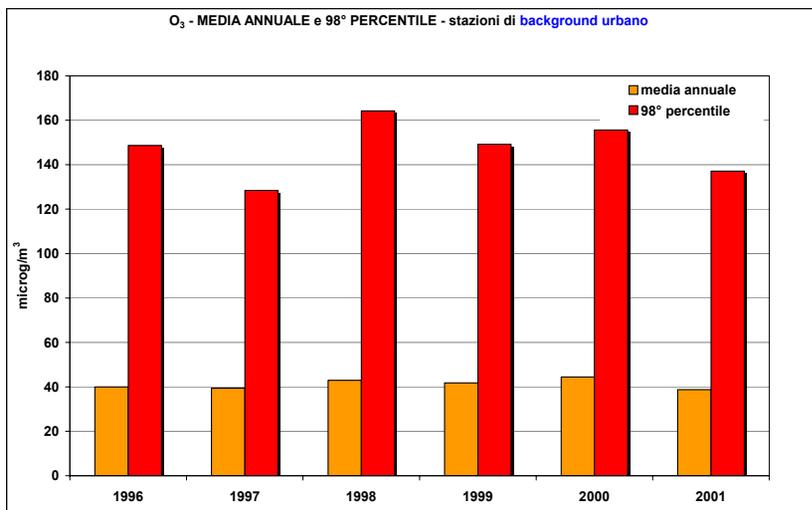


Figura 67: ozono, 1996-2001, stazioni di traffico urbano

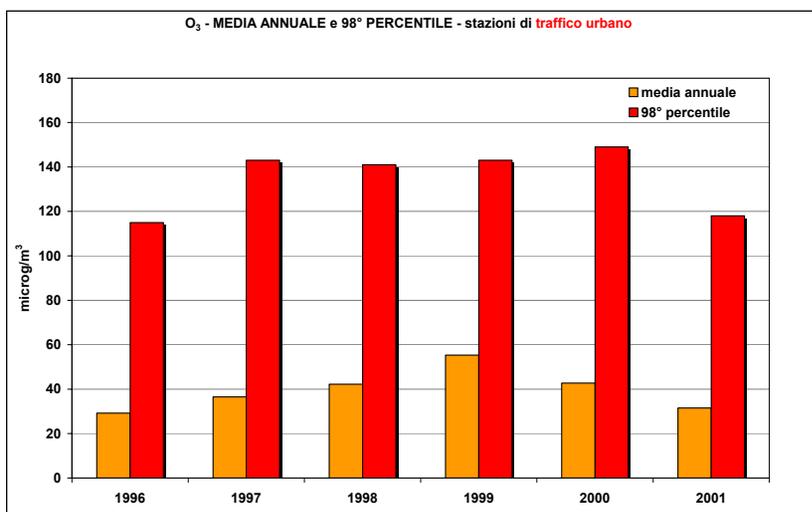
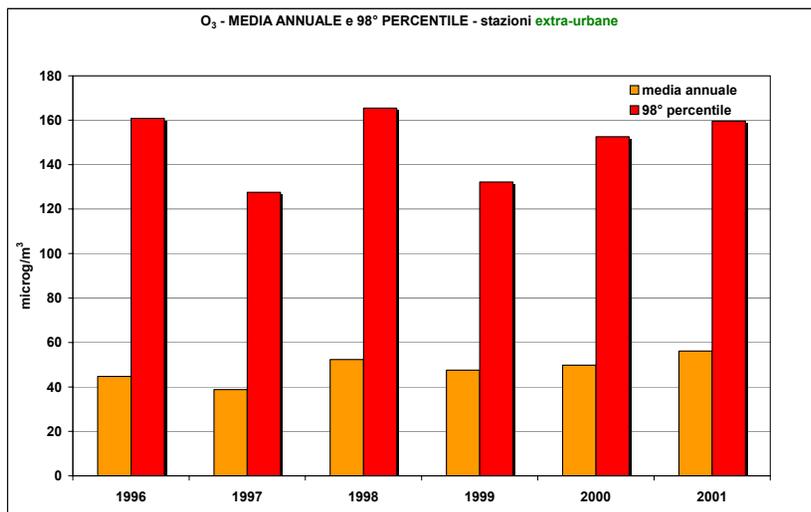


Figura 68: ozono, 1996-2001, stazioni extra-urbane



### 2.3.3.6 Media annuale e 98° percentile nel quinquennio 1996-2001: monossido di carbonio

Il [monossido di carbonio](#) mostra un andamento stazionario sia nel valore della media annuale sia del 98° percentile per tutte le tipologie di stazione di misura.

Per le stazioni di [background urbano](#) i livelli di concentrazione medi annuali vanno da 1.1 a 0.7 mg/m<sup>3</sup>, mentre il 98° percentile varia tra 4.4 e 2.4 mg/m<sup>3</sup>. Le stazioni soggette alle emissioni da [traffico](#) veicolare presentano medie annuali variabili tra 1.8 e 1.4 mg/m<sup>3</sup> e il 98° percentile oscilla tra 6.0 e 4.2 mg/m<sup>3</sup>. Le stazioni [extra-urbane](#) presentano valori medi annuali compresi tra 1.5 e 0.6 mg/m<sup>3</sup>, e valori di 98° percentile variabili tra 4.4 e 2.5 mg/m<sup>3</sup>.

Figura 69: monossido di carbonio, 1996-2001, stazioni di background urbano

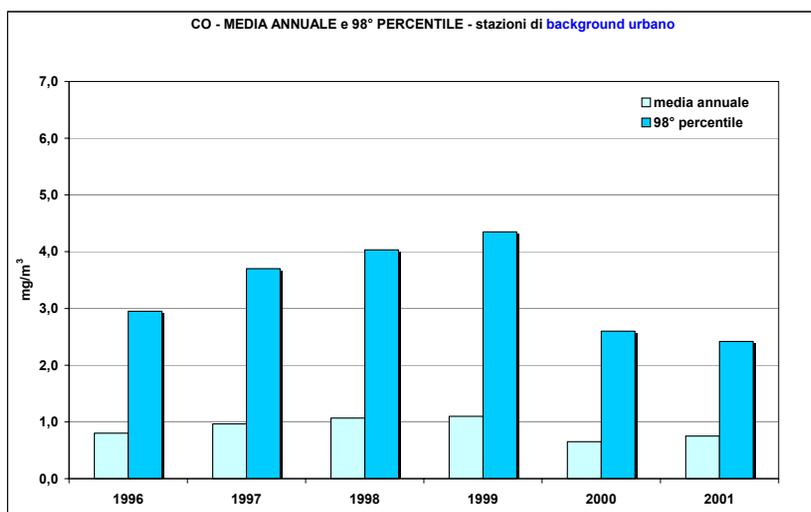


Figura 70: monossido di carbonio, 1996-2001, stazioni di traffico urbano

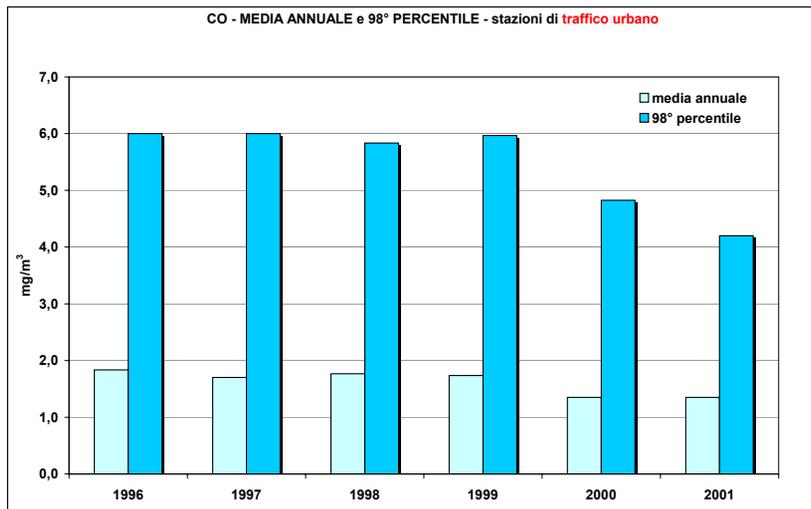
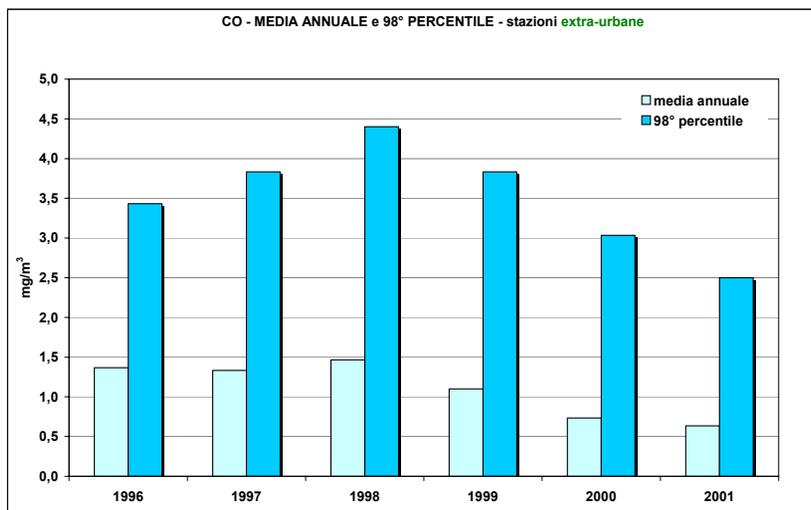


Figura 71: monossido di carbonio, 1996-2001, stazioni extra-urbane



In sintesi, dall'analisi dell'andamento dei livelli medi e massimi (espressi attraverso il 98° percentile) degli inquinanti atmosferici misurati presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio ARPAV negli ultimi 5 anni, si desume:

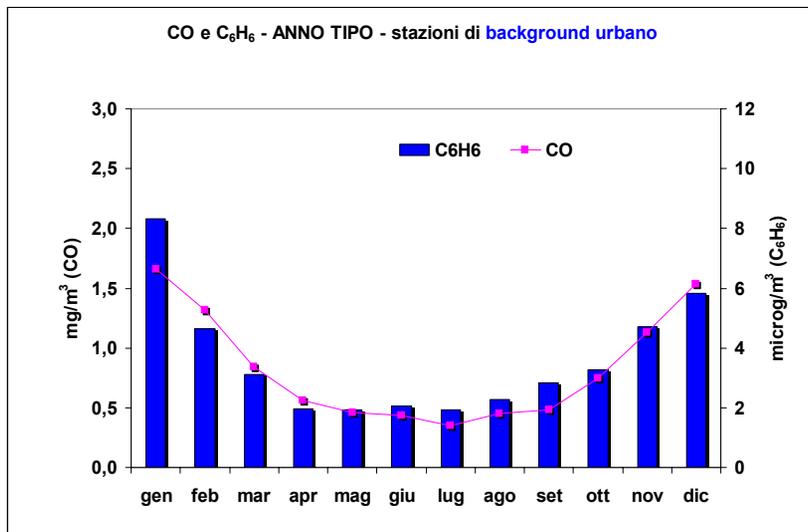
- una evidenza certa nel decremento graduale e costante dei livelli di biossido di zolfo e (in misura meno accentuata) di monossido di carbonio;
- una variabilità non chiaramente identificabile come tendenza all'aumento o alla riduzione per gli altri inquinanti (biossido e ossidi di azoto, ozono e polveri totali sospese), dipendente, in larga misura dalle condizioni meteorologiche manifestatesi nei cinque anni in esame.

### 2.3.3.7 Anno-tipo: monossido di carbonio e benzene

L'elaborazione dell'anno-tipo per i due inquinanti primari, dovuti alle emissioni del traffico veicolare (da cui deriva l'ottima correlazione nell'andamento temporale delle concentrazioni delle due sostanze in aria), è stata effettuata solo per le stazioni di background urbano e di traffico

urbano, al fine di evidenziare i differenti livelli che si registrano mediamente nel corso dell'anno solare.

**Figura 72: anno-tipo CO e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, stazioni di background urbano**

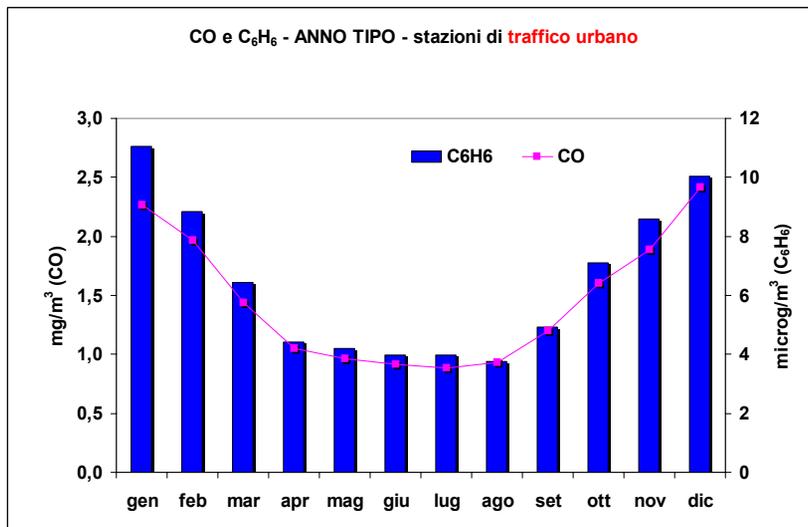


Per la stazioni di *background urbano* le concentrazioni più elevate si manifestano nei mesi invernali, raggiungendo valori di 1.7 mg/m<sup>3</sup> per il CO e di 8 µg/m<sup>3</sup> per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

In primavera/estate si registra invece un notevole decremento, con il minimo del CO a 0.4 mg/m<sup>3</sup> e di 2 µg/m<sup>3</sup> per il benzene.

Nelle stazioni di *traffico urbano* l'andamento è pressoché il medesimo, con livelli di concentrazione quasi raddoppiati (inverno: 2.4 mg/m<sup>3</sup> per il CO e di 11 µg/m<sup>3</sup> per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>; estate: 0.9 mg/m<sup>3</sup> per il CO e di 4 µg/m<sup>3</sup> per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

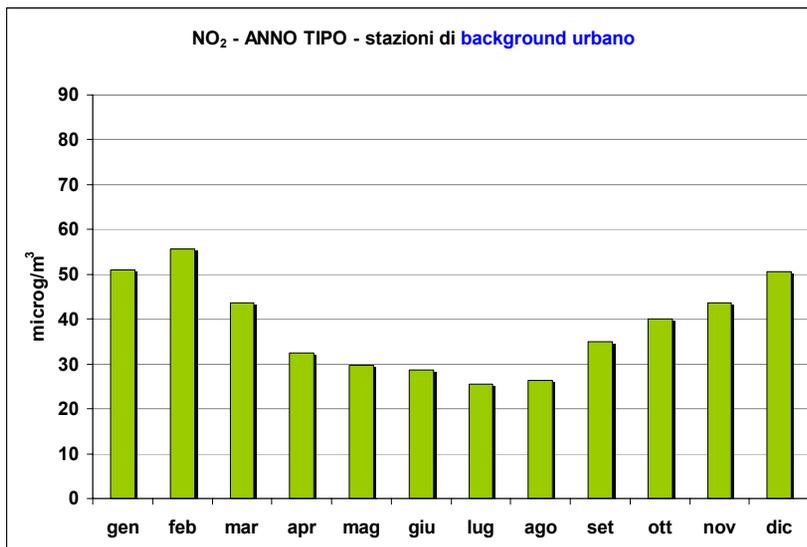
**Figura 73: anno-tipo CO e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, stazioni di traffico urbano**



### 2.3.3.8 Anno-tipo: biossido di azoto

L'elaborazione dell'anno-tipo per il biossido di azoto, derivante in parte dalle emissioni del traffico ed in parte dai riscaldamenti domestici, è stata effettuata solo per le stazioni di background urbano e di traffico urbano, al fine di evidenziare i differenti livelli che si registrano mediamente nel corso dell'anno solare.

Figura 74: anno-tipo biossido di azoto, stazioni di background urbano

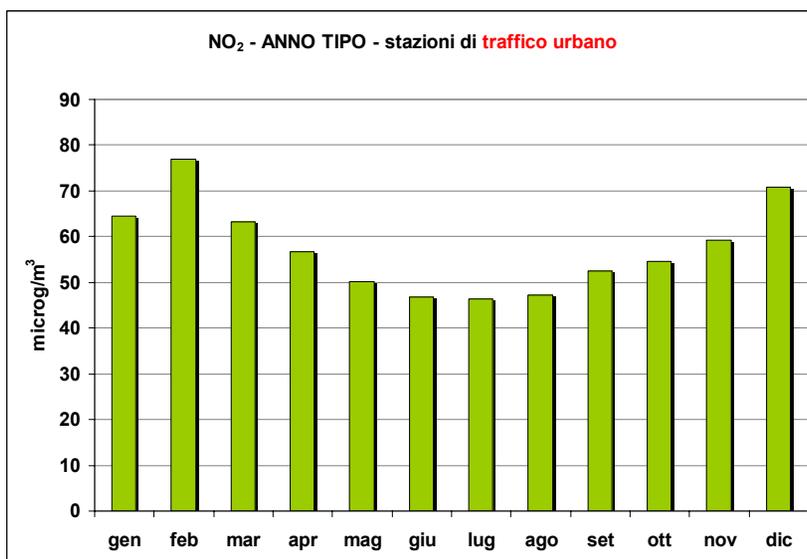


Per la stazioni di *background urbano* le concentrazioni più elevate si manifestano nei mesi invernali, raggiungendo valori di  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In primavera/estate si registra invece un notevole decremento, con un minimo di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nelle stazioni di *traffico urbano* l'andamento è pressoché il medesimo, con livelli di concentrazione del 20-30% più elevati (inverno:  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; estate:  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Figura 75: anno-tipo biossido di azoto, stazioni di traffico urbano

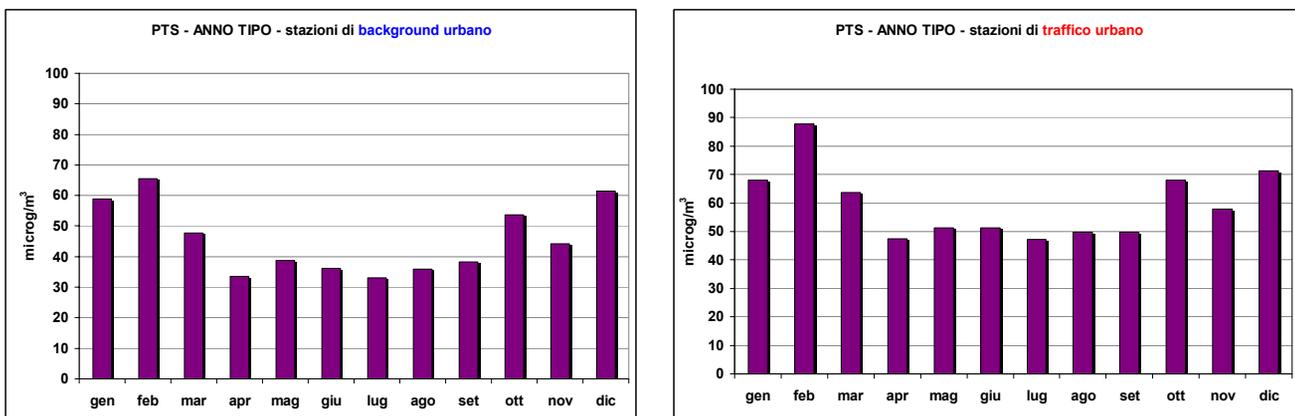


### 2.3.3.9 Anno-tipo: polveri totali sospese e polveri fini PM<sub>10</sub>

Anche l'elaborazione dell'anno-tipo per le polveri totali sospese e le polveri fini PM<sub>10</sub>, è stata effettuata solo per le stazioni di *background urbano* e di *traffico urbano*, al fine di evidenziare i differenti livelli che si registrano mediamente nel corso dell'anno solare.

Le differenze nei livelli registrati (talvolta le polveri fini superano in concentrazione le totali) è da attribuirsi non solo al differente metodo di misura, difficilmente comparabile, ma sembra confermare l'importanza del contributo dei meccanismi di formazione secondaria per le polveri inalabili PM<sub>10</sub>.

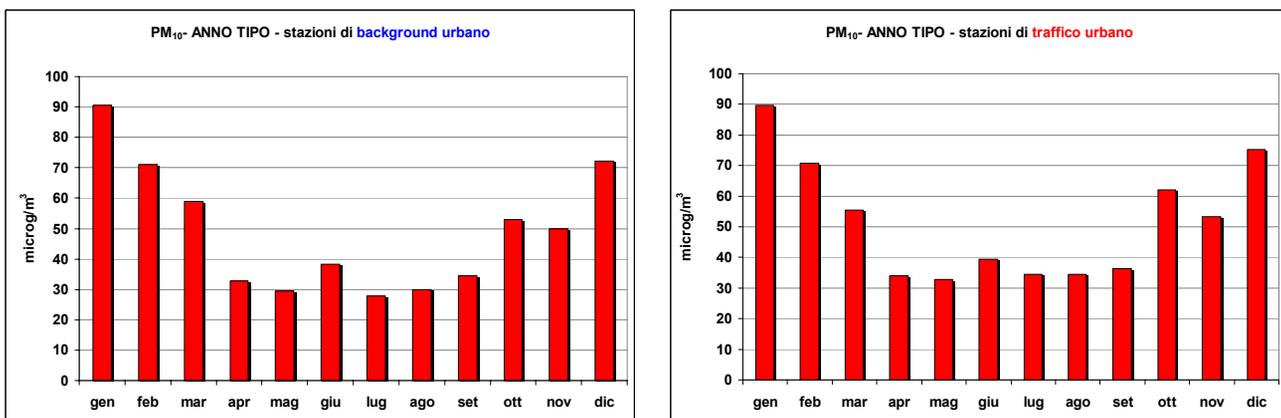
Figura 76: anno-tipo polveri totali sospese, stazioni di background e di traffico urbano



Anche in questo caso, nei mesi invernali le concentrazioni di PM<sub>10</sub> si attestano su valori ben al di sopra dei valori medi annuali prescritti dalla normativa, con una persistenza che si protrae per tutti i sei mesi autunnali ed invernali e con un elevato grado di omogeneità tra le stazioni di background e di traffico urbano (in gennaio rispettivamente di 91 e 90 µg/m<sup>3</sup>).

In estate i livelli si attestano leggermente al di sotto di tale soglia (stazioni di *background urbano*: 28 µg/m<sup>3</sup>; stazioni di *traffico urbano*: 34 µg/m<sup>3</sup>).

Figura 77: anno-tipo polveri fini PM<sub>10</sub>, stazioni di background e di traffico urbano

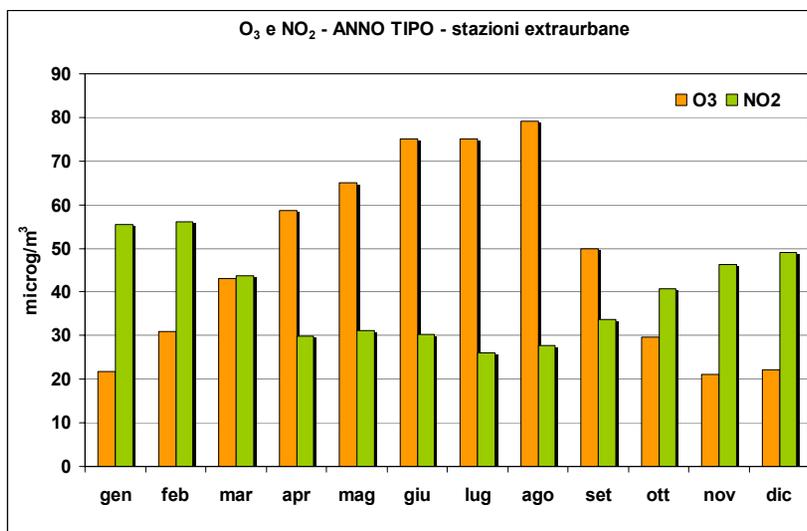


### 2.3.3.10 Anno-tipo: ozono e biossido di azoto nelle aree extraurbane

L'anno-tipo dell'ozono è stato posto in raffronto con quello del biossido di azoto nelle stazioni extra-urbane. La dinamica di formazione e trasformazioni dei due inquinanti è strettamente

connessa e nota: in condizioni meteorologiche di stabilità e di forte insolazione, le radiazioni ultraviolette possono determinare la dissociazione del biossido di azoto e la formazione di ozono, che può ricombinarsi con il monossido di azoto e ristabilire una situazione di equilibrio.

**Figura 78: anno-tipo ozono e biossido di azoto, stazioni extra-urbane**



Nei mesi invernali le concentrazioni di ozono sono minime, con un rapido aumento già nei mesi primaverili fino a raggiungere il valore massimo nei mesi di luglio ed agosto; il biossido di azoto presenta un andamento perfettamente simmetrico ed opposto.

### **2.3.4 Dati storici di qualità dell'aria: gli ambiti produttivi**

La conoscenza ad oggi acquisita sulla qualità dell'aria nei distretti produttivi ed industriali necessita di alcuni approfondimenti, specie per quegli ambiti territoriali che sono ritenuti prioritari, ovvero:

- l'area del polo industriale di Marghera
- il polo conciario del Vicentino
- area dei Cementifici (Comuni di Este e Monselice)
- area del Delta del Po
- i distretti del mobile (Mottense-Opitergino-Quartiere del Piave, Bovolone-Cerea)

Per quanto riguarda l'area del veneziano si segnala la stazione di monitoraggio ARPAV posizionata sotto vento rispetto all'area industriale di Porto Marghera, e precisamente in località Malcontenta. Ai fini del progetto di riqualificazione delle rete di monitoraggio e del SIMAGE I e II Lotto (v. [Capitolo 7](#)), tale postazione di monitoraggio sarà aggiornata per meglio seguire l'andamento degli inquinanti tipici dell'area di Porto Marghera.

Nel corso degli anni più recenti, come sintetizzato in [Tabella 43](#), i Dipartimenti ARPAV Provinciali hanno avviato alcune campagne di misura degli inquinanti nelle aree del territorio veneto nelle quali sono presenti le attività produttive di maggiore rilevanza.

**Tabella 43: campagne di misura nelle aree interessate dalla presenza di insediamenti produttivi sopra menzionate**

Provincia	Località	Periodo	Inquinanti monitorati	Documentazione
PD	Este (4 loc.)	24/01/02 - 15/05/02	SO2, NO2, O3, PTS, CO, NMHC	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Marghera, Piazzale F.lli Parmesan	03/06/02 - 15/07/02	CO, SO2, NOx, O3, NMHC, CH4, BTEX, PM10, IPA	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Marghera, Via dell'Elettricità	07/05/01 - 28/05/01	CO, SO2, NOx, O3, NMHC, PTS, BTEX, PM10, IPA	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Marghera, Banchina dell'Azoto	02/05/01 - 23/05/01	CO, SO2, NOx, O3, NMHC, PTS	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Mira	04/11/96 - 05/12/96	CO, SO2, NO2, NOx, PTS, O3, NMHC, TOTHC	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Mira	05/12/96 - 19/12/96	CO, SO2, NO2, NOx	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Mira	08/11/96 - 22/12/96	CO, SO2, NO2, NOx, PTS, O3, NMHC, TOTHC	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Mira (Malcontenta)	19/12/96 - 06/02/97	CO, SO2, NO2, NOx, PTS, O3, NMHC, TOTHC	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Mira (Malcontenta)	22/12/96 - 05/02/97	CO, SO2, NO2, NOx, PTS, O3, NMHC, TOTHC	Elaborato tecnico di sintesi
VE	Mira (Oriago)	10/10/96 - 08/11/96	CO, SO2, NO2, NOx, PTS, O3, NMHC, TOTHC	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Chiampo	03/11/88 - 19/01/89	SO2, NO, NO2, CO, PTS, O3, NMHC, CH4	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Trissino	16/02/90 - 11/03/90	SO2, NO, NO2, CO, PTS, O3, NMHC, CH4	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Chiampo	06/11/91 - 20/11/91	SO2, NO, NO2, CO, PTS, O3, NMHC, CH4	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Altavilla	15/06/92 - 30/06/92	SO2, NO, NO2, CO, PTS, O3, NMHC, CH4	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Lonigo	29/08/96 - 18/11/96	SO2, NO, NO2, CO, PTS, O3, NMHC, CH4	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Arzignano	19/11/96 - 12/01/97	SO2, NO, NO2, CO, PTS, O3, NMHC, CH4	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Lonigo	08/07/97 - 08/10/97	H2S, NO, NO2, CO, PTS, NMHC	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Chiampo	12/12/98 - 16/03/99	H2S, SO2, NO, NO2, CO, PTS, NMHC, CH4, BTX	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Chiampo – Arso	anni 2000 - 2001	H2S, SO2, NO, NO2, CO, O3, PTS, NMHC, CH4, BTX	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Montecchio M. V.le Europa	anni 2000 - 2001	H2S, SO2, NO, NO2, CO, O3, PTS, NMHC, CH4, BTX	Elaborato tecnico di sintesi
VI	Comuni del polo conciario	10/00 - 07/01	BTX, composti organici volatili	Elaborato tecnico di sintesi

In particolare, si riporta quanto è in corso per l'area della concia del vicentino (a cura del Dipartimento ARPAV Provinciale di Vicenza)

Nella zona sono presenti le seguenti centraline fisse:

Stazione	Inquinanti monitorati	Parametri meteo misurati
<b>Montebello Vicentino</b>	biossido di azoto monossido di azoto idrogeno solforato	velocità del vento direzione del vento pioggia temperatura
<b>Montecchio Maggiore</b>	biossido di azoto monossido di azoto ozono	velocità del vento direzione del vento temperatura umidità relativa pressione atmosferica radiazione solare totale pioggia

Dal 08/01/2002 è inoltre presente un laboratorio mobile, denominato laboratorio n. 2, appositamente attrezzato per misurare i seguenti inquinanti tipici della zona:

- idrogeno solforato;
- benzene;
- toluene;
- etilbenzene;
- xileni.

In precedenza, il monitoraggio veniva eseguito con un altro laboratorio mobile, denominato laboratorio n. 1, attrezzato per la misura dei seguenti inquinanti:

- biossido di zolfo o idrogeno solforato;
- monossido di carbonio;
- monossido e biossido di azoto;
- ozono;
- metano e idrocarburi non metanici;
- benzene;
- toluene;
- etilbenzene;
- xileni.

Nella tabella sottostante sono riportati tutti i siti controllati con i due laboratori mobili:

Sito monitorato		Periodo di monitoraggio		N° laboratorio
Comune	Località	dal	al	
Arzignano	loc. Tezze	29/08/02	19/09/02	2
	via Monte Ortigara	18/11/96	02/12/96	1
	Z.I.-II strada	19/09/02	10/10/02	2
	zona Industriale	02/12/96	13/01/97	1
Chiampo	località Portinari	24/01/02	07/02/02	2
	via Bellini	11/12/98	02/03/99	1
	via Pieve	07/02/02	28/02/02	2
	via Puccini	28/02/02	21/03/02	2
	via Veneto	09/08/00	18/09/00	1
	via Veneto	20/12/00	10/01/01	1
	via Veneto	16/03/01	04/04/01	1
	via Veneto	08/06/01	04/07/01	1
	via Volta	02/03/99	16/03/99	1
Lonigo	via Ca' Bandia	29/08/96	18/11/96	1
	via della Vittoria	07/09/99	28/09/99	1
	via della Vittoria	21/12/99	11/01/00	1
	via della Vittoria	17/03/00	07/04/00	1
	via della Vittoria	16/06/00	06/07/00	1
	via Pietro dalla Torre	08/07/97	08/10/97	1
	via Pietro dalla Torre	16/05/02	06/06/02	2
Montebello	p.le del Donatore	21/03/02	04/04/02	2
	p.le del Donatore	02/05/02	16/05/02	2
	via Zin	27/06/02	18/07/02	2
Montecchio Maggiore	viale Europa	28/11/00	19/12/00	1
	viale Europa	20/02/01	15/03/01	1
	viale Europa	17/05/01	07/06/01	1
	viale Europa	04/09/01	19/11/01	1
Trissino	via Stazione	08/01/02	24/01/02	2
	via Stazione	04/04/02	23/04/02	2
	via Stazione	18/07/02	08/08/02	2
Zermeghedo	via Marconi	06/06/02	27/06/02	2
	via Marconi	08/08/02	29/08/02	2
	via Marconi	10/10/02	31/10/02	2

Infine negli anni 2001-02 è stata condotta un'apposita campagna di rilevamento utilizzando i campionatori passivi e rilevando i seguenti inquinanti:

- benzene;
- toluene;

- xileni;
- etilbenzene;
- acetato di etile;
- metiletilchetone;
- acetato di butile;
- isobutanolo;
- 1 metossi 2 propanolo.

I punti monitorati sono i seguenti:

N.	PUNTI DI PRELIEVO
1	CRESPADORO - CENTRO PRESSO LA CHIESA PARROCCHIALE
2	CRESPADORO - LOCALITÀ FERRAZZA
3	ALTISSIMO - CENTRO PRESSO LA CHIESA PARROCCHIALE
4	SAN PIETRO MUSSOLINO - SAN PIETRO VECCHIO PRESSO LA CHIESA PARROCCHIALE
5	SAN PIETRO MUSSOLINO - STRADA STATALE
6	NOGAROLE - CENTRO PRESSO IL MUNICIPIO
7	CHIAMPO - LOCALITÀ ARSO PRESSO LA SCUOLA ELEMENTARE
8	CHIAMPO - PRIMA LATERALE DESTRA OLTRE DITTA S.I.C.IT., SCENDENDO DAL CENTRO
9	CHIAMPO - CENTRO PRESSO IL MUNICIPIO
10	CHIAMPO - ZONA CAMPO SPORTIVO A SUD
11	CHIAMPO - LOCALITÀ PORTINARI PRESSO LA SCUOLA MATERNA/ELEMENTARE
12	CHIAMPO - LA PIEVE
13	ARZIGNANO - LOCALITÀ CASTELLO
14	ARZIGNANO - LOCALITÀ SAN ZENONE
15	ARZIGNANO - OSPEDALE
16	ARZIGNANO - CENTRO ZONA PIAZZA DEL MERCATO
17	ARZIGNANO - CHIESA S. GIOVANNI BATTISTA (DEL MICHELUCCI)
18	ARZIGNANO - LOCALITÀ TEZZE
19	ARZIGNANO - LIMITE EST DELLA ZONA INDUSTRIALE SUD
20	ARZIGNANO - ZONA INDUSTRIALE SUD -ZONA SUD
21	ARZIGNANO - VIA ENRICO FERMI, 22
22	MONTORSO - ZONA INDUSTRIALE
23	MONTORSO - CENTRO STORICO - ZONA CHIESA
24	MONTORSO - LOCALITÀ VALDAME ALTO
25	ZERMEGHEDO - ZONA IMPIANTI SPORTIVI
26	ZERMEGHEDO - ZONA INDUSTRIALE
27	MONTEBELLO - AGUGLIANA
28	MONTEBELLO - ZONA NORD DELL'ABITATO
29	MONTEBELLO - ZONA SUD NEI PRESSI DEL PALAZZETTO DELLO SPORT
30	MONTEBELLO - ZONA INDUSTRIALE
31	MONTEBELLO - ZONA INDUSTRIALE A SUD DELL' ABITATO E AL DI LÀ DELL'AUTOSTRADA
32	GAMBELLARA - LOCALITÀ SORIO
33	GAMBELLARA - ZONA INDUSTRIALE - VIA EUROPA
34	LONIGO - LOCALITÀ ALMISANO
35	LONIGO - ZONA RETROSTANTE L'OSPEDALE VERSO EST
36	LONIGO - ZONA A NORD DEL CENTRO ABITATO
37	LONIGO - PIAZZA 25 APRILE
38	LONIGO - LOCALITÀ BAGNOLO
39	LONIGO - ZONA CONCERIE
40	ALONTE - CENTRO ABITATO
41	ALONTE - ZONA INDUSTRIALE
42	SAREGO - LOCALITÀ CROSARA
43	SAREGO - LOCALITÀ MELEDO - ZONA CHIESA
44	BRENDOLA - ZONA SUD-EST - PIAZZA DEL MERCATO
45	MONTECCHIO MAGGIORE - PIAZZA CARLI
46	MONTECCHIO MAGGIORE - ZONA A NORD DELL'OSPEDALE
47	MONTECCHIO MAGGIORE - LOCALITÀ S. URBANO
48	TRISSINO - DEPURATORE
49	TRISSINO - ZONA CHIESA NUOVA DI SAN PIETRO
50	CASTELGOMBERTO - ZONA SCUOLA/CAMPO SPORTIVO

## 2.3.5 Rete di monitoraggio delle piogge acide e delle polveri totali (ex EMEP)

### 2.3.5.1 Caratterizzazione della Rete EMEP

Nel quadro più generale del programma EMEP (Environmental Monitoring European Program), approvato dallo Stato Italiano con Legge 27 Aprile 1982, n. 289, avente come oggetto la caratterizzazione delle precipitazioni atmosferiche al livello europeo, la Giunta Regionale del Veneto con varie deliberazioni ha stabilito la partecipazione al programma, secondo le direttive del Ministero della Sanità. E' stato conseguentemente previsto:

- l'acquisto di apparecchiature per il controllo di inquinati aeriformi (stazione "zero" - Monte Chertz, installata nel 1986),
- l'acquisto di n. 8 stazioni meteorologiche,
- l'acquisto di n. 8 stazioni per il controllo dell'inquinamento di fondo (stazioni "piogge acide"),
- l'acquisto di strumentazione analitica per le analisi dei campioni provenienti dalle stazioni di controllo,
- una serie di Convenzioni con l'Università di Venezia per l'esecuzione delle analisi chimiche e l'elaborazione dei dati raccolti nei periodi della durata delle singole Convenzioni,
- una Convenzione con l'Università di Venezia per la creazione della banca dati contenete gli esiti delle analisi dei campioni delle precipitazioni atmosferiche, raccolti per l'intero periodo dal 1989 fino al 2000, cioè per tutti i periodi di funzionamento della Rete EMEP; tale Convenzione prevede, inoltre, una elaborazione statistica dei dati per individuare gli eventuali trend temporanei della qualità delle precipitazioni atmosferiche e la verifica della possibilità di utilizzare le ex-stazioni EMEP nel progetto di riqualificazione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria nel Veneto.

Nel 1988 sono state installate le stazioni così dette "di fondo"; con l'inizio del 1989 erano in funzione le sette delle otto stazioni di fondo. I siti scelti per l'ubicazione delle stazioni di fondo sono: Comune di Erbè (Verona), Badia Polesine - località Villafora (Rovigo), Carrara S. Stefano (Padova), Castelfranco (Treviso), Monte Cesen - Valdobbiadene (Treviso), Cesiomaggiore - località Pez (Belluno), Piazzola sul Brenta - località Campodoro (Padova). A queste, nel 1990, è stata aggiunta l'ultima stazione, situata a Caorle. La [Figura 79](#) mostra la dislocazione delle stazioni della rete ex-EMEP sul territorio Regionale.

Le stazioni di controllo dell'inquinamento di fondo sono ubicate in ambiti che rispettano le seguenti condizioni:

- distanti da autostrade;
- distanti almeno 20 Km da sorgenti industriali di inquinamento atmosferico;
- distanti almeno 20 Km da aree intensamente abitate (popolazione maggiore di 50.000 abitanti);
- distanti almeno 5 km da centri con più di 5.000 abitanti;
- distanti almeno 100 – 200 m da singole abitazioni;
- distanti almeno 4 –5 volte l'altezza di qualsiasi ostacolo vicino.

#### Inquadramento geografico e geologico delle Stazioni

I sopralluoghi, effettuati in loco nel 1999 hanno permesso di individuare e rilevare le caratteristiche geografiche delle aree di ubicazione delle stazioni, definendo la loro posizione rispetto ai grossi centri urbani e produttivi e verificando, per mezzo di carte topografiche 1:50000, l'ubicazione di eventuali rilievi nelle vicinanze delle stazioni stesse.

L'indagine geologica è stata condotta utilizzando carte geologiche a varia scala (1:100000 1:50000) e la Carta Geologica d'Italia 1:500000 Foglio 1.

**La stazione zero** è posta su un altopiano in località Piani del Monte Cherz (BL) a 2082 m s.l.m. ed è circondata da monti da Nord a Sud-Est. Sul luogo è presente un solo edificio, un locale pubblico aperto solo nella stagione invernale, quando sono attive le piste sciistiche situate all'intorno. Ai piedi dell'altopiano, in direzione Sud-Ovest rispetto al sito di campionamento, vi è l'abitato di Arabba collegato al paese di Corvara attraverso una strada che corre in direzione Nord-Sud.

La stazione è ubicata su depositi clastici di natura prevalentemente conglomeratico arenaci. I monti che attorniano la stazione da Nord a Sud-Est sono costituiti da calcari selciferi, calcari marnosi e dolomie cristalline. Il fondovalle è invece caratterizzato da dolomie calcari ed arenarie con evaporiti e da calcari detritici ed organogeni.

**La stazione 1** si trova in località Pez-Cesiomaggiore, in provincia di Belluno, a 278 m s.l.m., in prossimità di un'area cimiteriale, unica costruzione nel raggio di 200 m. I terreni adiacenti sono utilizzati per la produzione di foraggio, visto che l'abitato di Cesiomaggiore è situato a circa 3 Km a Nord della stazione. In direzione Nord-Est, Sud-Ovest scorre il fiume Piave.

Il sito si compone di calcari marnosi e arenarie marnose misti ad arenarie e conglomerati marnosi con presenza di dolomie cristalline nella zona Nord. Nella zona da Sud-Est a Sud-Ovest si trovano accumuli detritici alluvionali e fluvio-lacustri con presenza di calcari marnosi.

**La stazione 2** è posta in località Pianezze Monte Cesen, in provincia di Treviso, ad un'altezza di 1050 m s.l.m. Una vasta estensione boschiva caratterizza il sito, attorniato da rilievi montuosi che si estendono da Nord a Sud-Est.

L'abitato più vicino è quello di Valdobbiadene, a meno di 2 Km a Sud-Ovest dall'area della stazione.

I rilievi da Nord a Sud-Est sono composti da calcari, calcari marnosi e marne selciferi, mentre a Sud vi sono arenarie e conglomerati con presenza di argille. Calcari e calcari marnosi, spesso con selce oltre alla dolomia cristallina, caratterizzano le aree adiacenti.

**La stazione 3** è collocata in un'area prevalentemente agricola in località Toresan-Castelfranco, in provincia di Treviso, all'altezza di 46 m s.l.m. Il sito è interessato da coltivazioni intensive di cereali. In prossimità della cabina di campionamento è situato lo stabile dell'ARPAV, mentre in direzione Sud-Ovest, a circa 1,5 Km, si trova l'abitato di Castelfranco Veneto.

Da Est ad Ovest con orientamento a Nord è posta una zona con accumuli detritici ed alluvionali, mentre nelle rimanenti zone si aggiungono detriti ed accumuli alluvionali e fluvio-lacustri.

**La stazione 4**, in località Brussa-Caorle, in provincia di Venezia, a circa -0.1 m s.l.m. è collocata in un'area a prevalente vocazione agricola; a poche centinaia di metri dal mare. Quest'ultimo si trova a Sud della stazione, mentre in direzione Nord-Ovest e Sud-Ovest si estende la laguna di Caorle.

La geologia della zona è molto omogenea con accumuli detritici, depositi alluvionali e fluvioalluvionali e depositi eolici a Sud-Est.

**La stazione 5** è situata a Campodoro, provincia di Padova, a 24 m s.l.m. a poche decine di metri da un'area cimiteriale circondata da coltivazione di mais.

La situazione geologica è caratterizzata da accumuli detritici alluvionali e depositi lacustri e fluvio-lacustri ad Est.

**La stazione 6**, di Due Carrare, in provincia di Padova, posta a 9 m s.l.m., è collocata in prossimità di un cimitero e circondata da coltivazioni di mais. Ad Est, a circa 2,5 Km dall'area di campionamento, si trova l'abitato di Battaglia Terme, mentre l'arco da Nord-Ovest a Sud-Ovest è interessato dal complesso dei colli Euganei (400 m s.l.m. max circa). Questi ultimi sono costituiti essenzialmente da formazioni vulcaniche paleogeniche con lave riolitiche, latitiche e trachitiche. Queste formazioni sono intramezzate da marne, calcari marnosi e calcari rosei, rossi e grigi.

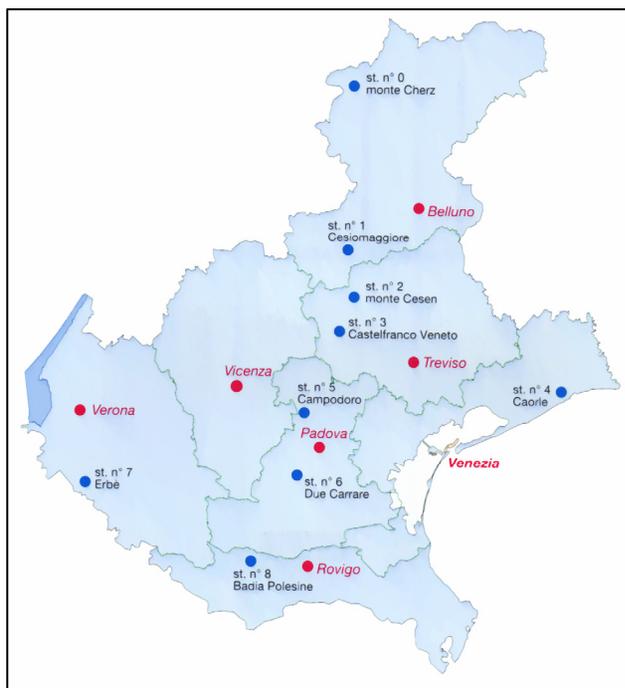
**La stazione 7**, presso Erbè, in provincia di Verona, a 29 m s.l.m., è circondata da colture di ortaggi e cereali. In loco è presente un unico edificio, adibito all'allevamento dei bovini, mentre a Sud-Ovest si trova il paese di Erbè, e in direzione Ovest, a circa 18 Km, è posta la città di Mantova.

Tutta l'area è dominata da accumuli detritici e da depositi alluvionali e fluviolacustri.

**La stazione 8** si trova in località Badia Polesine, in provincia di Rovigo, a 9 m s.l.m., in prossimità di un campo da calcio e circondata da colture foraggiere e di mais. Nel sito non sono presenti rilievi, mentre nella zona Nord scorre il fiume Adige.

Tutta l'area è coperta da accumuli detritici alluvionali e fluviolacustri.

**Figura 79: Dislocazione delle stazioni di campionamento e il periodo della loro entrata in funzione**



St. N°0	anno di installazione 1985 in località Piani del Monte Cherz BL (alt. 2082 m s.l.m. )
St. N°1	anno di installazione 1987/88 in località Pez-Cesiomaggiore BL (alt. 278 m s.l.m. )
St. N°2	anno di installazione 1987/88 in località Pianezze Monte Cesen TV (alt. 1050 m s.l.m. )
St. N°3	anno di installazione 1987/88 in località Toresan-Castelfranco TV (alt. 46 m s.l.m. )
St. N°4	anno di installazione 1989/90 in località Brussa-Caorle VE (alt. -0.1 m s.l.m. )
St. N°5	anno di installazione 1988/89 in località Campodoro PD (alt. 24 m s.l.m. )
St. N°6	anno di installazione 1988 in località Due Carrare PD (alt. 9 m s.l.m. )
St. N°7	anno di installazione 1988 in località Erbè VR (alt. 29 m s.l.m. )
St. N°8	anno di installazione 1988 in località Badia Polesine RO (alt. 9 m s.l.m. )

### Struttura delle stazioni e i parametri analizzati

Le stazioni sono costituite da una cabina, termostata e coibentata, ove sono alloggiare le apparecchiature per la misura dei seguenti parametri meteorologici:

- temperatura (principio di misura: termoresistenza; range -30°C/+50°C; sensibilità 0.1°C),
- umidità relativa (principio di misura: variazione capacitiva; range 0/100%; sensibilità 1%),
- velocità del vento (principio di misura: dinamo tachimetrica; range 0/50 m/s; sensibilità 0.25 m/s),
- direzione del vento (principio di misura: variazione resistiva; range 0°/540°; sensibilità 0.1°),
- pressione atmosferica (principio di misura: cella barometrica; range 950/1080 mbar; sensibilità 0.2 bar),

- quantità delle precipitazioni (ml),  
e dei seguenti parametri chimico-fisici delle precipitazioni:

- pH (con compensazione della temperatura),
- conducibilità.

Un sistema computerizzato memorizza e gestisce i dati rilevati.

Le stazioni sono inoltre dotate di:

- un sistema per il campionamento delle polveri, costituito da una pompa con regolazione automatica di flusso (mediamente 10 litri d'aria/min), 8 portafiltri per l'uso di filtri di nitrato di cellulosa del diametro di 47 mm e porosità 0.8 micron, utilizzati per il prelievo delle polveri per l'analisi successiva degli ioni solubili in acqua,
- un porta-filtro per l'uso di filtri di nitrato di cellulosa del diametro di 47 mm e porosità 0.45 micron, utilizzato per il prelievo delle polveri per l'analisi di metalli pesanti,
- un sistema per il campionamento del gas, provvisto di una pompa di prelievo a flusso costante e di 8 gorgogliatori (utilizzato nelle campagne di monitoraggio fino al 1995),
- un sistema per la raccolta delle precipitazioni umide, costituito da un campionatore di tipo *wet*, di autonomia inizialmente di 8 giorni, successivamente portata a 12 giorni, termostato, e da un pluviometro con coperchio automatico con chiusura e apertura comandate da un sensore di bagnatura.

I parametri analizzati per ogni singolo campione delle deposizioni umide sono stati: volume, pH, conducibilità e concentrazione di: solfati, nitrati, cloruri, ammonio, calcio, magnesio, sodio e potassio.

Il reperimento e l'organizzazione dei dati analitici, elaborati presso il laboratorio dell'Università di Venezia, costituisce una delle fasi più importanti e significative del lavoro di ricerca svolto fino ad oggi.

Nella [Tabella 44](#) è riportato il numero di campioni singoli eventi piovosi ed il numero complessivo di parametri analizzati presso il laboratorio dell'Università per ogni singola stazione fino al Settembre 2000. Si consideri che l'anno di inizio delle analisi può essere diverso dall'anno di attivazione della stazione stessa.

**Tabella 44:** *numero di campioni e di parametri analizzati*

Stazione	Anno d'inizio della raccolta dati	Numero di campioni analizzati	Numero totale di parametri analizzati
0	1994	316	3792
1	1989	587	7044
2	1989	570	6840
3	1989	513	6156
4	1990	389	4668
5	1989	431	5172
6	1989	429	5148
7	1989	468	5616
8	1989	481	5772
<b>TOTALE</b>		<b>4184</b>	<b>50208</b>

### **2.3.5.2 Informazioni quali/quantitative sulle deposizioni umide e secche raccolte ed analizzate nel periodo 1989 - 2000.**

Oltre alle misure effettuate in laboratorio per le piogge e per le polveri, sono stati raccolti anche dei parametri meteorologici provenienti dai singoli siti di campionamento.

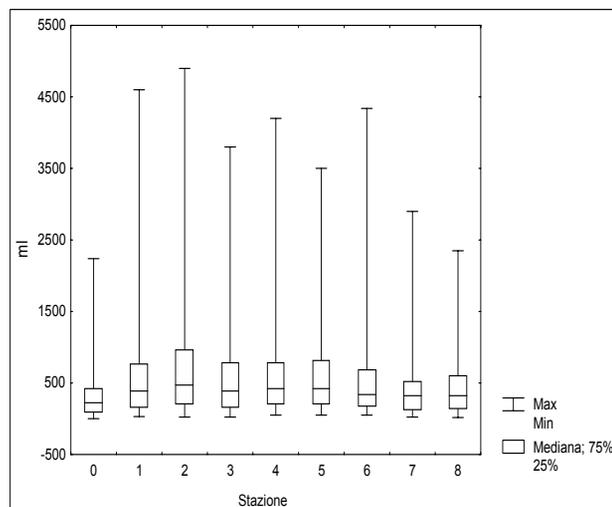
Tutti i dati sono stati organizzati in quattro tipi di file: file “piogge”, file “polveri”, file “meteo”, file “bascule” ed infine file “metalli pesanti”. I formati dei file citati, diversi fra loro a causa dell’utilizzo di diversi software per la raccolta dei dati, sono stati, in primo luogo, resi omogenei e trasformati in file dbf (DATA BASE FILE). I dati, espressi con unità di misura diverse, sono stati uniformati per poter essere utilizzati nelle successive analisi statistiche e per poter essere confrontati fra loro. E’ da ricordare che la campagna di raccolta e analisi delle piogge è stata sospesa più volte; in particolare dal Maggio 1995 al Giugno 1996 ed in seguito dal Gennaio 1999 al Settembre 1999. Successivamente è stata verificata la completezza dei dati. Frequenti sono stati, infatti, i casi in cui la misure risultavano parzialmente mancanti.

Rispetto al data set riguardante le precipitazioni umide, l’insieme dei dati relativi alle deposizioni secche risulta meno consistente, visto che la raccolta e l’analisi dei campioni delle polveri ha avuto inizio solo nell’anno 1998, e che il numero di parametri analizzati per le polveri è inferiore da quelli considerati per le deposizioni umide. In particolare le analisi di laboratorio prevedevano la determinazione, sulla parte solubile delle polveri contenute nelle membrane filtranti, di soli tre parametri: solfati, nitrati e ione ammonio.

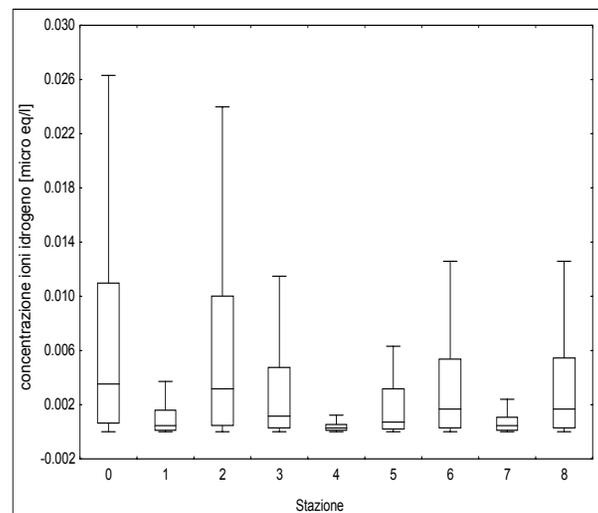
Di seguito sono riportati i grafici relativi ai parametri caratteristici delle precipitazioni atmosferiche e alle polveri. I grafici mostrano i valori delle mediane, dei minimi e massimi, nonché l’intervallo attorno alla mediana all’interno del quale ricadono il 50% dei dati raccolti relativamente ai parametri analizzati nel corso dell’intero periodo di monitoraggio (dal 1989 fino al settembre 2000). Infine sono riportati i dati relativi ai valori di concentrazione dei metalli pesanti nelle polveri. Tali dati sono relativi solo ad un periodo di tempo breve, se confrontato con la durata del campionamento delle piogge e delle polveri totali.

Deposizioni umide

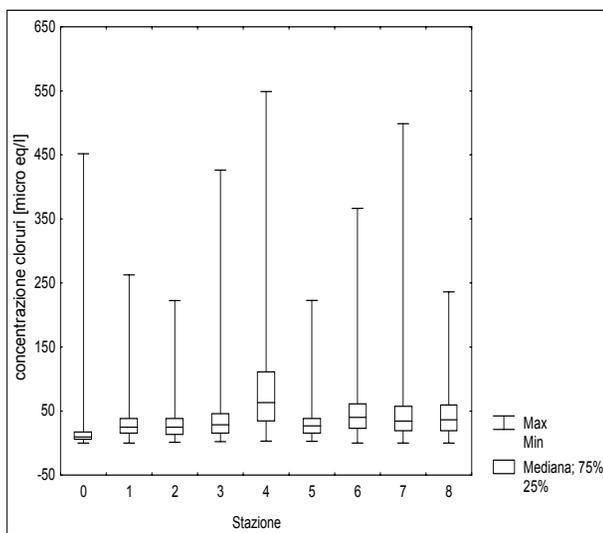
**Figura 80:** *Boxplot delle mediane dei volumi per le singole stazioni (1989- 2000)*



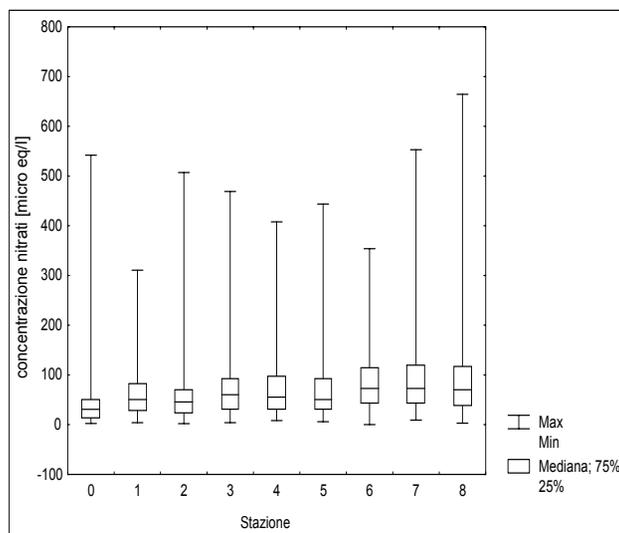
**Figura 81:** *Boxplot delle mediane della concentrazione degli ioni idrogeno per le singole stazioni (1989 - 2000)*



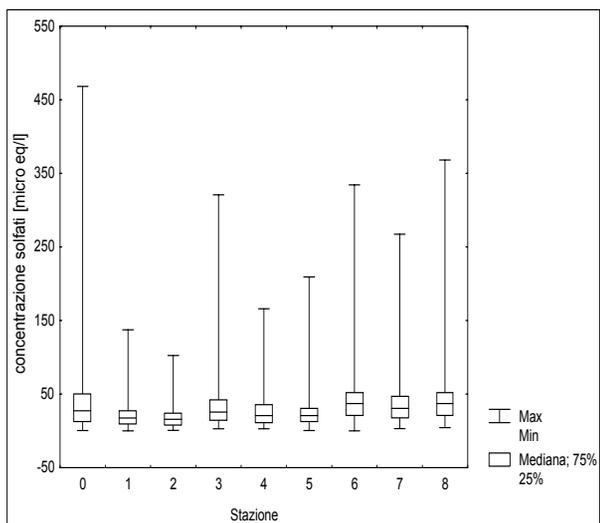
**Figura 82:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dei cloruri per le singole stazioni (1989 - 2000)*



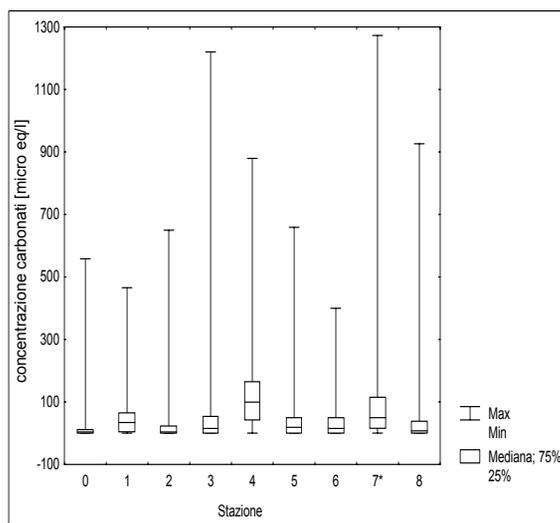
**Figura 83:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dei nitrati per le singole stazioni (1989 - 2000)*



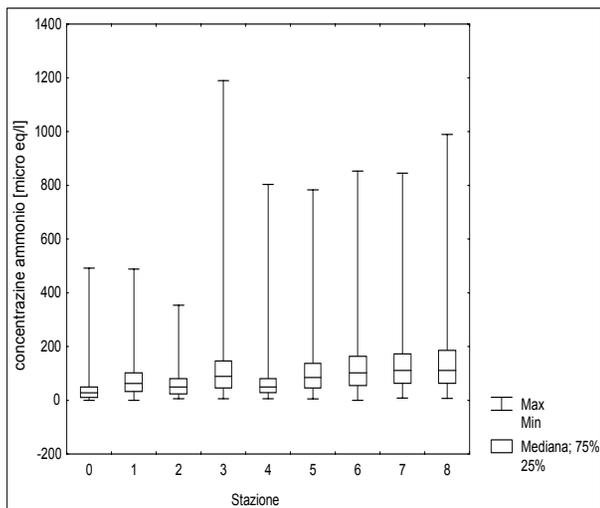
**Figura 84:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dei solfati per le singole stazioni (1989 - 2000)*



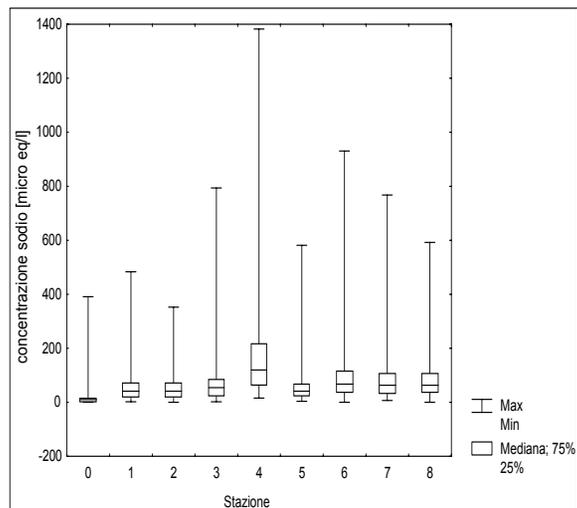
**Figura 85:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dei carbonati per le singole stazioni (1989 - 2000) (per la stazione N° 7 è stato tralasciato il valore massimo di 3329 µeq/l per rendere più leggibile il grafico)*



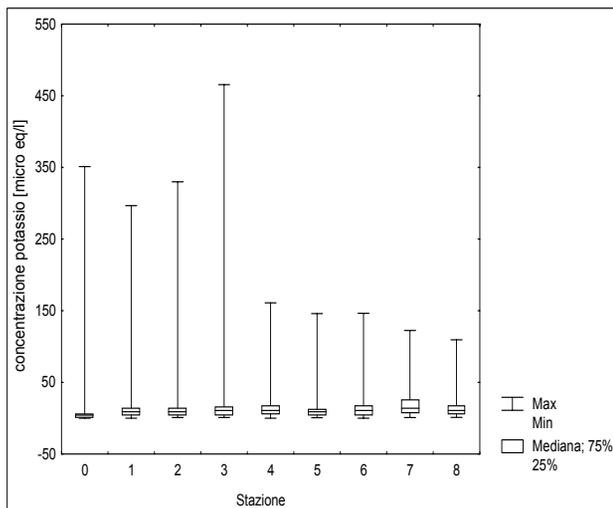
**Figura 86:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dell'ammonio per le singole stazioni (1989 - 2000)*



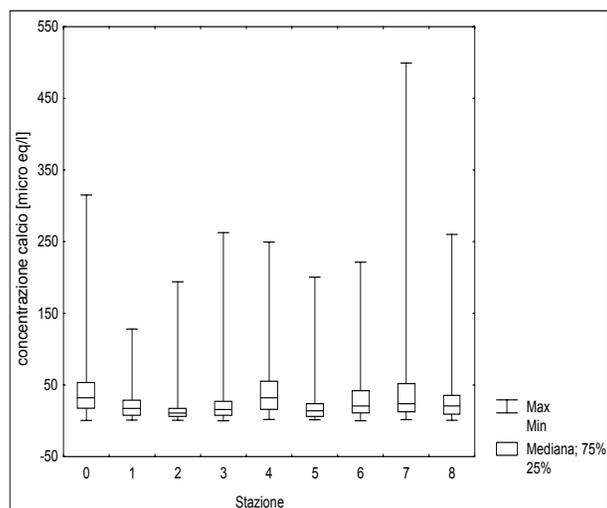
**Figura 87:** *Boxplot delle mediane della concentrazione del sodio per le singole stazioni (1989 - 2000)*



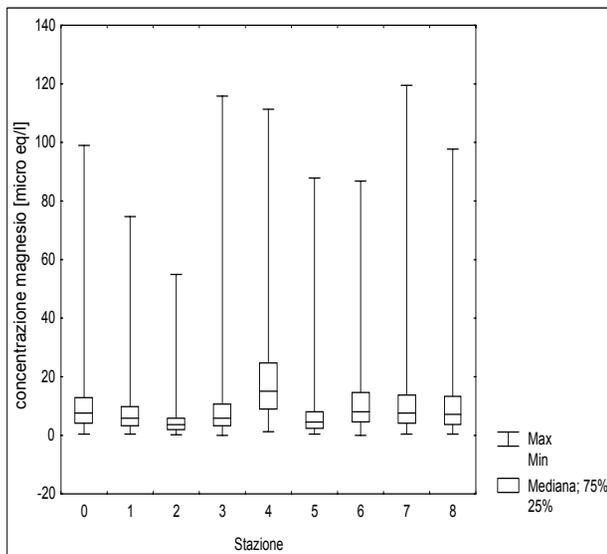
**Figura 88:** *Boxplot delle mediane della concentrazione del potassio per le singole stazioni (1989 - 2000)*



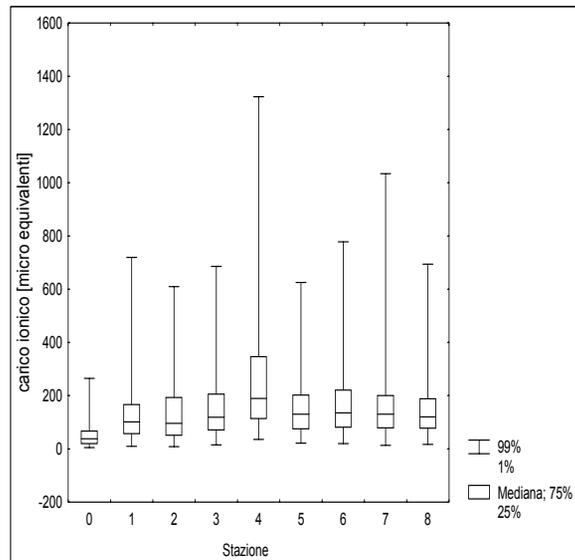
**Figura 89:** *Boxplot delle mediane della concentrazione del calcio per le singole stazioni (1989 - 2000)*



**Figura 90:** *Boxplot delle mediane della concentrazione del magnesio per le singole stazioni (1989 - 2000)*

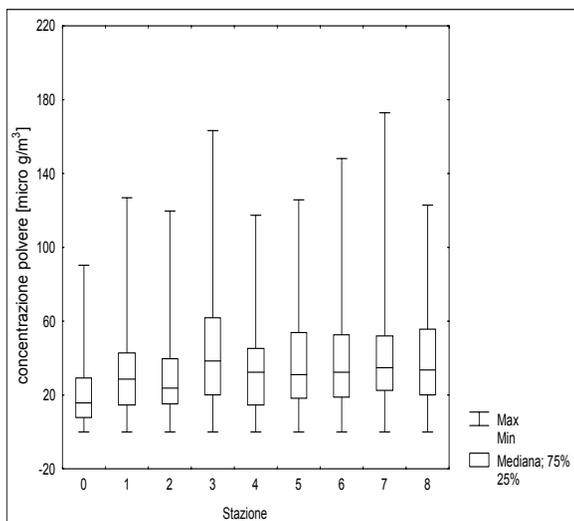


**Figura 91:** *Boxplot delle mediane della concentrazione del carico ionico per le singole stazioni (1989 - 2000)*

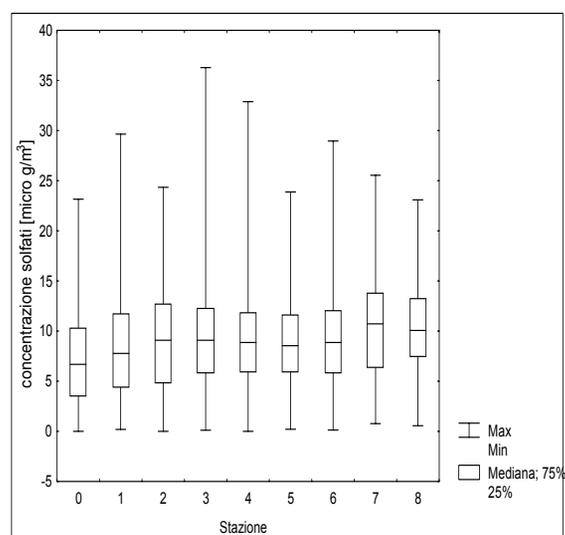


Deposizioni secche (polveri totali)

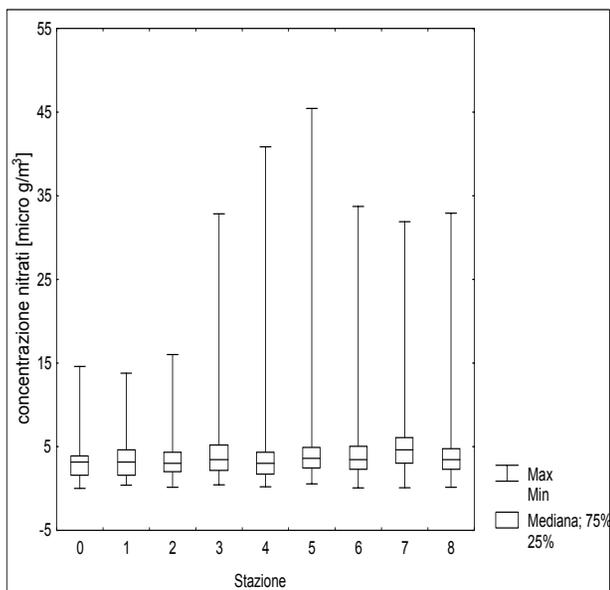
**Figura 92:** *Boxplot delle mediane della concentrazione delle polveri totali in aria per le singole stazioni (1989 - 2000)*



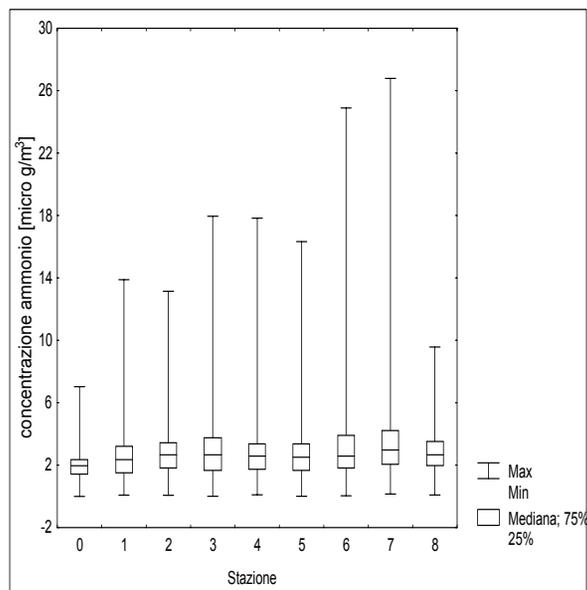
**Figura 93:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dei solfati nelle polveri per le singole stazioni (1989 - 2000)*



**Figura 94:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dei nitrati nelle polveri per le singole stazioni (1989 - 2000)*

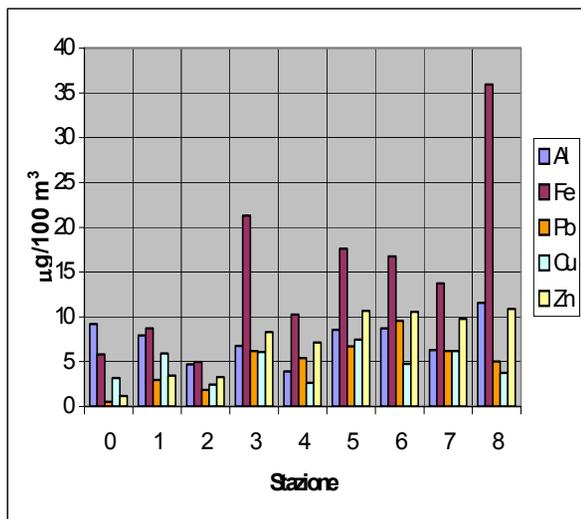


**Figura 95:** *Boxplot delle mediane della concentrazione dello ione ammonio nelle polveri per le singole stazioni (1989 - 2000)*

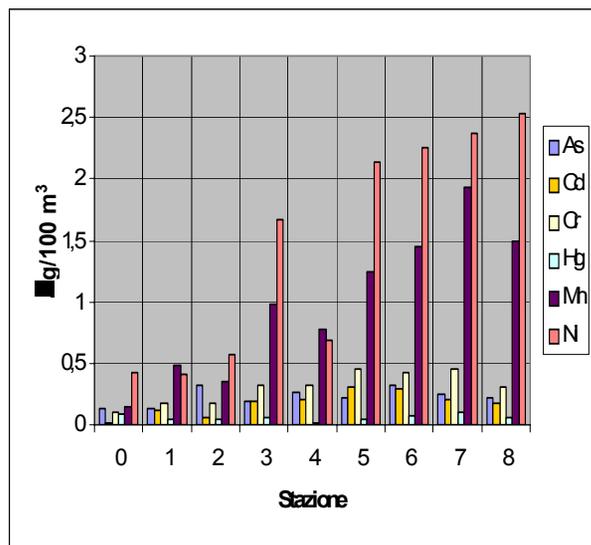


Metalli nelle polveri

**Figura 96:** *Istogramma delle concentrazioni medie per stazione di Al, Fe, Pb, Cu e Zn.*



**Figura 97:** *Istogramma delle concentrazioni medie per stazione di As, Cd, Cr, Hg, Mn e Ni.*



Lo studio condotto dalla Regione Veneto e dall'Università di Venezia nel periodo 1989 - 2000 sui campioni raccolti nella stazione "zero" a Monte Chertz e nelle 8 stazioni "di fondo", appartenenti alla rete di monitoraggio, distribuita sull'intero territorio regionale, ha permesso di svolgere un lavoro sistematico della caratterizzazione delle precipitazioni meteorologiche e della qualità dell'aria. La caratteristica più saliente del regime delle precipitazioni è la loro variabilità temporale e spaziale. Le stazioni situate nella zona nord della Regione sono risultate più piovose.

L'acidità delle piogge, espressa come valore calcolato della concentrazione dello ione idrogeno, variava nel tempo e nello spazio, con i valori minimi determinati nelle stazioni di Monte Chertz e Monte Cesen, situate nelle zone montagnose del Nord della Regione. In ogni caso, generalmente, l'acidità delle piogge sull'intero territorio regionale può essere considerata medio-bassa.

La forza ionica (calcolata come somma di tutti i cationi e anioni) è la più bassa nella stazione di Monte Chertz e cresce considerevolmente per le stazioni verso il Sud della Regione.

Per tutte le stazioni i principali componenti dei campioni delle precipitazioni umide sono rappresentati da solfati, nitrati e ammonio.

Come si poteva aspettare, solfati sono risultati presenti nelle concentrazioni più alte dei nitrati durante i periodi invernali, nel Sud della Regione. Nelle stazioni di Carrara, Erbè e Badia Polesine le concentrazioni di solfati, nitrati e dell'ammonio sono risultate più elevate che in altre località.

L'influenza dell'aerosol marino è chiaramente evidenziata nella stazione di Caorle.

In Erbè il carbonato di calcio, risultato particolarmente elevato nelle piogge, può essere attribuito alle attività legate agli scavi di marmo.

L'elaborazione statistica dettagliata e l'analisi dei gruppi, condotte sull'intera banca dati creata per il periodo 1989 - 2000, attualmente in corso all'Università di Venezia, permetteranno di evidenziare le similitudini tra diversi siti della ex-Rete EMEP.

## CAPITOLO 3 – CARATTERIZZAZIONE DELLE ZONE

### 3.1 VERIFICA DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE

La revisione della zonizzazione e l'eventuale identificazione di nuove zone è competenza della Regione Veneto ed è legata alla disponibilità di nuove misure o di stime modellistiche, la cui gestione è a carico di ARPAV. In ragione di ciò, la Regione si avvale del supporto tecnico di ARPAV e degli Uffici regionali competenti per rivedere periodicamente (ogni 3 anni) la zonizzazione dei regimi di qualità dell'aria nel suo territorio.

La prima parte del capitolo è dedicata alla verifica del superamento dei valori limite indicati dal DM 60/2002 che, ai sensi del D. Lgs. 351/99, costituisce uno degli elementi conoscitivi per la valutazione del piano (di azione, di risanamento e di mantenimento) da applicare alle zone a diversa criticità ambientale rispetto alla matrice aria, del territorio regionale.

Tale valutazione è condotta sulle posizioni puntuali di monitoraggio della rete regionale di qualità dell'aria.

L'articolo 5 del D.Lgs. n. 351 del 4 agosto 1999 assegna alle Regioni il compito di effettuare la valutazione preliminare della qualità dell'aria sul proprio territorio, attraverso l'individuazione di zone a diverso grado di criticità rispetto ai valori limite previsti dalla normativa per i diversi inquinanti atmosferici. In particolare devono essere individuate le zone nelle quali:

- i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme; in queste zone andranno applicati i **Piani di Azione**;
- 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 dovranno essere applicati i **Piani di Risanamento**;
- 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 andranno applicati i **Piani di Mantenimento**.

La valutazione preliminare della qualità dell'aria per quel che riguarda la Regione Veneto è stata effettuata sulla base dei dati delle stazioni di misura della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria relativi al periodo 1996-2001.

Il D.Lgs. 351/99 e il successivo D.M. 60/02 prevedono che le informazioni provenienti dai punti di campionamento in siti fissi possano essere integrate con quelle provenienti da altre fonti di informazione, quali gli inventari delle emissioni e le tecniche di modellizzazione e di stima obiettiva, con l'obiettivo finale di pervenire ad una adeguata rappresentazione spaziale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici sull'intero territorio regionale. L'allegato X al D.M. 60/02 indica le informazioni generali che devono essere contenute nella Relazione di sulla Qualità dell'Aria per le zone o agglomerati in cui si ricorra a fonti diverse dalla misurazione in siti fissi.

In questa prima fase, al fine della realizzazione della valutazione preliminare, verranno impiegati i dati disponibili della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria, relativamente al periodo 1996-2001 per quanto riguarda i parametri convenzionali (**SO<sub>2</sub>**, **NO<sub>2</sub>**, **CO**, **O<sub>3</sub>**) e al triennio 1999-2001 per quel che riguarda i parametri non convenzionali (**PM<sub>10</sub>**, **benzene**, **IPA**).

Ci si riserva, per la definitiva applicazione dell'art. 6 (individuazione delle zone e degli agglomerati per i quali si rende obbligatorio il monitoraggio della qualità dell'aria), di implementare quest'analisi attraverso l'utilizzo di tutti i dati delle campagne di misura effettuate sul territorio regionale e attraverso l'impiego di modelli, che dovranno essere sottoposti a certificazione da parte del Ministero dell'Ambiente, come previsto dal DM 20/09/02

La valutazione preliminare della qualità dell'aria è stata effettuata verificando se per il set di stazioni riportate in [Tabella 45](#), vi siano stati dei superamenti dei valori limite previsti dal DM

60/02. Sono stati presi in considerazione sia i valori limite da rispettare entro il 2005, sia i valori limite più i rispettivi margini di tolleranza da rispettare per l'anno 2002, per stabilire se il percorso di raggiungimento indicato dalla normativa sia attualmente rispettato o meno.

**Tabella 45 - Elenco delle stazioni considerate nella valutazione preliminare per la verifica dei superamenti dei valori limite ai sensi del D.Lgs.351/99 e del DM 60/02.**

<b>Stazione</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>tipologia</b>	<b>Parametri monitorati</b>
Parco Bissuola - Mestre	VENEZIA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, IPA, benzene
Via Circonvallazione - Mestre	VENEZIA	Traffico-urbano	CO, PM10, IPA, benzene
Sacca Fisola - Venezia	VENEZIA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Malcontenta - Venezia	VENEZIA	Industriale	NO <sub>x</sub> , PTS, SO <sub>2</sub>
Mira	VENEZIA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Maerne	VENEZIA	Background- suburbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PTS, SO <sub>2</sub>
Viale Milano - Vicenza	VICENZA	Traffico-urbano	CO, benzene
Quartiere Italia- Vicenza	VICENZA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , PM10, benzene
Parco Querini- Vicenza	VICENZA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , benzene
Bassano	VICENZA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PTS
Montebello	VICENZA	Industriale	NO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S
Montecchio	VICENZA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PTS
Thiene	VICENZA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
Schio	VICENZA	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Via Martiri - Rovigo	ROVIGO	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Borsea - Rovigo	ROVIGO	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Adria	ROVIGO	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Castelnuovo Bariano	ROVIGO	Background-suburbano	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Porto Tolle	ROVIGO	Background-suburbano	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Arcella - Padova	PADOVA	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, PM10, IPA, benzene
Mandria - Padova	PADOVA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS, PM10, IPA, benzene
Zona industriale - Padova	PADOVA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Monselice	PADOVA	Industriale/Background urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Cittadella	PADOVA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Piove di Sacco	PADOVA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Este	PADOVA	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
San Giacomo - Verona	VERONA	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , PTS, PM10, benzene
Cason - Verona	VERONA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PTS, benzene
Legnago	VERONA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
Villafranca	VERONA	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , PTS
San Martino B. A.	VERONA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PTS
San Bonifacio	VERONA	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>
Bovolone	VERONA	Background-suburbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
Via Sauro - Treviso	TREVISO	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, benzene
Conegliano	TREVISO	Background-urbano	SO <sub>2</sub> , PM10
La Cerva - Belluno	BELLUNO	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10
Feltre	BELLUNO	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM10

La valutazione preliminare presentata non tiene conto dei valori limite per la protezione degli ecosistemi per il biossido di azoto e per gli ossidi di azoto individuati dal DM 60/02, in quanto tale valutazione andrebbe eseguita rispetto a stazioni identificate appositamente secondo i criteri di ubicazione previsti dall'allegato VIII del decreto citato. Quest'analisi sarà effettuata, una volta realizzate la riqualificazione e l'ottimizzazione della rete di monitoraggio come da progetto sintetizzato al [paragrafo 7.1.2](#), e selezionate le stazioni che soddisfino i criteri di microposizionamento indicati dalla normativa.

Di seguito viene riportata l'analisi effettuata per ciascun parametro preso separatamente. Questa analisi permette di stabilire in quali stazioni della rete si sono verificati dei superamenti dei valori limite previsti dal DM 60/02 e forniscono delle indicazioni sulle aree nelle quali devono essere intraprese azioni finalizzate al risanamento della qualità dell'aria.

## BIOSSIDO DI ZOLFO

Tabella 46 - Valori limite previsti dal DM 60/02 per il biossido di zolfo.

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno
Soglia di allarme	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 gennaio 2002: 440 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2003: 410 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2004: 380 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2005: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	Dal 1 gennaio 2005: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

In [Tabella 46](#) sono riportati i valori limite previsti dal DM 60/02 per il biossido di zolfo, rispetto ai quali deve essere effettuata la valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs.351/99. Nelle stazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria, non è stata mai superata, nel periodo considerato (1996-2001), la soglia di allarme pari a 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  misurata su tre ore consecutive; il valore limite orario di 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore limite sulle 24 ore di 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sono stati superati nella stazione di Malcontenta, situata sottovento rispetto all'area industriale di Porto Marghera. Il trend, tuttavia, è in miglioramento, dato che nel 2000 e nel 2001 non vi sono stati superamenti dei valori limite. Sporadici superamenti del valore limite orario di 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e del valore limite giornaliero di 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entrambi da rispettare entro il 1° gennaio 2005 si sono registrati a Mira e a Tione e Schio ([Tabella 47](#)).

La situazione che emerge, pertanto risulta complessivamente positiva; si può affermare che in base all'analisi dei dati considerati non vi è il rischio di superamento per i prossimi anni dei valori limite individuati dal DM 60/02. La situazione riferita ai punti di misura considerati può essere ragionevolmente estesa a tutta l'area regionale. In tutto il Veneto potrà quindi essere applicato un **Piano di Mantenimento** contenente misure atte a mantenere o migliorare l'attuale situazione rispetto al biossido di zolfo.

**Tabella 47 - Superamenti registrati dei valori limite (biossido di zolfo).**

Stazione	Provincia	Anno	N° superamenti valore limite orario di 440 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2002)	N° superamenti valore limite orario di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2005)	N° superamenti valore limite giornaliero di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2005)
Malcontenta	VE	1996	0	5	3
Malcontenta	VE	1997	11	33	3
Malcontenta	VE	1998	1	5	2
Malcontenta	VE	1999	2	4	1
Malcontenta	VE	2000	0	0	0
Malcontenta	VE	2001	0	0	0
Mira	VE	1997	0	2	3
Schio	VI	1996	0	0	8
Thiene	VI	1998	0	2	1
Thiene	VI	1999	0	0	5
Thiene	VI	2000	0	0	2

## BENZENE

**Tabella 48 - Valori limite previsti dal DM 60/02 per il benzene**

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno
Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 gennaio 2002: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2006: 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2007: 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2008: 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2009: 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2010: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In [Tabella 48](#) sono riportati i valori limite previsti dal DM 60/02 rispetto ai quali è stata effettuata la valutazione preliminare ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs.351/99, in riferimento al benzene. Il valore limite da considerare per l'anno in corso e fino al 31.12.2005 è pari 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nelle stazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria, nelle quali è stato effettuato il monitoraggio del benzene, non sono stati rilevati superamenti del valore medio annuo di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nei [grafici a, b, c, d di Figura 98](#) sono riportati gli istogrammi relativi delle medie anno registrate in alcuni dei punti più critici del Veneto: i capoluoghi di Belluno, Venezia-Mestre, Padova e Verona, nei quali avviene il monitoraggio in continuo del benzene.

E' evidente come il trend, negli ultimi tre anni, sia in costante diminuzione nell'area di Mestre; a Belluno e a Padova i valori medi pur essendo superiori alle rispettive medie registrate nel 2000, risultano in crescita nel 2001. Differente è l'andamento registrato a Verona dove la media più alta si è avuta nel 2000 (9.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), con un decremento nel 2001 sia rispetto al valore medio del 2000 che a quello del 1999. Solo a Padova, nel 1999 il valore limite annuale è stato superato, poiché la media si attestata a 11.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In [Tabella 49](#) sono riportati i valori delle medie registrate negli ultimi tre anni nelle stazioni in cui è garantito il monitoraggio in continuo di tale parametro.

Figura 98: Grafici a, b, c, d - Andamento del benzene: medie anno registrate a Belluno, Mestre, Padova e Verona

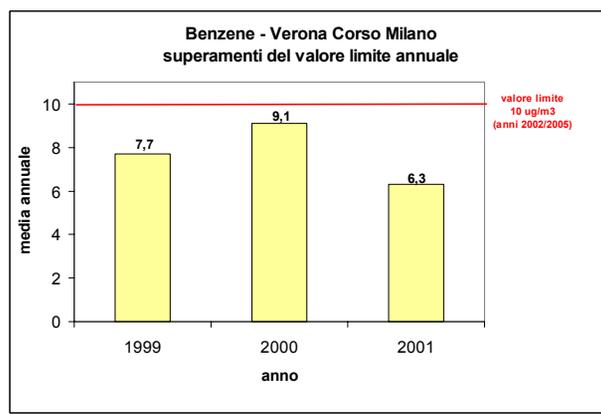
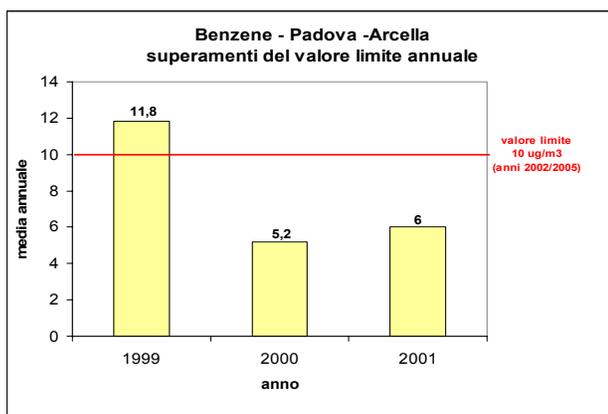
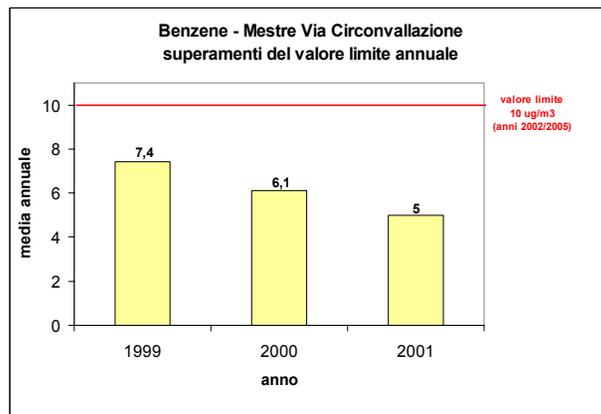
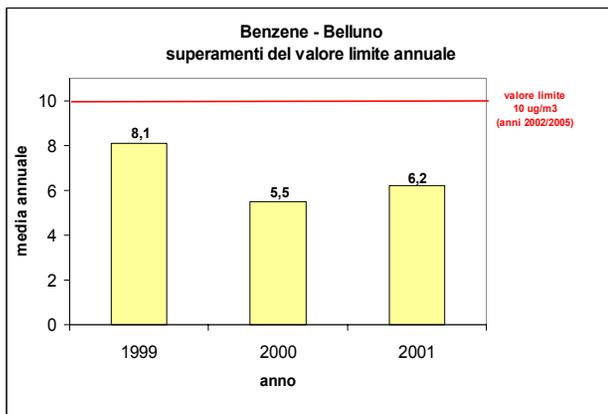


Tabella 49 - Valori registrati per il benzene (media annuale).

Stazione	Anno	Media annuale
Via S. Andrea (BL)	1999	8,1
Via S. Andrea (BL)	2000	5,5
Via S. Andrea (BL)	set-dic 2001	6,2
Arcella (PD)	1999	11,8
Arcella (PD)	2000	5,2
Arcella (PD)	2001	6
Via Ospedale n. 22 (PD)	1999	4,7
Via Ospedale n. 22 (PD)	2000	3,2
Via Ospedale n. 22 (PD)	2001	2,9
Via Sauro (TV)	feb-dic 2001	4
Parco Bissuola (VE)	1999	4,1
Parco Bissuola (VE)	2000	4,2
Parco Bissuola (VE)	2001	2,8
Via Circonvallazione (VE)	1999	7,4
Via Circonvallazione (VE)	2000	6,1
Via Circonvallazione (VE)	2001	5
Corso Milano (VR)	1999	7,7
Corso Milano (VR)	2000	9,1
Corso Milano (VR)	2001	6,3

Negli altri capoluoghi Treviso, Vicenza e Rovigo il monitoraggio del benzene è garantito da campagne di misura effettuate mediante campionatori passivi o da campagne periodiche di rilevamento effettuate tramite mezzi mobili dei Dipartimenti ARPAV Provinciali.

Da novembre 2001 fino ad aprile 2002 sono state eseguite delle campagne di monitoraggio del benzene in alcuni Comuni della provincia di Treviso (Carbonera, Pederobba e S. Vendemmiano). I valori di concentrazione di benzene riscontrati durante le campagne non sono rappresentativi dell'intero anno, e quindi non possono essere direttamente confrontati con il valore limite di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  posto come riferimento dal DM 60/02. Dai risultati ottenuti si può comunque osservare che le concentrazioni di benzene non eccedono il valore di riferimento.

Negli altri Comuni le concentrazioni di benzene variano da  $2.3$  a  $6.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con i valori minimi rilevati a Pederobba nel 2002.

Da ottobre 2000 fino a luglio 2001 sono state periodicamente eseguite campagne con laboratorio mobile in 17 Comuni della provincia di Vicenza tra Crespadoro e Alonte, ossia i "Comuni del Polo Conciario". Anche in questo caso il monitoraggio è stato condotto mediante campionatori passivi. Nei centri urbani, nelle zone a cavallo tra aree abitative ed industriali e nelle stesse zone industriali dove viene effettuata l'attività di concia, le concentrazioni di benzene sono comprese tra  $1$  e  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , e non eccedono mai il valore limite di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  posto come riferimento dal DM 60/02.

Nel periodo tra dicembre 2000 e luglio 2001 è stata eseguita inoltre una campagna con laboratorio mobile nei comuni di Bassano del Grappa, Thiene, Schio e Valdagno. Le concentrazioni medie di benzene rilevate non superano il valore limite di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tranne nel comune di Cornedo in cui si è riscontrata una concentrazione di  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel febbraio 2002, correlabile ad un episodio di inquinamento da traffico veicolare non trascurabile in presenza di condizioni meteorologiche di elevata stabilità. I livelli di benzene assumono, infatti, un tipico trend stagionale con concentrazioni maggiori nei mesi autunnali/invernali e minori nei mesi primaverili/estivi.

L'analisi storica dei dati comunque lascia prevedere che non vi saranno per gli anni futuri, per lo meno fino al 2005, superamenti del valore limite medio annuo di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Soltanto la situazione di Padova dovrebbe essere tenuta sotto scrupoloso controllo per poter agire tempestivamente in caso di eventuali superamenti del valore medio annuo. La situazione dovrà poi essere attentamente rivalutata negli anni successivi al 2005, quando il margine di tolleranza verrà ridotto di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ogni anno, fino a che nel 2010 il valore limite sarà fissato a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Considerando i dati rilevati nell'ultimo triennio, per poter ottemperare al valore limite europeo di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2010, dovranno essere intraprese delle azioni più rilevanti rispetto alle semplici misure di riduzione del traffico; una di queste potrà essere la revisione della composizione dei carburanti, misura che dovrà essere opportunamente soppesata a livello nazionale e comunitario.

## PIOMBO

Tabella 50 - Valori limite previsti dal DM 60/02 per il piombo.

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno
Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	$0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1 gennaio 2002: $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2003: $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2004: $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gennaio 2005: $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Dai dati disponibili che si riferiscono alle analisi di questo parametro effettuate sul particolato atmosferico, risulta che i valori rilevati risultano già sensibilmente inferiori al valore limite di 0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fissato dal DM 60/02 e che dovrà essere rispettato entro il 1° gennaio 2005 ([Tabella 50](#)).

I dati considerati si riferiscono al monitoraggio effettuato nel centro di Mestre nelle stazioni di Parco Bissuola, Via Circonvallazione e Via A. da Mestre, nel primo semestre del 2002, e alle campagne di monitoraggio effettuate a Treviso nel mese di dicembre 2001 e in altri due punti della provincia di Treviso: Pederobba e Carbonera ([Tabelle 51a e 51b](#)). I dati sulla concentrazione del piombo rilevati nelle polveri PM10 hanno messo in evidenza livelli inferiori al valore limite di 0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/2002 per l'anno 2005 (Carbonera: 0.07  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e Pederobba: 0.04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Tabelle 51a e 51b - Valori di piombo: medie riferite ai periodi indicati.**

<b>periodo</b>	<b>punto di campionamento</b>	<b>valore medio <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
dic-01	Treviso-p.ta Calvi	0,02
nov-01	Pederobba	0,04
gen-02	Carbonera	0,07

<b>periodo</b>	<b>punto di campionamento</b>	<b>valore medio (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
gen-giu 2002	parco bissuola	0,03
gen-giu 2002	via circonvallazione	0,04
gen-giu 2002	via a. da mestre	0,03

Altre campagne conoscitive sono state effettuate anche nelle altre province, in anni meno recenti.

Da gennaio 1988 a dicembre 1990 a Verona centro sono state effettuate misurazioni giornaliere di metalli pesanti presenti in aria mediante fluorescenza-X.

Sono state così rilevate alte concentrazioni di piombo nei mesi invernali e basse in quelli estivi, con valori spesso superiori al limite di 0.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (previsto dal DM 60/2002 per l'anno 2002) soprattutto nei mesi invernali. La massima concentrazione di piombo durante il periodo di monitoraggio è pari a 9.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed è stata rilevata nel mese di gennaio 1990. La concentrazione media annua del piombo per gli anni 1988 e 1989 è risultata pari a 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che eccede sia il valore limite previsto dalla normativa per l'anno 2002 (0.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sia lo stesso previsto per il 2005 (0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Una netta diminuzione dei valori delle concentrazioni è stata osservata già a partire dal mese di agosto 1990, ed il trend risulta in costante riduzione negli ultimi anni.

Nel periodo tra settembre 2000 e settembre 2001 sono state determinate le concentrazioni di piombo nel particolato atmosferico (PM10) presso le stazioni di Via Circonvallazione e Parco Bissuola a Mestre, Sacca Fisola a Venezia. La concentrazione media annuale per le tra stazioni considerate è nettamente inferiore al valore limite di 0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/02, con un aumento dei valori di concentrazione in autunno ed in inverno. La massima concentrazione media stagionale di 0.123  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stata rilevata da dicembre 2000 a febbraio 2001 in Via Circonvallazione, stazione di intenso traffico che generalmente presenta i valori più elevati per quanto riguarda gli inquinanti primari. Nelle stazioni di Parco Bissuola e di Sacca Fisola sono stati riscontrati valori inferiori a quelli rilevati in Via Circonvallazione e pari rispettivamente a 0.09 e 0.06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante l'inverno 2001.

E' evidente, comunque, dai dati riportati e dalle valutazioni effettuate in seguito a tutte le campagne conoscitive considerate che i valori attualmente misurati sono almeno di un ordine di grandezza inferiori rispetto al valore limite da rispettare entro il 1° gennaio 2005. Il piombo, pertanto non è tra i parametri da tenere sotto stretto controllo: la progressiva riduzione negli ultimi anni di tale inquinante è stata determinata dal ridotto tenore di piombo nelle benzine, essendo stato sostituito con altri composti impiegati per incrementare il potere antidetonante, quali alcani ramificati e aromatici tra cui il benzene stesso.

Nel caso del piombo, sarà sufficiente applicare un Piano di Mantenimento dei livelli di concentrazione su tutto il territorio regionale. C'è da sottolineare, inoltre, come le medie calcolate nei periodi considerati siano inferiori anche alla soglia di valutazione inferiore di  $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prevista per il piombo, pertanto ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs.351/99, non è obbligatorio il monitoraggio in continuo di tale parametro con rete fissa, eccezion fatta per gli agglomerati.

## MONOSSIDO DI CARBONIO

**Tabella 52 - Valori limite previsti dal DM 60/02 per il monossido di carbonio.**

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno
Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	1 gennaio 2002: <b>16 mg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2003: <b>14 mg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2004: <b>12 mg/m<sup>3</sup></b> 1 gennaio 2005: <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>

Il valore limite che è stato preso come riferimento per l'individuazione delle zone da destinare a Piani di Risanamento, Azione o Mantenimento è quello indicato in [Tabella 52](#), ossia quello individuato dal DM 60/02, pari a  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ , calcolato come massimo giornaliero della media mobile di 8 ore. La verifica del rispetto a tale valore e al valore limite aumentato del margine di tolleranza ( $16 \text{ mg}/\text{m}^3$  nel 2002) è stata effettuata per le stazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria, indicate in [Tabella 45](#). Da questa valutazione è emerso un quadro rassicurante a parte alcuni casi sporadici verificatisi a Belluno, Verona, Mestre. Tenendo conto che la rappresentatività spaziale di questo parametro è particolarmente limitata, essendo il monossido di carbonio in inquinante di tipo primario, si può escludere che i valori misurati rappresentino le medie di area rilevabili su ciascun comune e ancor meno sull'intero territorio regionale. In [Tabella 53](#) sono riportati i superamenti del valore limite riferito al 2005 e del valore limite più il margine di tolleranza da rispettare nel 2002.

**Tabella 53 - Superamenti registrati del valore limite per il monossido di carbonio.**

Stazione	Provincia	Anno	N° superamenti valore limite 16 mg/m <sup>3</sup> in vigore dal 2002 (massimi giornalieri delle medie mobili 8 ore)	N° superamenti valore limite 10 mg/m <sup>3</sup> in vigore dal 2005 (massimi giornalieri delle medie mobili 8 ore)
Belluno	BL	1996	0	1
Belluno	BL	1999	0	6
Piove di Sacco	PD	1996	0	3
Piove di Sacco	PD	1997	0	5
Piove di Sacco	PD	1998	0	2
Piove di Sacco	PD	1999	0	1
Zona Industriale	PD	1998	0	1
Mestre - via Circonvallazione	VE	1996	2	6
Mestre - via Circonvallazione	VE	1997	0	1
Mestre - via Circonvallazione	VE	1998	0	3
Spinea	VE	1996	0	2
Spinea	VE	1997	0	3
S.Giacomo	VR	1998	0	2
S.Giacomo	VR	2000	0	1

Da un'analisi dei dati risulta che i superamenti si sono verificati soprattutto nel 1996 e nel 1998, mentre non vi sono stati superamenti nel 2001. La situazione, pertanto sembrerebbe seguire un trend in netto miglioramento. Alcuni episodi di superamento del valore limite si sono verificati anche a Piove di Sacco (dal 1996 al 1999) e a Spinea. Entrambe queste stazioni non devono essere considerate rappresentative dei livelli medi registrabili nei rispettivi comuni, in quanto non risultano conformi ai criteri di microposizionamento indicati nell'allegato VIII del DM 60/02 e pertanto sovrastimano gli effettivi valori mediamente registrabili.

Il monossido di carbonio è un inquinante originato essenzialmente dal traffico (si rimanda al [Capitolo 2](#) per una trattazione più approfondita sulla stima delle emissioni da traffico suddivise per provincia). In corrispondenza alle aree nelle quali si sono verificati i superamenti del valore limite occorre continuare a garantire il monitoraggio di tale parametro per verificare se il trend sia in miglioramento; in queste aree vanno comunque previste delle misure finalizzate al risanamento della qualità dell'aria.

## **PARTICOLATO PM10**

**Tabella 54 - Valori limite previsti dal DM 60/02 per il particolato (PM10).**

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno
Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2002: 65 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: 60 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: 55 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: 50 µg/m <sup>3</sup>
Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2002: 44.8 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: 43.2 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: 41.6 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: 40 µg/m <sup>3</sup>

I valori limite che sono stati presi come riferimento per l'individuazione delle zone nelle quali applicare i Piani di Risanamento o di Mantenimento sono quelli indicati in [Tabella 54](#): valore limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile e valore limite annuale. La verifica del rispetto di tali valori e del valore limite aumentato del margine di tolleranza è stata effettuata per le stazioni facenti parte della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria nelle quali viene attualmente monitorato il PM10 ([Tabella 55](#)).

**Tabella 55 - Stazioni con monitoraggio del PM10.**

Belluno La Cerva	Venezia Via Circonvallazione
Feltre (BL)	Verona San Giacomo
Padova Arcella	Verona Corso Milano
Padova Mandria	Vicenza Quartiere Italia
Treviso Via Sauro	Vicenza Via Spalato
Venezia Parco Bissuola	Melara (RO)
Venezia Via A. da Mestre	Castelnuovo Bariano (RO)

La [Tabella 56](#) riporta il numero di superamenti registrati del valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 2005 e del valore limite più il margine di tolleranza di  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare nel 2002. Si sono presi in considerazione tutti i dati disponibili, compresi quelli relativi al primo semestre 2002, nel corso del quale, nella maggior parte delle stazioni considerate, il limite è già stato superato più di 35 volte, in alcuni casi il numero di superamenti rilevati è già il doppio rispetto al numero di superamenti consentiti per tutto l'anno (Padova-Arcella e Padova-Mandria).

Proiettando l'attuale situazione al 1° gennaio 2005, data dalla quale sarà in vigore il valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 35 volte l'anno, la situazione appare ancora critica in quanto in nessun caso tale limite sarebbe rispettato. Se il quadro globale dovesse permanere allo stato attuale o addirittura peggiorare come è avvenuto negli ultimi anni, vi sarebbe il rischio, ma più che un rischio appare come una certezza, di superare su tutto il territorio regionale il valore limite consentito.

Tabella 56 - *Superamenti rilevati del valore limite giornaliero.*

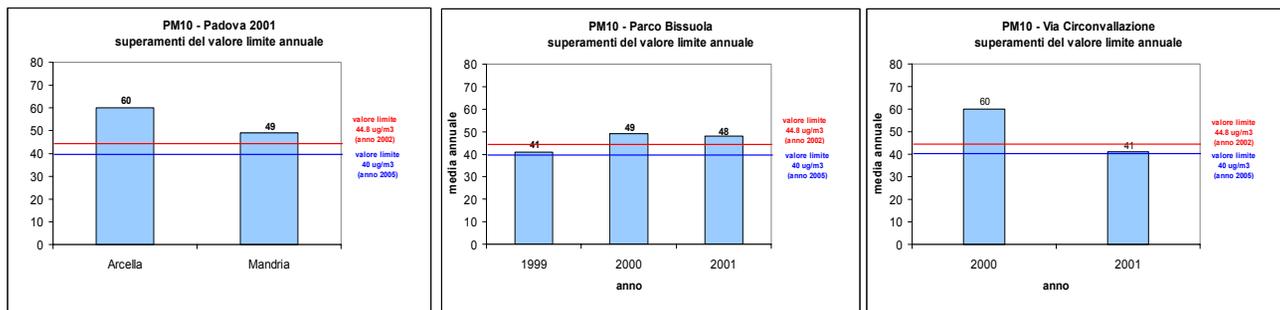
Stazione	Anno	Limite orario 65 µg/m <sup>3</sup> (2002) da non superare per più di 35 volte (n° superamenti)	Limite orario 50 µg/m <sup>3</sup> (2005) da non superare per più di 35 volte (n° superamenti)
La Cerva (BL)	gen-giu 2002	33	65
La Cerva (BL)	set-dic 2001	19	42
Feltre (BL)	set-dic 2001	25	40
Feltre (BL)	gen-giu 2002	49	65
Arcella (PD)	gen-giu 2002	75	77
Arcella (PD)	2001	77	125
Mandria (PD)	gen-giu 2002	68	88
Mandria (PD)	2001	68	116
Via Sauro (TV)	gen-giu 2002	35	43
Via Sauro (TV)	ott-dic 2001	41	52
Parco Bissuola (VE)	gen-giu 2002	28	49
Parco Bissuola (VE)	2001	19	30
Parco Bissuola (VE)	2000	30	47
Parco Bissuola (VE)	1999	21	32
Via Circonvallazione (VE)	gen-giu 2002	31	43
Via Circonvallazione (VE)	2001	21	32
Via Circonvallazione (VE)	2000	42	71
Via A. da Mestre (VE)	gen-giu 2002	33	51
Castelnuovo Bariano (RO)	gen-giu 2002	45	71
Melara (RO)	gen-giu 2002	51	68
Corso Milano (VR)	gen-giu 2002	32	44
Corso Milano (VR)	giu-dic 2001	11	17
S. Giacomo (VR)	2001	14	35
S. Giacomo (VR)	gen-giu 2002	31	50
Via Spalato (VI)	feb-giu 2002	66	66
Quartiere Italia (VI)	feb-giu 2002	40	61

Con i dati disponibili che si riferiscono al triennio precedente 1999-2001 sono stati anche valutati i superamenti delle medie annuali rispetto al valore limite di 44,8 µg/m<sup>3</sup> per il 2002 e di 40 µg/m<sup>3</sup> da rispettare entro il 1° gennaio 2005. In tutte le stazioni, la media annuale per il 2001 è stata abbondantemente superata come evidenziato dai [grafici a, b, c di Figura 99](#), con punte di 60 e 49 µg/m<sup>3</sup> registrati rispettivamente a Padova-Arcella e Padova-Mandria.

La situazione, tuttavia, non risulta differente anche considerando i punti di misura in cui il traffico non è certamente la fonte predominante di inquinamento da polveri fini: a Castelnuovo Bariano e a Melara, in provincia di Rovigo, nel primo semestre 2002 sono già stati registrati ben 71 e 68 superamenti del valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup>.

Il quadro appare molto critico in tutte le stazioni nelle quali viene effettuato il monitoraggio del PM10. Essendo accertata la natura in parte secondaria di tale parametro, si ritiene opportuno applicare sia misure di contenimento finalizzate alla riduzione su scala regionale del numero di superamenti del valore limite giornaliero (soprattutto durante il periodo invernale), sia misure più generali finalizzate al rispetto del valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> a partire dal 1° gennaio 2005.

**Figura 99: Grafici a, b, c - Superamenti della media annuale per il PM10**



## IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

**Tabella 57 - Obiettivo qualità (DM 25/11/94) e valori limite annuo (Direttiva Europea in preparazione) per il Benzo-a-Pirene**

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno	Riferimento normativo
Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m <sup>3</sup>		DM 25/11/94
Valore limite Anno civile	1.5 ng/m <sup>3</sup>	2005: 1.5 ng/m <sup>3</sup> 2006: 1.4 ng/m <sup>3</sup> 2007: 1.3 ng/m <sup>3</sup> 2008: 1.2 ng/m <sup>3</sup> 2009: 1.1 ng/m <sup>3</sup>	Direttiva in preparazione

Pur non essendo tra gli inquinanti normati dal DM 60/02 e quindi tra gli inquinanti per i quali è prevista ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs.351/99, la valutazione preliminare, è stata effettuata un'analisi dei dati disponibili di questo parametro finalizzata a verificare eventuali superamenti dell'obiettivo di qualità di 1 ng/m<sup>3</sup>, ancora in vigore ai sensi del DM 25/11/94, e del valore limite di 1,5 ng/m<sup>3</sup> calcolato come media annua, che sarà introdotto da una Direttiva Europea attualmente in fase di bozza.

Sul territorio regionale il monitoraggio degli idrocarburi policiclici aromatici è garantito a Padova, nelle stazioni di Arcella, Via Ospedale 22 e Madria, a Mestre presso le stazioni di Parco Bissuola, Via Circonvallazione e Via A. da Mestre, a Verona presso la stazione di Corso Milano. Questi sono infatti i tre comuni capoluogo nei quali, ai sensi del DM 25/11/94 (ancora in vigore per questo parametro), è obbligatorio effettuare il monitoraggio degli IPA.

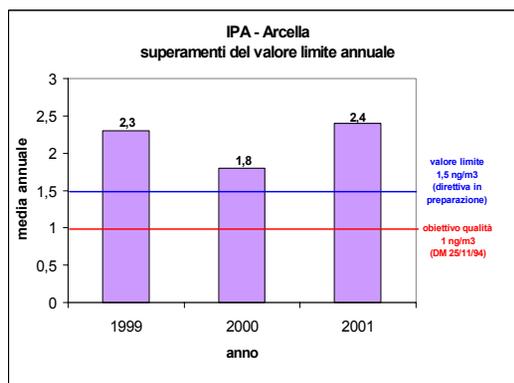
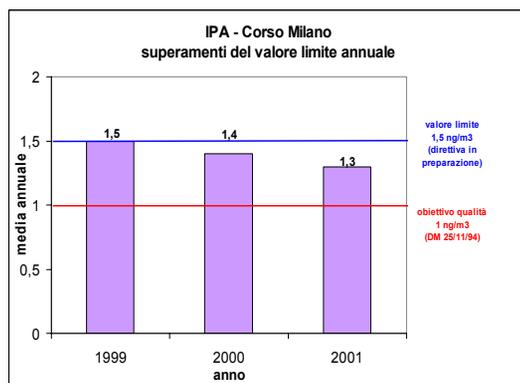
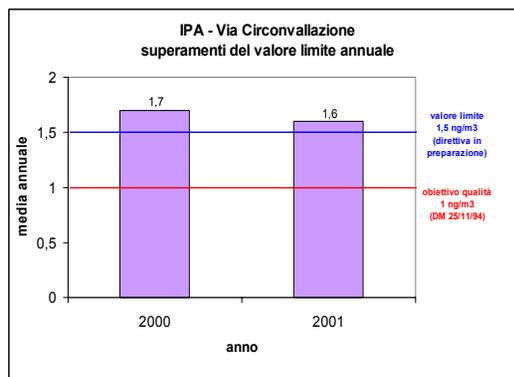
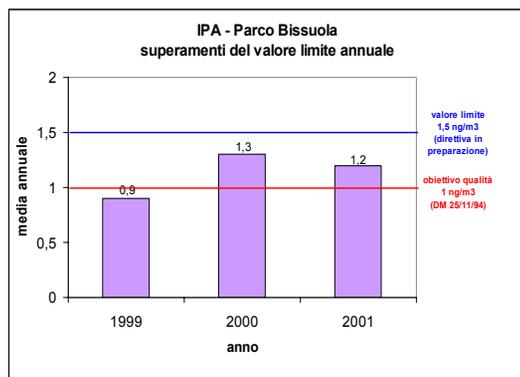
I dati considerati per la valutazione preliminare sono quelli dell'ultimo triennio 1999-2001, anche se nel caso di Padova e di Verona esistono delle serie storiche già a partire dal 1996 e dal 1997.

Come indicato in [Tabella 58](#), l'obiettivo di qualità di 1.0 ng/m<sup>3</sup> è stato superato in tutte le stazioni nel 1999, 2000 e 2001, ad eccezione di Parco Bissuola e Via Circonvallazione (Mestre) nelle quali il valore limite annuo è stato superato solo nel 2000 e nel 2001. La situazione, quindi, risulta piuttosto critica come evidenziato anche dai [grafici a, b, c, d di Figura 100](#).

Tabella 58 - Superamenti dell'obiettivo di qualità e del valore limite annuale per gli IPA.

Stazione	Obiettivo di qualità 1 ng/m <sup>3</sup> superato nel:	Valore limite annuale 1,5 ng/m <sup>3</sup> (direttiva) superato nel:
Arcella (PD)	1999-2000-2001	1999-2000-2001
Via Ospedale n. 22	1999-2000-2001	1999-2001
Parco Bissuola	2000-2001	
Via Circonvallazione	2000-2001	2000-2001
Corso Milano (VR)	1999-2000-2001	

Figura 100: Grafici a, b, c, d - Superamenti delle medie annuali per gli IPA.



La [Tabella 59](#) riporta i valori delle medie annuali registrate nell'ultimo triennio: sono indicati in rosso i superamenti del valore limite di 1,5 ng/m<sup>3</sup> previsto dalla Direttiva, in blu i superamenti del solo obiettivo di qualità di 1,0 ng/m<sup>3</sup>; come si vede, la situazione risulta in costante e leggero peggioramento.

Le misure finalizzate alla riduzione degli IPA dovranno essere estese per lo meno ai comuni capoluogo e dovranno essere parallele a quelle applicate per ridurre i livelli di concentrazione del PM10; particolare attenzione dovrà essere rivolta al caso di Padova dove si sono registrate le medie annuali più elevate nel corso del 2001: 1,7 ng/m<sup>3</sup> in Via Ospedale 22 e 2,4 ng/m<sup>3</sup> ad Arcella.

Tabella 59 - Superamenti dell'obiettivo di qualità e del valore limite annuale per gli IPA.

Stazione	Anno	Media annuale
Arcella (PD)	1999	<b>2,3</b>
Arcella (PD)	2000	<b>1,8</b>
Arcella (PD)	2001	<b>2,4</b>
Via Ospedale n. 22 (PD)	1999	<b>1,7</b>
Via Ospedale n. 22 (PD)	2000	<b>1,5</b>
Via Ospedale n. 22 (PD)	2001	<b>1,7</b>
Parco Bissuola (VE)	1999	<b>0,9</b>
Parco Bissuola (VE)	2000	<b>1,3</b>
Parco Bissuola (VE)	2001	<b>1,2</b>
Via Circonvallazione (VE)	2000	<b>1,7</b>
Via Circonvallazione (VE)	2001	<b>1,6</b>
Corso Milano (VR)	1999	<b>1,5</b>
Corso Milano (VR)	2000	<b>1,4</b>
Corso Milano (VR)	2001	<b>1,3</b>

## BIOSSIDO DI AZOTO

Tabella 60 - Valori limite previsti dal DM 60/02 per il biossido di azoto.

Tipologia del valore limite	Valore limite	Valore limite + Margine di tolleranza per ciascun anno
Soglia di allarme*	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	
Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2002: <b>280</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: <b>270</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: <b>260</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: <b>250</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>240</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>230</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>220</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>210</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>200</b> µg/m <sup>3</sup>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2002: <b>56</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2003: <b>54</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2004: <b>52</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2005: <b>50</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2006: <b>48</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>46</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>44</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>42</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>40</b> µg/m <sup>3</sup>

La valutazione preliminare della qualità dell'aria rispetto al biossido di azoto, è stata effettuata verificando se, per il set di stazioni indicate in [Tabella 45](#), sono stati superati:

- la soglia di allarme di  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , misurata per tre ore consecutive;
- il limite orario di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di diciotto volte l'anno;
- il valore limite della media annuale pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1° gennaio 2005.

**Tabella 61 - Superamenti registrati del valore limite orario per il biossido di azoto.**

Stazione	Provincia	Anno	N° superamenti limite orario di $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2002)	N° superamenti limite orario di $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2005)	N° superamenti limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 2010)
Arcella	PD	1999	0	1	<b>54</b>
Arcella	PD	2000	6	<b>22</b>	<b>143</b>
Cittadella	PD	1998	4	11	<b>48</b>
Este	PD	1996	1	4	<b>27</b>
Este	PD	1997	3	4	<b>35</b>
Monselice	PD	1998	2	6	<b>20</b>
Piove di Sacco	PD	1999	1	5	<b>22</b>
Treviso	TV	2001	3	6	<b>27</b>
Mestre - via Bissuola	VE	1997	1	5	<b>28</b>
Mestre - via Bissuola	VE	2000	3	5	<b>29</b>
Malcontenta	VE	1996	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>128</b>
Malcontenta	VE	1997	1	2	<b>29</b>
Malcontenta	VE	1998	3	6	<b>20</b>
Maerne	VE	1998	3	13	<b>37</b>
Mira	VE	2000	<b>24</b>	<b>50</b>	<b>92</b>

E' stato verificato che in nessuna delle stazioni considerate è stata oltrepassata la soglia di allarme, mentre invece, per quanto riguarda gli altri due limiti vi sono stati numerosi superamenti. La verifica del superamento del valore limite orario è stata effettuata sia rispetto al valore limite tal quale ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1° gennaio 2010) che rispetto ai limiti incrementati del margine di tolleranza ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1° gennaio 2005,  $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1° gennaio 2002). Dall'analisi dei dati emerge la necessità di prevedere delle misure di riduzione dei livelli di concentrazione di tale inquinante. Se infatti la situazione dovesse permanere allo stato attuale, vi sarebbe il rischio di superare nel 2010, ragionevolmente in gran parte del territorio regionale, il tetto dei 18 superamenti per anno del valore limite orario di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La situazione più critica si è verificata a Padova (stazione di Arcella) con ben 143 superamenti del valore limite orario e a Malcontenta (Venezia) nel 1996 con 128 superamenti dello stesso limite.

In [Tabella 62](#) sono riportati i superamenti del valore limite annuale di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1° gennaio 2005 e del valore limite di  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in vigore per l'anno 2002. Nella tabella sono indicate per ciascun anno le medie registrate nelle stazioni considerate (colonna 4), mentre nelle colonne 5 e 6 sono indicati i superamenti dei valori limite riferiti a ciascun anno. Per un'analisi più approfondita della situazione è necessario scendere almeno al dettaglio provinciale. Sotto questo punto di vista la situazione più critica si è verificata nella provincia di Padova: escludendo la stazione di Arcella, sito di intenso traffico, per il quale non ha senso fare delle considerazioni generali rispetto a questo inquinante visto il carattere prevalentemente secondario, è evidente come sia nel capoluogo (stazione di Zona Industriale e Mandria) che nel territorio provinciale (Cittadella, Este, Piove di Sacco), la media abbia più volte il valore limite medio annuo consentito. Con entità inferiore il fenomeno si è verificato anche nella provincia di Venezia, con 3 superamenti registrati presso la stazione di Mira, 2 presso quella di Malcontenta e 1 superamento nella stazione di Parco Bissuola. Per quanto riguarda la provincia di Verona, si sono registrati 2 superamenti del valore

limite annuale a San Bonifacio nel 1996 e nel 2000, 4 superamenti a Verona presso la stazione di San Giacomo dal 1997 al 2000 e 2 superamenti a Villafranca nel 2000 e nel 2001.

Occorre anche tenere in seria considerazione il caso di Treviso, dove il valore della media annuale per il 2001 è stato pari a 99  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media annuale di 56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stata superata, inoltre a Rovigo con 62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2001 e a Belluno nel 1999 con 58  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 62 - Valori registrati della media annuale per il biossido di azoto.**

Stazione	Provincia	Anno	NO <sub>2</sub> media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Superamento valore limite annuale di 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (anno di riferimento: 2002)	Superamento valore limite annuale di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (anno di riferimento: 2005)
Belluno	BL	1996	36		
Belluno	BL	1997	44		
Belluno	BL	1998	42		
Belluno	BL	1999	58	X	X
Belluno	BL	2000	35		
Belluno	BL	2001	42		
Arcella	PD	1996	40		
Arcella	PD	1997	54	X	X
Arcella	PD	1998	72	X	X
Arcella	PD	1999	81	X	X
Arcella	PD	2000	81	X	X
Arcella	PD	2001	67	X	X
Zona Industriale	PD	1996	55		X
Zona Industriale	PD	1997	47		
Zona Industriale	PD	1998	51		X
Zona Industriale	PD	1999	52		X
Zona Industriale	PD	2000	62	X	X
Zona Industriale	PD	2001	69	X	X
Cittadella	PD	1996	24		
Cittadella	PD	1997	38		
Cittadella	PD	1998	54	X	X
Cittadella	PD	1999	57	X	X
Cittadella	PD	2000	57	X	X
Cittadella	PD	2001	56	X	X
Este	PD	1996	62	X	X
Este	PD	1997	62	X	X
Este	PD	1998	69	X	X
Este	PD	1999	65	X	X
Este	PD	2000	70	X	X
Este	PD	2001	64	X	X
Monselice	PD	1996	36		
Monselice	PD	1997	50		X
Monselice	PD	1998	54		X
Monselice	PD	1999	45		
Monselice	PD	2000	41		
Monselice	PD	2001	37		
Piove di Sacco	PD	1996	38		
Piove di Sacco	PD	1997	50		X
Piove di Sacco	PD	1998	51		X
Piove di Sacco	PD	1999	58	X	X
Piove di Sacco	PD	2000	56	X	X
Piove di Sacco	PD	2001	52		X
Mandria	PD	1999	45		
Mandria	PD	2000	54	X	X
Mandria	PD	2001	47		

**Tabella 62 (continua)**

Stazione	Provincia	Anno	NO <sub>2</sub> media annuale (μg/m <sup>3</sup> )	Superamento valore limite annuale di 56 μg/m <sup>3</sup> (anno di riferimento: 2002)	Superamento valore limite annuale di 50 μg/m <sup>3</sup> (anno di riferimento: 2005)
Adria	RO	2000	28		
Adria	RO	2001	34		
Borsea	RO	2000	21		
Borsea	RO	2001	19		
Castelnuovo B.	RO	2000	35		
Castelnuovo B.	RO	2001	25		
Porto Tolle	RO	2000	23		
Porto Tolle	RO	2001	22		
Rovigo	RO	2001	62	X	X
Treviso	TV	2001	99	X	X
Mestre - via Bissuola	VE	1996	48		
Mestre - via Bissuola	VE	1997	49		
Mestre - via Bissuola	VE	1998	45		
Mestre - via Bissuola	VE	1999	45		
Mestre - via Bissuola	VE	2000	62	X	X
Mestre - via Bissuola	VE	2001	33		
Malcontenta	VE	1996	106	X	X
Malcontenta	VE	1997	59	X	X
Malcontenta	VE	1998	13		
Malcontenta	VE	1999	15		
Malcontenta	VE	2000	35		
Malcontenta	VE	2001	24		
Sacca Fisola	VE	1996	50		X
Sacca Fisola	VE	1997	50		X
Sacca Fisola	VE	1999	32		
Sacca Fisola	VE	2000	32		
Sacca Fisola	VE	2001	37		
Maerne	VE	1996	38		
Maerne	VE	1997	45		
Maerne	VE	1998	37		
Maerne	VE	1999	33		
Maerne	VE	2000	26		
Maerne	VE	2001	27		
Mira	VE	1996	57	X	X
Mira	VE	1997	67	X	X
Mira	VE	1999	41		
Mira	VE	2000	62	X	X
Mira	VE	2001	43		
San Bonifacio	VR	1996	55	X	X
San Bonifacio	VR	1997	32		
San Bonifacio	VR	1998	38		
San Bonifacio	VR	1999	41		
San Bonifacio	VR	2000	56	X	X
San Bonifacio	VR	2001	50		
Bovolone	VR	1996	48		
Bovolone	VR	1997	39		
Bovolone	VR	1998	37		
Bovolone	VR	1999	44		
Bovolone	VR	2000	34		
Bovolone	VR	2001	32		
Cason	VR	1996	39		
Cason	VR	1997	41		
Cason	VR	1998	43		
Cason	VR	1999	41		
Cason	VR	2000	40		
Cason	VR	2001	36		

**Tabella 62 (continua)**

Stazione	Provincia	Anno	NO <sub>2</sub> media annuale (μg/m <sup>3</sup> )	Superamento valore limite annuale di 56 μg/m <sup>3</sup> (anno di riferimento: 2002)	Superamento valore limite annuale di 50 μg/m <sup>3</sup> (anno di riferimento: 2005)
Legnago	VR	1996	35		
Legnago	VR	1997	45		
Legnago	VR	1998	34		
Legnago	VR	1999	46		
Legnago	VR	2000	37		
San Martino Buonalbergo	VR	1996	59	X	X
San Martino Buonalbergo	VR	1997	58	X	X
San Martino Buonalbergo	VR	1998	54		X
San Martino Buonalbergo	VR	1999	55		X
San Martino Buonalbergo	VR	2000	46		
San Martino Buonalbergo	VR	2001	54		X
San Giacomo	VR	1996	42		
San Giacomo	VR	1997	64	X	X
San Giacomo	VR	1998	65	X	X
San Giacomo	VR	1999	64	X	X
San Giacomo	VR	2000	56	X	X
San Giacomo	VR	2001	46		
Villafranca	VR	1998	32		
Villafranca	VR	1999	45		
Villafranca	VR	2000	67	X	X
Villafranca	VR	2001	67	X	X
Bassano	VI	1996	24		
Bassano	VI	1997	30		
Bassano	VI	1998	31		
Bassano	VI	1999	30		
Bassano	VI	2000	29		
Bassano	VI	2001	28		
Vicenza - Parco Querini	VI	1997	33		
Vicenza - Parco Querini	VI	1998	41		
Vicenza - Parco Querini	VI	1999	32		
Vicenza - Parco Querini	VI	2000	36		
Vicenza - Parco Querini	VI	2001	41		
Vicenza - Quartiere Italia	VI	2000	44		
Vicenza - Quartiere Italia	VI	2001	44		
Montebello Vicentino	VI	1996	46		
Montebello Vicentino	VI	1997	49		
Montebello Vicentino	VI	1998	32		
Montebello Vicentino	VI	1999	42		
Montebello Vicentino	VI	2000	43		
Montebello Vicentino	VI	2001	39		
Montecchio Maggiore	VI	1996	45		
Montecchio Maggiore	VI	1997	52		X
Montecchio Maggiore	VI	1998	46		
Montecchio Maggiore	VI	1999	46		
Montecchio Maggiore	VI	2000	43		
Montecchio Maggiore	VI	2001	43		
Schio	VI	1996	34		
Schio	VI	1997	34		
Schio	VI	1998	32		
Schio	VI	1999	36		
Schio	VI	2000	25		
Schio	VI	2001	27		
Thiene	VI	1996	35		
Thiene	VI	1997	37		
Thiene	VI	1998	40		
Thiene	VI	1999	37		
Thiene	VI	2000	37		
Thiene	VI	2001	42		
Valdagno	VI	1996	32		
Valdagno	VI	1997	42		
Valdagno	VI	1998	39		
Valdagno	VI	1999	39		
Valdagno	VI	2000	30		
Valdagno	VI	2001	30		

## OZONO

Tabella 63- Valori bersaglio e soglia di allarme per l'ozono (direttiva 2002/03/CE)

Tipologia del valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Riferimento legislativo
Soglia di allarme	Media di 1 h	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Direttiva 2002/03/CE
Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Direttiva 2002/03/CE

Per quanto riguarda l'ozono occorre fare una dovuta premessa. Il D.Lgs.351/99 all'art. 5, per la determinazione delle zone nelle quali applicare, a seconda della criticità, i Piani di Azione o di Risanamento o di Mantenimento, fa riferimento ai valori limite indicati da decreti da emanarsi a cura del Ministero dell'Ambiente. Il DM 60/02, decreto di recepimento delle Direttive 99/30/CE e 00/69/CE è solo uno di tali decreti e non disciplina il parametro ozono. Tale parametro sarà oggetto di un decreto che recepirà la Direttiva 02/03/CE, emanata dalla Commissione Europea nel marzo 2002. Poiché il recepimento di tale Direttiva dovrà avvenire entro il prossimo settembre 2003, si è deciso di anticipare i tempi, procedendo alla realizzazione della valutazione preliminare rispetto alle soglie di allarme e ai valori limite introdotti dalla Direttiva. In particolare sono stati presi in considerazione:

- la soglia di allarme di 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , misurata per tre ore consecutive;
- il valore bersaglio per la protezione della salute umana, 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 25 giorni per anno civile.

Nelle zone nelle quali è stata superata la soglia di allarme, dovrà essere applicato un Piano di Azione (come previsto dall'art. 7 del D.Lgs. 351/99); nelle zone in cui si è accertato, almeno per tre anni, il superamento del valore bersaglio, andranno applicati i Piani di Risanamento (art. 8, D.Lgs. 351/99).

Prima di passare all'analisi dei dati, occorre sottolineare come la natura secondaria dell'ozono implichi che la concentrazione misurata in un punto, purché non di traffico, sia facilmente riconducibile alla concentrazione rilevabili in aree più vaste. Infatti, a differenza del caso degli inquinanti primari, l'area di rappresentatività di una misura di ozono risulta estremamente più ampia. A ciò va aggiunto che le condizioni meteorologiche hanno un'enorme influenza sulle concentrazioni di tale parametro. In particolare le condizioni atmosferiche di intensa radiazione solare, temperatura mite o calda e venti moderati favoriscono la formazione di smog fotochimico e l'aumento delle concentrazioni troposferiche di ozono.

Come evidenziato dalla [Tabella 64](#), il problema dell'inquinamento fotochimico è esteso a tutta la provincia di Vicenza e di Padova; la soglia di allarme di 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , fissata dalla Direttiva Europea e non ancora in vigore, è stata superata per ben 4 volte, nel 1996, a Bassano, ripetutamente anche in anni successivi a Montecchio, Schio, Valdagno, oltre che a Vicenza, presso la stazione di Parco Querini. Superamenti della soglia di allarme si sono verificati anche a Cittadella nel 1998, 2000 e 2001, a Este nel 1996 e a Monselice nel 1997. Nel 1998, anno più critico per quel che riguarda i superamenti della soglia di allarme, si sono inoltre verificati ben 4 superamenti a Maerne, 2 a San Bonifacio e 1 a Legnago.

Il problema dell'inquinamento da ozono diviene ancora più esteso considerando i superamenti del valore bersaglio ([Tabella 65](#)). Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato superato per più di 25 volte/anno e almeno per tre anni presso le stazioni di Zona Industriale

(Padova), Cittadella, Este, Piove di Sacco, Parco Bissuola (Mestre), Sacca Fisola (Venezia), San Bonifacio, Legnago, Cason (Verona), Bassano, Montecchio Maggiore, Schio, Valdagno, Parco Querini (Vicenza). A questa lista riteniamo di dover aggiungere anche Borsea (Rovigo) nella quale il numero di superamenti del valore bersaglio è stato maggiore di 25 nel 2000 e nel 2001, unici due anni per i quali ci sono dati storici disponibili.

**Tabella 64 - Superamenti della soglia di allarme per O3 (ai sensi della direttiva 2002/03/CE)**

Stazione	Provincia	Anno	N° superamenti soglia di allarme di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (per almeno 3 ore consecutive)
Cittadella	PD	1998	2
Cittadella	PD	2000	1
Cittadella	PD	2001	2
Este	PD	1996	1
Monselice	PD	1997	1
Sacca Fisola	VE	1996	2
Sacca Fisola	VE	2001	1
Maerne	VE	1998	4
S.Bonifacio	VR	1998	2
Legnago	VR	1998	1
Bassano	VI	1996	4
Montecchio	VI	1998	1
Montecchio	VI	2000	2
Schio	VI	1996	3
Schio	VI	1998	1
Schio	VI	2000	1
Vicenza - parco Querini	VI	1998	1
Vicenza - parco Querini	VI	2000	1
Valdagno	VI	1998	2
Valdagno	VI	2000	1
Valdagno	VI	2001	1

**Tabella 65 - Superamenti del valore bersaglio per O3 (ai sensi della direttiva 2002/03/CE)**

Stazione	Provincia	N° superamenti valore bersaglio di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (massimi giornalieri delle medie mobili 8 ore)					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001
Belluno	BL	0	0	2	0	1	0
Arcella	PD	13	<b>44</b>	<b>39</b>	<b>51</b>	<b>66</b>	21
Zona Industriale	PD	0	13	37	44	66	47
Cittadella	PD	59	13	93	91	131	115
Este	PD	38	7	27	0	54	95
Monselice	PD	26	38	25	51	9	24
Mandria	PD	-	-	-	76	53	47
Piove di Sacco	PD	40	3	65	94	89	113
Adria	RO	-	-	-	-	-	25
Borsea	RO	-	-	-	-	70	86
Rovigo	RO	-	-	-	-	-	9
Mestre - via Bissuola	VE	42	44	34	53	5	0
Sacca Fisola	VE	17	52	-	34	82	34
Maerne	VE	20	23	98	22	27	71
Mira	VE	12	10	-	12	23	11
S.Bonifacio	VR	-	0	88	38	89	39
Legnago	VR	9	3	66	62	42	-
S.Martino Buonalbergo	VR	-	-	35	16	19	21
Cason	VR	72	89	77	58	82	76
Bassano	VI	64	74	84	57	76	72
Montecchio	VI	66	90	87	74	104	83
Schio	VI	77	75	81	34	94	84
Vicenza - parco Querini	VI	-	83	81	57	97	95
Valdagno	VI	-	-	82	60	95	77

### 3.2 IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE CRITICHE, DI RISANAMENTO E DI MANTENIMENTO

A partire dall'analisi dello stato di qualità dell'aria fin qui presentata, per ognuno degli inquinanti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, PM10, benzene e IPA, sono state individuate le postazioni nelle quali si sono verificati superamenti del valore limite e soglie di allarme. In corrispondenza delle aree nelle quali tali stazioni sono ubicate, dovranno essere applicati precisi provvedimenti, azioni dirette e azioni integrate, per il miglioramento dello stato di qualità dell'aria, come precisato nel [Capitolo 6](#).

Le aree ricadenti nella zona A, per specifico inquinante, sono caratterizzate dal superamento dei valori limite aumentati del margine di tolleranza e/o delle soglie di allarme (nel caso in cui siano previste); in zona B rientrano le aree per le quali sono stati registrati superamenti dei valori limite (senza margine di tolleranza); infine appartengono alla zona C le aree considerate a basso rischio di superamento dei valori limite (assenza di superamenti o superamenti relativi a uno o due anni non recenti). A differenza dell'O<sub>3</sub>, per SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> non è stata considerata la soglia di allarme in quanto non è mai stata superata.

In particolare:

- per l'SO<sub>2</sub>

- ricadono in zona A le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, più di 24 superamenti della soglia oraria aumentata del margine di tolleranza (440 µg/m<sup>3</sup> per il 2002) e/o il superamento della soglia giornaliera di 125 µg/m<sup>3</sup>;
- ricadono in zona B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, più di 24 superamenti della soglia oraria di 350 µg/m<sup>3</sup>;
- ricadono in zona C le restanti aree.

- per l'NO<sub>2</sub>

- ricadono in zona A le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, più di 18 superamenti della soglia oraria aumentata del margine di tolleranza (280 µg/m<sup>3</sup>) e/o il superamento del valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza (56 µg/m<sup>3</sup>);
- ricadono in zona B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati per almeno 3 anni, più di 18 superamenti della soglia oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> e/o il superamento del valore limite annuale di 50 µg/m<sup>3</sup>;
- ricadono in zona C le restanti aree.

- per l'O<sub>3</sub>

- ricadono in zona A le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, superamenti della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup> per almeno 3 ore consecutive) e più di 25 superamenti del valore bersaglio di 120 µg/m<sup>3</sup>;
- ricadono in zona B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, più di 25 superamenti del valore bersaglio di 120 µg/m<sup>3</sup>;
- ricadono in zona C le restanti le aree.

- per il CO

- ricadono in zona A le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, il superamento del valore limite aumentato del margine di tolleranza (16 mg/m<sup>3</sup> per il 2002);

- ricadono in zona B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati, per almeno 3 anni, il superamento del valore limite di  $10 \text{ mg/m}^3$ ;
  - ricadono in zona C le restanti aree.
- per il benzene (per il quale non si hanno serie storiche più lunghe di 3 anni)
- ricadono in zona A le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati superamenti del valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza ( $10 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , valido fino al 31.12.05);
  - ricadono in zona B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati superamenti del valore limite annuale di  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ;
  - ricadono in zona C le restanti aree.
- per il PM10 (per il quale non si hanno serie storiche più lunghe di 3 anni)
- ricadono in zona A le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati più di 35 superamenti del valore limite giornaliero aumentato del margine di tolleranza ( $65 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  per il 2002) e/o il superamento del valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza ( $44.8 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  per il 2002);
  - ricadono in zona B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati più di 35 superamenti del valore limite giornaliero di  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  e/o il superamento del valore limite annuale di  $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ;
  - ricadono in zona C le restanti aree.
- per gli IPA (per i quali non si hanno serie storiche più lunghe di 3 anni)
- ricadono in zona A e B le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati superamenti del valore limite annuale di  $1 \text{ ng/m}^3$ ;
  - ricadono in zona C le restanti aree.

La zonizzazione del territorio regionale non può essere tuttavia condotta solo attraverso tali verifiche puntuali, la cui significatività può essere molto limitata spazialmente.

Non essendo ancora disponibile un inventario delle emissioni, che consenta di ricostruire, Comune per Comune, secondo un intervallo temporale definito (ora, giorno, mese, anno), le emissioni degli inquinanti atmosferici di maggiore interesse (polveri PM, ossidi di azoto, precursori dell'ozono), né tanto meno una valutazione modellistica dei loro livelli di concentrazione al suolo, sono stati presi in considerazione, ai fini della zonizzazione anche i seguenti criteri territoriali:

- il numero degli abitanti
- la densità di popolazione
- la localizzazione delle aree produttive di maggiore rilievo

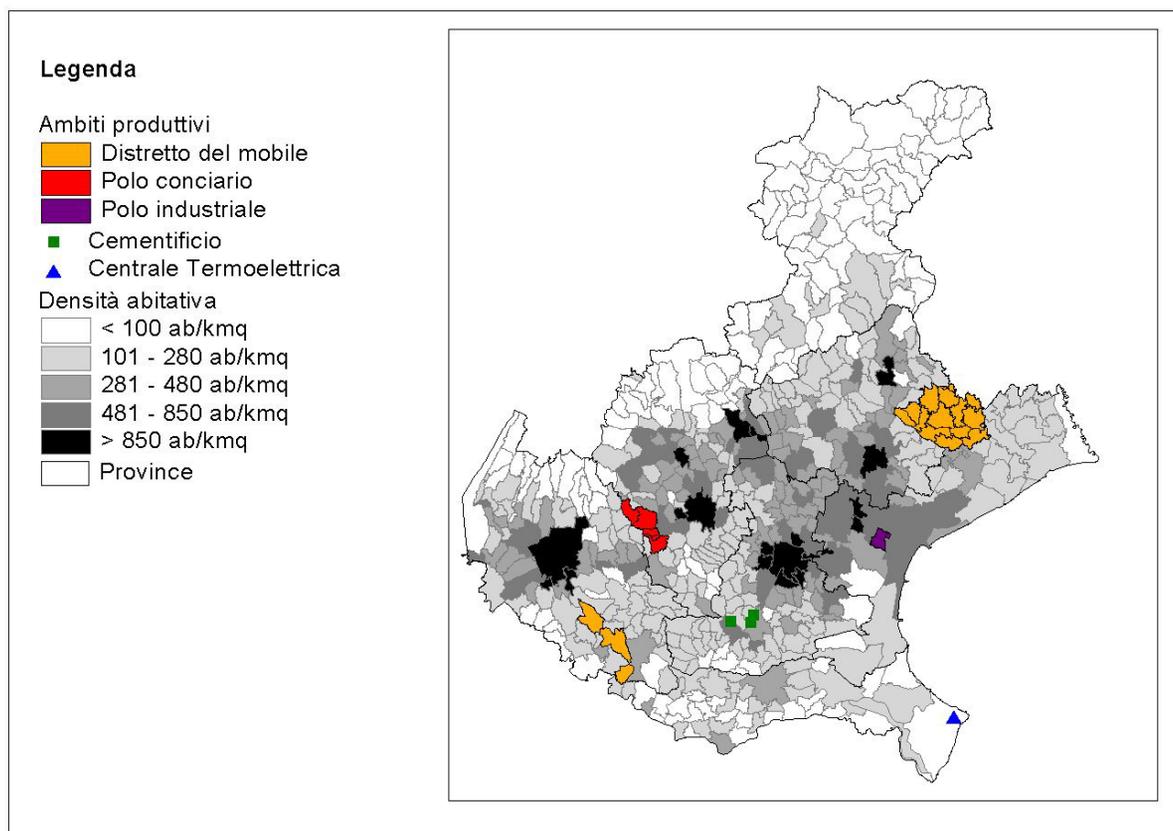
L'effetto delle aree produttive non è stato considerato nel processo di zonizzazione descritto; queste aree sono state identificate come zone A e trattate a parte, individuando nel [Capitolo 6](#), per ciascuna di esse, le azioni da intraprendere per la riduzione delle specifiche emissioni.

Nella [Mappa 1](#) sono rappresentati i principali ambiti produttivi presenti sul territorio regionale:

- l'area del polo industriale di Marghera
- l'area del Polo Conciario
- l'area dei cementifici (Comuni di Este e Monselice)

- l'area del Delta del Po
- il distretto del mobile trevigiano (Mottense – Opitergino – Quartiere del Piave)
- il distretto del mobile veronese (Bovolone – Cerea)

**Mappa 1 - Individuazione degli ambiti produttivi presenti sul territorio regionale.**



Nei tre paragrafi successivi sono indicati i criteri adottati per la definizione delle [ZONE A](#), [B](#) e [C](#), effettuata rispetto ad ogni singolo parametro come stabilito ai sensi dell'art. 5 del D. Lgs.351/99. Per la stessa area potranno quindi essere previsti piani ed azioni differenti a seconda della criticità accertata per ciascun inquinante.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio e il biossido di zolfo la valutazione preliminare effettuata fa ritenere che non ci siano sul territorio regionale zone a rischio di superamento degli standard di qualità.

### **3.3 ZONE A (ZONE NELLE QUALI APPLICARE I PIANI DI AZIONE O ZONE CRITICHE)**

#### [PM10](#)

Appartengono alle ZONE A:

1. le aree in corrispondenza delle quali si sono verificati superamenti dei valori limite aumentati del margine di tolleranza
2. i comuni capoluogo di provincia

3. i comuni con più di 20.000 abitanti
4. i comuni con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km<sup>2</sup>, contermini ai Comuni individuati ai punti 2 e 3

**Tabella 66 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE A per il PM10**

<b>PM10</b>					
Comune	Provincia	Area (km <sup>2</sup> )	N° abitanti	Densità di popolazione (ab/km <sup>2</sup> )	Stazione qualità aria
Feltre	BL	99.6	19146	192.3	Feltre
Belluno	BL	147.2	34946	237.5	Belluno - La Cerva
Padova	PD	92.3	203350	2203.8	Padova - Arcella
					Padova - Mandria
Cadoneghe	PD	13.4	14654	1092.7	
Noventa Padovana	PD	7.1	8089	1144.2	
Castelnovo B.	RO	37.7	3052	80.9	Castelnovo B.
Melara	RO	17.7	1927	108.55	Melara
Rovigo	RO	109.0	48179	442.2	
Adria	RO	113.0	20637	182.6	
Treviso	TV	55.7	79875	1434.2	Treviso
Castelfranco Veneto	TV	51.3	31480	613.9	
Vittorio Veneto	TV	82.8	29175	352.4	
Montebelluna	TV	48.9	26833	548.2	
Mogliano Veneto	TV	46.0	26292	572.2	
Conegliano	TV	36.4	35026	962.9	
Venezia	VE	462.1	266181	576.1	Mestre - via Bissuola
					Mestre - via Circonvallazione
Chioggia	VE	186.4	51755	277.7	
Spinea	VE	14.9	24512	1643.0	
Mirano	VE	45.7	26087	570.3	
Jesolo	VE	95.5	22182	232.19	
Portogruaro	VE	102.4	23526	229.83	
S. Dona di P.	VE	78.8	35413	449.5	
Mira	VE	99.2	35358	356.6	
Verona	VR	199.3	243474	1221.4	
Legnago	VR	79.1	24232	306.5	
S. Giovanni Lupatoto	VR	19.0	20887	1098.2	
Castel d'A.	VR	9.6	10210	1060.3	
Villafranca	VR	57.2	28504	497.9	
Bassano	VI	47.1	40411	857.8	
Schio	VI	66.6	37281	599.4	
Vicenza	VI	80.5	106069	1318.1	Vicenza - Via Spalato
					Vicenza - q. Italia
Arzignano	VI	34.2	22936	670.84	
Montecchio Maggiore	VI	30.6	20730	676.7	
Valdagno	VI	50.1	26056	520.0	

## IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

Appartengono alle ZONE A:

1. le aree in corrispondenza delle quali è stato superato l'obiettivo di qualità previsto dal DM 25/11/94
2. i comuni capoluogo di provincia
3. i comuni con più di 20.000 abitanti

4. con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km<sup>2</sup>, contermini ai Comuni individuati ai punti 2 e 3.

**Tabella 67 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE A per gli IPA.**

<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Belluno	BL	147.2	34946	237.5	
Padova	PD	92.3	203350	2203.8	Padova - Arcella
					Padova - Mandria
Cadoneghe	PD	13.4	14654	1092.7	
Noventa Padovana	PD	7.1	8089	1144.2	
Rovigo	RO	109.0	48179	442.2	
Adria	RO	113.0	20637	182.6	
Treviso	TV	55.7	79875	1434.2	
Castelfranco Veneto	TV	51.3	31480	613.9	
Vittorio Veneto	TV	82.8	29175	352.4	
Montebelluna	TV	48.9	26833	548.2	
Mogliano Veneto	TV	46.0	26292	572.2	
Conegliano	TV	36.4	35026	962.9	
Venezia	VE	462.1	266181	576.1	Mestre - via Bissuola
					Mestre - via Circonvallazione
Chioggia	VE	186.4	51755	277.7	
Spinea	VE	14.9	24512	1643.0	
Mirano	VE	45.7	26087	570.3	
Jesolo	VE	95.5	22182	232.19	
Portogruaro	VE	102.4	23526	229.83	
S. Dona di P.	VE	78.8	35413	449.5	
Mira	VE	99.2	35358	356.6	
Verona	VR	199.3	243474	1221.4	Verona - corso Milano
Legnago	VR	79.1	24232	306.5	
S. Giovanni Lupatoto	VR	19.0	20887	1098.2	
Castel d'A.	VR	9.6	10210	1060.3	
Villafranca	VR	57.2	28504	497.9	
Bassano	VI	47.1	40411	857.8	
Schio	VI	66.6	37281	599.4	
Vicenza	VI	80.5	106069	1318.1	
Arzignano	VI	34.2	22936	670.84	
Montecchio Maggiore	VI	30.6	20730	676.7	
Valdagno	VI	50.1	26056	520.0	

## **BIOSSIDO DI AZOTO**

Appartengono alle ZONE A:

1. le aree in corrispondenza delle quali sono stati superati i valori limite più il margine di tolleranza
2. i comuni capoluogo di provincia

**Tabella 68 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE A per il biossido di azoto.**

<b>Biossido di azoto</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Padova	PD	92,3	203350	2203,8	Padova - Arcella
					Padova - Zona industriale
Cittadella	PD	36,6	18717	511,5	Cittadella
Este	PD	32,2	16623	516,3	Este
Belluno	BL	147,2	34946	237,5	
Vicenza	VI	80,5	106069	1318,1	
Venezia	VE	462,1	266181	576,1	
Rovigo	RO	109,0	48179	442,2	Rovigo
Treviso	TV	55,7	79875	1434,2	Treviso
Mira	VE	99,2	35358	356,6	Mira
Verona	VR	199,3	243474	1221,4	S.Giacomo
					Verona - corso Milano

## OZONO

Per quanto riguarda l'ozono, essendo questo un parametro di natura secondaria e non potendolo direttamente correlare alle fonti di pressione, quali il numero di abitanti o la densità abitativa, sono stati individuate come aree ricadenti in zona A quelle nelle quali si sono verificati superamenti della soglia di allarme e del valore bersaglio per la protezione della popolazione, individuati dalla Direttiva 02/03/CE. Resta inteso che le misure di risanamento dovranno essere attuate a livello regionale come indicato nel [Capitolo 6](#).

**Tabella 69 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE A per l'ozono.**

<b>OZONO</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Cittadella	PD	36,6	18717	511,5	Cittadella
Schio	VI	66,6	37281	559,4	Schio
Valdagno	VI	50,1	26056	520,0	Valdagno

### **3.4 ZONE B (ZONE NELLE QUALI APPLICARE I PIANI DI RISANAMENTO)**

#### PM10

Appartengono alle ZONE B:

1. le aree in corrispondenza delle quali sono stati superati i valori limite
2. i comuni con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km<sup>2</sup>, non compresi nelle zone A

**Tabella 70 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE B per il PM10.**

<b>PM10</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Thiene	VI	19,6	19781	1006,9	

### **Idrocarburi policiclici aromatici**

Appartengono alle zone B i [Comuni](#):

1. con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km<sup>2</sup>, non compresi nelle zone A

**Tabella 71 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE B per gli IPA.**

<b>Idrocarburi policiclici aromatici</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Thiene	VI	19,6	19781	1006,9	

### **BENZENE**

Appartengono alle ZONE B:

1. le aree in corrispondenza delle quali è stato superato il valore limite
2. i comuni capoluogo di provincia
3. i comuni con più di 20.000 abitanti
4. i comuni con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km<sup>2</sup>, contermini ai Comuni individuati ai punti 2, 3.

**Tabella 72 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE B per il benzene.**

<b>Benzene</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Belluno	BL	147.2	34946	237.5	Belluno
Padova	PD	92.3	203350	2203.8	Padova - Arcella
Venezia	VE	462.1	266181	576.1	Mestre - via Circonvallaz.
Verona	VR	199.3	243474	1221.4	Verona - corso Milano
Rovigo	RO	108.9	48179	442.2	
Adria	RO	113.0	20637	182.6	
Treviso	TV	55.7	79875	1434.2	
Castelfranco Veneto	TV	51.3	31480	613.9	
Vittorio Veneto	TV	82.8	29175	352.4	
Montebelluna	TV	48.9	26833	548.2	
Mogliano Veneto	TV	46	26292	572.2	
Conegliano	TV	36.4	35026	962.9	
Chioggia	VE	186.4	51755	277.7	
Spinea	VE	14.9	24512	1643.0	
Mirano	VE	45.7	26087	570.3	
Jesolo	VE	95.5	22182	232.19	
Portogruaro	VE	102.4	23526	229.83	
S. Dona di P.	VE	78.8	35413	449.5	
Mira	VE	99.2	35358	356.6	
Verona	VR	199.3	243474	1221.4	
Legnago	VR	79.1	24232	306.5	
S. Giovanni Lupatoto	VR	19.0	20887	1098.2	
Villafranca	VR	57.2	28504	497.9	
Bassano	VI	47.1	40411	857.8	
Schio	VI	66.6	37281	599.4	
Vicenza	VI	80.5	106069	1318.1	
Arzignano	VI	34.2	22936	670.84	
Montecchio Maggiore	VI	30.6	20730	676.7	
Valdagno	VI	50.1	26056	520.0	
Cadoneghe	PD	13.4	14654	1092.7	
Noventa Padovana	PD	7.1	8089	1144.2	
Castel d'A.	VR	9.6	10210	1060.3	

## **BIOSSIDO DI AZOTO**

Appartengono alle zone B:

1. le aree in corrispondenza delle quali sono stati superati i valori limite
2. i comuni con più di 20.000 abitanti
3. i comuni con densità abitativa maggiore di 1000 ab/Km<sup>2</sup>, contermini ai Comuni individuati ai punti 1, 2

**Tabella 73 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE B per il biossido di azoto.**

<b>Biossido di azoto</b>					
<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>	<i>Area (km<sup>2</sup>)</i>	<i>N° abitanti</i>	<i>Densità di popolazione (ab/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Stazione qualità aria</i>
Cadoneghe	PD	13.4	14654	1092.7	
Noventa Padovana	PD	7.1	8089	1144.2	
Piove di Sacco	PD	35.6	17513	491.0	Piove di Sacco
Adria	RO	113.0	20637	182.6	
Castelfranco Veneto	TV	51.3	31480	613.9	
Vittorio Veneto	TV	82.8	29175	352.4	
Montebelluna	TV	48.9	26833	548.2	
Mogliano Veneto	TV	46.0	26292	572.2	
Conegliano	TV	36.4	35026	962.9	
Chioggia	VE	186.4	51755	277.7	
Spinea	VE	14.9	24512	1643.0	
Mirano	VE	45.7	26087	570.3	
Jesolo	VE	95.5	22182	232.19	
Portogruaro	VE	102.4	23526	229.83	
S. Dona di P.	VE	78.8	35413	449.5	
Legnago	VR	79.1	24232	306.5	
S. Giovanni Lupatoto	VR	19.0	20887	1098.2	
Castel d'A.	VR	9.6	10210	1060.3	
S.Bonifacio	VR	33.6	17371	517.4	S.Bonifacio
S.Martino Buonalb.	VR	34.7	13087	376.5	S.Martino Buonalb.
Villafranca	VR	57.2	28504	497.9	Villafranca
Bassano	VI	47.1	40411	857.8	
Schio	VI	66.6	37281	599.4	
Arzignano	VI	34.2	22936	670.84	
Montecchio Maggiore	VI	30.6	20730	676.7	
Valdagno	VI	50.1	26056	520.0	

## OZONO

Sono stati individuate come aree ricadenti in zona B, quelle in corrispondenza delle quali si sono verificati i superamenti del valore bersaglio per la protezione della popolazione individuato dalla Direttiva 02/03/CE.

**Tabella 74 - Elenco dei Comuni appartenenti alle ZONE B per l'ozono.**

Ozono					
Comune	Provincia	Area (km <sup>2</sup> )	N° abitanti	Densità di popolazione (ab/km <sup>2</sup> )	Stazione qualità aria
Padova	PD	92,3	203350	2203,8	Padova - Arcella
					Padova - zona industriale
					Padova - Mandria
Este	PD	32,2	16623	516,3	Este
Monselice	PD	50,2	16507	328,7	Monselice
Piove di Sacco	PD	35,6	17513	491,0	Piove di Sacco
Adria	RO	112,9	20637	182,6	Adria
Rovigo	RO	108,9	48179	442,2	Borsea
Venezia	VE	462,1	266181	576,1	Mestre - via Bissuola
					Venezia - Sacca Fisola
Martellago	VE	20,2	19294	952,6	Maerne
S.Bonifacio	VR	33,6	17371	517,4	S.Bonifacio
Verona	VR	199,3	243474	1221,4	Cason
Legnago	VR	79,1	24232	306,5	Legnago
Bassano	VI	47,1	40411	857,8	Bassano
Vicenza	VI	80,5	106069	1318,1	Vicenza - parco Querini
Montecchio Maggiore	VI	30,6	20730	676,7	Montecchio Maggiore

### **3.5 ZONE C (ZONE NELLE QUALI APPLICARE I PIANI DI MANTENIMENTO)**

Sono da considerarsi comprese nelle ZONE C tutte le aree non ricomprese nelle zone precedentemente individuate come A e B.

Si ribadisce che nel caso del biossido di zolfo e del monossido di carbonio tutto il territorio regionale può essere considerato come zona C.

Per tali zone si applicano le azioni specifiche indicate al [Capitolo 6](#).

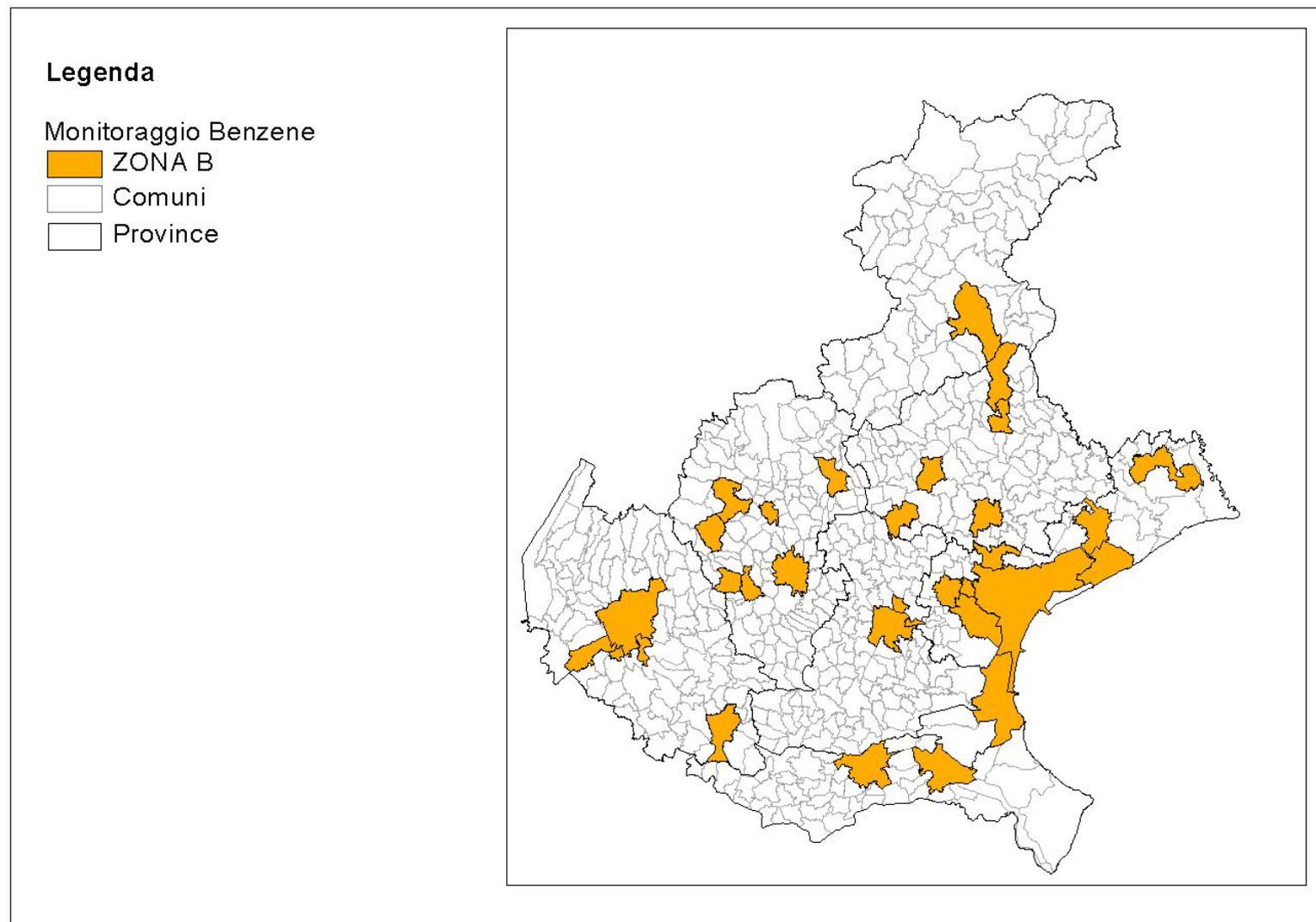
### **3.6 MAPPATURA DELLE ZONE**

Nelle mappe riportate in questo paragrafo sono rappresentati, per ogni inquinante, le aree appartenenti alle ZONE A (in rosso) e B (in arancione); si attribuiscono alla ZONA C le restanti zone.

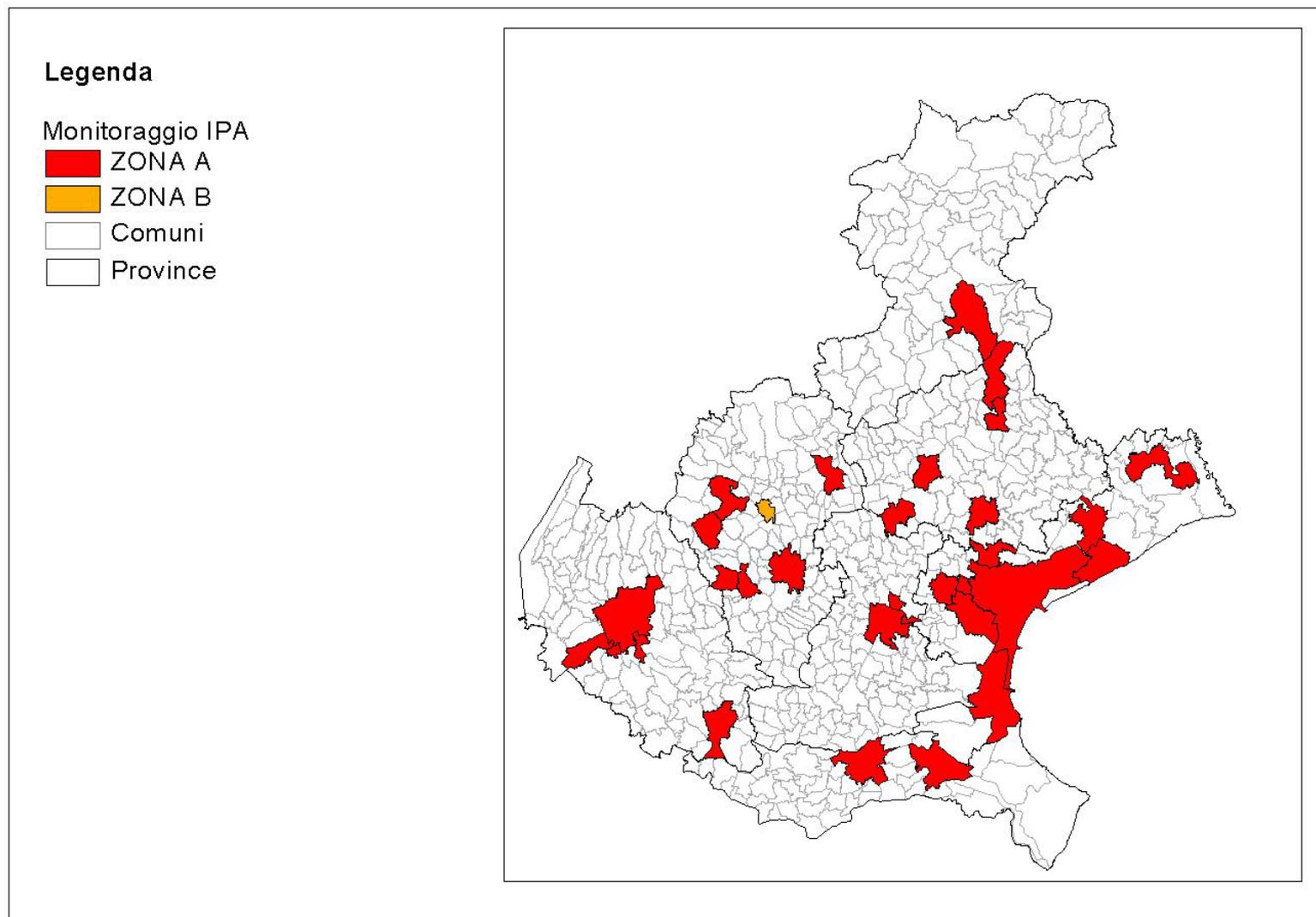
Resta inteso che, ai fini della zonizzazione del territorio, i confini amministrativi del “comune”, seppure utili ai fini dell’applicazione delle azioni, non deve essere confuso con l’agglomerato areologico interessato dal fenomeni dell’inquinamento atmosferico. In altre parole, ai fini della valutazione (monitoraggio) e della gestione (azioni correttive) della qualità dell’aria , in ottemperanza alla normativa (D.Lgs. 351/99 artt. 5,6), occorre che venga superato il concetto di confine amministrativo comunale e si proceda a un coordinamento delle azioni a livello sovracomunale o areale a seconda della criticità della corrispondente area.

Nella mappa relativa all’ozono i punti monitorati sono indicati con pallini a diversa colorazione: rossi nel caso di superamento della soglia di allarme e del valore bersaglio, arancioni nel caso di superamento del solo valore bersaglio, verde nel caso in cui non vi siano stati superamenti. Questa mappatura è da considerarsi solo orientativa, in quanto il fenomeno del superamento degli standard di qualità si verifica su un territorio omogeneo comprendente tutto il bacino padano-adriatico e quindi su tutto il territorio pianeggiante, collinare e pedemontano della regione Veneto.

**Mappa 2 - Individuazione dei Comuni appartenenti alle ZONE B per il benzene.**



Mappa 3 - Individuazione dei Comuni appartenenti alle ZONE A e B per gli IPA.



Mappa 4 - Individuazione dei Comuni appartenenti alle ZONE A e B per il PM10.

### Legenda

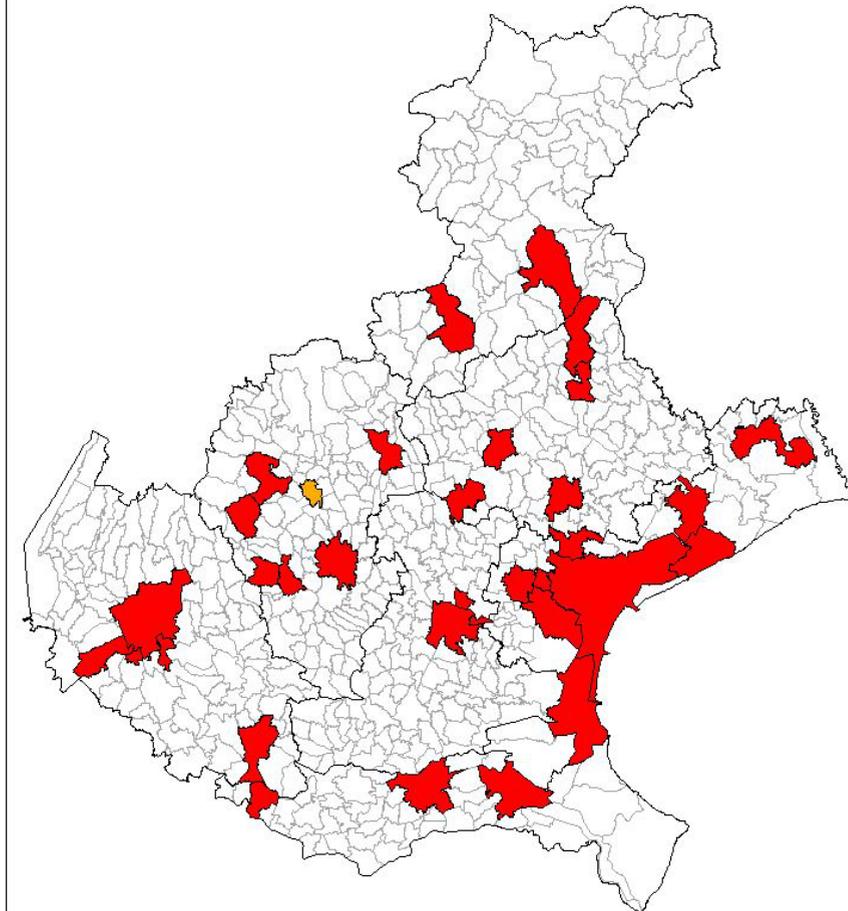
Monitoraggio PM10

 ZONA A

 ZONA B

 Comuni

 Province



Mappa 5 - Individuazione dei Comuni appartenenti alle ZONE A e B per il biossido di azoto.

**Legenda**

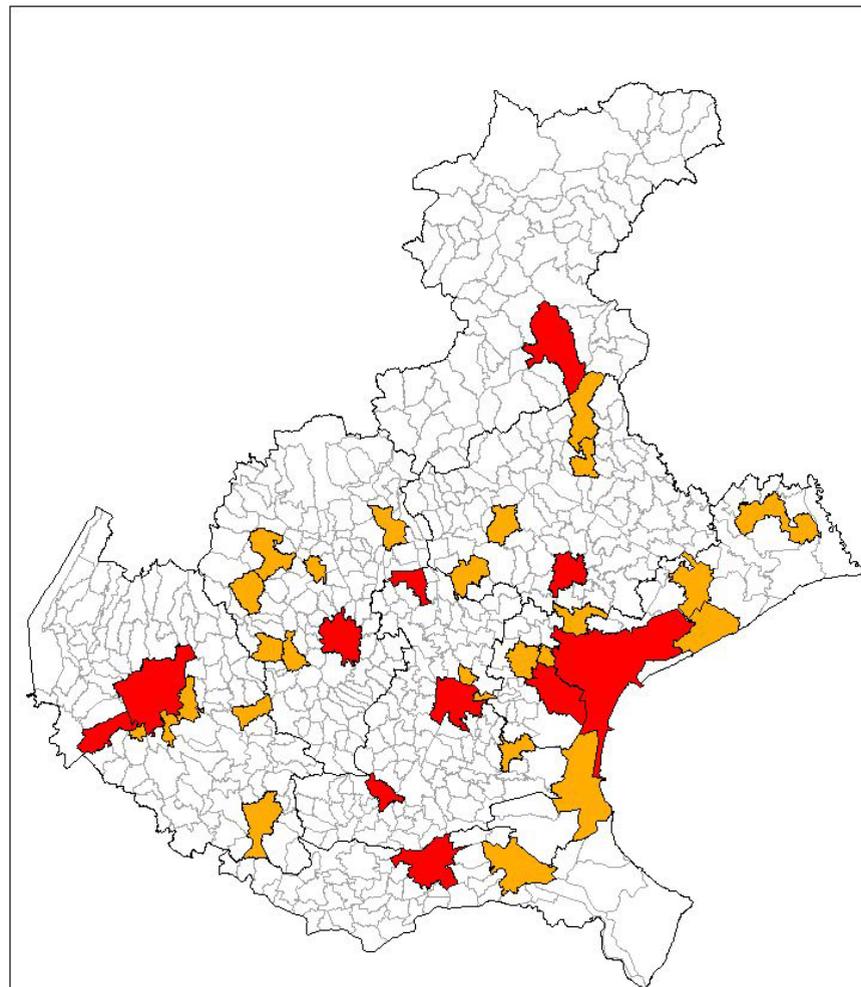
Monitoraggio NO2

 ZONA A

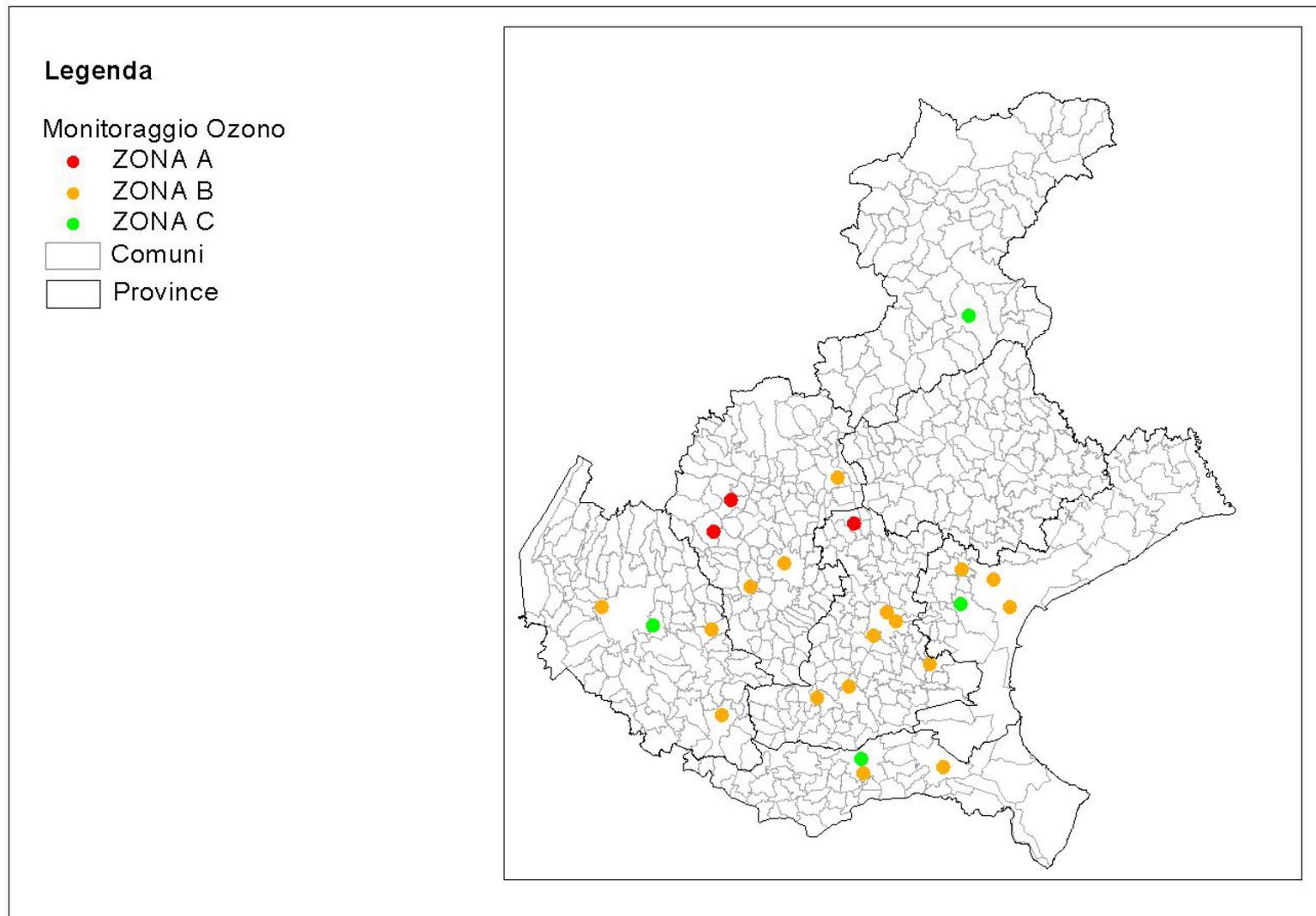
 ZONA B

 Comuni

 Province



Mappa 6 - Individuazione delle stazioni appartenenti alle ZONE A e B e C per l'ozono.



# CAPITOLO 4 - QUADRO NORMATIVO DI BASE IN MATERIA DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

## 4.1 NORMATIVA DELLA COMUNITÀ EUROPEA

La normativa comunitaria in tema di controllo dell'inquinamento atmosferico è in rapida evoluzione. Negli ultimi anni sono state emanate la Direttiva Madre **96/62/CE** e le Direttive Figlie **1999/30/CE**, **2000/69/CE** e **2002/3/CE**.

Per quanto riguarda i contenuti delle Direttive citate, ci si limiterà a descrivere, in modo sintetico, quanto previsto dalla Direttiva 02/3/CE, che è l'unica a non essere ancora stata recepita dal governo italiano.

La Direttiva Madre è stata interamente recepita dal Decreto Legislativo n° 351 del 4 agosto 1999, così come le Direttive Figlie 1999/30/CE (concernente i valori limite per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, il biossido di azoto, le polveri PM e il piombo) e 2000/69/CE (concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio) sono state recepite con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sanità n° 60 del 4 aprile 2002.

Il recepimento della Direttiva 2002/3/CE, interamente dedicata al parametro ozono, dovrà essere effettuato dagli Stati Membri entro il 9 settembre 2003, secondo quanto indicato nell'art. 15 della Direttiva stessa. Tale Direttiva 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;
- **precursori dell'ozono**: sostanze che contribuiscono alla formazione dell'ozono a livello del suolo (composti organici volatili).

Le informazioni da fornire al pubblico in caso di superamento della soglia di informazione sono le seguenti:

1) Informazioni sui superamenti registrati:

- località o area in cui si è verificato il superamento,
- tipo di soglia superata (di informazione o di allarme),
- ora d'inizio e durata del superamento,
- massima concentrazione media di 1 ora e di 8 ore.

2) Previsione per il pomeriggio/giorno/i seguenti:

- area geografica dei superamenti previsti della soglia di informazione o di allarme,
- tendenza dell'inquinamento prevista (miglioramento, stabilizzazione, peggioramento).

3) Informazione sui settori colpiti della popolazione, possibili effetti sulla salute e condotta raccomandata:

- informazione sui gruppi di popolazione a rischio,
- descrizione dei sintomi riscontrabili,
- precauzioni che i gruppi di popolazione colpiti devono prendere,
- dove ottenere ulteriori informazioni.

4) Informazione sulle azioni preventive per la riduzione dell'inquinamento e/o l'esposizione all'inquinamento:

– indicazione delle principali fonti; azioni raccomandate per la riduzione delle emissioni.

Con una metodologia analoga a quella prevista per gli altri inquinanti, la Direttiva prevede che anche nel caso dell'ozono sia effettuata una zonizzazione del territorio e a seconda del livello di criticità di ciascuna delle aree individuate e siano attuate delle misure finalizzate al rispetto dei limiti previsti.

In particolare, gli Stati Membri devono predisporre:

1. un elenco delle zone e degli agglomerati nei quali i livelli di ozono nell'aria superano gli obiettivi a lungo termine. Per tali zone e agglomerati, gli Stati membri predispongono e attuano misure efficaci finalizzate al conseguimento degli obiettivi a lungo termine (art. 4, comma 2);
2. un elenco delle zone e degli agglomerati nei quali i livelli di ozono nell'aria superano i valori bersaglio (art. 3, comma 2). Per tali zone deve essere predisposto un piano o un programma al fine di raggiungere i valori bersaglio (art. 3, comma 3);
3. un elenco delle zone e degli agglomerati nei quali i livelli di ozono nell'aria sono conformi agli obiettivi a lungo termine. In tali zone i livelli di ozono devono essere mantenuti al di sotto di tali obiettivi (art.5).

Infine, gli Stati Membri devono predisporre piani di azione a breve termine per le zone ove vi sia un rischio di superamento della soglia di allarme, qualora vi sia un potenziale significativo di riduzione di tale rischio o della durata o della gravità dei superamenti della soglia di allarme (art.7, comma 1).

Una delle novità introdotte dalla Direttiva è il concetto di *inquinamento transfrontaliero*. La Direttiva stabilisce che vi sia una collaborazione tra gli Stati Membri, in quanto dispone che *“nel caso in cui le concentrazioni di ozono superino i valori bersaglio o gli obiettivi a lungo termine, principalmente a causa di emissioni di precursori verificatesi in altri Stati membri, gli Stati membri interessati collaborino per predisporre, ove opportuno, piani e programmi concertati per il conseguimento dei valori bersaglio o degli obiettivi a lungo termine”*.

All'art. 9 vengono stabiliti i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione delle concentrazioni di ozono; si distinguono quattro tipologie di stazioni a seconda della finalità della misurazione:

- **urbana** per la valutazione dell'esposizione della popolazione delle zone urbane;
- **suburbana** per la valutazione dell'esposizione della popolazione e della vegetazione alla periferia degli agglomerati;
- **rurale** per la valutazione dell'esposizione della popolazione e della vegetazione su scala subregionale;
- **rurale di fondo** per la valutazione dell'esposizione della popolazione e della vegetazione su scala regionale.

Ai sensi dell'art. 9 della Direttiva, 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**. Laddove siano disponibili solo dati relativi ad un periodo inferiore a cinque anni, per accertare i superamenti, gli Stati Membri possono avvalersi di brevi campagne di misurazione effettuate in periodi e siti rappresentativi dei massimi livelli di inquinamento. Lo stesso articolo dispone che in corrispondenza del 50 % dei punti di campionamento dell'ozono deve essere effettuata anche la misurazione del biossido di azoto. E' richiesto inoltre che ciascuno Stato Membro provveda affinché venga installata almeno una stazione di misura per fornire dati sui precursori dell'ozono.

In [Tabella 75](#), [Tabella 76](#), [Tabella 77](#) si riportano rispettivamente i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine e soglie di informazione e allarme per l'ozono.

**Tabella 75: valori bersaglio per l'ozono (Direttiva 2002/3/CE)**

	<b>Parametro</b>	<b>Valore bersaglio per il 2010(a)</b>
Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ h come media su 5 anni

(a) data a partire dalla quale si verifica la rispondenza ai valori bersaglio. Ciò significa che i valori del 2010 saranno utilizzati per verificare la concordanza con gli obiettivi nei successivi 3 o 5 anni.

**Tabella 76: obiettivi a lungo termine per l'ozono (Direttiva 2002/3/CE)**

	<b>Parametro</b>	<b>Obiettivo a lungo termine</b>
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ h

**Tabella 77: soglie di informazione e di allarme per l'ozono (Direttiva 2002/3/CE)**

	<b>Parametro</b>	<b>Obiettivo a lungo termine</b>
Soglia di informazione	Media di 1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme (b)	Media di 1 ora (a)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ h

(b) per l'attuazione dell'art. 7 (predisposizione dei piani a breve termine) il superamento della soglia di allarme va misurato per tre ore consecutive

E' in fase di preparazione a livello comunitario una Direttiva che introduce l'obbligatorietà del monitoraggio di **mercurio, nichel, arsenico e cadmio** e fissa per questi inquinanti i nuovi valori limite da rispettare entro il 2010, oltre che i margini di tolleranza da considerare dal 1° gennaio 2006 in poi.

Una parte della Direttiva sarà dedicata al benzo(a)pirene per il quale sarà fissato un valore limite sull'anno civile pari a 1,0  $\text{ng}/\text{m}^3$  nel 2010 e un obiettivo a lungo termine pari a 0.1  $\text{ng}/\text{m}^3$ . I tempi per la revisione e la successiva approvazione della Direttiva Comunitaria non sono ancora stati fissati.

## 4.2 NORMATIVA STATALE

Nella legislazione italiana, il primo provvedimento in materia di tutela dell'aria dall'inquinamento atmosferico è stata la **Legge 13 luglio 1966, n. 615**, a valle della quale sono stati emanati non solo i regolamenti di esecuzione della Legge medesima, ma anche leggi specifiche e disposizioni contenute in leggi generali, come la Legge 03 giugno 1971 n. 437 (omologazione del tipo e delle modifiche alle caratteristiche costruttive dei veicoli ad accensione comandata), la Legge 30 aprile 1976 n. 373 (contenimento dei consumi energetici), il DPR 24 luglio 1977 n. 616 (trasferimento dei compiti residui dallo Stato alle Regioni ed agli Enti Locali), la Legge 23 dicembre 1978 n. 833 (istituzione del Servizio Sanitario Nazionale).

I primi rilevamenti della qualità dell'aria mediante sistemi automatici fissi risalgono alla metà degli anni settanta, principalmente con l'obiettivo di controllare le ricadute degli impianti industriali (es. reti ENEL ed altri soggetti privati).

Ma è solo dalla metà degli anni ottanta che l'attenzione si sposta sulle "immissioni" e sulla qualità dell'aria in generale, con l'introduzione dei limiti sulla qualità dell'aria previsti dal **DPCM 28 marzo 1983 n. 30**.

Tali valori limite sono 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). E' in tale decreto che si stabilisce anche la competenza delle Regioni nella formulazione dei Piani di Risanamento dell'Atmosfera. I criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria e quelli per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria sono oggetto di due decreti ministeriali successivi (DM 20/05/91).

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

Altro provvedimento normativo fondamentale ai fini del controllo dell'inquinamento atmosferico urbano è il **DM 25/11/94**, poiché prescrive l'obbligatorietà della raccolta dei dati riguardanti il particolato aerodisperso (PM<sub>10</sub>), il benzene e gli IPA nel particolato, da parte delle autorità competenti nelle aree urbane a maggior rischio, indica i metodi di riferimento per il campionamento e la misura di tali sostanze, fissa gli **obiettivi di qualità** dell'aria per le sostanze citate.

Per completare il quadro normativo nazionale, occorre fare riferimento al **DM 16/05/96** interamente dedicato al parametro ozono. Tale decreto è destinato ad essere abrogato successivamente al recepimento da parte del governo italiano della Direttiva 2002/3/CE.

Infine il **DM 21/4/99 n° 163** fissa i criteri in base ai quali i sindaci adottano eventuali provvedimenti di limitazione della circolazione o blocco totale della circolazione veicolare nelle aree urbane al fine di garantire un concreto miglioramento della qualità dell'aria.

Gran parte di questi provvedimenti è stata abrogata in seguito all'emanazione del **D.Lgs. 351/99** e del **DM 60/02**. Successivamente vengono esposti sinteticamente i contenuti dei due decreti che hanno comportato una vera e propria rivoluzione nella strategia di monitoraggio della qualità dell'aria.

Il decreto legislativo **4 agosto 1999, n° 351** dà attuazione alla Direttiva Madre 96/62/CE e introduce importanti novità quali l'estensione del numero di inquinanti da sottoporre a monitoraggio e la definizione di valori limite più restrittivi rispetto ai precedenti, sia per gli inquinanti convenzionali (biossido di zolfo, biossido di azoto, polveri totali sospese, ozono, monossido di carbonio e Piombo) sia per i non convenzionali (polveri fini PM<sub>10</sub>, benzene, Idrocarburi Policiclici Aromatici, ma anche metalli pesanti quali Cadmio, Arsenico, Nichel, Mercurio). La [Tabella 78](#) riporta l'elenco delle sostanze individuate dal D.Lgs. 351/99, sulle quali è necessario intervenire in via prioritaria.

**Tabella 78: elenco delle sostanze individuate dal D.Lgs. 351/99, sulle quali intervenire in via prioritaria**

INQUINANTI ATMOSFERICI SU CUI INTERVENIRE IN VIA PRIORITARIA	
<i>Inquinanti già disciplinati dalla normativa vigente</i>	<i>Inquinanti <b>non</b> ancora disciplinati dalla normativa vigente</i>
Biossido di zolfo	IPA
Biossido di azoto	Cadmio
Particolato (incluso PM <sub>10</sub> )	Arsenico
Piombo	Nichel
Ozono	Mercurio
Benzene	
Monossido di carbonio	

Il D.Lgs 351/99 stabilisce il nuovo contesto all'interno del quale si effettuerà la valutazione e la gestione della qualità dell'aria, secondo criteri armonizzati in tutto il territorio dell'Unione Europea, demanda a decreti attuativi successivi la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per ciascuno degli inquinanti ed introduce le seguenti definizioni:

**Livello:** concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante

**Valutazione:** impiego di metodologie per misurare, calcolare, prevedere o stimare il livello di un inquinante nell'aria ambiente.

**Valore limite:** livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto entro un dato termine e in seguito non superato.

**Valore obiettivo:** livello fissato al fine di evitare, a lungo termine, ulteriori effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto per quanto possibile nel corso di un dato periodo. Previsto dalla emananda Direttiva sull'ozono.

**Soglia di allarme:** livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire a norma del D.Lgs. 351/1999. Prevista solo per NO<sub>2</sub> ed SO<sub>2</sub>.

**Margine di tolleranza:** percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite dal D.Lgs. n. 351/1999.

**Soglia di valutazione superiore:** livello al di sotto del quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

**Soglia di valutazione inferiore:** livello al di sotto del quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Le definizioni introdotte sono finalizzate alla nuova strategia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

Da un lato, infatti il D.Lgs. 351/99 (art. 6, comma 2), fissa i criteri per stabilire dove è obbligatorio il monitoraggio della qualità dell'aria tramite rete fissa. La misurazione è obbligatoria nelle seguenti zone:

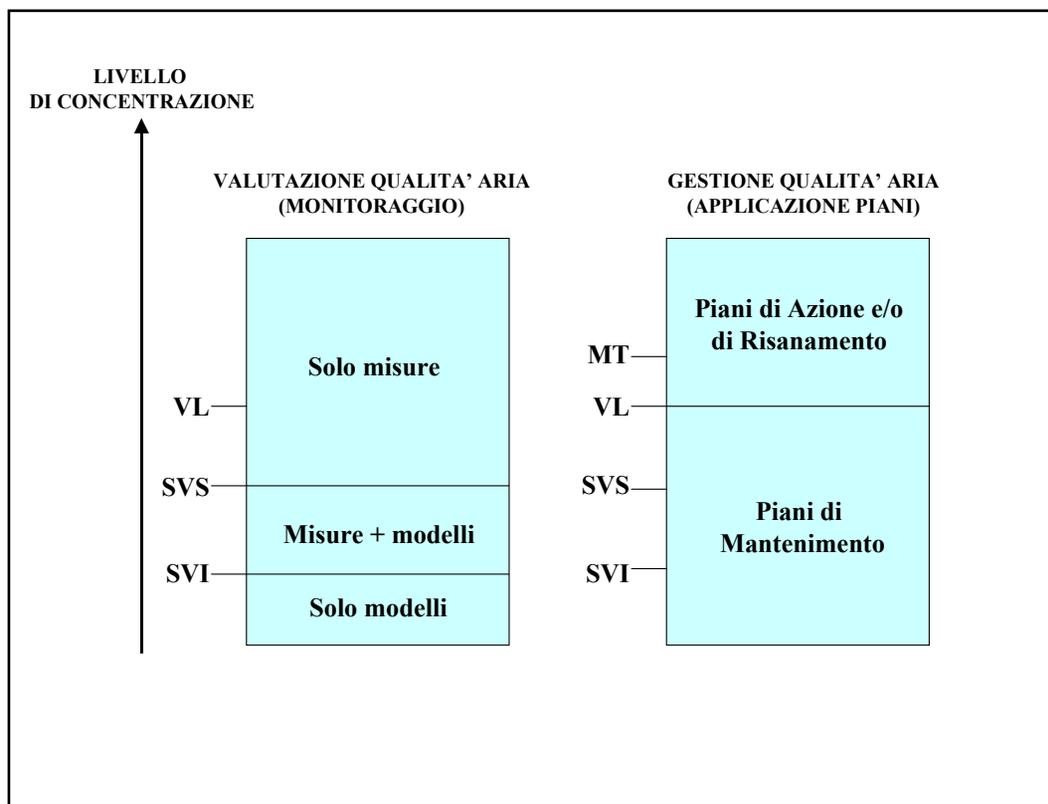
- a) agglomerati<sup>4</sup>;
- b) zone in cui il livello, durante un periodo rappresentativo, e' compreso tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore stabilita ai sensi dell'articolo 4, comma 3, lettera c);
- c) altre zone dove tali livelli superano il valore limite.

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

Nelle Tabelle 80-81-82-83-84-85 sono riportate le soglie di valutazione inferiori e superiori rispettivamente di [SO<sub>2</sub>](#), [NO<sub>2</sub>](#), [PM<sub>10</sub>](#), [Piombo](#), [benzene](#) e [monossido di carbonio](#). 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 101](#)).

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

**Figura 101: valutazione e gestione della qualità dell'aria: condizioni valevoli per tutti gli inquinanti ai sensi del D.Lgs. 351/99**



<sup>4</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, all'art. 5, 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** (art. 7 D.Lgs. 351/99), **Piani di Risanamento** (art. 8 D.Lgs. 351/99) e di **Mantenimento** (art. 9 D.Lgs. 351/99), tenendo conto delle direttive tecniche emanate con decreto del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero della Sanità ( **DM n.261 del 1 ottobre 2002** “ Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 ”).

Gli obiettivi della valutazione preliminare consistono infatti nell'individuazione delle zone nelle quali:

- i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme (**SA**, in vigore solo per SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>), nelle quali impiegare i **Piani di Azione**;
- 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, nelle quali applicare i **Piani di Risanamento**;
- i livelli degli inquinanti sono inferiori al valore limite e tali da non comportare il rischio del superamento degli stessi, nelle quali applicare i **Piani di Mantenimento**.

La gestione della qualità dell'aria si esplica, quindi, attraverso 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. E' prevista anche una pianificazione a breve termine nelle zone in cui i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

**Lo scopo è quello di passare dalla “politica” degli interventi di emergenza, realizzata quasi esclusivamente a livello comunale, ad una politica degli interventi mirata all'effettiva riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico su tutto il territorio regionale. La precedente gestione delle situazioni critiche di inquinamento finiva col penalizzare soprattutto le aree limitrofe ai comuni principali, senza portare a delle soluzioni definitive neanche per questi ultimi.**

Il citato DM n. 261/2002 è stato emanato proprio allo scopo di fissare delle linee guida per la predisposizione dei Piani di Mantenimento, di Risanamento e di Azione, sulla base del quale è stato redatto il presente Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera.

Tale decreto individua dei possibili **“pacchetti di misure”** che si aggiungono e/o modificano quelle previste anteriormente, e che consentiranno di perseguire una riduzione delle emissioni nelle zone in cui si sono avuti dei superamenti dei valori limite e delle soglie di allarme. **Tali misure potranno essere a carattere regionale, provinciale e comunale, oltre che eventuali proposte di provvedimenti a carattere nazionale.**

Con l'entrata in vigore di tale decreto, il **DM 20/05/91** “*Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria*” perde quasi completamente di efficacia.

Il 28 aprile 2002 è entrato in vigore il **DM 60/02**, decreto che recepisce le disposizioni delle Direttive 99/30/CE e 00/69/CE. Tale decreto stabilisce per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, polveri PM<sub>10</sub>, Piombo, monossido di carbonio e benzene, **i 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.

Il quadro riassuntivo dei valori di riferimento è riportato in [Tabella 79](#) nella quale si considerano i **valori limite e le soglie d'allarme** per ciascun tipo di inquinante, per tipologia d'esposizione (acuta o cronica) e in base all'oggetto della tutela, a seconda che si tratti della protezione della salute umana, della vegetazione o degli ecosistemi. Accanto ai nuovi limiti introdotti dal DM 60/02 nella tabella sono indicati quelli ancora in vigore per effetto di provvedimenti legislativi ancora validi in via transitoria ai sensi dell'art. 38 del decreto stesso; nell'ultima colonna è riportato il periodo di validità di tali limiti.

**Tabella 79: quadro complessivo delle soglie di allarme e dei valori limite in vigore con i rispettivi margini di tolleranza riferiti a ciascun anno**

<b>TIPO DI ESPOSIZIONE: ESPOSIZIONE ACUTA</b>				
<b>Parametro</b>	<b>Tipo di limite</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)</b>
<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> 1/1/2005:350 µg/m <sup>3</sup>
	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>200 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> 1/1/2005:250 µg/m <sup>3</sup> 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 (PM<sub>10</sub>)</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> 1/1/2005: 50 µg/m <sup>3</sup>
<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> 1/1/2005: 10 mg/m <sup>3</sup>
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 8 ore	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>Periodo di validità dei limiti attualmente previsti</b> fino al 31/12/2004
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 1 ora	<b>40 mg/m<sup>3</sup></b>	
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Livello di attenzione (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Livello di allarme (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	<b>360 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Livello. Prot. Salute (DM 16/05/96)	Concentrazione media di 8 ore	<b>110 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003

**TIPO DI ESPOSIZIONE: ESPOSIZIONE CRONICA**

Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Periodo di validità dei limiti attualmente previsti
<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	Mediana delle concentrazioni di 24 ore nell'arco di 1 anno	<b>80 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al 31/12/2004
	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno	<b>250 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al 31/12/2004
	Valore Limite (DPR 203/88 e succ. mod.)	Mediana delle medie delle 24 ore in inverno (1/10 – 31/03)	<b>130 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al 31/12/2004
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	<b>40 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> 1/1/2005:50 µg/m <sup>3</sup> 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>PTS</b>	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	<b>150 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Periodo di validità dei limiti attualmente previsti</b>
				Fino al 31/12/2004
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	<b>300 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al 31/12/2004
<b>Materiale particolato (PM<sub>10</sub>)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	<b>40 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> 1/1/2005: 40.0 µg/m <sup>3</sup>
<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> 1/1/2005: 0.5 µg/m <sup>3</sup>
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in un anno	<b>2 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Periodo di validità dei limiti attualmente previsti</b>
				Fino al 31/12/2004
<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>5 µg/m<sup>3</sup></b>	Tempi di raggiungimento del valore limite (margine toll.)
				1/1/2001 – 31/12/2005: <b>10 µg/m<sup>3</sup></b> 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 2002	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 (1ottobre – 31marzo)	<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>	Liv Prot. Veg. (DM 16/05/96)	Media oraria	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Periodo di validità dei limiti attualmente previsti</b>
	Liv Prot. Veg. (DM 16/05/96)	Media delle 24 ore	<b>65 µg/m<sup>3</sup></b>	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003

**Tabella 80: soglie di valutazione superiore e inferiore per SO<sub>2</sub>**

	<b>Protezione della salute umana Media su 24 ore</b>	<b>Protezione dell'ecosistema Media invernale</b>
Soglia di valutazione superiore	60% del valore limite ( <b>75 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 3 volte per anno civile)	60% del valore limite invernale ( <b>12 µg/m<sup>3</sup></b> )
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite sulle 24 ore ( <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 3 volte per anno civile)	40% del valore limite invernale ( <b>8 µg/m<sup>3</sup></b> )

**Tabella 81: soglie di valutazione superiore e inferiore per NO<sub>2</sub>**

	<b>Protezione della salute umana (NO<sub>2</sub>) Media oraria</b>	<b>Protezione della salute umana (NO<sub>2</sub>) Media annuale</b>	<b>Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (NO<sub>x</sub>) Media annuale</b>
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite ( <b>140 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite ( <b>32 µg/m<sup>3</sup></b> )	80% del valore limite ( <b>24 µg/m<sup>3</sup></b> )
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite ( <b>100 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite ( <b>26 µg/m<sup>3</sup></b> )	65% del valore limite ( <b>19,5 µg/m<sup>3</sup></b> )

**Tabella 82: soglie di valutazione superiore e inferiore per il PM<sub>10</sub>**

	<b>Media su 24 ore</b>	<b>Media annuale</b>
Soglia di valutazione superiore	60% del valore limite ( <b>30 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 7 volte per anno civile)	70% del valore limite ( <b>14 µg/m<sup>3</sup></b> )
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite ( <b>20 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 7 volte per anno civile)	50% del valore limite ( <b>10 µg/m<sup>3</sup></b> )

**Tabella 83: soglie di valutazione superiore e inferiore per il Piombo**

	<b>Media annuale</b>
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite ( <b>0,35</b> µg/m <sup>3</sup> )
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite ( <b>0,25</b> µg/m <sup>3</sup> )

**Tabella 84: soglie di valutazione superiore e inferiore per il benzene**

	<b>Media annuale</b>
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite ( <b>3,5</b> µg/m <sup>3</sup> )
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite ( <b>2</b> µg/m <sup>3</sup> )

**Tabella 85: soglie di valutazione superiore e inferiore per il monossido di carbonio**

	<b>Media su 8 ore</b>
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite ( <b>7</b> mg/m <sup>3</sup> )
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite ( <b>5</b> mg/m <sup>3</sup> )

Il DM 60/02, nell'allegato VIII, fornisce delle indicazioni in merito all'ubicazione su macroscale e microscale dei punti di campionamento per la misurazione di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, polveri PM<sub>10</sub> e piombo, monossido di carbonio e benzene.

Per quanto riguarda l'ubicazione su macroscale dei siti di misura si deve fare riferimento a due parametri: **la protezione della salute umana e la protezione della vegetazione.**

Ciò presenta un'innovazione rispetto a quanto delineato nel D.M. 20/05/91 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria", nel quale per la determinazione dell'ubicazione e del numero dei siti fissi di misura si teneva conto soltanto del numero di abitanti dell'agglomerato urbano. Il DM 60/02 prevede che punti di campionamento concernenti la protezione della salute umana siano scelti in modo da fornire:

- dati relativi a zone dove si verificano le concentrazioni massime alle quali la popolazione può essere esposta;
- dati sui livelli di inquinamento nelle altre zone, rappresentativi dell'esposizione della popolazione in generale.

Il DM 60/02, nell'allegato IX, stabilisce il numero minimo dei punti di campionamento per la misurazione delle concentrazioni di biossido di zolfo, ossido di azoto, ossidi di azoto, polveri PM<sub>10</sub>, Piombo, monossido di carbonio e benzene ([Tabelle 86](#) e [87](#)), nelle aree in cui il monitoraggio della qualità dell'aria è effettuato obbligatoriamente con rete fissa. Anche in questo caso per la determinazione del numero dei siti si deve fare riferimento agli obiettivi da perseguire:

- valutazione della conformità ai valori limite per la protezione della salute umana;
- valutazione della conformità ai valori limite per la protezione della vegetazione.

**Tabella 86: numero minimo di punti di campionamento per la misurazione delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, polveri e piombo, monossido di carbonio e benzene (protezione della salute umana)**

Popolazione dell'agglomerato (in migliaia)	Se le concentrazioni superano la soglia di valutazione superiore	Se le concentrazioni massime sono situate tra le soglie di valutazione superiore e inferiore	Per SO <sub>2</sub> e per NO <sub>2</sub> , negli agglomerati dove le concentrazioni massime sono al di sotto della soglia inferiore di valutazione
< 250.000	1	1	non applicabile
> 250.000	2	1	1

**Tabella 87: numero minimo di punti di campionamento per la misurazione delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, polveri e piombo, monossido di carbonio e benzene, in zone diverse dagli agglomerati (protezione della vegetazione)**

Se le concentrazioni massime superano la soglia superiore di valutazione	Se le concentrazioni massime si situano tra le soglie di valutazione inferiore e superiore
1 stazione per 20.000 km <sup>2</sup>	1 stazione per 40.000 km <sup>2</sup>

Per quanto riguarda l'ubicazione su microscala, il decreto fornisce, nell'allegato VIII, delle indicazioni del tutto innovative e da considerare soprattutto nella valutazione del corretto posizionamento di una stazione di misura. E' fondamentale, infatti, la rappresentatività di un sito di misura, intendendo per "rappresentatività" l'area all'interno della quale la concentrazione non differisce dalla concentrazione misurata nella stazione, più di una certa quantità prefissata.

A tale scopo, i punti di campionamento devono essere situati in modo da evitare misurazioni di microambienti molto ridotti; orientativamente un luogo di campionamento dovrebbe trovarsi in un luogo rappresentativo della qualità dell'aria per una zona circostante non inferiore a 200 m<sup>2</sup>, nel caso di siti orientati a traffico, e per vari chilometri quadrati nel caso di siti di background urbano.

I punti di campionamento dovrebbero, laddove possibile, essere rappresentativi di ubicazioni simili nelle loro vicinanze. I punti di campionamento concernenti la protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere situati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da altre aree edificate, impianti industriale o autostrade. Per quanto riguarda le stazioni di traffico, queste devono essere posizionate ad almeno 25 m di distanza dai grandi incroci e a non meno di 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina.

Il DM 60/02 attribuisce alle **Regioni** l'adempimento dell'**informazione al pubblico**. Le informazioni sugli inquinanti devono essere aggiornate con una frequenza prestabilita (artt. 11, 16, 23, 28, 33, 37 del DM 60/02 e art. 11 D.Lgs 351/99), devono essere chiare e accessibili, nel caso di superamento delle soglie di allarme (ossido di zolfo e biossido di azoto) vengono individuati i contenuti minimi delle informazioni da fornire (allegato I e allegato II del DM 60/02). Le autorità competenti devono garantire la disponibilità delle informazioni in merito alle concentrazioni degli inquinanti, alle azioni di risanamento intraprese e ai risultati conseguiti, al pubblico e alle associazioni di categoria.

Il DM 60/02 insieme al D.Lgs. 351/99 prevede, inoltre, i tempi e contenuti per la **trasmissione delle informazioni dalle Regioni al Ministero dell'Ambiente** per la successiva comunicazione alla Commissione Europea. L'elenco delle informazioni da trasmettere (artt. 12, 14 D.Lgs. 351/99 e dagli artt. 5, 12 e 24 del DM 60/02) risulta molto dettagliato, con scadenze anche molto fitte (art. 5, DM 60/02).

Il DM 60/02 stabilisce anche che vi sia un coordinamento tra il D.Lgs. 351/99 e il DM 163/99 (decreto benzene). L'emanazione del DM 60/02 vede cambiare sostanzialmente i limiti e il loro utilizzo ai fini della gestione della qualità dell'aria; l'azione investigativa richiesta ai Sindaci di un numero limitato di Comuni e la necessità di redazione per gli stessi Comuni di una Relazione

Annuale della Qualità dell'Aria, limitata al solo territorio comunale, si sarebbe configurata come un inutile sforzo rispetto alla valutazione che la Regione era chiamata ad avviare su tutto il territorio regionale ai sensi del D.Lgs. 351/99. Le azioni dei singoli Comuni, avrebbero potuto mancare del coordinamento sovracomunale, assolutamente necessario in situazioni di complesse conurbazioni e garantito solo da una pianificazione di vasta area. L'art. 39 del DM 60/02, pertanto, modifica sostanzialmente il decreto benzene, allineando il territorio interessato dalla norma a quello individuato dalle Regioni ai sensi degli artt. 7,8 del D.Lgs. 351/99 e affermando che i Sindaci dei Comuni appartenenti agli agglomerati ed alle zone in cui sussiste il superamento ovvero il rischio di superamento dei valori limite o delle soglie di allarme previste dalla vigente normativa, adottano, sulla base dei piani e programmi di cui ai medesimi articoli le misure di limitazione della circolazione previste dall'art. 7 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285. Le stesse misure andranno adottate dai sindaci dei Comuni individuati dall'allegato III del DM 25/11/94, da quelli dei comuni con popolazione inferiore per i quali l'entità delle emissioni facciano prevedere possibili superamenti dell'obiettivo di qualità del **benzo(a)pirene** individuato dalla stesso decreto e infine dai sindaci degli altri comuni precedentemente individuati dalle regioni all'interno dei piani di risanamento e tutela dell'atmosfera previsti dall'art. 4 del DPR 203/88.

L'art. 39 stabilisce, al comma 3, che fino all'attuazione, da parte delle regioni, degli adempimenti previsti dagli artt. 7 e 8 del D.Lgs. 351/99 (predisposizione dei piani di azione e risanamento) si continuino ad applicare le misure precedentemente adottate dai sindaci.

L'entrata in vigore del DM 60/02 comporta l'abrogazione delle disposizioni relative a SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, particelle PM<sub>10</sub>, 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>, NO<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.

Il 20 settembre 2002 sono stati, infine, emanati due decreti ministeriali: "*Modalità per la garanzia della qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico*" e "*Attuazione dell'art. 5 della legge 28 dicembre 1993, n. 549, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico*".

Il primo individua gli organismi incaricati a svolgere le seguenti funzioni tecniche:

- a) la preparazione, la certificazione e il mantenimento di campioni primari e di riferimento delle miscele gassose di inquinanti (*CNR - Istituto di metrologia "G. Colonnetti" e dal CNR - Istituto sull'inquinamento atmosferico*).
- b) la garanzia di qualità delle misurazioni effettuate dai dispositivi di misurazione, nonché l'accertamento del rispetto di tale qualità, in particolare mediante controlli effettuati nel rispetto, tra l'altro, dei requisiti delle norme europee in materia di inquinamento atmosferico (*ANPA per quanto riguarda la garanzia di qualità dei dati, CNR - Istituto sull'inquinamento atmosferico per quanto riguarda l'accertamento del rispetto di tale qualità*).
- c) l'approvazione delle apparecchiature di campionamento e di misura nonché dei sistemi di misura per l'inquinamento atmosferico e la definizione delle relative procedure (*CNR - Istituto sull'inquinamento atmosferico e dagli altri laboratori pubblici dallo stesso allo scopo accreditati*).
- d) l'accreditamento di laboratori di misura e di campionamento pubblici e privati (*CNR - Istituto sull'inquinamento atmosferico. I laboratori che operano nel campo del monitoraggio della qualità dell'aria devono risultare conformi, per le relative singole misure, alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025*).
- e) il coordinamento sul territorio italiano dei programmi di garanzia di qualità su scala comunitaria organizzati dalla Commissione Europea (*Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, avvalendosi dell'ANPA, del CNR - Istituto sull'inquinamento atmosferico,*

*dell'ISPESL, dell'Istituto Superiore Sanità, di seguito denominato ISS, e dell'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente, di seguito denominato ENEA).*

- f) l'approvazione delle reti di misura in riferimento ai requisiti di cui al decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, e successivi provvedimenti attuativi (*Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, d'intesa con il Ministero della salute, sulla base dell'istruttoria svolta da una commissione tecnica appositamente nominata e costituita da rappresentanti dell'ANPA, del CNR – Istituto sull'inquinamento atmosferico, dell'ISPESL, dell'ISS e dell'ENEA*).
- g) l'analisi e l'approvazione di metodi di valutazione della qualità dell'aria, compresi l'utilizzo dei modelli e dei metodi di valutazione obiettiva di cui all'art. 6 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, e dei metodi indicativi di cui all'art. 3, comma 3, del decreto ministeriale 2 aprile 2002, n. 60 (*Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, d'intesa con il Ministero della salute, sulla base dell'istruttoria svolta da una commissione tecnica appositamente nominata e costituita da rappresentanti dell'ANPA, del CNR – Istituto sull'inquinamento atmosferico, dell'ISPESL, dell'ISS e dell'ENEA*).

Il secondo decreto ministeriale “*Attuazione dell'art. 5 della legge 28 dicembre 1993, n. 549, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico*” disciplina le norme tecniche e le modalità per la prevenzione delle emissioni in atmosfera delle sostanze lesive l'ozono stratosferico (clorofluorocarburi e idroclorofluorocarburi) durante le operazioni di recupero di apparecchiature fuori uso quali frigoriferi, condizionatori d'aria, pompe di calore.

Infine è necessario fare un breve cenno alla normativa in vigore in materia di controllo alle emissioni da impianti produttivi. L'inquinamento atmosferico è regolato in tutto il territorio nazionale dalle seguenti norme:

- **DPR 203/88**: il decreto, di attuazione di 4 Direttive Europee, è la legge quadro italiana sull'inquinamento atmosferico e costituisce la norma più avanzata nell'argomento, poiché prevede che gli impianti di nuova apertura debbano essere autorizzati in fase progettuale e cioè prima ancora del rilascio della concessione edilizia.
- **DPCM 21/07/89**: resosi necessario per integrare ed interpretare correttamente il DPR 203/88, nonché per distinguere nel dettaglio tra impianto nuovo ed esistente.
- **DM 12/07/90**: fissa i valori limite di emissione, ma solo per impianti esistenti
- **DPR 25/07/91**: stabilisce quali attività non necessitano di autorizzazione (poiché le emissioni derivanti sono poco significative) e quali attività possono godere di una procedura semplificata di autorizzazione (poiché risultano essere attività a ridotto inquinamento atmosferico).

Il 4 agosto 1999 è stato emanato il **D.Lgs. 372/99** “*Attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrale dell'inquinamento (IPPC)*” che per la prima volta stabilisce come prioritaria la prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento rispetto a tutte le matrici ambientali (aria, acqua, suolo) ed una gestione oculata delle risorse, compresa l'acqua. L'anno dopo è entrato in vigore il **DM 25/08/00** “*Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti ai sensi del DPR 203/88*”; infine recentemente è stato emanato il **DPCM 08/03/02** “*Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche dei combustibili*”.

### 4.3 NORMATIVA DELLA REGIONE VENETO

La legislazione regionale in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è basata sulla Legge Regionale n° 33 del 1985 e successive modifiche ed integrazioni (L.R. n. 28/90 e L.R. 15/95) e sulla Legge Regionale n° 11 del 2001. La prima dedica l'art. 58 all'attribuzione delle competenze in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico e gli artt. 22 e 23 ai contenuti del Piano Regionale di Risanamento dell'Atmosfera.

In base all'art. 22 il piano regionale di risanamento dell'atmosfera deve avere le seguenti finalità:

1. individuare le sostanze che costituiscono causa concreta di inquinamento;
2. individuare le zone in cui gli standard di qualità prescritti non sono assicurati;
3. catalogare e disciplinare le fonti, le cui immissioni interessino specificatamente la qualità dell'aria;
4. indicare i sistemi e i procedimenti più idonei per la riduzione dell'inquinamento entro limiti prescritti in generale e in relazione alle fonti di emissione e alla natura dei luoghi;
5. preventivare il costo delle azioni programmate e gli eventuali mezzi per farvi fronte.

La Legge regionale 11/01 "*Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112*", disciplina il conferimento delle funzioni amministrative alle province, ai comuni, alle comunità montane ed alle autonomie funzionali.

In base all'art. 79 della Legge Regionale 11/01, è di competenza della Regione l'espressione del parere di cui all'articolo 17, comma 2, del DPR 24 maggio 1988, n. 203 "*Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'articolo 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183*", previsto esclusivamente per gli impianti di produzione di energia elettrica di potenza uguale o superiore a 300 MW termici.

Per gli impianti di potenza inferiore, ai sensi dell'art. 42, comma 2bis della L.R. n. 11/2001, fino all'approvazione del Piano energetico regionale di cui all'art. 5 della legge 9 gennaio 1991, n. 10, l'autorizzazione è rilasciata dalla Giunta regionale.

Ai sensi dell'art. 80 della stessa legge regionale, sono delegate alla Provincia le seguenti funzioni:

- a) l'abilitazione alla conduzione degli impianti termici e l'istituzione dei relativi corsi di formazione;
- b) la formazione e l'aggiornamento del registro degli abilitati alla conduzione degli impianti termici;
- c) la decisione dei ricorsi contro i dinieghi delle autorizzazioni comunali all'installazione degli impianti termici, nonché contro l'esito negativo del collaudo.

Le Province sono tenute, inoltre, a comunicare all'ARPAV i provvedimenti relativi alle autorizzazioni degli impianti e all'attività di controllo adottati in attuazione del DPR 203/88.

L'ARPAV, infine, ai sensi dell'art. 81, si occupa della formazione e dell'aggiornamento del catasto regionale delle fonti di emissione.

Altri riferimenti legislativi regionali rilevanti ai fini del presente Piano sono:

- DGR 15/02/2000 n. 452 relativa al Piano Regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera, redatto in conformità agli articoli 22 e 23 della L.R. n. 33/85 ed all'articolo 53 della L.R. n. 3/2000;
- L.R. n. 10/1999 "Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione di impatto ambientale" e provvedimenti successivi.

# CAPITOLO 5 – ANALISI DELLE TENDENZE

## 5.1 SCENARI DI RIFERIMENTO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

Nel paragrafo [2.3.3](#) e nel [Capitolo 3](#), è stato estesamente delineato il quadro della qualità dell'aria a livello regionale, con chiara indicazione delle criticità e delle emergenze ambientali.

Sebbene il rischio di fenomeni di inquinamento acuto sia prevalentemente significativo per ozono e PM<sub>10</sub>, il rischio legato all'esposizione della popolazione sul lungo periodo permane anche per inquinanti come NO<sub>2</sub> e benzene, mentre si ritiene che gli accorgimenti tecnologici per ridurre l'emissione da fonti mobili, energetiche ed industriali, nonché il miglioramento della qualità dei combustibili, abbiano sensibilmente ridotto l'inquinamento da SO<sub>2</sub> e CO.

L'analisi finora condotta è stata focalizzata sui nuovi standard di qualità dell'aria, introdotti dal DM 60/02 e dalla direttive 2002/03/CE sull'ozono. Per completare la valutazione dello stato, in base al quale focalizzare le azioni di risanamento e/o mantenimento, si presentano di seguito le elaborazioni condotte sulle serie storiche registrate presso il set di stazioni di [Tabella 45](#) del [Capitolo 3](#), per la verifica dei limiti di legge ancora in vigore, fino a completo recepimento delle nuove normative europee.

In particolare, fino al raggiungimento dei valori limite in senso stretto (senza margine di tolleranza) previsti dal DM 60/2002, per SO<sub>2</sub>, PTS, CO, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> restano in vigore gli standard di qualità della Tabella A, Allegato I del DPCM 28/03/83, modificati in valori limite dal DPR 203/88.

Per l'**SO<sub>2</sub>** fino al 1° gennaio 2005 devono essere rispettati i seguenti valori limite:

- 80 µg/m<sup>3</sup> per la mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco dell'anno ecologico (1 apr - 31 mar);
- 250 µg/m<sup>3</sup> per il 98° percentile concentrazioni medie di 24 ore nell'arco dell'anno ecologico (1 apr - 31 mar);
- 130 µg/m<sup>3</sup> per la mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevata durante l'inverno (1 ott - 31 mar);

Come evidenziato in [Tabella 88](#), tali standard sono stati ampiamente rispettati in quasi tutta la regione già dal 1996; inoltre, il trend negativo che caratterizza gli andamenti di questo inquinante in tutte le centraline della rete di monitoraggio permette di stimare un rischio di superamento estremamente basso.

Escludendo le stazioni di Malcontenta (VE) e Thiene (VI), che registrano i livelli di SO<sub>2</sub> più elevati, i range di variabilità per i parametri statistici calcolati sono:

- tra 2 e 26 µg/m<sup>3</sup> per la mediana annuale;
- tra 2 e 78 µg/m<sup>3</sup> per 98° percentile;
- tra 2 a 31 µg/m<sup>3</sup> per la mediana invernale.

La stazione di Malcontenta che, come già indicato nel [Capitolo 2](#), è situata in zona di ricaduta industriale rispetto al Polo di Porto Marghera, registra per gli anni dal 1996 al 1999 punte massime più alte rispetto alla maggior parte delle altre stazioni (come dimostrano i valori del 98° percentile variabili tra 24 e 126 µg/m<sup>3</sup>), ma mantiene i valori medi e di mediana annuali all'interno dei range tipici monitorati nel territorio regionale.

Per quanto riguarda Thiene (per la quale la mediana annuale 1999-2000, pari a 79 µg/m<sup>3</sup>, è prossima al limite e il 98° percentile varia tra 80 e 121 µg/m<sup>3</sup>), si ritiene che il microposizionamento non conforme a quanto previsto dall'Allegato VIII del DM 60/02 incida significativamente sul monitoraggio. Questa stazione, ubicata fino al luglio 2001 lungo la S.S. 349, è stata attualmente riposizionata in un'area più rappresentativa dei livelli medi di inquinamento del territorio comunale.

Tabella 88 - Verifica dei valori limite per SO<sub>2</sub>

Stazione	Provincia	96-97			97-98			98-99			99-00			00-01		
		med.	98° perc.	med. Inv.												
Belluno	BL	16	26	18	18	50	27	21	37	27	14	37	6	4	12	3
Feltre	BL	24	41	28	26	37	29	17	42	20	17	35	25	4	19	2
Zona Industriale	PD	19	33	18	18	36	20	19	41	22	16	45	17	15	37	13
Cittadella	PD	10	14	9	3	11	4	6	15	9	6	15	6	3	10	3
Este	PD	5	16	3	5	24	6	12	31	17	7	13	7	3	13	4
Monselice	PD	11	30	6	4	24	2	6	22	9	9	15	9	3	13	4
Piove di Sacco	PD	11	31	9	9	40	12	10	34	16	4	18	7	7	23	8
Mandria	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	13	6	4	13	4
Adria	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	2
Borsea	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	14	3
Castelnovo B.	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2	28
Porto Tolle	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3	31
Mestre - via Bissuola	VE	11	32	10	13	51	21	10	34	12	13	39	11	8	25	8
Venezia - Sacca Fisola	VE	9	57	12	-	-	-	-	-	-	11	38	14	6	29	5
Maerne	VE	8	29	10	6	32	11	7	35	9	4	18	8	7	34	8
Mira	VE	10	61	10	-	-	-	-	-	-	10	32	11	7	30	8
Malcontenta	VE	29	126	29	26	115	27	29	110	38	18	63	10	7	24	7
S.Bonifacio	VR	6	30	5	4	9	6	5	15	5	3	14	6	3	12	3
Bovolone	VR	2	8	2	13	32	16	6	45	22	11	43	11	3	13	3
Legnago	VR	9	24	10	12	30	14	8	28	12	5	12	4	5	15	5
S.Martino Buonalbergo	VR	8	17	8	7	15	8	10	17	9	5	17	3	2	8	3
S.Giacomo	VR	5	24	8	4	18	6	6	22	8	4	23	6	3	10	3
Verona - Corso Milano	VR	5	22	9	4	15	6	3	13	4	3	10	5	3	7	3
Villafranca	VR	-	-	-	-	-	-	16	25	17	11	19	10	6	11	6
Bassano	VI	9	55	12	6	26	8	6	20	8	6	22	9	-	-	-
Schio	VI	23	65	25	19	60	22	21	78	22	25	49	26	16	45	9
Thiene	VI	35	80	45	56	105	63	66	114	72	79	121	86	40	107	21
Valdagno	VI	19	50	23	12	42	19	14	47	19	12	39	21	8	19	6

Il valore limite di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 98° percentile delle concentrazioni orarie di  $\text{NO}_2$  rilevate nell'arco dell'anno solare (1 gen – 31 dic) resterà in vigore fino al 1° gennaio 2010, come previsto dal DM 60/2002. In [Tabella 89](#) sono riportati i valori di questo parametro calcolati per le postazioni di monitoraggio considerate.

**Tabella 89 - 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di  $\text{NO}_2$  rilevate nel corso dell'anno**

Stazione	Provincia	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Valore limite DPCM 30/83
Belluno	BL	90	115	110	145	98	94	200
Padova - Arcella	PD	98	123	141	178	198	188	200
Cittadella	PD	63	117	152	145	134	120	200
Este	PD	155	157	152	132	157	136	200
Padova - Zona Industriale	PD	121	117	125	148	128	148	200
Padova - Mandria	PD	-	-	-	103	116	97	200
Monselice	PD	85	126	130	109	89	82	200
Piove di Sacco	PD	87	115	113	156	136	117	200
Adria	RO	-	-	-	-	67	73	200
Borsea	RO	-	-	-	-	52	44	200
Castelnovo B.	RO	-	-	-	-	87	66	200
Porto Tolle	RO	-	-	-	-	62	56	200
Rovigo	RO	-	-	-	-	-	115	200
Treviso	TV	-	-	-	-	-	195	200
Mestre - via Bissuola	VE	121	157	124	119	172	77	200
Venezia - Sacca Fisola	VE	114	133	-	79	77	85	200
Maerne	VE	86	114	129	85	68	60	200
Mira	VE	126	161	-	102	183	93	200
Malcontenta	VE	<b>301</b>	177	85	58	77	50	200
S.Bonifacio	VR	117	73	89	97	141	115	200
Bovolone	VR	137	102	98	94	84	85	200
Cason	VR	92	103	113	102	103	84	200
Verona - corso Milano	VR	11	123	109	113	115	93	200
S.Giacomo	VR	96	135	141	136	128	95	200
Legnago	VR	116	140	113	100	120	-	200
S.Martino Buonalb.	VR	130	130	121	147	119	120	200
Villafranca	VR	-	-	68	101	139	117	200
Bassano	VI	68	88	87	87	87	76	200
Montebello Vicentino	VI	105	114	69	97	106	84	200
Montecchio Maggiore	VI	105	113	108	112	104	91	200
Vicenza - parco Querini	VI	-	79	110	86	81	91	200
Vicenza - q. Italia	VI	-	-	-	-	96	100	200
Schio	VI	85	89	100	102	73	75	200
Thiene	VI	80	86	106	97	95	87	200
Valdagno	VI	69	86	91	84	75	70	200

Nel periodo 1996-2001 il limite di legge è stato superato per la sola stazione di Malcontenta nel 1996 ( in grassetto in Tabella 89); è da sottolineare comunque come negli anni successivi i livelli di  $\text{NO}_2$  monitorati si siano ampiamente ridotti.

Nonostante non si evidenzino ulteriori superamenti, è interessante notare che alcune postazioni registrano valori prossimi alla soglia, in particolare in anni recenti, facendo ipotizzare un potenziale rischio di superamento di questo standard. Le postazioni con range più elevati sono posizionate nei comuni di Padova (la stazione in località Arcella mostra valori tra 178 e 198  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo 1999-2001), Treviso (con 195  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2001) e Mira (che mostra valori particolarmente alti nel 2000, con 98° percentile pari a 183  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Per il  $\text{CO}$  i valori limite in vigore fino al 31 dicembre 2001 sono:

- 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  per la concentrazione media di 8 ore (per 4 fasce orarie nel corso della giornata);
- 40  $\text{mg}/\text{m}^3$  per la concentrazione media oraria.

Il superamento del limite relativo alla media di 8 ore si è verificato in un numero limitato di stazioni e generalmente in anni non recenti, come riportato in [Tabella 90](#). Le stazioni interessate da episodi di superamento sono posizionate a Belluno, a Piove di Sacco, a Spinea, a Mestre e a S.Giacomo nel Comune di Verona, per quanto si ritenga che in queste aree non sussista un reale rischio di peggioramento della qualità dell'aria a causa questo inquinante.

Il superamento del valore limite orario è stato registrato per la sola stazione di corso Milano a Verona nel 1996: dato che la media 8 ore comprendente l'ora di superamento della soglia di 40 mg/m<sup>3</sup> resta comunque sotto il valore limite di 10 mg/m<sup>3</sup>, si può considerare l'episodio di limitata importanza sia spaziale che temporale.

**Tabella 90 - Verifica valori limite per CO**

Stazione	Provincia	Anno	N° superamenti CO soglia di 10 mg/m <sup>3</sup> (medie 8 ore)	N° superamenti CO soglia di 40 mg/m <sup>3</sup> (medie orarie)
Belluno	BL	1996	1	0
Belluno	BL	1999	4	0
Piove di Sacco	PD	1996	1	0
Piove di Sacco	PD	1997	3	0
Piove di Sacco	PD	1998	1	0
Piove di Sacco	PD	1999	1	0
Spinea	VE	1996	1	0
Spinea	VE	1997	1	0
Mestre - via Circonvallazione	VE	1996	4	0
Mestre - via Circonvallazione	VE	1998	1	0
S.Giacomo	VR	1998	1	0
Verona - Corso Milano	VR	1996	0	1

Gli standard di qualità per limitare l'esposizione cronica alle **particelle sospese totali** restano in vigore fino al 1° gennaio 2005, data dalla quale dovranno essere rispettati i valori limite previsti dal DM60/2002 per il PM<sub>10</sub>; tali limiti sono:

- 150 µg/m<sup>3</sup> per la media delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco dell'anno ecologico (1 apr – 31 mar)
- 300 µg/m<sup>3</sup> per il 95° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco dell'anno ecologico (1 apr – 31 mar).

Come riportato in [Tabella 91](#), le serie storiche registrate presso le diverse stazioni nel territorio regionale manifestano un generalizzato rispetto dei limiti. I range di variabilità si mantengono tra 23 e 87 µg/m<sup>3</sup> per la media annuale, e tra 29 e 146 µg/m<sup>3</sup> per il 95° percentile.

A tal proposito occorre sottolineare che i limiti maggiormente restrittivi previsti dal DM 60/2002 per il PM<sub>10</sub> sono determinati dalla maggiore pericolosità per la salute della frazione fine rispetto al particolato totale. E' quindi comprensibile che sebbene i valori medi annuali delle PTS si dimostrino conformi agli standard di qualità, per il PM<sub>10</sub> si configuri una condizione di generalizzato superamento dei nuovi limiti

**Tabella 91 - Verifica degli standard di qualità per le PTS**

Stazione	Provincia	96-97		97-98		98-99		99-00		00-01	
		media	95° perc.								
Belluno	BL	61	125	62	108	62	97	61	108	51	76
Feltre	BL	60	126	67	124	62	108	63	114	45	70
Arcella	PD	34	57	35	51	38	59	49	89	86	131
Zona Industriale	PD	56	95	59	86	66	89	52	117	63	128
Cittadella	PD	39	62	29	47	78	137	68	118	52	93
Este	PD	37	78	45	98	49	105	41	71	74	116
Monselice	PD	39	65	25	49	28	56	44	92	47	97
Piove di Sacco	PD	39	80	45	81	40	90	57	142	40	86
Mandria	PD	-	-	-	-	-	-	56	126	48	92
Adria	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	44	88
Borsea	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	32	58
Castelnovo B.	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	28	55
Porto Tolle	RO	-	-	-	-	-	-	-	-	31	61
Mestre - via Bissuola	VE	67	118	55	95	66	118	57	107	42	75
Mestre - via Circonvallazione	VE	77	146	77	141	46	80	59	101	59	99
Venezia - Sacca Fisola	VE	32	55	-	-	-	-	76	111	27	59
Maerne	VE	40	70	26	39	73	129	54	117	36	106
Mira	VE	53	131	29	63	-	-	46	99	-	-
Mira	VE	-	-	-	-	-	-	-	-	58	110
Spinea	VE	38	64	43	65	-	-	63	108	48	81
S.Bonifacio	VR	61	135	54	108	40	84	33	67	40	69
Bovolone	VR	59	130	65	128	67	106	62	100	63	101
Cason	VR	58	115	37	74	30	62	34	64	40	100
Legnago	VR	86	145	85	145	87	137	75	116	51	74
S.Martino Buonalbergo	VR	60	107	66	102	62	109	47	87	45	85
S.Giacomo	VR	60	135	23	29	39	78	27	54	39	99
Verona - Corso Milano	VR	53	103	50	84	50	92	34	70	37	95
Villafranca	VR	-	-	-	-	60	108	71	108	52	90
Bassano	VI	55	144	48	103	42	72	44	82	35	53
Montecchio Maggiore	VI	80	134	81	132	69	110	74	115	84	120
Schio	VI	45	73	40	65	37	63	40	72	33	51
Thiene	VI	61	133	42	75	38	106	40	62	-	-
Valdagno	VI	61	137	61	123	61	113	50	81	-	-

Per quanto riguarda l'O<sub>3</sub>, il frequente superamento dei valori limite attualmente in vigore (fino a recepimento della direttiva 2002/03/CE) è ancora una volta sintomatico di un inquinamento diffuso a scala regionale, per il quale non è possibile prevedere misure di contenimento a scala locale.

Il valore limite orario previsto dal DPCM 28/03/83 di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di una volta al mese, non viene rispettato in quasi tutte le stazioni provviste di analizzatore di O<sub>3</sub> nel periodo marzo-ottobre (tipicamente nei mesi più caldi da maggio ad agosto). Dall'analisi delle serie storiche risulta una maggior frequenza di episodi acuti negli anni 1998 e 2000, probabilmente a causa di una maggiore presenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla formazione fotochimica di questo inquinante, ma in [Tabella 92](#) si può notare come il superamento di tale valore limite si sia manifestato in tutto il periodo indagato.

**Tabella 92 - Verifica valore limite per O<sub>3</sub>**

Stazione	Provincia	Anno	O <sub>3</sub> - mesi in cui si verifica più di 1 superamento soglia di 200 µg/m <sup>3</sup>							
			mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott
Arcella	PD	1997	-	-	-	-	-	-	7	-
Arcella	PD	1998	-	-	-	-	14	-	-	-
Arcella	PD	2000	-	-	-	-	-	8	-	-
Zona Industriale	PD	1998	-	-	-	-	9	-	-	-
Zona Industriale	PD	2000	-	-	-	6	-	-	-	-
Zona Industriale	PD	2001	-	-	15	-	-	-	-	-
Cittadella	PD	1996	-	-	-	8	-	-	-	-
Cittadella	PD	1998	2	2	11	19	46	3	-	-
Cittadella	PD	1999	-	-	2	10	-	-	-	-
Cittadella	PD	2000	-	-	3	54	11	19	-	-
Cittadella	PD	2001	-	-	25	16	10	29	-	-
Este	PD	1996	-	-	-	4	-	27	-	-
Este	PD	1998	-	-	-	6	-	-	-	-
Este	PD	2000	-	-	3	12	-	-	-	-
Este	PD	2001	-	-	14	8	3	6	-	-
Monselice	PD	1997	-	6	8	-	-	-	-	-
Monselice	PD	1998	-	-	-	-	5	-	-	-
Monselice	PD	2001	-	-	-	-	-	7	-	-
Piove di Sacco	PD	1996	-	-	-	3	-	-	-	-
Piove di Sacco	PD	1998	-	-	4	3	6	-	-	-
Piove di Sacco	PD	1999	-	-	10	2	3	-	-	-
Piove di Sacco	PD	2000	-	-	-	5	-	4	-	-
Piove di Sacco	PD	2001	-	-	9	-	3	22	-	-
Mandria	PD	1999	-	-	10	2	7	4	-	-
Mandria	PD	2000	-	-	-	-	-	4	-	-
Mandria	PD	2001	-	-	8	-	-	2	-	-
Borsea	RO	2000	-	-	-	-	-	2	-	-
Borsea	RO	2001	-	-	6	-	-	2	-	-
Mestre - via Bissuola	VE	1997	-	-	-	-	-	5	-	-
Mestre - via Bissuola	VE	1998	-	-	-	-	10	8	-	-
Mestre - via Bissuola	VE	1999	-	-	-	-	-	-	3	-
Venezia - Sacca Fisola	VE	1996	-	-	-	28	9	9	-	-
Venezia - Sacca Fisola	VE	1997	-	2	2	-	4	-	-	-
Venezia - Sacca Fisola	VE	1999	-	-	-	4	3	-	-	-
Venezia - Sacca Fisola	VE	2000	-	-	-	5	-	-	-	-
Maerne	VE	1996	-	-	-	-	5	-	-	-
Maerne	VE	1998	-	3	-	-	35	54	-	-
Maerne	VE	2000	-	-	-	-	-	5	-	-
Maerne	VE	2001	-	-	-	-	-	17	-	-
Mira	VE	1997	-	-	-	-	4	-	-	-
Mira	VE	1999	2	-	-	2	-	2	4	7
S. Bonifacio	VR	1998	-	-	-	3	28	15	-	-
S. Bonifacio	VR	1999	-	-	-	8	-	-	-	-
S. Bonifacio	VR	2000	-	-	2	10	3	6	-	-

**Tabella 92 - (cont.)**

Stazione	Provincia	Anno	O <sub>3</sub> - mesi in cui si verifica più di 1 superamento soglia di 200 µg/m <sup>3</sup>							
			mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott
Cason	VR	1996	-	2	-	29	-	-	-	-
Cason	VR	1997	3	-	-	-	10	-	3	-
Cason	VR	1998	-	-	-	-	6	5	-	-
Cason	VR	1999	-	-	-	4	2	-	-	-
Cason	VR	2000	-	-	-	13	-	6	-	-
Cason	VR	2001	-	-	8	-	-	2	-	-
Legnago	VR	1998	-	-	-	-	36	35	2	-
Legnago	VR	1999	-	-	-	2	-	-	-	-
S.Martino Buonalbergo	VR	1998	-	-	-	-	3	5	-	-
S.Martino Buonalbergo	VR	2001	-	-	5	-	-	-	-	-
Bassano	VI	1996	-	-	-	64	17	10	-	-
Bassano	VI	1997	-	-	-	-	3	2	-	-
Bassano	VI	1998	-	-	3	4	19	7	-	-
Bassano	VI	1999	-	-	-	-	3	-	-	-
Bassano	VI	2000	-	-	-	27	2	-	-	-
Bassano	VI	2001	-	-	11	-	3	15	-	-
Vicenza - parco Querini	VI	1997	-	-	-	2	-	3	-	-
Vicenza - parco Querini	VI	1998	-	-	-	14	30	12	-	-
Vicenza - parco Querini	VI	1999	-	-	-	12	-	2	-	-
Vicenza - parco Querini	VI	2000	-	-	4	26	7	30	-	-
Vicenza - parco Querini	VI	2001	-	-	24	10	5	24	-	-
Montecchio Maggiore	VI	1996	-	-	-	9	4	-	-	-
Montecchio Maggiore	VI	1997	-	-	4	5	13	8	-	-
Montecchio Maggiore	VI	1998	-	-	-	5	35	20	-	-
Montecchio Maggiore	VI	1999	-	-	-	5	16	-	-	-
Montecchio Maggiore	VI	2000	-	-	-	23	6	28	-	-
Montecchio Maggiore	VI	2001	-	-	7	-	-	5	-	-
Schio	VI	1996	-	-	2	67	20	8	-	-
Schio	VI	1997	-	-	4	-	3	2	2	-
Schio	VI	1998	-	-	4	-	31	17	-	-
Schio	VI	1999	-	-	-	-	4	-	-	-
Schio	VI	2000	-	-	2	32	5	-	-	-
Schio	VI	2001	-	-	11	9	4	19	-	-
Valdagno	VI	1996	-	-	3	40	2	6	-	-
Valdagno	VI	1997	-	-	6	4	-	4	8	-
Valdagno	VI	1998	-	-	-	-	34	19	-	-
Valdagno	VI	1999	-	-	2	5	6	-	-	-
Valdagno	VI	2000	-	-	3	26	6	2	-	-
Valdagno	VI	2001	-	-	12	6	3	6	-	-

Oltre al valore limite previsto dal DPCM 28/03/83, il DM 25/11/94 definisce i livelli di attenzione e di allarme per l'ozono, rispettivamente pari a 180 e 360 µg/m<sup>3</sup>. In [Tabella 93](#) si evidenziano numerosi superamenti del livello di attenzione verificatisi nel periodo 1996-2001, mentre sono limitati ad episodi isolati registrati a Venezia – Sacca Fisola e Mira (VE) i superamenti del livello di allarme.

*Il DM 16/05/96 definisce livelli di concentrazione di ozono nell'aria, distinguendo:*

- il livello di protezione per la salute di 110 µg/m<sup>3</sup> per la media di 8 ore;
- il livello di protezione degli ecosistemi di 200 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione media oraria;
- il livello di protezione degli ecosistemi di 65 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione media giornaliera.

Per quanto riguarda il livello di protezione della salute, il decreto prevede che la media sia “mobile trascinata” (calcolata ogni ora *h* sulla base degli 8 valori relativi agli intervalli *h – h-8*), o al minimo su 4 intervalli di 8 ore parzialmente sovrapposti.

Nella [Tabella 94](#) vengono riportati i superamenti della soglia di 110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valutati rispetto alla media mobile trascinata, che si dimostrano essere in numero elevato in quasi tutte le stazioni.

In [Tabella 95](#) vengono quindi presentati i superamenti dei livelli di protezione della vegetazione, registrati praticamente presso tutte le postazioni di misura dotate di analizzatore per l'ozono.

**Tabella 93 - Verifica limiti di attenzione e allarme per  $\text{O}_3$**

Stazione	Provincia	$\text{O}_3$ - livello di attenzione 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						$\text{O}_3$ - livello di allarme 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Padova - Arcella	PD	3	30	35	16	43	1	0	0	0	0	0	0
Padova - Zona Industriale	PD	0	0	18	3	60	26	0	0	0	0	0	0
Padova - Mandria	PD	-	-	-	75	28	26	0	0	0	0	0	0
Cittadella	PD	33	2	153	37	198	196	0	0	0	0	0	0
Este	PD	54	0	7	0	37	128	0	0	0	0	0	0
Monselice	PD	8	25	8	6	1	33	0	0	0	0	0	0
Piove di Sacco	PD	19	0	42	63	55	125	0	0	0	0	0	0
Adria	RO	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	0
Borsea	RO	-	-	-	-	24	28	0	0	0	0	0	0
Mestre - via Bissuola	VE	19	23	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venezia - Sacca Fisola	VE	59	18	-	13	43	15	16	2	-	0	0	7
Maerne	VE	15	0	169	4	21	60	0	0	0	0	0	0
Mira	VE	6	6	-	25	4	0	0	2	-	1	2	0
Cason	VR	72	67	66	28	84	42	0	0	0	0	0	0
Legnago	VR	0	0	165	15	0	-	0	0	0	0	0	0
S. Bonifacio	VR	-	-	143	23	99	10	0	0	0	0	0	0
S. Martino Buonalbergo	VR	-	-	23	1	0	8	0	0	0	0	0	0
Bassano	VI	156	30	98	30	83	63	0	0	0	0	0	0
Vicenza - parco Querini	VI	-	34	145	44	149	162	0	0	0	0	0	0
Montecchio Maggiore	VI	66	70	154	51	130	55	0	0	0	0	0	0
Schio	VI	117	51	107	15	118	92	0	0	0	0	0	0
Valdagno	VI	106	79	110	46	101	88	0	0	0	0	0	0

**Tabella 94 - Superamenti del limite di protezione della salute per l' $\text{O}_3$**

Stazione	Provincia	N° superamenti soglia 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media mobile 8 ore)					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001
Belluno	BL	-	-	9	0	21	-
Arcella	PD	92	332	351	490	559	188
Zona Industriale	PD	0	103	322	373	536	424
Cittadella	PD	548	105	839	629	1307	1248
Este	PD	310	56	216	9	434	1062
Monselice	PD	226	327	210	482	63	237
Piove di Sacco	PD	344	29	581	853	809	1265
Mandria	PD	-	-	-	641	433	396
Adria	RO	-	-	-	-	-	197
Borsea	RO	-	-	-	-	600	781
Mestre - via Bissuola	VE	401	371	348	446	46	0
Venezia - Sacca Fisola	VE	155	473	-	304	732	293
Maerne	VE	157	200	1026	203	223	738
Mira	VE	106	77	-	80	187	84
S. Bonifacio	VR	-	-	794	288	749	326
Cason	VR	550	691	688	471	695	663
Legnago	VR	78	54	752	548	339	-
S. Martino Buonalbergo	VR	-	-	276	113	145	182
Bassano	VI	824	652	1040	559	1002	902
Vicenza - parco Querini	VI	-	732	757	493	876	902
Montecchio Maggiore	VI	598	808	948	712	1035	820
Schio	VI	1059	746	1062	340	1231	1177
Valdagno	VI	530	735	827	544	1024	872

**Tabella 95 - Superamenti del limite di protezione degli ecosistemi per l'O<sub>3</sub>**

Stazione	Provincia	N° superamenti soglia di 200 µg/m <sup>3</sup> (media oraria)						N° superamenti soglia di 65 µg/m <sup>3</sup> (media 24 ore)					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Belluno	BL	-	-	0	0	0	-	-	-	15	1	15	-
Arcella	PD	0	8	21	2	8	0	15	51	62	11	97	39
Zona Industriale	PD	0	0	9	1	13	15	3	29	67	82	71	69
Cittadella	PD	8	0	83	13	92	80	91	12	106	126	190	157
Este	PD	31	0	6	0	15	31	45	8	62	27	90	179
Monselice	PD	1	14	5	0	0	7	42	60	42	120	12	75
Piove di Sacco	PD	5	0	14	15	9	34	71	1	115	164	161	241
Mandria	PD	-	-	-	23	5	10	-	-	-	114	72	68
Adria	RO	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	68
Borsea	RO	-	-	-	-	2	8	-	-	-	-	86	129
Mestre - via Bissuola	VE	2	6	18	5	0	0	65	63	55	64	27	0
Venezia - Sacca Fisola	VE	47	8	-	7	5	1	28	107	-	58	108	79
Maerne	VE	6	0	93	1	5	18	22	15	138	60	38	114
Mira	VE	1	6	-	17	2	0	11	9	-	15	33	19
S.Bonifacio	VR	-	-	46	8	22	0	-	-	101	44	94	50
Cason	VR	34	18	11	6	19	10	75	99	102	72	92	90
Legnago	VR	0	0	74	3	0	-	25	20	73	104	100	-
S.Martino Buonalbergo	VR	-	-	8	0	0	5	-	-	41	26	29	41
Bassano	VI	91	5	33	4	29	29	78	131	137	114	137	128
Vicenza - parco Querini	VI	-	5	57	14	67	63	-	116	81	67	100	102
Montecchio Maggiore	VI	14	30	60	21	57	12	91	140	118	132	158	113
Schio	VI	97	11	52	4	39	43	106	158	140	85	147	143
Valdagno	VI	51	23	53	13	37	27	64	131	110	98	144	117

I dati registrati mostrano come l'ozono rappresenti uno dei problemi di maggiore rilevanza per il territorio regionale veneto.

Le concentrazioni soglia fissate al fine di tutelare la salute umana, la vegetazione e gli ecosistemi vengono frequentemente superate nella maggior parte delle stazioni di misura, confermando il carattere diffuso e trans-regionale del problema.

In generale, le emissioni dei più importanti precursori dell'ozono, quelle degli ossidi di azoto e di composti organici volatili non metanici (NMVOC), sono dovute al settore dei trasporti e all'industria.

## 5.2 SCENARI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Per valutare una possibile riduzione delle emissioni inquinanti prodotte in atmosfera dal traffico veicolare, è importante considerare alcuni scenari sia tendenziali, in atto o previsti, sia da attuare.

Sul fronte tecnologico, gli scenari che possono ridurre, in modo generalizzato, le emissioni in atmosfera sono individuabili in:

1. miglioramento del parco circolante prodotto dal rinnovo con motori più ecocompatibili (mantenendo invariato il tipo di alimentazione)
2. impiego di carburanti più puliti (gasolio e benzine con specifiche obbligatorie dal 2005, o meglio ancora dal 2009, e carburanti modificati – biodiesel, gasolio bianco, etc.)
3. modifica del tipo di alimentazione, privilegiando l'alimentazione a gas (GPL e metano) ed elettrica (o ibrida)
4. miglioramento del parco circolante mediante frequente e accurata revisione (revisione periodica obbligatoria e bollino blu).

Tutte queste azioni sono in grado di realizzare un sicuro miglioramento della qualità dell'aria e meritano di essere perseguite, per quanto possibile.

Nei paragrafi che seguono sono stati considerati due possibili scenari: il primo si riferisce al punto 1., il secondo si riferisce invece, ma solo parzialmente, allo scenario 2. (in quanto sono considerati solo gli autobus pubblici e solo l'alimentazione con gasolio modificato).

### 5.2.1 Scenari per eventuali riduzioni delle emissioni a partire dallo scenario di riferimento

Al fine di valutare le possibili riduzioni delle emissioni di inquinanti in atmosfera originate dal traffico veicolare si riportano i risultati di due applicazioni della metodologia COPERT III, con diversi scenari del parco circolante, pubblicate nel Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria nel Comune di Padova, anno 2001 (ARPAV DAP PD-ORAR, 2002).

La scelta di presentare tali risultati è dovuta al fatto che il Comune di Padova dispone di un Sistema Semaforico Computerizzato, detto “*Cartesio*”, per il monitoraggio in continuo dei flussi di traffico su circa 120 sezioni stradali dell'area urbana di Padova; tale sistema è gestito dal Settore Traffico e Mobilità e consente il conteggio classificato del traffico in funzione di quattro classi di lunghezza dei veicoli, con risoluzione su base oraria.

La disponibilità di una buona base dati di traffico, con flussi veicolari e velocità medie di percorrenza suddivise per categoria veicolare, unita alla conoscenza degli archi stradali appartenenti alla rete viaria urbana ed alla composizione del parco veicolare circolante (fonte ACI), ha consentito l'applicazione della metodologia COPERT III per la stima delle emissioni da trasporto stradale a differenti scenari urbani.

La **prima applicazione** consiste nella stima delle emissioni da traffico veicolare con metodologia COPERT III considerando la quota di veicoli convenzionali (non catalizzati) del parco veicolare circolante nella Provincia di Padova nell'anno 1999 sostituita con veicoli catalizzati.

La **seconda applicazione** consiste nella stima delle emissioni da traffico veicolare con metodologia COPERT III considerando la quota mezzi di trasporto pubblico (autobus con alimentazione a gasolio) del parco veicolare circolante sostituita con veicoli che utilizzano un combustibile alternativo detto “*gasolio bianco*”: una miscela di gasolio (88%), acqua (10.3%) ed additivi (1.7%) che permette una significativa riduzione delle emissioni di ossidi di azoto, monossido di carbonio, polveri ed anidride carbonica.

## 5.2.2 Stima delle emissioni da traffico veicolare con un differente scenario del parco veicolare circolante per anzianità dei veicoli

Lo **scenario di riferimento** per l'analisi dei flussi di traffico nella rete stradale urbana del Comune di Padova è stato costruito sulla base dei rilievi di traffico per un *giorno ferial tipo 2001*.

La stima delle emissioni con metodologia COPERT III ha considerato un parco veicolare circolante avente le seguenti caratteristiche:

- Autovetture pari al 78.8% del totale del parco;
- Veicoli commerciali leggeri pari al 6.5% del totale del parco;
- Veicoli commerciali pesanti e autoarticolati pari al 2.4% del totale del parco;
- Bus urbani ed interurbani pari allo 0.2% del totale del parco;
- Ciclomotori e moto pari al 12.1% del totale del parco;
  
- Veicoli convenzionali pari al 53.8% del totale del parco;
- Veicoli catalizzati pari al 46.2% del totale del parco;
  
- Veicoli a benzina convenzionali pari al 54% del totale veicoli a benzina;
- Veicoli a benzina catalizzati pari al 46% del totale veicoli a benzina;
  
- Veicoli a gasolio convenzionali pari al 34% del totale veicoli a gasolio;
- Veicoli a ecodiesel pari al 66% del totale veicoli a gasolio.

Gli **scenari alternativi** allo scenario di riferimento si differenziano solo per la composizione del parco veicolare circolante (volumi di traffico e velocità media di percorrenza sono uguali), sostituendo la quota di veicoli convenzionali (non catalizzati) con un uguale numero di veicoli catalizzati, che rispettano limiti più restrittivi in materia di emissioni in atmosfera. Tali scenari sono detti “Euro I-II” ed “Euro III” e rappresentano “ipotesi di lavoro” fittizie che non trovano un effettivo riscontro nel normale processo di rinnovo del parco circolante ma sono utili per ottenere indicazioni di tendenza sulla possibile riduzione delle emissioni dovuta al progresso tecnologico (ARPAV-DAP PD e ORAR)

In particolare:

per lo **scenario di riferimento “2001”** si considerano le seguenti tipologie di veicoli:

- “conventional” o “non catalizzati” che comprende le classi “PRE ECE”, “ECE 15/00-01”, “ECE 15/02”, “ECE 15/03”, “ECE 15/04”, per le immatricolazioni dal 1900 al 1991 (veicoli diesel), dal 1900 al 1992 (veicoli a benzina), dal 1900 al 1998 (ciclomotori e motoveicoli);
- “non conventional” o “catalizzati” che comprende le classi “EURO I” ed “EURO II” per le immatricolazioni dal 1992 (veicoli diesel), dal 1993 (veicoli a benzina), dal 1999 (ciclomotori e motoveicoli);

per lo **scenario “EURO I-II”** si ipotizza la sostituzione dei veicoli appartenenti alle classi “conventional” con veicoli conformi agli standard europei sulle emissioni “EURO I” ed “EURO II”; questo scenario simula un rinnovo parziale del parco veicolare ipotizzando che vi sia la sostituzione dei veicoli non catalizzati con veicoli catalizzati ma non di nuova produzione (sostituzione con un “usato catalizzato”);

per lo **scenario “EURO III”** si ipotizza invece la sostituzione dei veicoli appartenenti alle classi “conventional” con veicoli conformi agli standard europei sulle emissioni “EURO III” (nuove immatricolazioni dal 2001). Per i ciclomotori (<50 cm<sup>3</sup>) e le moto (2 tempi >50 cm<sup>3</sup>, 4 tempi > 50 cm<sup>3</sup>) gli standard di emissione per le nuove immatricolazioni sono definiti rispettivamente dai riferimenti legislativi europei 97/24/EC Stage II e 97/24/EC. Questo scenario simula un *rinnovo totale* del parco ipotizzando la sostituzione dei veicoli non catalizzati con veicoli catalizzati di ultima generazione (sostituzione con un “nuovo veicolo catalizzato”).

Il confronto delle emissioni è quindi riferito a tre distinti scenari di valutazione:

- 2001: sulla base del parco veicolare circolante 1999 (dati ACI);
- EURO I-II: veicoli “conventional” sostituiti con EURO I e EURO II;
- EURO III: veicoli “conventional” sostituiti con EURO III.

Di seguito ([Tabella 96](#)) sono confrontate le stime del carico emissivo giornaliero di CO, NO<sub>x</sub>, COV, PM<sub>10</sub> per i tre scenari sopra considerati (per brevità, le stime delle emissioni di benzene e polveri totali non sono riportate perché le variazioni percentuali sono le stesse dei composti organici volatili e delle polveri fini).

Come risulta dalla Tabella seguente le ipotesi di rinnovo del parco circolante secondo gli scenari “EURO I-II” ed “EURO III” comportano, rispetto allo scenario “2001” (stato attuale), un sostanziale abbattimento delle emissioni totali giornaliere di inquinanti.

In particolare, le emissioni totali giornaliere degli scenari “EURO I-II” ed “EURO III” vengono ridotte rispetto allo scenario “2001” per:

- il monossido di carbonio dal 32% al 44%;
- gli ossidi di azoto dal 47% al 64%;
- i composti organici volatili dal 57% al 68%;
- le polveri fini dal 40% al 62 %.

Una forte riduzione delle emissioni di inquinanti si riscontra anche osservando i contributi relativi alle singole classi veicolari.

Il dato finale che emerge dal confronto dei tre scenari proposti è la constatazione che il miglioramento tecnologico indotto dall’adeguamento dei nuovi veicoli ai regolamenti europei comporta un significativo e sostanziale abbattimento delle emissioni inquinanti. Sulla base delle stime sopra riportate il rinnovo del parco circolante può quindi rappresentare, in prospettiva futura, una efficace iniziativa per il miglioramento della qualità dell’aria in ambito urbano (ARPAV-DAP PD e ORAR, 2002).

Tabella 96: Emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto, composti organici volatili e polveri fini con differenti scenari del parco circolante; lo scenario "EURO I-II" ipotizza la sostituzione dei mezzi "conventional" con veicoli EURO I ed EURO II, lo scenario "EURO III" solo con mezzi EURO III (elaborazione ARPAV-DAP PD)

Stima COPERT emissioni	2001	EURO I - II		EURO III	
	Kg/die	Kg/die	var. %	Kg/die	var. %
<b>CO</b>					
<i>Moto e ciclomotori</i>	9.696,2	8.969,7	-7%	8.103,8	-16%
<i>Auto</i>	30.053,9	18.242,1	-39%	14.569,6	-52%
<i>Comm. leg.</i>	576,8	201,6	-65%	196,3	-66%
<i>Comm. pes.</i>	560,6	324,5	-42%	235,6	-58%
<i>Articolati</i>	47,1	30,2	-36%	23,4	-50%
<i>Bus</i>	133,0	81,8	-39%	57,0	-57%
<i>Pullman</i>	27,7	16,2	-41%	11,8	-58%
<b>Totale</b>	<b>41.095,4</b>	<b>27.866,1</b>	<b>-32%</b>	<b>23.197,5</b>	<b>-44%</b>
<b>NOx</b>					
<i>Moto e ciclomotori</i>	26,5	23,0	-13%	22,0	-17%
<i>Auto</i>	3.401,8	1.485,0	-56%	947,2	-72%
<i>Comm. leg.</i>	347,6	250,5	-28%	215,3	-38%
<i>Comm. pes.</i>	881,7	611,2	-31%	404,6	-54%
<i>Articolati</i>	185,8	114,1	-39%	86,0	-54%
<i>Bus</i>	434,0	300,8	-31%	203,1	-53%
<i>Pullman</i>	104,1	57,4	-45%	40,5	-61%
<b>Totale</b>	<b>5.381,6</b>	<b>2.842,0</b>	<b>-47%</b>	<b>1.918,7</b>	<b>-64%</b>
<b>COV</b>					
<i>Moto e ciclomotori</i>	1.667,6	1.022,0	-39%	909,9	-45%
<i>Auto</i>	3.402,5	1.008,0	-70%	583,6	-83%
<i>Comm. leg.</i>	74,4	44,3	-40%	31,4	-58%
<i>Comm. pes.</i>	319,8	244,0	-24%	180,3	-44%
<i>Articolati</i>	27,1	18,4	-32%	14,7	-46%
<i>Bus</i>	61,8	45,7	-26%	33,2	-46%
<i>Pullman</i>	16,5	11,0	-33%	8,2	-50%
<b>Totale</b>	<b>5.569,7</b>	<b>2.393,4</b>	<b>-57%</b>	<b>1.761,2</b>	<b>-68%</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>					
<i>Moto e ciclomotori</i>	0,0	0,0	=	0,0	=
<i>Auto</i>	83,9	62,4	-26%	39,8	-53%
<i>Comm. leg.</i>	55,8	20,6	-63%	15,7	-72%
<i>Comm. pes.</i>	91,6	55,2	-40%	33,4	-64%
<i>Articolati</i>	12,0	6,5	-46%	4,1	-66%
<i>Bus</i>	17,6	11,8	-33%	7,6	-57%
<i>Pullman</i>	5,4	2,3	-57%	1,3	-76%
<b>Totale</b>	<b>266,3</b>	<b>158,9</b>	<b>-40%</b>	<b>101,9</b>	<b>-62%</b>

### 5.2.3 Stima delle emissioni da traffico veicolare con un differente scenario del parco veicolare circolante per tipo di alimentazione

La stima delle emissioni da traffico veicolare con metodologia COPERT III è stata svolta focalizzando l'attenzione sulla categoria veicolare "mezzi di trasporto pubblico" (autobus) confrontando due diverse tipologie di alimentazione dei mezzi: gasolio tradizionale e "gasolio bianco".

Come si è detto il "gasolio bianco" è una miscela di gasolio (88%), acqua (10.3%) ed additivi (1.7%) che permette, secondo quanto pubblicizzato, una significativa riduzione delle emissioni di

ossidi di azoto, monossido di carbonio, polveri ed anidride carbonica. Per la definizione dei fattori di emissione degli autobus nello scenario di utilizzo del combustibile alternativo “*gasolio bianco*” è stata considerata la stima di riduzione ricavata con test al banco e su strada in condizioni standard (<http://www.gasoliobianco.com/>): fino al 30% per gli ossidi di azoto e fino al 50% per il monossido di carbonio e le polveri. Poiché si tratta di dati ottenuti in condizioni di funzionamento non completamente sovrapponibili al regime medio di conduzione e alla composizione del parco mezzi considerato dal presente caso studio è stata ipotizzata in via cautelativa una efficienza di abbattimento degli inquinanti pari al 15% per gli ossidi di azoto e al 25% per il monossido di carbonio e le polveri (corrispondente cioè alla metà della percentuale teorica-standard dichiarata). (ARPAV-DAP PD e ORAR, 2002).

Lo **scenario di riferimento** per la stima delle emissioni con metodologia COPERT III considera la quota di autobus appartenente al parco veicolare circolante funzionante con alimentazione a *gasolio tradizionale*; lo **scenario alternativo** considera la stessa quota di veicoli funzionante con il combustibile alternativo “*gasolio bianco*”.

**Tabella 97: Fattori medi di emissione di CO, NO<sub>x</sub> e PTS con differenti scenari del parco autobus; con veicoli alimentati a gasolio tradizionale e con veicoli alimentati a gasolio bianco (elaborazione ARPAV-ORAR)**

<b>Stima COPERT</b>	<b>gasolio tradizionale</b>	<b>gasolio bianco</b>	<b>var. %</b>
<b>fattori medi di emissione</b>	<i>g/Km</i>	<i>g/Km</i>	
<b>CO</b>			
<i>Moto e ciclomotori</i>	36.75	36.75	0%
<i>Auto</i>	10.06	10.06	0%
<i>Comm. leg.</i>	2.79	2.79	0%
<i>Comm. pes.</i>	2.99	2.99	0%
<i>Articolati</i>	2.60	2.60	0%
<b>Bus</b>	<b>6.95</b>	<b>5.21</b>	<b>-25%</b>
<i>Pullman</i>	2.93	2.93	0%
<b>NO<sub>x</sub></b>			
<i>Moto e ciclomotori</i>	0.11	0.11	0%
<i>Auto</i>	1.14	1.14	0%
<i>Comm. leg.</i>	1.68	1.68	0%
<i>Comm. pes.</i>	4.69	4.69	0%
<i>Articolati</i>	10.28	10.28	0%
<b>Bus</b>	<b>20.01</b>	<b>17.01</b>	<b>-15%</b>
<i>Pullman</i>	11.01	11.01	0%
<b>PTS</b>			
<i>Moto e ciclomotori</i>	0.00	0.00	0%
<i>Auto</i>	0.03	0.03	0%
<i>Comm. leg.</i>	0.28	0.28	0%
<i>Comm. pes.</i>	0.51	0.51	0%
<i>Articolati</i>	0.69	0.69	0%
<b>Bus</b>	<b>0.95</b>	<b>0.72</b>	<b>-25%</b>

A causa della mancanza di dati attendibili sui fattori medi di emissione per veicoli alimentati a GPL o metano, appartenenti ad ogni categoria veicolare del parco circolante, e, a maggior ragione su quelli per veicoli alimentati con idrogeno a tutt’oggi ancora futuribili, non sono state possibili elaborazioni di scenari alternativi con la previsione di utilizzo di tali combustibili.

Qualora si disponesse di tali informazioni verranno effettuate le seguenti elaborazioni:

- stima delle emissioni con sostituzione dei veicoli convenzionali (non catalizzati), alimentati a benzina o gasolio, con veicoli alimentati a GPL/metano o a idrogeno;

- stima delle emissioni prodotte da veicoli commerciali (leggeri e pesanti) alimentati a GPL/metano o a idrogeno e valutazione della riduzione ottenuta rispetto all'uso di carburanti tradizionali;
  - stima delle emissioni prodotte da mezzi di trasporto pubblico (bus urbani ed interurbani) alimentati a GPL/metano o a idrogeno e valutazione della riduzione ottenuta rispetto agli scenari proposti (con l'uso di gasolio tradizionale e di "gasolio bianco");
- con l'obiettivo di valutare i miglioramenti dello stato attuale della qualità dell'aria e la riduzione dell'inquinamento atmosferico originato dal traffico veicolare.

## CAPITOLO 6 - LE AZIONI DEL PIANO

Le azioni del Piano sono organizzate secondo due livelli di intervento:

- misure di contenimento dell'inquinamento atmosferico, propedeutiche alla definizione dei piani applicativi;
- azioni di intervento che prospettino una gamma di provvedimenti da specificare all'interno dei piani applicativi precedentemente concordati.

### 6.1 RASSEGNA DELLE MISURE DI CONTENIMENTO DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

In questo paragrafo viene riportata una rassegna delle misure utili al contenimento degli inquinanti atmosferici presenti nel territorio veneto riferibili alla normativa vigente (D.Lgs. 351/99 e DM 60/02). Il paragrafo successivo (6.2) propone i piani di azione studiati per i suddetti inquinanti e per le zone del territorio individuate come critiche per la presenza di inquinanti di natura industriale.

#### 6.1.1 Misure di carattere generale valide per tutti gli inquinanti e per tutto il territorio

##### A. Interventi di natura tecnologico-strutturale:

1. Bollino blu annuale obbligatorio su tutto il territorio regionale per i veicoli immatricolati nel Veneto
2. Verifica del buon funzionamento degli impianti di riscaldamento e di combustione in genere
3. Incentivazione al risparmio energetico
4. Incentivazione all'uso del metano per gli impianti di riscaldamento e per i grandi impianti di combustione industriale
5. Riduzione dei fattori di emissione per km percorso dai mezzi di trasporto pubblici e privati mediante interventi tecnologici (svecchiamento del parco circolante, trattamento più efficiente dei gas di scarico, utilizzo di carburanti alternativi, aumento di veicoli elettrici,...).
6. Fluidificazione del traffico dei veicoli a motore mediante interventi di miglioramento della rete stradale (nuove strade, sopra- sotto-passi, ...)
7. Incremento delle piste ciclabili e delle aree pedonali
8. Ampliamento delle aree urbane vietate al traffico veicolare, in particolare quello privato ed in genere ai veicoli a motore più inquinanti (non dotati di marmitta catalitica, di omologazione del motore meno recente, ...)
9. Incremento dell'offerta di mezzi pubblici e miglioramento della qualità del servizio (ferrovia, autobus, metro/bus cittadini) e delle infrastrutture (rete ferroviarie, parcheggi scambiatori, aree di sosta, sistemi informativi, ...), sia per il trasporto di persone, sia di beni
10. Incentivazione alla certificazione ambientale (EMAS, ISO 14000) di imprese, enti e comunità di cittadini con particolare riguardo alle aree a rischio di inquinamento atmosferico.
11. Presenza diffusa su tutta la rete di distribuzione di carburanti di nuova generazione (ad esempio: benzine a bassissimo tenore di benzene e zolfo, biodiesel, gasolio a bassissimo tenore di zolfo, anticipando i tempi previsti dall'Unione europea a partire dal 2005-2009)
12. Verifica degli obiettivi previsti dalla legge 413/97 volta al contenimento delle emissioni evaporative dai sistemi di produzione, stoccaggio e distribuzione degli idrocarburi.
13. Organizzazione capillare del sistema distributivo di carburanti alternativi (elettricità, gas metano, GPL)

##### B. Interventi di mitigazione della domanda di mobilità privata:

1. Attivazione di sportelli unici di supporto ai cittadini e alle imprese, fruibili anche da remoto (servizi via internet) e/o da sedi decentrate (es. Comuni periferici)

2. Ampliamento delle aree pedonalizzate o accessibili ai soli mezzi pubblici, servite da parcheggi scambiatori (possibilmente coperti al fine di ridurre le emissioni evaporative nei periodi estivi)
3. Definizione di accordi con le categorie interessate per razionalizzare i flussi delle merci soprattutto da e per i centri storici, favorendo il trasporto delle stesse con mezzi più eco-compatibili (es. metano)
4. Applicazione di tariffe minori sui biglietti di ingresso a manifestazioni (mostre, fiere, etc.) ai possessori di biglietti di mezzi pubblici
5. Realizzazione di un coordinamento dei Mobility Manager (DM 27/03/98) anche al fine di:
  - Applicare un sistema tariffario integrato connesso alla bigliettazione intelligente
  - Diversificare gli orari di apertura dei grandi centri di aggregazione (es. scuole, centri commerciali, ...)
  - Favorire la riduzione dei tempi di percorrenza dei mezzi pubblici e la fruibilità degli stessi da parte dei cittadini, a discapito dei mezzi privati (ad es. attraverso l'estensione delle corse anche a Comuni vicini, parcheggi scambiatori integrati, corsie privilegiate/semafori privilegiati per bus...)
  - Realizzare percorsi ciclabili protetti (zone off-road) da e verso i centri storici, utilizzando ad esempio gli argini di fiumi e canali.
  - Favorire l'applicazione del "car-sharing" e del "car-pooling"
  - Decentrare alcuni poli di attrazione di cittadini e dotarli di trasporti pubblici possibilmente su rotaia (es. Università).
  - Promuovere il coordinamento tra realtà produttive/erogatrici di servizi presenti nella stessa area territoriale, al fine di creare le condizioni per l'attuazione di servizi di trasporto collettivo.

### **6.1.2 Misure da applicare per la riduzione degli inquinanti PM<sub>10</sub> e IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)**

Premessa metodologica: ai fini della zonizzazione è stato considerato l'approccio di cui al [Capitolo 3](#).

La zonizzazione preliminare, effettuata ai sensi del D. Lgs. 351/99, presuppone azioni mirate al contenimento dell'inquinante PM<sub>10</sub> e del Benzo(a)pirene in esso contenuto, da attuarsi:

- in modo programmato e strutturale sui principali assi viari di attraversamento del territorio regionale,
- in modo programmato e obbligatorio nei [Comuni di fascia A](#),
- in base ad accordi locali, nei [Comuni di fascia B](#),
- per i rimanenti [Comuni di fascia C](#), si consiglia di adottare comunque accordi o provvedimenti di natura volontaria, volti a prevenire l'acuirsi del fenomeno a livello locale, regionale e di bacino aerologico padano.

#### **Azioni in zone A:**

Nelle [zone A](#) individuate nel [Capitolo 3](#), devono essere predisposti **piani di azione** costituiti da provvedimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico ("[Azioni integrate](#)"), in combinazione con interventi da effettuare in fase di emergenza ("[Azioni dirette](#)"), volti alla mitigazione/risoluzione del problema di durata temporale limitata e per porzioni definite del territorio. L'applicazione di efficaci "azioni integrate" deve portare, alla data limite del 01/01/2005, al superamento della necessità di dette azioni dirette, di carattere estemporaneo.

#### **Azioni integrate:**

1. Presenza nella rete di distribuzione solo di gasolio a basso tenore di zolfo (< 50 mg/kg)

2. Incentivi alla metanizzazione degli impianti di riscaldamento e di centrali termiche industriali e disincentivazione all'uso di combustibili fossili a medio-alto tenore di zolfo (es. oli pesanti, nafta), se non dotati di idonei sistemi di abbattimento delle polveri
3. Intensificazione delle verifiche in strada dei livelli di opacità dei veicoli diesel con particolare riguardo ai mezzi pesanti e commerciali
4. Intensificazione delle verifiche in strada delle prestazioni dei ciclomotori a due tempi ("cinquantini")
5. Trasformazione dei veicoli di enti o aziende pubbliche alimentati a gasolio verso combustibili più eco-compatibili (metano-GPL- elettrici)
6. Alimentazione con biodiesel o gasolio a basso tenore di zolfo dei veicoli di enti o aziende pubbliche alimentati a gasolio (autobus, veicoli trasporto rifiuti, autovetture, etc.)
7. Incentivi alla trasformazione dei taxi verso combustibili gassosi, in primis il metano
8. Alimentazione con biodiesel o gasolio a basso tenore di zolfo dei taxi alimentati a gasolio
9. Incenti alla trasformazione dei mezzi commerciali a prevalente azione locale, verso combustibili gassosi, in primis il metano
10. Riduzione dei livelli di emissione di polveri e IPA delle attività produttive esistenti nel territorio anche mediante accordi volontari (es. EMAS e ISO 14000) e regolamentazione del sistema delle autorizzazioni di nuovi insediamenti, al fine di migliorare complessivamente il bilancio di area
11. Attivazione di campagne di sensibilizzazione, educazione e informazione partendo dalle scuole fino a raggiungere il singolo cittadino
12. Realizzazione di barriere sempreverdi ad elevata ramificazione lungo le principali direttrici di traffico
13. Esecuzione delle operazioni di lavaggio frequenti delle strade soprattutto durante i periodi di stabilità atmosferica delle stagioni autunnali, invernali e primaverili
14. Verifica del rispetto del divieto di combustione all'aperto di ramaglie e altri residui vegetali (al fine di favorirne il conferimento a centri di riutilizzo)

**Azioni dirette:** queste azioni vengono messe in atto al fine di impedire il superamento dei 35 giorni all'anno in cui le  $PM_{10}$  risultino eccedere l'indicatore di effetto acuto espresso dalla media giornaliera (per il 2002 è pari a  $65 \mu g/m^3$ ). Lo scopo è quello di disincentivare la circolazione dei mezzi privati, soprattutto quelli maggiormente inquinanti e di impedire l'accesso a specifiche aree e in determinati periodi a veicoli con scarsa ecocompatibilità (es. non alimentati a GPL/metano, oppure con omologazione non recente del motore).

1. Blocco del traffico per i veicoli commerciali pesanti e autoarticolati ad alimentazione diesel immatricolati prima del 01/10/1997 o comunque non rispondenti alla normativa 91/542/EEC Stage II, all'interno di aree prestabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso) a meno che non siano dotati di FAP
2. Blocco del traffico per le autovetture ad alimentazione diesel immatricolate prima del 01/01/1997 o comunque non rispondenti alla normativa 94/12/EC (Euro II)
3. Limitazione degli orari di riscaldamento per impianti termici civili e produttivi funzionanti a combustibili non gassosi, all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso) a meno che non siano dotati di FAP
4. Blocco del traffico per le autovetture alimentate a benzina immatricolate prima del 01/01/1993 o comunque non rispondenti alla normativa 91/441/EEC (Euro I)
5. Blocco dei motoveicoli/ciclomotori non catalizzati
6. Blocco di attività produttive comportanti l'emissione significativa ( $> 10 \text{ kg/die}$ ) di polveri, all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso)

7. Attuazione di piani di trasporto alternativi, previa opportuna campagna informativa capillare, così come predisposti dai mobility manager
8. Intensificazione della frequenza di lavaggio delle strade
9. Intensificazione dei controlli sulla circolazione e la sosta da parte delle autorità preposte (vigili, polizia, carabinieri, guardia di finanza)

### **Azioni in zone B:**

Nelle [zone B](#) individuate nel [Capitolo 3](#) devono essere predisposti **piani di risanamento** costituiti da accorgimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico (“[Azioni integrate](#)”) già elencati per le zone A. A differenza delle zone A, non si applicano “azioni dirette”.

### **Azioni in zone C:**

Nelle [zone C](#) individuate nel [Capitolo 3](#), devono essere predisposti **piani di mantenimento** costituiti da accordi e provvedimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico di carattere generale come elencate al [paragrafo 6.1.1](#).

## **6.1.3 Misure da applicare per la riduzione degli inquinanti Benzene, Piombo, CO, SO<sub>2</sub>**

Premessa metodologica: ai fini della zonizzazione è stato considerato l’approccio di cui al [Capitolo 3](#).

La zonizzazione preliminare, effettuata ai sensi del D. Lgs. 351/99, presuppone azioni mirate al contenimento di questi inquinanti che comunque negli ultimi anni non hanno mai superato (se non per sporadici e limitati episodi) i valori limite (per Pb, Benzene e CO) e la soglia di allarme (per SO<sub>2</sub>), da attuarsi:

- in modo programmato e strutturale sui principali assi viari di attraversamento del territorio regionale, in modo programmato e obbligatorio nei [Comuni di fascia A](#),
- in base ad accordi locali, nei [Comuni di fascia B](#),
- per i rimanenti [Comuni di fascia C](#), si consiglia di adottare comunque comportamenti virtuosi di natura volontaria, volti a prevenire l’acuirsi del fenomeno a livello locale, regionale e di bacino aerologico padano.

Per quanto concerne le azioni da intraprendere per ridurre le emissioni di questi inquinanti nei centri densamente popolati e sulle grandi arterie di attraversamento del territorio regionale, occorre puntare l’attenzione soprattutto sul traffico privato (benzene, CO), sulla movimentazione delle merci effettuata con automezzi pesanti (SO<sub>2</sub>) e sui combustibili (SO<sub>2</sub>) e sul funzionamento ottimale degli impianti da riscaldamento (CO).

Le azioni strutturali individuate sono, quelle generali indicate al [paragrafo 6.1.1](#).

Per quanto attiene al Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), nonostante i livelli registrati in atmosfera possano ritenersi ampiamente al di sotto delle soglie indicative di un’esposizione cronica critica, in talune realtà, prossime ad aree di tipo industriale e portuale, è possibile che si registrino limitati episodi acuti di inquinamento da SO<sub>2</sub>. Questo è il caso dell’area industriale/portuale di Porto Marghera dove, secondo l’analisi dati condotta per l’anno 1998 (studio ARPAV, “Rapporto ambientale d’Area della Zona Industriale di Porto Marghera”), è possibile che, in concomitanza di particolari condizioni meteorologiche, si verifichino valori di concentrazione media oraria prossimi al valore limite di 350 µg/m<sup>3</sup> (DM 60/2002).

### **Azioni in zona A**

Attualmente non sono state individuate zone di tipo A per questi inquinanti.

Qualora si evidenziassero superamenti delle soglie previste, le azioni sarebbe quelle di seguito elencate.

**Azioni integrate:** Tutte quelle indicate nel [paragrafo 6.1.1.](#) ed inoltre:

1. Riduzione dei livelli di emissione di SO<sub>2</sub>, CO, Benzene e Piombo delle attività produttive esistenti nel territorio anche mediante accordi volontari (es. EMAS) e regolamentazione del sistema delle autorizzazioni di nuovi insediamenti al fine di migliorare complessivamente il bilancio di area

**Azioni dirette:** queste azioni dovrebbero essere messe in atto al fine di impedire il superamento dei valori limite e della soglia di allarme. Per il Piombo non si prevedono azioni dirette, in quanto il metallo non è più presente nella formulazione delle benzine e non sono individuabili fonti di emissioni specifiche da particolari attività.

Lo scopo è quello di disincentivare la circolazione dei mezzi maggiormente inquinanti e di impedire l'accesso a specifiche aree e in determinati periodi a veicoli con scarsa eco-compatibilità (es. non alimentati a GPL/metano, oppure con omologazione non recente del motore). Nella fattispecie:

Superamento soglia di allarme di SO<sub>2</sub>:

1. Blocco del traffico pesante e commerciale diesel immatricolato prima del 01/10/1997 all'interno di aree prestabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso)
2. Blocco delle autovetture diesel immatricolate prima del 01/01/1997
3. Limitazione degli orari di riscaldamento per impianti termici civili e produttivi funzionanti a combustibili non gassosi, all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso), non dotati di sistemi di abbattimento della SO<sub>2</sub>
4. Blocco di attività produttive comportanti l'emissione significativa (> 10 kg/die) di SO<sub>2</sub>, all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso)

Superamento valore limite di CO e valore limite annuale di Benzene:

1. Blocco delle autovetture a benzina immatricolate prima del 01/01/1993
2. Blocco dei motoveicoli/ciclomotori non catalizzati
3. Blocco di attività produttive comportanti l'emissione significativa (> 10 kg/die) di CO, all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso)
4. Limitazione degli orari di riscaldamento per impianti termici civili e produttivi
5. Attuazione dei piani di trasporto alternativi, previa opportuna campagna informativa capillare, così come predisposti dai mobility manager.

### **Azioni in zone B**

Attualmente, le zone B sono identificate solo sulla base dei superamenti di Benzene (v. [Capitolo 3](#)).

Trattasi in questo caso di un pacchetto di accorgimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico "**Azioni integrate**" a livello regionale (vedi quanto elencato al punto [Azioni in zona A](#)).

### **Azioni in zone C**

Le zone C sono intese come le aree afferenti all'intero territorio regionale, eccezion fatta per le zone B precedentemente trattate.

Trattasi in questo caso di un pacchetto di accorgimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico, "**Azioni integrate**" sovrazonali o a livello regionale come già elencato al [punto 6.1.1.](#)

## **6.1.4 Misure da applicare per la riduzione del Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)**

Premessa metodologica: ai fini della zonizzazione è stato considerato l'approccio di cui al [Capitolo 3](#).

Come già citato al [paragrafo 2.3.2.2](#), il biossido di azoto riveste un ruolo fondamentale nei meccanismi di formazione dello smog fotochimica.

La zonizzazione preliminare, effettuata ai sensi del D. Lgs. 351/99, presuppone azioni mirate al contenimento di questo inquinante, che comunque negli ultimi anni non ha superato le soglie di allarme pur mostrando superamenti del valore limite orario e di media annuale, con un trend medio in crescita, in modo esteso sull'intero territorio pianeggiante della regione:

- in modo programmato e strutturale sui principali assi viari di attraversamento del territorio regionale, in modo programmato e obbligatorio nei [Comuni di fascia A](#),
- in base ad accordi locali, nei [Comuni di fascia B](#),
- per i rimanenti [Comuni di fascia C](#), si consigliano comunque dei comportamenti virtuosi di natura volontaria volti a prevenire l'acuirsi del fenomeno a livello locale, regionale e di bacino aerologico padano.

Per quanto concerne le "[Azioni integrate](#)" da intraprendere per ridurre le emissioni di questo inquinante nei centri densamente popolati e sulle grandi arterie di attraversamento del territorio regionale, occorre puntare l'attenzione soprattutto sul traffico privato con veicoli diesel, sulla movimentazione delle merci effettuata con automezzi pesanti e sul buon funzionamento degli impianti da riscaldamento e degli impianti di combustione in genere.

Le azioni strutturali individuate sono quelle citate al [paragrafo 6.1.1](#).

#### **Azioni in zona A:**

Le [Zone A](#) sono quelle individuate al [Capitolo 3](#).

Trattasi anche in questo caso di un pacchetto di accorgimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico, le così dette "[Azioni integrate](#)" che prevedano, oltre alle misure già citate al [punto 6.1.1](#), le seguenti azioni:

#### **Azioni integrate:**

1. Intensificazione delle verifiche in strada dei livelli di emissione di NO<sub>x</sub> dei veicoli diesel con particolare riguardo ai mezzi pesanti e commerciali.
2. Trasformazione dei veicoli di enti o aziende pubbliche alimentati a gasolio verso combustibili più ecocompatibili (metano-GPL-elettrici-ibridi)
3. Incentivi alla trasformazione dei taxi verso combustibili gassosi, in primis il metano
4. Incentivi alla trasformazione dei mezzi commerciali a prevalente azione locale, verso combustibili gassosi, in primis il metano
5. Riduzione dei livelli di emissione di NO<sub>x</sub> delle attività produttive esistenti nel territorio anche mediante accordi volontari (es. EMAS/ISO 14000) e regolamentazione del sistema delle autorizzazione di nuovi insediamenti, al fine di migliorare complessivamente il bilancio di area

#### **Azioni dirette**

Queste le azioni che dovrebbero essere messe in atto al fine di impedire il superamento dei valori limite e della soglia di allarme del biossido di azoto:

1. Blocco del traffico pesante e commerciale diesel immatricolato prima del 01/10/1997 all'interno di aree prestabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso).
2. Blocco delle autovetture diesel immatricolate prima del 01/01/1997, all'interno di aree prestabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso).
3. Blocco delle autovetture a benzina immatricolate prima del 01/01/1993 e dei ciclomotori immatricolati prima del 01/06/1999, all'interno di aree prestabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso).
4. Limitazione degli orari di riscaldamento per impianti termici civili e produttivi all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso)

5. Blocco di attività produttive comportanti l'emissione significativa (> 60 kg/die) di NO<sub>x</sub>, all'interno di aree stabilite (possono coincidere con la totalità del territorio o con porzioni dello stesso)
6. Attuazione di piani di trasporto alternativi, previa opportuna campagna informativa capillare, così come predisposti dai mobility manager.

### **Azioni in zona B**

Le [Zone B](#) sono quelle individuate al [Capitolo 3](#).

Trattasi in questo caso di un pacchetto di accorgimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico "**Azioni integrate**" già previste per le zone A.

### **Azioni in zona C**

Le [Zone C](#) sono quelle individuate al [Capitolo 3](#).

Trattasi in questo caso di un pacchetto di accorgimenti da porre in essere in modo strutturale e programmatico "**Azioni integrate**" sovrazionali o a livello regionale come già elencato al punto [6.1.1](#). Non sono previste azioni dirette.

## **6.1.5 Misure da applicare per la riduzione dell'Ozono**

**Premessa metodologica:** ai fini della zonizzazione è stato considerato sia il superamento della soglia di allarme pari a 240 µg/m<sup>3</sup> su tre ore consecutive, sia il valore bersaglio per la protezione della salute umana (media massima giornaliera su otto ore) pari a 120 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni per anno civile (rif. Direttiva 2002/3/CE). Nel caso in cui si sia superata la soglia di allarme si deve applicare il **Piano di azione**, nel caso si sia superato il valore bersaglio per anche solo un anno va applicato il **Piano di risanamento**.

La zonizzazione preliminare, effettuata ai sensi del D. Lgs. 351/99, presuppone azioni mirate al contenimento dei precursori dell'ozono (in particolare ossidi di azoto ed alcune categorie di idrocarburi), da attuarsi su tutto il territorio regionale facente parte del Bacino aerologico Adriatico-Padano.

### **Azioni integrate**

Per le azioni volte al contenimento degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) si rimanda al [paragrafo 6.1.4](#).

Per quanto concerne gli idrocarburi precursori si individuano, oltre a quelle già citate al [punto 6.1.1](#), le seguenti azioni, mirate soprattutto alla riduzione delle emissioni di idrocarburi:

1. Sostituzione dei ciclomotori a due tempi non catalizzati con ciclomotori a 4 tempi, a GPL e, soprattutto, a trazione elettrica
2. Sostituzione dei veicoli alimentati a benzina con veicoli alimentati a gas (GPL, metano) o elettrici
3. Estensione dei parcheggi coperti/alberati per ridurre le emissioni evaporative di benzina
4. Riduzione delle emissioni di Idrocarburi (es. solventi) delle attività produttive esistenti nel territorio mediante tecniche di prevenzione ed abbattimento, anche mediante accordi volontari (es. EMAS, ISO 14000). Piena applicazione della direttiva europea sulle emissioni di solventi (1999/13/CE). Regolamentazione del sistema delle autorizzazioni di nuovi insediamenti al fine di migliorare complessivamente il bilancio di area
5. Attivazione di campagne di sensibilizzazione, educazione e informazione partendo dalle scuole fino a raggiungere il singolo cittadino, sulla genesi di questo inquinante, sugli effetti sanitari e ambientali dell'ozono e sul modo per difendersi

6. Incentivazione delle colture di specie vegetali e arboree non produttrici di idrocarburi biogenici precursori dell'ozono (quali i Composti Organici Volatili ed altri): iniziative di piantumazione fino ad arrivare ad un rapporto di 1 albero a cittadino, privilegiando aree sensibili come parchi, scuole, asili, ospedali, ecc.

## **6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI INTERVENTO**

### **6.2.1 Misure a favore della mobilità sostenibile e della prevenzione e riduzione delle emissioni nelle città ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti**

Sulla base delle risultanze dalle informazioni derivanti dalla valutazione preliminare della qualità dell'aria e tenendo conto delle tendenze e degli sviluppi normativi a protezione dell'ambiente e delle popolazioni esposte, risulta indispensabile intervenire in via prioritaria per la riduzione delle emissioni inquinanti, al fine di prevenire e contenere i superamenti dei limiti (già in vigore o previsti per il 2005) per le polveri inalabili (PM<sub>10</sub>), il Benzene, CO, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>, nonché per il mantenimento degli obiettivi di qualità dell'aria per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), in modo da ridurre la possibilità del verificarsi sul territorio regionale di episodi acuti di inquinamento atmosferico.

La possibilità di superamento dei limiti e degli obiettivi di qualità dell'aria si verifica principalmente nelle aree urbane con numero abitanti e densità di popolazione elevati e dove sono localizzate infrastrutture, imprese, attività commerciali e ricreative, arterie di grande comunicazione tali da indurre elevati livelli di traffico, ovvero strade o nodi stradali a bassa fluidità (vedasi il capitolo sulla zonizzazione urbana e industriale).

Dalla valutazione preliminare della qualità dell'aria, cui si rimanda per i necessari approfondimenti, risulta che il contributo del settore dei trasporti alle emissioni totali è di circa l'80%. Al fine di prevenire gli episodi di inquinamento e di migliorare le caratteristiche della qualità dell'aria, risulta prioritario intervenire con provvedimenti stabili e strutturali per ridurre quanto possibile le emissioni inquinanti dovute al traffico, in particolare nelle aree urbane più densamente popolate.

Assumono pertanto particolare rilievo i contenuti del Piano Regionale dei Trasporti, dei Programmi Regionali e locali per i servizi di trasporto pubblico locale, dei Piani Urbani del Traffico (PUT) e della mobilità (PUM), atteso che fra gli obiettivi di detti piani vi sia anche la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale, la razionalizzazione e la fluidificazione della circolazione.

Considerato che le emissioni inquinanti dovute al traffico hanno un ruolo diffuso su tutto il territorio regionale e che è possibile quindi massimizzare gli effetti della politica ambientale e di quella dei trasporti solo operando in ambito territoriale regionale e perseguendo obiettivi comuni, i provvedimenti finalizzati alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nelle città ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti riguardano indistintamente tutto il territorio della regione Veneto.

Provvedimenti differenziati sono, invece, da prevedere per la gestione di episodi acuti di inquinamento.

Il presente Piano si pone come obiettivo il miglioramento delle emissioni di tutti i mezzi di trasporto, la riduzione delle emissioni complessive dovute al traffico mediante la razionalizzazione e fluidificazione della circolazione, la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale.

Si considera strategico garantire in via preventiva e prioritaria la riduzione delle emissioni di inquinanti dei veicoli circolanti su tutto il territorio regionale, attraverso il controllo del rispetto dei limiti e delle prescrizioni tecniche stabiliti dall'art. 2 del Decreto del Ministro dei Trasporti e della Navigazione 5 febbraio 1996. Una regolare manutenzione del motore porta non solo ad un minor inquinamento dell'aria, ma anche a minore consumo di carburanti, ad una miglior efficienza e maggior durata dei motori stessi. Si considerano strategiche anche campagne di controllo volontario, messe in atto dai Comuni, Province ed altri enti/associazioni, dei gas di scarico dei veicoli a motore da effettuarsi in diverse realtà locali per sensibilizzare la cittadinanza sul principio e l'importanza del controllo periodico frequente dei gas di scarico.

Si ritiene inoltre necessario fornire le prime indicazioni, indirizzi e criteri tendenti alla razionalizzazione e fluidificazione e decongestionamento della circolazione, alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale.

La revisione, l'aggiornamento e l'integrazione dei provvedimenti per la mobilità sostenibile, per il raggiungimento degli obiettivi fissati, sono stabiliti con Deliberazione della Giunta Regionale.

### **6.2.1.1 Interventi a medio e lungo termine**

#### Sviluppo dei veicoli alimentati con carburanti alternativi

E' prevista un'azione di incentivazione per un adeguato sostegno agli enti e alle aziende pubbliche (aziende di trasporto pubblico, aziende municipalizzate, aziende del gas, acqua, smaltimento di rifiuti, etc.) per l'espansione dei veicoli a motore con alimentazione a metano (gas naturale), a GPL, a biodiesel, ibrida ed elettrica e, qualora disponibili, a celle combustibili. S'intende favorire sia l'acquisto di nuovi veicoli alimentati da carburanti alternativi più puliti, sia la conversione del parco circolante a GPL o metano.

E' prevista un'azione di formazione ed informazione relativamente ai vantaggi ambientali dei carburanti alternativi, agli obblighi degli enti e le aziende pubbliche e alle opportunità economiche per i privati.

Le Province attivano entro il 1.7.2005 degli Osservatori di: immatricolazioni di nuovi automezzi da parte delle aziende e di enti pubblici (D.M. 27 marzo 1998); parco circolante a carburanti alternativi; consumo di GPL (Gas di Petrolio Liquefatti) e GN (Gas Naturale o Metano) per autotrazione. Successivamente è previsto un aggiornamento annuale. Con frequenza annuale, entro il 1° luglio, esse inviano i dati riferiti all'anno precedente alla Regione.

#### Veicoli a motore. Obblighi per gli enti e le aziende pubbliche

Con l'entrata in vigore del presente Piano, gli enti e le aziende pubbliche possono acquistare solo veicoli a motore con il tipo di omologazione più recente, ancorché non ancora resa obbligatoria dalle norme nazionali ed europee. Tale vincolo è condizionato all'effettiva disponibilità commerciale. Il costo non deve essere superiore al 10% del costo di un veicolo di caratteristiche equivalenti, ma con omologazione di tipo antecedente. Lo scopo è di favorire la penetrazione, per quanto possibile anticipata, di veicoli a basse emissioni.

Deroghe sono consentite per l'acquisto di autoveicoli delle stesse categorie alimentati esclusivamente da GPL o da metano, ibridi ed elettrici o per l'acquisto di veicoli con caratteristiche tecniche specifiche per usi particolari (ad esempio, fuoristrada, mezzi di soccorso ed emergenza).

#### Veicoli pesanti a basso impatto ambientale. Obblighi per gli enti e aziende pubbliche.

Considerate le elevate emissioni inquinanti dei veicoli pesanti, adibiti al trasporto di persone e di merci, si adottano i seguenti criteri:

- a) per tutti gli Enti e le aziende pubbliche o di servizio pubblico sono fissate le seguenti quote minime di acquisto di veicoli ecologici migliorati EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle); nel rinnovo del parco circolante nelle aree urbane: 20% nel 2005; 30% nel 2007;
- b) la Regione Veneto e gli enti locali possono erogare contributi alle aziende pubbliche o di servizio pubblico per l'acquisto di veicoli ecologici migliorati EEV, o almeno omologati in base alla Euro V, e per la conversione del parco circolante esistente a carburanti alternativi.

Deroghe sono consentite solo per l'acquisto di mezzi da impiegare in condizioni particolari, ad esempio mezzi di emergenza.

Per quanto attiene al Trasporto Pubblico Locale (TPL), il Programma Regionale di Investimenti per il Trasporto Pubblico Locale 2002-2004 recita (pag. 18): "Nell'ottica poi della mobilità sostenibile, tenuto conto delle indicazioni fornite dalla legge n. 194/98, che pone particolare attenzione all'esigenza di tutelare l'ambiente dalle conseguenze dell'inquinamento, in particolar modo nelle aree urbane, ed in considerazione dello sviluppo delle tecnologie di controllo delle emissioni da parte dei veicoli, si ritiene di incentivare l'acquisto di mezzi ad alimentazione non convenzionale ed a basso impatto ambientale, riservando a questa categoria di veicoli almeno il 40% del finanziamento previsto per l'ammodernamento del parco."

### Misure per favorire i veicoli a motore meno inquinanti

Nei bandi di gare d'appalto per l'assegnazione di servizi di pubblica utilità con elevata incidenza dell'uso di veicoli a motore per il trasporto di merci e di persone (trasporto pubblico cittadino, raccolta di rifiuti urbani e pulizia delle strade, servizi di consegna della posta, servizi di vigilanza, ...) gli enti e le aziende pubblici attribuiranno un punteggio premiante ai concorrenti che propongono flotte di mezzi, o quote rilevanti di esse, alimentate con carburanti alternativi (Gpl, metano, elettricità e ibridi). per i mezzi pesanti, un punteggio premiante dovrà essere assegnato all'impiego di mezzi omologati EEV e EURO V.

Nella redazione o nell'aggiornamento dei piani urbani del traffico (PUT) e dei piani urbani di mobilità (PUM), i Comuni devono fissare le condizioni restrittive per consentire solo la circolazione di mezzi pesanti più ecologici ("EEV" o omologati secondo la "EURO V" o successive), in zone a traffico limitato (ZTL) o nei periodi di superamento dei livelli di attenzione e di allarme.

Nella redazione dei piani urbani del traffico, i Comuni devono fissare condizioni specifiche per favorire la circolazione di mezzi privati alimentati con carburanti alternativi, consentendone la circolazione in zone a traffico limitato (ZTL) o nei periodi di superamento delle soglie di allarme, purché le condizioni generali non lo impediscano.

### Manutenzione degli impianti termici e controlli relativi

Il Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 10/91, detta norme in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia, e individua nei Comuni e nelle Province i soggetti attivi per il rispetto delle norme contenute nel DPR stesso. L'articolo 30, comma 5, del Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112 affida alle Regioni funzioni di coordinamento dei compiti attribuiti agli enti locali per l'attuazione del DPR 26 agosto 1993 n° 412. L'art. 11 del DPR 412/93 come successivamente modificato dal DPR 551/99 prevede il controllo e verifica degli impianti termici, finalizzati all'uso razionale dell'energia e alla riduzione delle emissioni inquinanti nell'atmosfera. In particolare ai sensi dell'art. 31, della Legge 10/91, i Comuni con più di 40.000 abitanti e le Province per la restante parte del territorio, effettuano con cadenza almeno biennale e con onere a carico dell'utente, anche avvalendosi di organismi esterni aventi specifica competenza tecnica, i controlli necessari ad accertare l'effettivo stato di manutenzione e di esercizio dell'impianto termico. Entro 6 mesi dalla data di adozione del presente Piano e successivamente ogni due anni, gli enti di cui sopra inviano alla Regione Veneto (Unità Complessa Tutela dell'Atmosfera) una relazione sulle caratteristiche e sullo stato di efficienza e di manutenzione degli impianti termici nel territorio di propria competenza, con particolare riferimento alle risultanze dei controlli effettuati nell'ultimo biennio.

### Benzina e gasolio più puliti

La Regione Veneto, le Province e i Comuni capoluoghi di provincia si fanno carico di cercare delle intese volontarie con le compagnie petrolifere e le associazioni di categoria dei distributori di carburanti, per anticipare la commercializzazione di benzina e gasolio per autotrazione più puliti, con le stesse specifiche tecniche obbligatorie a partire dal 1° gennaio 2009, o almeno con caratteristiche ecologiche migliorate rispetto a quelle attuali, considerato che il loro utilizzo sui veicoli in circolazione consentirà una sostanziale diminuzione delle emissioni di tutti gli inquinanti atmosferici tradizionali.

Per quanto riguarda il gasolio per autotrazione, la Regione Veneto anticipa al 1° gennaio 2007 l'utilizzo esclusivo, nel territorio regionale, di combustibile con tenore di zolfo < 10 mg/kg (ppm).

### Piste ciclabili

Il Piano persegue l'obiettivo di ottimizzare disponibilità e utilizzo delle piste ciclabili nell'ambito di ciascuna Provincia e di ciascun Comune soggetto al Piano Urbano del traffico; detti Comuni, allo scopo, dovranno pertanto inserire nel Programma Annuale delle Opere Pubbliche, a favore della mobilità ciclistica, interventi per almeno 500.000 €.

Le Amministrazioni Provinciali attivano, entro il 1.7.2005 un Osservatorio per il censimento delle reti di piste ciclabili realizzate nel 2002 nei propri territori provinciali. Successivamente è previsto un aggiornamento annuale. Con frequenza annuale, entro il 1° luglio, esse inviano i dati riferiti all'anno precedente alla Regione.

#### Evaporazione di carburanti da fonti fisse

Entro il 31/12/2003, la Giunta Regionale elabora una relazione sullo stato di attuazione della legge 413/97, in particolare per quanto riguarda gli obblighi di adozione degli interventi tecnici atti a ridurre le emissioni di vapori di idrocarburi nel ciclo di produzione e distribuzione dei derivati del petrolio impiegati come carburanti.

Provvedimenti per contenere l'uso e le percorrenze delle autovetture private

Per favorire l'uso di mezzi collettivi sono adottate le seguenti misure:

- A) i Comuni devono incoraggiare una maggior diffusione del veicolo pubblico, attribuendo dei vantaggi ai mezzi collettivi. Nell'ambito dei PUT e dei PUM, ai mezzi pubblici va privilegiato l'accesso alle zone a traffico limitato (ZTL) e l'utilizzo di corsie preferenziali; vanno inoltre considerate la realizzazione di parcheggi scambiatori con i mezzi pubblici e la tariffazione della sosta per i mezzi privati;
- B) i Comuni, per quanto di loro competenza, sono tenuti a promuovere a costo ridotto l'accesso a fiere, mostre, musei, etc. ai possessori di abbonamenti e di biglietti di trasporto pubblico, bus, tram, treno, taxi, etc.;

#### Motocicli e ciclomotori. Obblighi per gli enti e le aziende pubbliche

L'impiego di ciclomotori e motoveicoli non deve essere sfavorito rispetto alle autovetture alla luce dei minori effetti sulla congestione del traffico e dei minori spazi richiesti per la sosta, purché sia supportato da una adeguata rete di parcheggi, al fine di non occupare impropriamente la sede stradale o i marciapiedi.

Nell'adozione di provvedimenti restrittivi alla circolazione, le autorità competenti possono discriminare i ciclomotori e i motoveicoli non conformi alla direttiva 97/24/CE (quindi immatricolati prima del 1999) e i motoveicoli a 2 tempi rispetto ai 4 tempi (se 2 tempi non conformi alla direttiva 97/24/CE). Tali mezzi, infatti, sono stimati maggiormente inquinanti sia per le emissioni atmosferiche che per quanto riguarda le emissioni di rumore.

#### Parcheggi e interventi strutturali

I Comuni devono farsi carico, anche favorendo le relative procedure urbanistiche, di incrementare i parcheggi in zone semiperiferiche e periferiche. Vanno privilegiati i parcheggi su più piani, anche per non pregiudicare la fruibilità degli spazi destinati alle aree verdi o alla fluidità della circolazione.

Il governo della mobilità, particolarmente nelle aree urbane e metropolitane, non può essere perseguito solo mediante interventi interni al sistema dei trasporti. Gli interventi sulla struttura degli insediamenti e l'assetto del territorio, attuabili nel lungo periodo, costituiscono uno strumento particolarmente efficace per la riduzione dell'entità della domanda e la modifica della sua distribuzione modale, spaziale e temporale. tra gli interventi di questo tipo, acquistano particolare rilevanza: la localizzazione di servizi e, più in generale, della qualità urbana nelle aree periferiche; le localizzazioni delle attività produttive in relazione alla mobilità indotta e all'offerta di trasporto attuale o programmata; la presenza nei nuovi insediamenti di assetti urbanistici favorevoli al trasporto collettivo; le destinazioni d'uso degli immobili, specie nelle aree centrali.

i Comuni e le altre amministrazioni competenti devono salvaguardare le aree disponibili per i parcheggi e sosta breve in caso di nuove costruzioni, ristrutturazioni e ampliamenti di edifici esistenti, qualunque ne sia l'uso; devono inoltre favorire e incentivare le trasformazioni di edifici in parcheggi coperti.

La Regione Veneto intende promuovere l'intermodalità dei trasporti, che consente di utilizzare per ogni segmento dello spostamento complessivo il modo più idoneo sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Lo sviluppo delle reti di intermodalità (nodi di interscambio fra mezzi pubblici, parcheggi delle autovetture in corrispondenza di fermate/stazioni di mezzi pubblici) e di sistemi innovativi, quali la bigliettazione integrata, e un recupero di efficienza complessiva del sistema costituisce un punto irrinunciabile del presente Piano. La realizzazione di collegamenti del trasporto pubblico locale con le stazioni ferroviarie e con i centri delle città costituiscono un importante strumento, sotto il profilo ambientale, del contenimento della congestione e dei costi interni del trasporto.

Per lo sviluppo e il sostegno delle politiche di intermodalità, la Giunta Regionale, le Province e i Comuni effettuano efficaci e capillari campagne di informazione ai cittadini.

Considerato che l'inadeguatezza dei parcheggi e delle altre infrastrutture presso i caselli autostradali costituisce un ostacolo alla riduzione del traffico e all'auspicato sviluppo dell'intermodalità dei trasporti, le amministrazioni pubbliche competenti devono intervenire nei confronti dei gestori delle autostrade, in particolare per:

- a) la realizzazione di idonei parcheggi, sia a pagamento sia gratuiti, presso tutti gli accessi ai caselli autostradali;
- b) il miglioramento della viabilità complessiva e una riduzione della congestione in corrispondenza dei caselli autostradali.

Entro il 31.12.2005, la Giunta Regionale è tenuta ad effettuare uno studio di verifica della situazione viabilistica in corrispondenza di tutti i caselli autostradali e a proporre interventi di miglioramento.

#### Piani Urbani del Traffico (PUT) e Piani Urbani della Mobilità (PUM)

La Regione invita i Comuni inadempienti a provvedere quanto prima alla redazione dei PUT e porre l'aspetto specifico dell'inquinamento dell'aria come punto fondamentale nella redazione dei piani e nella revisione degli stessi.

I Comuni con più di 100.000 abitanti devono elaborare i piani urbani della mobilità (PUM) per affrontare i problemi della mobilità secondo un Piano strategico di medio-lungo termine.

La Regione afferma la propria piena disponibilità a concertare linee generali di intervento con i Comuni e le Province interessate, avvalendosi anche della collaborazione dell'Arpav.

La Giunta Regionale procede, previa diffida, alla nomina di un commissario straordinario qualora i Comuni soggetti al PUT non provvedano all'approvazione di detto documento entro il 31.12.2004.

#### Interventi per il decongestionamento del traffico

La Regione Veneto, al fine di migliorare la mobilità del traffico automobilistico nelle diverse reti urbane ed extraurbane e di attuare una mobilità supportata da ausili informatici all'interno delle aree urbane, oltre a prevedere opere strutturali come il Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale esteso all'area centrale del Veneto, concede altresì contributi finalizzati ad incentivare:

- a) l'installazione di sistemi di pagamento informatizzati del pedaggio autostradale sulle auto di nuova immatricolazione;
- b) la sperimentazione da parte dei Comuni capoluogo di Provincia di sistemi di accesso selezionato ad aree individuate, o a parcheggi, attraverso l'uso di strumenti di riconoscimento e rilevamento automatizzati in ingresso e in uscita.

Le forze dell'ordine pubblico stabiliscono, in accordo con le Province, programmi di massima mobilitazione e sorveglianza, da attuarsi in tutti i periodi di superamento delle soglie di allarme, per il pieno rispetto del "Codice della Strada" e delle norme qui stabilite in materia di "bollino blu".

#### Contributi finanziari

Specifiche risorse, anche a integrazione di quelle eventualmente destinate dallo Stato, saranno rese disponibili da parte della Regione, Province e Comuni per l'attuazione degli interventi previsti dal Piano.

### **6.2.1.2 Interventi di breve periodo**

#### Bollino Blu

A partire dal 01/07/2005, tutti i veicoli a motore di proprietà di persone o enti aventi residenza o sede nella Regione Veneto, immatricolati da oltre un anno, per circolare sul territorio regionale devono essere in grado di attestare il rispetto delle prescrizioni tecniche di cui all'art. 2 del Decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 5 febbraio 1996, mediante l'esibizione del "bollino blu" valido su tutto il territorio nazionale di cui al decreto del Ministro dei trasporti 28 febbraio 1994, e il possesso del certificato relativo al controllo delle emissioni.

Il rilascio del bollino blu avviene contestualmente alle scadenze per la revisione dell'autoveicolo.

In conformità con quanto previsto della Direttiva del Ministero dei Lavori Pubblici del 7 luglio 1998, la circolazione dinamica sul territorio regionale in assenza di bollino blu sarà punita ai sensi dell'articolo 7, comma 13 del Decreto legislativo 285/92 "Nuovo codice della strada", con la sanzione amministrativa prevista. Alla polizia municipale e agli organismi di vigilanza individuati dai Comuni compete la verifica dell'ottemperanza di quanto disposto dal presente provvedimento.

Gli autoveicoli a motore in possesso del bollino blu e della relativa documentazione di rito, rilasciato da altra regione o provincia sono autorizzati alla circolazione sul territorio regionale.

### **6.2.1.3 Provvedimenti da assumere in caso di superamento delle soglie di allarme e dei valori limite per uno o più inquinanti**

#### Competenze

In considerazione del fatto che, in ambito regionale, le emissioni inquinanti sembrano presentare una componente areale dominante e che provvedimenti scarsamente coordinati e differenziati nella tipologia, intensità, tempo e spazio di applicazione potrebbero non consentire di ripristinare condizioni accettabili di qualità dell'aria in tempi adeguati, la gestione dei superamenti delle soglie di allarme e dei valori limite per gli inquinanti atmosferici è articolata su due livelli.

Al primo livello è definita l'azione del **Comitato di Indirizzo e Sorveglianza (C.I.S.)**, composto dalla Regione, dalle sette Province del Veneto e dai sette Comuni capoluogo. Il C.I.S. ha il compito di individuare le linee guida degli interventi da programmare secondo criteri differenziati (intesi come Piani di Azione, Piani di Risanamento e Piani di Mantenimento) e verificarne almeno con cadenza annuale l'efficacia sulla base di rapporti sintetici di attività elaborati dai sette Tavoli Tecnici Zonali (v. capoverso successivo). Il carattere "dinamico" del P.R.T.R.A. viene garantito, oltre che dalla revisione complessiva triennale del Piano (paragrafo 6.7) e dall'allineamento con la normativa nazionale ed europea, dagli aggiornamenti della zonizzazione proposti dai Tavoli Tecnici Zonali secondo le modalità sotto descritte. Il C.I.S. verifica che tali proposte di modifiche siano in linea con la valutazione della qualità dell'aria effettuata annualmente dalla Regione che provvede, con il supporto di ARPAV, alla compilazione del questionario di cui alla Decisione 2004/461/CE del 29/04/04. In attesa di approvazione formale dell'aggiornamento triennale del P.R.T.R.A., il C.I.S. ha quindi facoltà di sancire gli aggiornamenti parziali (zonizzazione, scadenze, nuovi limiti) sia di carattere tecnico che normativo. Il C.I.S. è presieduto dal Presidente della Giunta Regionale ed è costituito dai sette Presidenti delle Giunte Provinciali, dai sette Sindaci dei Comuni capoluogo e, a carattere consultivo, dalla Direzione Regionale Ambiente, dall'Unità Complessa Tutela dell'Atmosfera, dalla Direzione Regionale Prevenzione e da ARPAV.

Al secondo livello si colloca l'azione dei **sette Tavoli Tecnici Zonali (T.T.Z.)**, uno per ciascuna Provincia. Ogni T.T.Z. è composto dal Presidente della Provincia, dal Sindaco del Comune capoluogo e dai Sindaci dei Comuni ricadenti nelle zone o agglomerati classificati come A, B e C del territorio provinciale di appartenenza. L'elenco dei Comuni è riportato al capitolo 3.

I T.T.Z. hanno il compito di coordinare gli interventi dei Comuni previsti nei Piani di Azione, di Risanamento e di Mantenimento, finalizzati a ridurre e contenere i superamenti delle soglie di allarme e dei valori limite. Ciascun T.T.Z. è coordinato e presieduto dal Presidente della Giunta Provinciale che ha compiti di coordinamento, sorveglianza e verifica annuale dell'applicazione dei

Piani che sono proposti e resi esecutivi (secondo criteri differenziati in base alla classificazione per inquinante) dai Comuni di fascia A, B e C nei rispettivi territori di appartenenza.

In caso d'inerzia del Sindaco, tutte le iniziative spettanti al Comune per ovviare agli effetti del superamento o del rischio di superamento dei valori limite o delle soglie d'allarme previste dalla vigente normativa, anche quando decise nei Tavoli Tecnici Zonali o del Comitato di Indirizzo e Sorveglianza, vengono in via sostitutiva adottate dalle Amministrazioni Provinciali competenti per territorio.

Ai T.T.Z. partecipano, a carattere consultivo, l'ULSS e l'ARPAV competenti per territorio. Con cadenza almeno annuale, ciascun T.T.Z. elabora ed invia al C.I.S. un rapporto sintetico di attività sull'efficacia delle azioni intraprese e propone al C.I.S. le eventuali modifiche inerenti la zonizzazione del territorio provinciale, sulla base dei dati dei monitoraggi ambientali realizzati da ARPAV.

Ai sensi dell'art. 39 del DM 60/02 (modifica al decreto benzene), i Sindaci dei Comuni appartenenti agli agglomerati ed alle zone in cui sussiste il superamento ovvero il rischio di superamento dei valori limite o delle soglie di allarme, devono adottare, sulla base dei piani e programmi di cui agli artt. 7, 8 del D.Lgs. 351/99, le misure di limitazione della circolazione previste dall'art. 7 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285.

I Comuni attualmente ricadenti nelle zone C, che volontariamente intendano essere inseriti nell'elenco di zone di tipo A o B, possono presentare la loro "candidatura" alla Regione Veneto, purché essa sia opportunamente corredata di documentazione che ne giustifichi la nuova classificazione, secondo i criteri identificativi già adottati nella zonizzazione di cui al capitolo 3 del presente documento.

Viceversa, i Comuni attualmente ricadenti nelle zone A e B, che intendano proporre una classificazione diversa da quella indicata nel presente documento (di tipo C), hanno l'obbligo di presentare alla Regione Veneto un quadro di riferimento sullo stato della qualità dell'aria nel territorio comunale, corredato di una serie di dati rappresentativa di un anno di monitoraggio della qualità dell'aria (per tutti gli inquinanti convenzionali e non) e di dati sulle principali fonti di emissione, che ne giustifichi l'esclusione dalle zone di tipo A o B. Tale documento sarà sottoposto alla valutazione tecnica dell'ARPAV competente per territorio.

Ai sensi del DM 60/2002, spetta all'ARPAV informare i Tavoli Tecnici Zonali competenti dei superamenti dei valori limite e delle soglie di allarme. La comunicazione contiene anche indicazioni relative alle previsioni sull'evoluzione meteorologica della situazione, utili a giudicare la tendenza al ridimensionamento o all'acutizzazione del fenomeno.

A seguito della comunicazione dell'ARPAV, i Tavoli Tecnici Zonali provvedono:

- ad invitare la popolazione ad assumere comportamenti in linea con la natura e l'entità dell'inquinamento,
- all'emanazione dei provvedimenti necessari così come definiti nel Piano di azione, o nei provvedimenti collegati,
- ad informare tempestivamente i Comuni interessati di tutti i provvedimenti adottati.

Ciascuna Provincia dovrà far rispettare i provvedimenti emanati dai Tavoli Tecnici Zonali in applicazione del Piano di azione, di risanamento e mantenimento, o dei provvedimenti collegati.

#### Indicazioni generali per la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico

Nei Piani di azione, o nei provvedimenti ad esso collegati, sono stabiliti per ciascuna delle possibili situazioni di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, azioni e interventi specifici che devono essere attuati per la riduzione delle emissioni dovute al traffico, agli impianti per il riscaldamento di ambienti, agli impianti produttivi; sono altresì definiti i soggetti ai quali sono rivolte le diverse azioni, le procedure operative, le modalità ed i tempi di attuazione.

I provvedimenti previsti nel Piano di azione, o nei provvedimenti ad esso collegati, devono riguardare interventi prioritariamente per la riduzione delle emissioni dovute a:

- traffico veicolare;
- impianti termici civili;

- impianti individuati come sorgenti puntuali nel Registro Europeo delle Emissioni (EPER) in applicazione della direttiva 96/61/CE (detta "IPPC");
- impianti produttivi, sia termici che tecnologici, non inclusi nell'EPER;
- centrali termoelettriche non incluse nell'EPER.

La scelta dei provvedimenti da mettere in atto sarà effettuata sulla base della natura dell'inquinamento e dell'entità della riduzione delle emissioni necessaria per ripristinare le condizioni di qualità dell'aria. Questa sarà valutata tenendo conto dell'entità del superamento e dell'estensione spaziale e temporale previsto del fenomeno.

La riduzione delle emissioni sarà ascritta alle categorie di sorgenti maggiormente significative e suscettibili di riduzione, tenendo conto della necessità di escludere dai provvedimenti gli insediamenti, gli impianti ed i servizi individuati come essenziali.

I provvedimenti devono riferirsi almeno al territorio delimitato come appartenente alla zona A.

Al perdurare della situazione critica, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere un suo significativo miglioramento, i Comuni interessati adottano i provvedimenti stabiliti dal Piano d'azione, o dai Provvedimenti regionali in applicazione del Piano di azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo.

Sono previste misure che possono arrivare a:

- blocco totale del traffico privato, con progressione crescente di territorio e di durata;
- chiusura di tutte le scuole di ogni ordine e grado, con gradualità, in ordine decrescente di età a partire dalle scuole superiori.

I provvedimenti assunti cessano i loro effetti qualora, al termine del ciclo di monitoraggio giornaliero, non sussistano più tali condizioni.

I provvedimenti di limitazione della circolazione non si applicano ai veicoli elettrici, a quelli alimentate a gas metano e GPL, ai veicoli con almeno 3 persone a bordo (car pooling) e ai veicoli condivisi (car sharing).

## **6.2.2 Zone Industriali da risanare ai sensi del DPR 203/88**

Ad integrazione delle aree già individuate ai sensi del D.Lgs. 351/99 (rif. Capitolo 3), la Regione Veneto, in base ai dettami dell'art. 4 del DPR 203/88 individua ulteriori aree da risanare e soggette a particolari interventi di tutela. Attraverso questo strumento, la Regione adotta provvedimenti atti a ridurre le emissioni inquinanti a valori inferiori ai limiti minimi nazionali (DM 12/07/1990), anche per gli impianti esistenti.

Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente Piano, le Province propongono alla Regione l'individuazione di ulteriori aree da risanare rispetto a quelle già individuate nel presente Piano, e la definizione di valori limite alle emissioni più restrittivi rispetto a quelli individuati dal DM 12/07/1990. A tal fine propongono l'istituzione di tavoli di concertazione con la Regione e l'ARPAV competente per territorio. Qualora le Province richiedenti non provvedano ad istituire tali tavoli, la Regione può nominare un Commissario straordinario.

Alcune delle zone da risanare sono state individuate come tali anche ai sensi del D. Lgs. 351/99 per cui devono essere specificatamente applicati gli artt. 7 e 8.

L'art. 7 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, recita:

### **"Art. 7 (Piani d'azione)**

*1. Le regioni provvedono, sulla base della valutazione preliminare di cui all'art. 5, in prima applicazione, e, successivamente, sulla base della valutazione di cui all'art. 6, ad individuare le zone del proprio territorio nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme e individuano l'autorità competente alla gestione di tali situazioni di rischi.*

*2. Nelle zone di cui al comma 1, le regioni definiscono i piani d'azione contenenti le misure da attuare nel breve periodo, affinché sia ridotto il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.*

3. *I piani devono, a seconda dei casi, prevedere misure di controllo e, se necessario, di sospensione delle attività, ivi compreso il traffico veicolare, che contribuiscono al superamento dei valori limite e delle soglie di allarme".*

L'art. 8 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 recita quanto segue:

**"Art. 8 (Misure da applicare nelle zone in cui i livelli sono più alti dei valori limite)**

1. *Le regioni provvedono, sulla base della valutazione preliminare di cui all'art. 5, in prima applicazione, e, successivamente, sulla base della valutazione di cui all'art. 6, alla definizione di una lista di zone e di agglomerati nei quali:*

a) *i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza;*  
b) *i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza.*

2. *Nel caso che nessun margine di tolleranza sia stato fissato per uno specifico inquinante, le zone e gli agglomerati nei quali il livello di tale inquinante supera il valore limite, sono equiparate alle zone ed agglomerati di cui al comma 1, lettera a).*

3. *Nelle zone e negli agglomerati di cui al comma 1, le regioni adottano un piano o un programma per il raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti ai sensi dell'art. 4, comma 1, lettera c). Nelle zone e negli agglomerati in cui il livello di più inquinanti supera i valori limite, le regioni predispongono un piano integrato per tutti gli inquinanti in questione.*

4. *I piani e programmi, devono essere resi disponibili al pubblico e agli organismi di cui all'art. 11, comma 1, e riportare almeno le informazioni di cui all'allegato V.*

5. *Con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, sentita la Conferenza unificata, entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono stabiliti i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui al comma 3.*

6. *Allorché il livello di un inquinante è superiore o rischia di essere superiore al valore limite aumentato del margine di tolleranza o, se del caso, alla soglia di allarme, in seguito ad un inquinamento significativo avente origine da uno Stato dell'Unione europea, il Ministero dell'ambiente, sentite le regioni e gli enti locali interessati, provvede alla consultazione con le autorità degli Stati dell'Unione europea coinvolti allo scopo di risolvere la situazione.*

7. *Qualora le zone di cui ai commi 1 e 2 interessino più regioni, la loro estensione viene individuata d'intesa fra le regioni interessate che coordinano i rispettivi piani."*

Attraverso la valutazione preliminare della qualità dell'aria ed altri elementi conoscitivi, quali la stima delle emissioni in atmosfera per il traffico stradale e i dati sulle emissioni regionali elaborati da APAT, sono state individuate anche le aree del territorio regionale che per caratteristiche produttive e di traffico veicolare ad esse connesso, si ritiene possano essere a rischio di superamento dei valori limite per più inquinanti.

Le aree individuate sono state pertanto classificate come "zone A" dove si applicano tutte le "misure di carattere generale", le "azioni integrate" e le "azioni dirette" previste dal Piano. Inoltre, per le attività industriali si applicano le "azioni specifiche" descritte di seguito.

La lista delle zone individuate è la seguente:

- Area del polo industriale di Marghera
- Area del polo conciario vicentino (Comuni di Alonte, Altissimo, Arzignano, Brendola, CastelGomberto, Chiampo, Crespadoro, Gambellara, Lonigo, Montebello, Montecchio Maggiore, Montorso, Nogarole V., San Pietro Mussolino, Sarego, Trissino Zermeghedo.
- Area dei cementifici padovani (Comuni di Este e Monselice)
- Area del Delta del Po
- Distretto del mobile costituito dai comuni del Mottense – Opitergino – Quartiere del Piave) e dai comuni veneziani di Annone Veneto, Pramaggiore, San Stino di Livenza
- Distretto del mobile veronese (Comuni di Bovolone e Cerea)

Si impone una speciale attenzione per dette aree, al fine di prevenire sia episodi acuti, sia alti livelli di inquinamento di fondo, e la Regione Veneto, anche in via precauzionale, adotta un Piano per garantire il rispetto dei valori limite, al più tardi entro cinque anni dall'approvazione del presente Piano.

I provvedimenti previsti nel Piano di azione, o nei provvedimenti collegati, riguardano interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni dovute agli impianti produttivi, sia termici che tecnologici, ed a tutte le altre attività che causano inquinamento atmosferico, presenti nelle stesse aree, o in aree viciniori. Hanno un ruolo decisivo, pertanto, anche il traffico veicolare, gli impianti termici civili, le eventuali centrali termoelettriche, gli impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque reflue, ed altre, come meglio indicato nelle specifiche sezioni.

#### Scenario tendenziale in assenza del Piano

La maggior parte delle attività industriali, o meglio le attività industriali a maggior impatto, presenti nelle aree individuate sono incluse nella direttiva europea 96/61/CE sulla "Prevenzione ed il controllo integrato dell'inquinamento" (detta "IPPC"), recepita con il D. Lgs. 371/99. Esse pertanto sono soggette, obbligatoriamente, ad una riautorizzazione da parte della Regione entro il 30 giugno 2004. Oltre alle attività industriali sono soggette alla direttiva molte importanti attività, ad es. le centrali termoelettriche (per una individuazione precisa si rinvia all'allegato 1 della direttiva).

La continuazione dell'attività è soggetta al rilascio di un'autorizzazione ambientale integrata, subordinata all'applicazione delle migliori tecniche disponibili (BAT). Le attività industriali devono essere adeguate alle prescrizioni entro il 30 ottobre 2007. Sono previsti, in molti casi, interventi incisivi per la prevenzione ed il controllo integrato dell'inquinamento, in modo da evitare il trasferimento di inquinanti da un comparto di ambientale all'altro ("cross-media effects") e di limitare il consumo di risorse e la produzione di rifiuti.

I criteri per il rilascio delle autorizzazioni devono essere basati sulle linee-guida emanate dalla Commissione Europea, dette BREF, o di linee-guida nazionali, ove esistenti. Molti BREF sono già stati approvati dalla Commissione Europea ed altri sono in corso di approvazione. In pratica sono, o saranno a breve entro il 2004, coperti la maggior parte dei macro-settori industriali, oltre ad attività comuni a più settori (es. stoccaggio di materiali e rifiuti, depurazione acque reflue ed emissioni in atmosfera).

Per adeguarsi alla direttiva, si prevede che le misure di mitigazione connesse con le BAT, individuate nell'autorizzazione ambientale integrata, siano adottate gradualmente e quindi parzialmente in anticipo rispetto alla scadenza ultima dell'ottobre 2007, con il conseguente miglioramento dello stato dell'ambiente.

Il quadro dettagliato delle "azioni specifiche" da intraprendere, che non comprende in generale quelle sopraindicate in applicazione dell'IPPC, è illustrato sotto.

#### ***6.2.2.1 Azioni specifiche previste dal Piano per le zone industriali***

##### **Area del polo industriale di Marghera**

Il Comune di Venezia, per la sua importanza unica, per l'area industriale di rilievo regionale e nazionale, per il porto e per la Tangenziale di Mestre è individuata come zona soggetta a interventi di tutela e risanamento.

In quest'area sono stati realizzati alcuni studi molto rilevanti, quali:

- l'analisi delle modalità di dispersione degli inquinanti prodotti dal traffico veicolare transitante sulla tangenziale di Mestre (Comune di Venezia e ARPAV);
- l'analisi ambientale storica e la quantificazione delle emissioni e ricadute al suolo di diossine, CVM, metalli ed altri inquinanti del polo industriale di Porto Marghera negli anni 1962-2000, preliminare all'indagine epidemiologica nell'area veneziana (Provincia di Venezia e Florys);

- il Bilancio d'Area di Porto Marghera, aggiornato annualmente, previsto dall'Accordo di Programma per la Chimica (Regione del Veneto e ARPAV).

Ai fini del risanamento della qualità dell'aria, il Comune è considerato zona particolarmente inquinata con specifiche esigenze di tutela ambientale, ai sensi del DPR 203/88, art. 4.

#### Azioni specifiche:

Per quanto concerne le attività produttive ad alto impatto, le azioni specifiche che consentono una graduale riduzione delle emissioni inquinanti sono individuate, soprattutto, nell'Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera" (DPCM 12 febbraio 1999) e nella direttiva 96/61/CE. Per quanto riguarda la riduzione delle emissioni legate alle attività produttive presenti nel centro storico di Venezia, devono essere considerate le indicazioni contenute nell'Accordo per il vetro artistico dell'Isola di Murano".

Per quanto si riferisce al traffico veicolare, le azioni specifiche che consentono una graduale riduzione delle emissioni inquinanti sono individuate da:

- realizzazione del passante di Mestre,
- attuazione del Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale "SFMR",
- applicazione del Piano Urbano del Traffico (PUT) e del Piano Urbano della Mobilità (PUM)
- interventi strutturali per la soluzione del nodo del traffico sulla Tangenziale di Mestre,
- realizzazione di ampi parcheggi, anche scambiatori, presso tutti i caselli autostradali dell'area veneziana compresa fra Padova e Quarto d'Altino,
- realizzazione di una linea ferroviaria che colleghi l'aeroporto di Venezia con la rete ferroviaria esistente.
- interventi strutturali per favorire il trasporto merci per ferrovia.

Gli interventi da realizzare per alleviare il traffico della Tangenziale di Mestre devono considerare il ruolo notevole dell'inquinamento prodotto dal traffico veicolare e proporre misure efficaci per un loro controllo, valutando anche l'adozione di sistemi di abbattimento nel caso di emissioni convogliate. Nelle more di una soluzione efficace alla congestione del traffico sono previste azioni per la riduzione della congestione del traffico nelle ore diurne, sia mediante limitazioni specifiche, sia mediante incentivi/disincentivi, intervenendo per far imporre pedaggi autostradali fortemente differenziati fra le ore diurne e notturne, soprattutto per mezzi pesanti di trasporto merci.

#### Piani di monitoraggio della qualità dell'aria:

L'ARPAV deve proporre piani di monitoraggio specifici per le aree individuate di tipologia e frequenza da stabilire di concerto con i competenti uffici della Regione Veneto.

#### Informazione e formazione:

La Regione Veneto promuove direttamente, o attraverso ARPAV, Provincia, Comune, consorzi e associazioni ambientaliste, iniziative di comunicazione programmate mirate sulla qualità dell'aria e di sensibilizzazione per la crescita di una cultura maggiormente attenta all'ambiente. Per i parametri più significativi monitorati in continuo saranno installati pannelli di visualizzazione in tempo reale dei livelli di inquinamento in luoghi pubblici di maggior frequentazione (es. stazione ferroviaria, piazzale Roma).

La Regione Veneto promuove corsi di formazione ed informazione sulla direttiva europea IPPC e sull'Accordo della Chimica.

**Area del polo conciario (Comuni di Alonte, Altissimo, Arzignano, Brendola, CastelGomberto, Chiampo, Crespadoro, Gambellara, Lonigo, Montebello, Montecchio Maggiore, Montorso, Nogarole V., San Pietro Mussolino, Sarego, Trissino Zermeghedo)**

#### Azioni specifiche:

Obiettivo del presente Piano è la riduzione delle concentrazioni nell'aria di inquinanti odoriferi, particolarmente H<sub>2</sub>S e inquinanti primari, quali: CO, NO<sub>x</sub>, COV, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>. L'obiettivo minimo stabilito è:

- per H<sub>2</sub>S una riduzione del 30 % nei primi tre anni, con traguardi intermedi di riduzione del 10 % ogni anno;
- per gli inquinanti primari (NO<sub>x</sub>, CO, VOC, SO<sub>2</sub>) una riduzione del 15 % nei primi tre anni, con traguardi intermedi di riduzione del 5 % ogni anno.

Ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 203/88, per ridurre l'impatto ambientale delle emissioni gassose di COV (composti organici volatili), è fissato, per le nuove attività di rifinizione o loro ampliamenti, un limite di 75 g COV/mq di cuoio, da intendersi come valore di punta orario e non medio.

Dall'entrata in vigore del presente Piano, gli impianti esistenti devono adeguarsi ai limiti comunitari, fissati dalla Direttiva 1999/13/CE del Consiglio dell'11 marzo 1999.

Devono essere pianificati e realizzati interventi per l'abbattimento ed il recupero dei solventi, od in subordinate di energia, dagli impianti di rifinizione, a partire dagli impianti che attuano un maggior consumo.

I Consorzi degli impianti di depurazione delle acque reflue di Arzignano e Montebello devono provvedere alla copertura delle vasche di equalizzazione ed il loro mantenimento in depressione, sotto aspirazione; prima dell'emissione in atmosfera i reflui gassosi devono essere depurati in una torre di lavaggio idonea, biofiltri o altri sistemi; in caso di combustione deve essere previsto l'abbattimento a secco dei gas acidi (SO<sub>2</sub>). Entro il 31 dicembre 2006 si deve provvedere al completamento degli interventi.

Deve essere razionalizzato l'uso delle fonti energetiche e devono essere individuate misure per una riduzione dell'impatto ambientale, considerato che l'impiego intensivo di combustibili fossili per i processi produttivi comporta un impatto ambientale significativo a causa dell'emissione di inquinanti aeriformi - NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, polveri, etc. – contenuti nei fumi di combustione. Devono essere perseguite le seguenti azioni: impiego di combustibili più puliti, impiego di tecniche di combustione più pulite e più efficienti, impiego di sistemi di abbattimento, uso più efficiente delle fonti energetiche (cogenerazione, telecondizionamento), risparmio energetico.

Per una riduzione dell'inquinamento dell'aria è di primaria importanza intervenire anche sulla mobilità. Il Comune di Arzignano è tenuto ad elaborare il Piano Urbano del Traffico (PUT), previsto dal nuovo Codice della strada, articolo 36.

#### Piano di monitoraggio della qualità dell'aria, inventari delle emissioni e verifica della realizzazione del Piano:

Entro il 31 dicembre 2005, la Provincia di Vicenza è tenuta ad effettuare le seguenti attività:

- la verifica dello stato di attuazione degli interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni inquinanti, tramite controlli della qualità dell'aria, con frequenza minima di tre volte/anno, campionando gli inquinanti (H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub>, CO, VOC, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>) sempre negli stessi punti. I punti di controllo devono essere numerosi per consentire una mappatura delle aree più inquinate o che richiedono una maggior tutela;
- uno studio specifico per valutare l'immissione attuale nell'aria di inquinanti odoriferi dagli impianti di depurazione delle acque reflue industriali e civili (Montebello e Arzignano);
- il monitoraggio delle discariche e delle fasi di trattamento dei fanghi, con l'obiettivo di stimare le emissioni in atmosfera di H<sub>2</sub>S e CH<sub>4</sub> e di suggerire modalità migliorative di gestione e depurazione;
- la tenuta e l'aggiornamento di inventari relativi alle fonti di emissione dell'acido solfidrico e dei COV e alle centrali termiche ad uso tecnologico/misto, con potenzialità termica complessiva per singolo ente/azienda superiore a 10 MW.

#### **Area dei cementifici (Comuni di Este e Monselice)**

I Comuni di Este e Monselice necessitano di interventi di risanamento ambientale data l'elevata pressione ambientale causata dall'elevata densità di cementifici presenti, l'intenso traffico di

automezzi pesanti determinato dalla presenza dei cementifici e dalle importanti e trafficate arterie stradali Padova-Rovigo, Padova-Mantova e dell'autostrada A13.

#### Azioni specifiche:

Per una riduzione effettiva e sostanziale delle emissioni inquinanti si deve intervenire sugli inquinanti primari e sui punti di emissione più rilevanti, tenuto conto dei costi non eccessivi degli interventi e della necessaria gradualità.

Ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 203/88, è fissato, per i cementifici dell'area di Este-Monselice, il limite di 30 mg/Nm<sup>3</sup> per le polveri totali emesse dai camini asserviti ai forni di cottura e di macinazione, da rispettare per il 50% delle rispettive potenzialità entro il 31/12/2003, e per il restante 50% entro il 31.12. 2005. Il valore limite è stato fissato tenuto conto della linea-guida per i cementifici della Commissione Europea (BREF).

Sono di primaria importanza i seguenti interventi sulla mobilità:

- a) i Comuni di Este e di Monselice sono tenuti all'elaborazione del Piano Urbano del Traffico (PUT), previsto dal nuovo Codice della strada, articolo 36;
- b) costruzione di una variante della strada statale 10, per evitare il traffico di attraversamento della città di Este;
- c) alleggerimento del flusso di traffico al casello autostradale di Monselice mediante la realizzazione di un nuovo casello.

#### Piani di monitoraggio della qualità dell'aria:

L'ARPAV deve proporre piani di monitoraggio specifici per le aree individuate di tipologia e frequenza da stabilire di concerto con i competenti uffici della Regione Veneto.

#### **Area del Delta del Po**

La centrale termoelettrica di Porto Tolle è la fonte di emissioni inquinanti in atmosfera più importante di tutto il Parco del delta del Po con riflessi negativi sulla qualità dell'aria.

La centrale di Porto Tolle, di proprietà ENEL, è la più grande centrale termoelettrica del Veneto (produce circa il 50% dell'energia elettrica regionale); essa è alimentata esclusivamente ad olio combustibile.

#### Azioni specifiche:

L'Enel ha chiesto al Ministero dell'Ambiente la valutazione di impatto ambientale per la conversione della centrale ad Orimulsion e contestuale ambientalizzazione delle emissioni in atmosfera.

In base alle norme regionali tale trasformazione potrà avvenire se e solamente se l'intervento sopraccitato comporterà un impatto ambientale uguale o inferiore a quello provocato da un'omologa centrale a metano.

Tra Regione Veneto ed Enel S.p.A., in data 25.03.2003, è stato stipulato un Protocollo d'intesa, in base al quale, a conclusione positiva della valutazione di compatibilità ambientale del progetto di conversione a Orimulsion, Enel si impegna a garantire valori di emissione pari a:

- SO<sub>2</sub> 200 mg/Nm<sup>3</sup> anziché 300 mg/Nm<sup>3</sup>
- NO<sub>x</sub> 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- Polveri 30 mg/Nm<sup>3</sup>

Sulla base di 6.500 ore di funzionamento, Enel si impegna peraltro a garantire in emissione valori inferiori a:

- SO<sub>2</sub> 9,4 kt/anno anziché 14,6 kt/anno previste dal progetto
- NO<sub>x</sub> 4,9 kt/anno, come nel progetto
- Polveri 1,3 kt/anno anziché 1,46 kt/anno previste dal progetto

Vi è nel Protocollo l'impegno, altresì, a cessare entro e non oltre il 31.12.2018 la produzione e a iniziare il processo di dismissione.

Considerata la scarsa rilevanza del traffico, i Comuni dell'Area del Delta del Po non sono soggetti al Decreto 21 aprile 1999, se non vincolati da altre normative.

#### Piani di monitoraggio della qualità dell'aria:

Il già citato Protocollo d'intesa prevede l'impegno di Enel a finanziare un'estensione del piano di monitoraggio, così come previsto dal SIA, che verrà concordato con la Regione Veneto, la Regione Emilia-Romagna e la Provincia di Rovigo.

#### **Distretto del mobile trevigiano (Mottense – Opitergino – Quartiere del Piave) e area del mobile nel veneziano (nei Comuni di Annone Veneto, Pramaggiore, San Stino di Livenza)**

Costituendo l'industria del mobile nel territorio trevigiano individuato un'attività altamente significativa sotto il profilo ambientale esso è stato inserito fra le zone specifiche di intervento. Ad esso va collegata funzionalmente l'area veneziana.

#### Azioni specifiche:

Devono essere pianificati e realizzati interventi per la riduzione delle emissioni in atmosfera di solventi dagli impianti di verniciatura, mediante:

- impiego di tecniche che impiegano vernici all'acqua o verniciatura UV,
- abbattimento e recupero dei solventi, od in subordine di energia, a partire dagli impianti che attuano un maggior consumo.

#### Piano di monitoraggio:

Entro il 31 dicembre 2005, la Provincia di Treviso è tenuta ad effettuare per il distretto individuato come Mottense – Opitergino – Quartiere del Piave le seguenti attività:

- a) censimento delle aziende del settore del mobile che impiegano vernici, stima delle emissioni annue in atmosfera di solventi e individuazione delle tecniche di prevenzione e abbattimento applicate;
- b) censimento delle aziende del settore del mobile che riutilizzano residui di legno come combustibile, stima delle quantità annue riutilizzate e individuazione delle tecniche di abbattimento applicate;
- c) tramite l'ARPAV, il monitoraggio dei C.O.V. (composti organici volatili) in emissione finalizzato alla valutazione della qualità dell'aria.

#### **Distretto del mobile veronese (Bovolone – Cerea)**

Costituendo l'industria del mobile nel territorio veronese individuato un'attività altamente significativa sotto il profilo ambientale esso è stato inserito fra le zone specifiche di intervento.

#### Azioni specifiche:

Devono essere pianificati e realizzati interventi per la riduzione delle emissioni in atmosfera di solventi dagli impianti di verniciatura, mediante:

- impiego di tecniche che impiegano vernici all'acqua o verniciatura UV,
- abbattimento ed recupero dei solventi, od in subordine di energia, a partire dagli impianti che attuano un maggior consumo.

#### Piano di monitoraggio:

Entro il 31 dicembre 2005, la Provincia di Verona è tenuta ad effettuare per il distretto individuato le seguenti attività:

- d) censimento delle aziende del settore del mobile che impiegano vernici, stima delle emissioni annue in atmosfera di solventi e individuazione delle tecniche di prevenzione e abbattimento applicate;
- e) censimento delle aziende del settore del mobile che riutilizzano residui di legno come combustibile, stima delle quantità annue riutilizzate e individuazione delle tecniche di abbattimento applicate;

- f) tramite l'ARPAV, il monitoraggio dei C.O.V. (composti organici volatili) in emissione finalizzato alla valutazione della qualità dell'aria.

### **6.2.3 Settori strategici di intervento**

La Regione Veneto, al fine di una migliore tutela ed un risanamento della qualità dell'aria e dell'atmosfera più in generale ha individuato per alcuni settori di attività le "azioni specifiche" descritte.

#### ***6.2.3.1 Il Settore del trattamento e smaltimento dei rifiuti***

Al fine della tutela e risanamento dell'atmosfera, sono considerati prioritari di intervento i seguenti settori nell'ambito del trattamento e smaltimento dei rifiuti e della depurazione delle acque reflue:

- i fluidi frigoriferi e isolanti da apparecchiature dismesse,
- il biogas dalle discariche dei rifiuti,
- gli impianti di incenerimento di rifiuti,
- gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

#### Recupero e termodistruzione dei fluidi frigoriferi e isolanti da apparecchiature dismesse

I fluidi frigoriferi costituiti da composti fluoro- e, spesso, clorofluoro - organici sono lesivi della fascia della stratosfera contenente ozono, causano la produzione in atmosfera dei gas acidi HF e HCl ed inoltre hanno un effetto serra riconosciuto essere anche decine di migliaia di volte superiori della stessa anidride carbonica. Molti clorofluorocarburi e fluorocarburi sono stati inclusi nel protocollo di Kyoto delle Nazioni Unite, del 1997. Anche i gas isolanti, contenuti nei pannelli della carcassa dei frigoriferi, sono comunemente costituiti da composti organici cloro/fluorurati.

Gli apparecchi dismessi, qualunque siano gli usi, devono essere bonificati prima delle operazioni di riciclo e smaltimento, in idonei impianti per il recupero dei gas. In subordine deve essere privilegiata la termodistruzione.

#### Biogas dalle discariche dei rifiuti

L'elevato impatto del biogas sull'ambiente e sulla qualità della vita richiede un miglioramento dell'attuale sistema di gestione. L'importanza del biogas è aumentata a seguito dell'accresciuto ruolo attribuito dall'ONU ai gas serra nel determinare i cambiamenti climatici. E' recente la risoluzione che impone una riduzione delle emissioni di gas serra (UNFCCC - COP-3, Protocollo di Kyoto, 1997). Il metano, componente principale del biogas, ha un effetto serra decine di volte superiore all'anidride carbonica.

La Regione attribuisce un ruolo importante al biogas ed intende intervenire con una serie di misure organiche, incisive e coordinate, sia preventive sia mitigative, sulle discariche di rifiuti. La Regione ha stabilito criteri specifici per le discariche sottoposte al procedimento di V.I.A. (DGRV 995/2000). Il presente Piano è coordinato con il Piano Energetico Regionale e con i Piani Regionali di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali, per quanto attiene alle specifiche misure riguardanti la gestione del biogas.

Per ridurre la produzione di biogas e la presenza di componenti pericolosi per l'ambiente e per la salute deve essere ridotto lo smaltimento in discarica della frazione organica putrescibile e delle frazioni specifiche pericolose. E' incentivata la raccolta differenziata, non solo nei confronti dei materiali più facilmente riciclabili, ma anche nei confronti di quelli pericolosi.

Non è consentita la costruzione di nuove discariche, o ampliamenti di quelle esistenti, anche della sola frazione "secca" dei rifiuti, se non è previsto il riutilizzo del biogas, sempre che siano soddisfatte le condizioni minimali di produzione (portata del biogas effettivamente estraibile non inferiore a 100 m<sup>3</sup>/h; durata del flusso previsto ai valori minimi non inferiore a 5 anni); si deve comunque prevedere almeno l'estrazione forzata e la combustione in torcia. Non è accettabile lo smaltimento del biogas in torce statiche (o passive). La soluzione prioritaria e definitiva dei problemi legati al biogas consiste nel riutilizzo per la produzione di energia, secondo la seguente

scala di priorità: 1. produzione combinata di calore ed elettricità (cogenerazione); 2. produzione di energia elettrica; 3. produzione di energia termica.

Al fine di tenere sotto stretta sorveglianza il recupero e/o la distruzione del biogas, i sistemi di estrazione devono essere dotati di strumenti di controllo, quali contatori volumetrici e contaore. La relazione annuale riassuntiva della gestione delle discariche, prevista dai Piani di gestione dei rifiuti deve indicare, fra l'altro: il volume di biogas estratto e bruciato; il n° ore di funzionamento degli elettroventilatori; l'energia elettrica ceduta; l'energia termica riutilizzata; il volume del biogas bruciato per produrre energia destinata al riutilizzo.

Entro il 31.12.2005, i gestori delle discariche esistenti devono adottare misure di risanamento che prevedano la trasformazione degli impianti con torce statiche in impianti con torce attive e il riutilizzo del biogas, sempre che siano soddisfatte le condizioni minimali di produzione.

I progetti di riutilizzo del biogas avranno una priorità di finanziamento nell'ambito dei fondi disponibili per le fonti di energia rinnovabili ed assimilate e per la gestione dei rifiuti.

Nella richiesta di aggiornamento della tariffa di smaltimento dei rifiuti urbani in discarica, i titolari devono inserire il costo relativo ad un progetto di risanamento per la minimizzazione dell'impatto ambientale da parte del biogas, secondo quanto previsto ai punti 5 e 6.

La Regione, tramite l'ARPAV, provvede alla tenuta di una banca dati, aggiornata annualmente entro il 30 giugno, mediante i dati comunicati obbligatoriamente dai gestori delle discariche nelle relazioni annuali di verifica di compatibilità ambientale, riguardante:

- a) n° discariche con riutilizzo del biogas,
- b) energia prodotta e ceduta,
- c) quantità di rifiuti smaltiti in discarica,
- d) produzione di biogas dalle discariche.

Rispetto alla situazione registrata nel 2001, il presente Piano regionale si propone i seguenti obiettivi minimi, entro cinque anni:

- a) azzeramento delle discariche di rifiuti urbani, in coltivazione, che effettuano lo smaltimento del biogas in torce passive, purché la portata del biogas effettivamente estraibile non sia inferiore a 10 m<sup>3</sup>/h (riferito ad un tenore di ossigeno del 5%),
- b) raddoppio della produzione annuale di energia da biogas.

Per quelle discariche che, per la particolare tipologia di rifiuti, non consentono di stabilire condizioni precise per la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, con conseguente impossibilità di stimare la quantità, la durata e la qualità, valgono le seguenti indicazioni:

- a) si applica la norma generale secondo cui le emissioni in atmosfera di biogas, o altre emissioni gassose, devono essere ridotte per quanto possibile ricorrendo alle migliori tecniche disponibili che non comportino oneri economici eccessivi,
- b) se i rifiuti stoccati producono gas originati da sostanze in essi contenute o dalla loro degradazione, devono essere imposti pozzi di estrazione forzata dei gas prodotti e idonei sistemi per la mitigazione del loro impatto ambientale. Torce attive, biofiltri, scrubber a umido e torri di adsorbimento con carboni attivi risultano, allo stato attuale, fra le tecnologie maggiormente idonee, in relazione anche ai loro costi,
- c) nei progetti delle nuove discariche, o loro ampliamenti, devono essere dettagliatamente specificati i sistemi di mitigazione delle emissioni odorifere e inquinanti in atmosfera e le modalità di esercizio,
- d) al fine di tenere sotto stretta sorveglianza il recupero e/o la distruzione del biogas, si richiede che i sistemi di estrazione siano dotati di strumenti di controllo (almeno contatori volumetrici e contaore).

### Impianti di incenerimento di rifiuti

Agli effetti del presente Piano, s'intende per:

- a) “recupero energetico”, individuato come R1 dall’Allegato C del D.Lgs 22/97, l’operazione di recupero che utilizzi come combustibile una o più tipologie comprese nell’Allegato 2, suballegato 1 del D.M. 5.2.1998,
- b) "incenerimento di rifiuti", di cui ai punti D10 e D11 dell’ Allegato B al D.Lgs 22/97, l’utilizzo di qualsivoglia altra tipologia di sostanze combustibili diversa da quelle indicate nell’Allegato 2, suballegato 1 del D.M. 5.2.1998,
- c) “impianto di incenerimento di rifiuti”, qualunque apparato tecnico utilizzato per l'incenerimento dei rifiuti mediante ossidazione compreso il pre-trattamento tramite pirolisi o altri processi di trattamento termico, a condizione che i prodotti che si generano siano successivamente inceneriti, con o senza recupero del calore di combustione prodotto. La presente definizione include tutte le installazioni ed il luogo dove queste sono ubicate compresi: la ricezione dei rifiuti in ingresso allo stabilimento, lo stoccaggio, le apparecchiature di pre-trattamento, l'inceneritore, i sistemi di alimentazione dei rifiuti, del combustibile ausiliario e dell'aria di combustione, il generatore di calore, le apparecchiature di trattamento, movimentazione e stoccaggio dei rifiuti risultanti dal processo di incenerimento, le apparecchiature di trattamento dei gas e delle acque di scarico, i camini, i dispositivi e sistemi di controllo delle varie operazioni, e di registrazione e monitoraggio delle condizioni di incenerimento.

Per mitigare l’impatto a livello locale degli impianti d’incenerimento dei rifiuti urbani, in caso di potenziamento o sostituzione degli impianti esistenti, o in caso di costruzione di nuovi impianti, sono richieste:

- a) soluzioni impiantistiche e/o gestionali per il miglioramento dei rendimenti energetici,
- b) adozione di sistemi di recupero energetico prioritariamente di tipo cogenerativo,
- c) costruzione di reti di teleriscaldamento, sia per ridurre le emissioni locali dovute alla necessità di calore uso civile o industriale, sia per garantire un efficiente recupero di energia termica,
- d) soluzioni impiantistiche e/o gestionali per il miglioramento dei rendimenti di depurazione delle emissioni, al fine di garantire il rispetto dei limiti della normativa specifica e la direttiva IPPC (96/61/CE).

Gli inceneritori di rifiuti speciali, anche pericolosi, devono rispondere alle caratteristiche indicate per gli inceneritori di rifiuti urbani, di cui al comma 2).

#### Impianti di depurazione delle acque reflue urbane

Al fine della riduzione delle emissioni inquinanti e moleste, nonché per mitigare gli aspetti igienico-sanitari derivanti dalla dispersione nell’aria di aerosol contenenti virus e batteri, i progetti di ampliamento e costruzione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane prevedere:

- a) copertura delle vasche maggiormente odorifere, messa in depressione e trattamento delle emissioni in biofiltri o altri sistemi idonei;
- b) eliminazione del sistema di ossigenazione tramite turbina.

Al fine di promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili, limitare le emissioni odorifere e inquinanti provenienti dal trattamento e smaltimento ridurre le emissioni in atmosfera di gas con effetto serra, considera prioritari:

- lo sviluppo della tecnologia della digestione anaerobica dei fanghi di depurazione e di altri rifiuti idonei,
- l’integrazione degli impianti di digestione anaerobica con gli impianti di depurazione biologici delle acque reflue.

E’ obbligatoria la costruzione di impianti di digestione anaerobica dei fanghi per gli impianti di depurazione pubblici che trattano più di 40.000 a.e. (a.e. = abitanti equivalenti), oppure deve essere dimostrata la possibilità di trattare gli stessi presso impianti che trattano fanghi conto terzi. In caso di carenza di substrato organico i fanghi possono essere integrati con la frazione organica dei rifiuti urbani o altri rifiuti idonei, da definire in sede di approvazione del progetto.

### **6.2.3.2 *Politica energetica***

Gli interventi e le decisioni in materia di energia devono mirare ad una costante riduzione delle emissioni di tutti i macro- e micro-inquinanti, ad un uso più efficiente delle fonti energetiche e ad un uso più efficiente dell'energia prodotta. Costituiscono importanti linee, e pertanto devono essere sostenuti e sviluppati:

- a) il teleriscaldamento e il telecondizionamento associati a centrali di cogenerazione (produzione combinata di calore ed energia elettrica) del tipo a turbogas,
- b) la cogenerazione per usi industriali e civili,
- c) il risparmio energetico.

Sono favoriti e promossi l'utilizzo di fonti rinnovabili e assimilate, tramite il recupero energetico così come sopra definito, compresi i rifiuti. In particolare, sono favoriti:

- a) l'espansione del riutilizzo della legna e suoi scarti, come fonte di energia, in impianti dotati di idonei sistemi di regolazione e di abbattimento degli inquinanti e nelle aree a bassa densità di popolazione,
- b) lo sviluppo di reti di teleriscaldamento alimentate con biomassa,
- c) il riutilizzo di rifiuti, in impianti di recupero energetico, definito R1 dall'Allegato C del D.Lgs 22/97 e limitato alle tipologie di rifiuti comprese nell'Allegato 2, sub-allegato 1 del D.M. 5.2.1998, e l'incenerimento di rifiuti con elevato recupero energetico.

La Regione si fa carico di coordinare con le Province le linee di politica energetica; queste ultime coordinano le politiche energetiche dei Comuni, fornendo la necessaria collaborazione nella redazione dei Piani energetici comunali (L. 10/91). Sono svolte anche azioni di promozione da parte della Regione e delle Province per razionalizzare l'uso di energia elettrica in fasce orarie a scarso utilizzo.

Entro il 31 dicembre 2005, i Comuni con più di quarantamila abitanti e le Province per la restante parte del territorio inviano alla Regione una relazione sulle caratteristiche e sullo stato di efficienza e manutenzione degli impianti termici nel territorio di propria competenza, con particolare riferimento alle risultanze dei controlli effettuati nell'ultimo biennio. La relazione è aggiornata con frequenza biennale.

I gestori degli impianti di cogenerazione, teleriscaldamento e riutilizzo di fonti energetiche rinnovabili, compresi i rifiuti, di potenza termica superiore a 0,5 MW, inviano alla Regione Veneto, con frequenza annuale, una relazione riassuntiva sulla produzione annuale di energia.

### **6.2.3.3 *Forestazione***

Ai fini della riduzione delle emissioni di gas di serra non vanno considerati solo i rilasci in atmosfera dei gas serra provenienti dalle attività umane, ma anche degli assorbimenti effettuati dall'atmosfera.

I suoli agricoli e le foreste, grazie alla loro capacità di sequestrare il carbonio, hanno un ruolo cruciale nelle strategie di contenimento e mitigazione dei cambiamenti climatici. Il Protocollo di Kyoto ammette negli inventari la detrazione dei sink agroforestali della CO<sub>2</sub>.

Uno dei principali assorbitori di gas di serra, ed in particolare dell'anidride carbonica, è costituito da piante, alberi e, in generale, attraverso l'accumulo di biomassa che porta alla crescita quantitativa della copertura vegetale. Le opere di forestazione iniziate dopo l'anno di riferimento (1990) sono calcolate ai fini del bilancio fra quanto rilasciato in atmosfera e quanto assorbito da boschi e foreste, ai fini del Protocollo di Kyoto.

Le azioni di forestazione possono essere di due tipi:

1. riforestazione, che riguarda l'incremento delle foreste su aree che erano già forestali e che incendi boschivi o l'azione umana hanno distrutto o depauperato, oppure

2. afforestazione, che consiste nell'impiantare nuovi boschi e nuove foreste su territori potenzialmente idonei o da rendere idonei, ma che in passato non erano sede di boschi e foreste.

La riduzione delle emissioni di gas di serra in atmosfera deve in definitiva essere intesa come riduzione delle "emissioni nette", vale a dire in termini di bilancio tra quanto complessivamente rilasciato verso l'atmosfera e quanto complessivamente sottratto dall'atmosfera (assorbito dall'atmosfera ed immagazzinato).

#### Decisioni a livello nazionale

Per l'ottemperanza al Protocollo di Kyoto, l'Italia ha preso importanti decisioni circa il ruolo della forestazione.

Nella "Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (Legge 120/2002)" il CIPE, il 19 dicembre 2002, preso atto del quadro di riferimento programmatico, delineato nel Piano predisposto dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ed in particolare:

"...F. del potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio, ottenibile mediante interventi di afforestazione e riforestazione, nonché di gestione forestale, di gestione dei suoli agricoli e pascoli e di rivegetazione, pari a 10,2 Mt CO<sub>2</sub>eq, come riportato nella tab. 6;

Tab. 6 - Potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio

	Assorbimento (Mt CO <sub>2</sub> eq.)	Investimento Pubblico (Meuro) 2004/2012
Art 3.4 del Prot. di Kyoto: Forest Management	4,1 <sup>1</sup>	10
Art 3.4 del Prot. di Kyoto: Terre agricole, pascoli, rivegetazione	0,1	4,2
Art 3.3 del Prot. di Kyoto: Riforestazione naturale	3,0	6,5
Art 3.3 del Prot. di Kyoto: Afforestazione e Riforestazione (vecchi impianti)	1,0	6,0
Art 3.3 del Prot. di Kyoto: Afforestazione e Riforestazione (nuovi impianti)	1,0	200 <sup>2</sup>
Art 3.3 del Prot. di Kyoto: Afforestazione e Riforestazione (nuovi impianti) su aree soggette a dissesto idrogeologico (Legge 183/89)	1,0	300 <sup>3</sup>
Totale	10,2	526,7

1 Il parametro tiene già conto della revisione di cui alla decisione 11 COP 7

G. della possibilità di utilizzare integralmente il potenziale nazionale di assorbimento di carbonio delle attività di cui al precedente punto F, subordinatamente alla revisione, entro il 31 dicembre 2006, del limite all'uso della gestione forestale assegnato all'Italia, secondo quanto previsto dalla decisione 11 della COP 7;

H. delle potenzialità di riduzione delle emissioni, al 2008-2012, corrispondenti a valori compresi tra 32,5 e 47,8 Mt CO<sub>2</sub>eq per effetto delle misure individuate nella successiva tabella 7 sezione A), e a valori compresi tra 20,5 e 48,0 Mt CO<sub>2</sub>eq per effetto degli ulteriori crediti di carbonio, ottenibili attraverso progetti industriali e nel settore forestale, nell'ambito dei meccanismi di JI e CDM come specificato nella stessa tabella 7 sezione B)";

ha deliberato di approvare il Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ai sensi dell'art. 2 della legge 1 giugno 2002 n. 120. Per quanto riguarda la forestazione, ha stabilito, fra l'altro, che:

“7. Un'ulteriore riduzione delle emissioni potrà essere conseguita mediante interventi di afforestazione e riforestazione, attività di gestione forestale, di gestione dei suoli agricoli e pascoli e di rivegetazione secondo quanto indicato al punto G. e dall'annessa tabella n. 6.

7.1 Entro il 30 aprile 2003 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali e d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni, presenta a questo Comitato il piano dettagliato riferito al primo triennio 2004-2006, per la realizzazione delle attività nazionali di cui alla tabella 6 nell'ambito delle risorse pubbliche destinate allo scopo.

7.2 Entro il 30 luglio 2003 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, provvede ad effettuare la ricognizione della legislazione regionale, nazionale ed internazionale in vigore nel nostro Paese dal 1990 ad oggi di tutte le norme che contemplano la tutela delle risorse forestali, al fine di certificare la “riforestazione naturale” avvenuta sul territorio nazionale nel periodo 1990-2012, quale conseguenza di attività intraprese dall'uomo e quindi eleggibile ai fini del rispetto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni stabilito dalla legge n.120/2002.

7.3 Entro il 31 maggio 2005 il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, realizza l'Inventario Forestale Nazionale e degli altri Serbatoi di Carbonio, al fine di avviare la procedura di revisione del limite all'utilizzo dei crediti, derivanti dalla gestione forestale, assegnato all'Italia.

7.4 Entro il 31 dicembre 2006 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, d'intesa con il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, realizza il Registro Nazionale dei Serbatoi di carbonio agro-forestali al fine di certificare i flussi di carbonio nel periodo 2008-2012 derivanti da attività di afforestazione, riforestazione, deforestazione, gestione forestale, gestione dei suoli agricoli e pascoli e rivegetazione.

8. Per l'anno 2003 agli oneri derivanti dall'attuazione di quanto previsto ai punti 7.3 e 7.4 della presente delibera si farà fronte con gli ordinari stanziamenti di bilancio dei Ministeri interessati.”

### Posizione della Regione Veneto

Con legge 1 giugno 2002, n. 120 recante “Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro sulle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997 si è prevista l'individuazione, con decreto del Ministero dell'Ambiente di concerto con i Ministri interessati e sentita la conferenza unificata, entro il 30 marzo di ogni anno, di programmi pilota da attuare a livello nazionale ed internazionale per la riduzione delle emissioni e l'impiego di piantagioni forestali per l'assorbimento del biossido di carbonio.

La regione Veneto ha presentato al Ministero dell'Ambiente un progetto pilota da attuare a livello regionale per la riduzione delle emissioni mediante l'impiego di piantagioni forestali per l'assorbimento dell'anidride carbonica su aree particolarmente sensibili ed oggetto di grandi interventi industriali e/o di viabilità.

In considerazione della necessità di attuare tale progetto mediante una esperienza sperimentale all'interno di aree marginali site in ambiente urbano e particolarmente sensibili nel territorio

regionale, che siano rappresentative della realtà territoriale regionale, si sono proposte le seguenti specifiche applicazioni:

1. all'interno di una grossa area industriale
2. nelle aree limitrofe ad un grosso tracciato di viabilità regionale;
3. nelle aree limitrofe a una discarica per rifiuti urbani.

I dati che si otterranno serviranno successivamente per programmare gli interventi regionali in materia, al fine di meglio individuare le azioni, per migliorare la prevenzione e la protezione dell'ambiente dall'inquinamento atmosferico.

### **6.3 IDENTIFICAZIONE DEI RISULTATI DI RIDUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DEL PIANO**

Le riduzioni previste/attese delle concentrazioni degli inquinanti sono state indicate nel Piano sia in linea generale, sia per le zone A e B e specifiche e saranno meglio dettagliati a seguito dei piani di azione adottati.

## 6.4 STRATEGIE PER LA PARTECIPAZIONE DEL PUBBLICO

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera segue il seguente iter di approvazione:  
La Giunta Regionale provvede ad adottare il Piano, depositandone copia integrale (su supporto cartaceo ed informatico) presso il Settore Ambiente della Regione Veneto e delle Province e presso i sette Dipartimenti ARPAV Provinciali del Veneto.

Dell'avvenuta adozione del Piano viene data notizia sul Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto e, pertanto, ai sensi dell'articolo 13 della Legge Regionale n. 3/2000, entro sessanta giorni da tale data, chiunque ne abbia interesse può fare pervenire alla Giunta regionale eventuali osservazioni e proposte. Analogo avviso va pubblicato sui quotidiani regionali.

La conclusione della procedura prevede che tutte le osservazioni pervenute vengano valutate dalla Giunta regionale e, per quanto ritenuto opportuno, introdotte nel Piano, procedendo quindi ad una riadozione e successiva trasmissione al Consiglio regionale, assieme a tutta la documentazione relativa alle osservazioni, per la definitiva approvazione.

Dopo l'approvazione, il CD contenente il Piano definitivo può essere inviato a tutti gli Enti Locali (Comuni e Province).

Per quanto attiene alla comunicazione con il pubblico, si ritiene opportuno agire su due fronti, attraverso:

- la stesura e pubblicazione in allegato ai principali quotidiani regionali, di una breve sintesi non tecnica del Piano (max 10 pagine), da presentarsi nel corso di una conferenza stampa;
- l'organizzazione di un seminario pubblico di presentazione dei contenuti del Piano, con la presenza della stampa locale.

In riferimento agli eventuali superamenti dei livelli di allarme (per NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>) e dei valori limite degli inquinanti atmosferici, la comunicazione al pubblico è attuata secondo quanto richiamato al [paragrafo 1.8](#).

In fase di gestione, si suggerisce l'attivazione di un forum di consultazione, sulla tipologia di Agenda 21.

## **6.5 MONITORAGGIO DEL PIANO**

Le procedure e le modalità di monitoraggio, delle singole fasi di attuazione e dei relativi risultati sono indicati nelle varie sezioni del Piano.

Nel documento “Monitoraggio del Piano di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera”, elaborato ogni tre anni entro il 31 maggio, l’Assessore Regionale all’Ambiente indicherà eventualmente alle strutture tecniche competenti, le integrazioni alle procedure e modalità di monitoraggio stabilite nel Piano.

## **6.6 VERIFICA DEL PIANO**

Entro il 31 maggio di ciascun anno, l'Assessore Regionale alla Mobilità e Ambiente trasmette alla Giunta Regionale, al Consiglio Regionale e alle Province, un documento denominato "Monitoraggio del Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera", relativo all'anno precedente, in cui espone una sintesi sullo stato di attuazione del Piano.

E' demandata alla Segreteria Regionale per l'Ambiente la verifica dello stato di attuazione e dell'efficacia del Piano di Tutela e risanamento dell'Aria.

Entro il 31 marzo di ciascun anno, l'ARPAV trasmette alla Segreteria regionale per l'Ambiente una valutazione dettagliata sull'andamento annuale delle concentrazioni degli inquinanti misurati dalle centraline fisse e mediante campagne di controllo specifiche, in tutto il territorio regionale e specificatamente per le zone A e B individuate dal Piano. Dovranno altresì essere individuati gli scostamenti dagli obiettivi del presente Piano e più in generale il rispetto della normativa.

### **6.6.1 Controlli**

Per le funzioni tecniche di controllo di propria competenza i Comuni e le Province si avvalgono dell'ARPAV, mediante apposite convenzioni.

### **6.6.2 Informazione alla popolazione**

La Regione Veneto promuove direttamente, o attraverso le province, i Comuni, i consorzi e le associazioni, iniziative di comunicazione mirate a realizzare campagne di informazione e sensibilizzazione rivolte ai cittadini e a specifici gruppi di interesse, sui contenuti, gli obiettivi e le proposte del Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria.

La Regione Veneto, in collaborazione con le Province, i Comuni e l'ARPAV mette a disposizione degli organismi interessati e dei singoli cittadini i dati aggiornati sulla qualità dell'aria.

## **6.7 REVISIONE DEL PIANO**

Ogni tre anni, entro il 31 maggio, l'Assessore Regionale all'Ambiente trasmette alla Giunta Regionale, al Consiglio Regionale e alle Province, un documento denominato "Revisione del Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera", relativo al triennio precedente in cui indica fra l'altro gli interventi di correzione e di integrazione necessari per l'allineamento con gli obiettivi stabiliti dal Piano e dalla nuova normativa nazionale ed europea.

# **CAPITOLO 7 – PROVVEDIMENTI A LUNGO TERMINE**

## **7.1 I PROGETTI**

La Regione Veneto, attraverso l'ARPAV, provvederà nell'immediato futuro all'attivazione di alcuni progetti di monitoraggio della matrice aria che intendono contribuire al miglioramento della conoscenza non solo rispetto allo stato della qualità dell'aria in ambito regionale e in specifiche aree di interesse, ma anche finalizzati al monitoraggio e gestione del rischio industriale nell'area di Porto Marghera.

### **7.1.1 Progetto SIMAGE**

Il Progetto SIMAGE (Sistema Integrato per il Monitoraggio Ambientale e la Gestione del rischio industriale e delle Emergenze per l'area di Marghera), approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n° 4013 del 31 dicembre 2001, si compone di tre Lotti, già finanziati dalla Regione Veneto.

Il Primo Lotto (2002-2005), si propone due obiettivi:

- (1) realizzazione del progetto pilota del Sistema Integrato di Monitoraggio del Rischio e delle Emergenze, che prevede la definizione e sintesi delle problematiche pertinenti al progetto, la progettazione esecutiva dell'architettura del sistema, l'acquisizione di parte della strumentazione di controllo per una prima sperimentazione in campo e l'implementazione del Centro di Gestione delle emergenze,
- (2) studio dell'ambiente atmosferico nel territorio del Bacino Scolante e della Laguna di Venezia attraverso un piano di monitoraggio integrato con la modellistica, finalizzata a: stima delle emissioni, meteorologia, dispersione e deposizione degli inquinanti e definizione di scenari di riduzione conseguenti a politiche di abbattimento delle emissioni.

Il Secondo Lotto prevede l'acquisizione della strumentazione utile al monitoraggio delle emergenze rispetto all'intero perimetro dell'area industriale di Porto Marghera, l'ultimazione del Centro di Gestione, l'integrazione del Centro di Gestione con un Sistema Esperto per la gestione delle emergenze, lo studio del follow-up ambientale, la messa a punto e il test di procedure operative di intervento, in collaborazione con i VV.F., e di procedure di tempestiva comunicazione sugli eventi anomali.

Il Terzo lotto prevede il completamento dei primi due stralci nonché l'interconnessione e lo sviluppo dell'intero sistema anche con strumenti satellitari di indagine e di monitoraggio ambientali.

### **7.1.2 Progetto di razionalizzazione ed aggiornamento rete aria**

Il Progetto, finanziato nell'ambito dei fondi regionale DOCUP (Documento Unico di Programmazione 2000-2006), prevede la razionalizzazione e riorganizzazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Veneto, al fine di migliorarne la rappresentatività spaziale, in ottemperanza al D.Lgs. 351/99 e al DM 60/02. Per la tempistica si veda il cronoprogramma dell'allegato progetto.

Parallelamente il Progetto intende favorire la sostituzione di parametri a scarsa rilevanza ambientale (PTS, SO<sub>2</sub>, NMHC) con altri ad elevato interesse sanitario (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, IPA, metalli), oltre che garantire l'uniformazione delle procedure di produzione, validazione e trasmissione dei dati di qualità dell'aria, inserendo la rete di monitoraggio in un Sistema Qualità.

### **7.1.3 Progetto integrato di monitoraggio meteo-ambientale**

Il Progetto, finanziato nell'ambito dei fondi regionale DOCUP (Documento Unico di Programmazione 2000-2006), si prefigge l'obiettivo di sviluppare un sistema integrato di monitoraggio (qualità dell'aria e meteorologia) con particolare riguardo allo studio dello strato limite planetario (PBL) in aree depresse, per applicazioni alla meteorologia ambientale anche come input e/o verifica di modelli avanzati di simulazione per il trasporto e la dispersione di inquinanti in atmosfera.

Il programma prevede la pianificazione, l'acquisizione e la gestione della strumentazione proposta (profilatori di temperatura e vento e strumenti per misurare la turbolenza alla superficie) e la messa in rete dei dati, rilevati con ampio utilizzo delle tecnologie di telecontrollo in sintonia con la tendenza della meteorologia mondiale. I dati acquisiti potranno essere ampiamente utilizzati nello studio della dispersione degli inquinanti urbani e da camini e per la previsione della dispersione dei fumi rilasciati da eventi accidentali. Tale approccio consentirà da un lato una migliore gestione dell'inquinamento atmosferico (valutazioni di impatto ambientale, piano di gestione del traffico etc.), dall'altro una pronta risposta a supporto delle strutture di protezione civile sia in caso di incidenti, sia in concomitanza di condizioni meteorologiche avverse.

### **7.1.4 Progetto sistema di previsione a scala di Bacino Padano Adriatico (BPA)**

Il servizio di valutazione, previsione e supporto alla gestione della qualità dell'aria a scala di Bacino Padano Adriatico (BPA) sarà implementato da un gruppo di lavoro in fase di costituzione tra ARPA territorialmente interessate (Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia, Piemonte, Liguria, Toscana e Marche) e, attraverso metodi di modellazione, combinati con la meteorologia, gli inventari delle emissioni ed i sistemi di misurazione, consentirà di:

- eseguire con continuità una valutazione della qualità dell'aria estesa a tutto il territorio, individuando gli agglomerati e le zone dove gli obiettivi di qualità dell'aria non sono rispettati;
- prevedere l'evoluzione degli episodi di inquinamento;
- eseguire l'analisi degli scenari a lungo termine e su larga scala ed a breve termine su scala limitata.

## 7.2 I PROVVEDIMENTI

### 7.2.1 Accordo di Programma sulla Chimica

La Regione Veneto è uno degli Enti firmatari dell'Accordo di programma sulla chimica a Porto Marghera avente l'obiettivo di costituire e mantenere nel tempo a Porto Marghera condizioni ottimali di coesistenza tra tutela dell'ambiente, sviluppo e trasformazione produttiva nel settore chimico, in un quadro di certezze gestionali e di sviluppo sostenibile.

E' in quest'ambito che si inserisce la realizzazione del sistema SIMAGE, di cui al paragrafo 8.1.1.

L'Accordo, sottoscritto in data 21 ottobre 1998, ed integrato da un successivo atto stipulato tra gli Enti firmatari in data 15 dicembre 2000, prevede investimenti per il miglioramento dei processi produttivi, al fine di ridurre le emissioni in atmosfera di tutti i principali macro e microinquinanti.

In [Tabella 98](#) sono indicati gli effetti complessivi dell'Accordo su Porto Marghera, paragonando le quantità per le quali le aziende hanno richiesto autorizzazione all'emissione alle diverse autorità di competenza, con quelle effettivamente emesse nel corso del 1997 e, ancora, con quelle ridotte, previste dopo la realizzazione degli investimenti inseriti nel piano

**Tabella 98: effetti dell'Accordo di Programma sulla riduzione delle emissioni in atmosfera**

Emissioni in atmosfera (ton/anno)*					
	Autorizzate 1997	Consuntivo 1997	% Effett./Autor.	Previste	% Ulteriore previsto
Ossidi di zolfo	12.651,45	9.937,20	-21%	7.872,20	-20%
Ossidi di azoto	13.692,54	7.726,70	-43%	6.774,70	-12%
Polveri	1.222,85	647,9	-47%	598,8	-7%
Ossido di carbonio	3.317,27	2.646,50	-20%	2.507,50	-5%
COV (convogliati)	1.132,75	1.079,70	-4%	730,8	-32%
COV (diffusi)		834,5		515	-38%
COV (totali)		1.914,20		1.245,80	-35%

In quest'ambito, la Regione Veneto ha espresso parere favorevole al Ministero dell'Ambiente ad interventi sostanziali sui cicli produttivi del CVM e del Cloro-soda a seguito di parere della Commissione VIA regionale. In questa fase si è in attesa della conclusione del procedimento da parte del Ministero dell'Ambiente.

### 7.2.2 Piano Regionale dei Trasporti ed altri interventi strutturali

Il Piano è stato elaborato dai competenti Uffici regionali ed è in fase di ultimazione.

Tra gli interventi strutturali di maggiore rilievo, finalizzati alla disincentivazione del trasporto su gomma, si vogliono ricordare:

- il Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale (SFMR): questo progetto prevede il potenziamento del trasporto ferroviario attraverso l'organizzazione di un servizio di tipo metropolitano di superficie. L'obiettivo è il trasferimento di quote di trasporto privato da gomma a ferro. Il Progetto si realizzerà attraverso 3 fasi. La prima fase, attualmente in corso, prevede l'intervento sulla rete ferroviaria esistente nell'area centrale della pianura veneta (zone compresa tra Venezia, Treviso, Castelfranco Veneto e Padova);
- l'Autostrada Viaggiante: questo progetto prevede la messa a disposizione di finanziamenti ai privati, qualora presentino un programma di trasferimento di una quota di trasporto merci da veicoli pesanti a ferro, by-passando il nodo di Mestre (nell'area geografica compresa tra l'interporto di Padova, l'interporto di Verona, l'interporto di Cervignano e Portogruaro).

### **7.2.3 IPPC**

Il D. Lgs. 372/99 ha recepito la Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24/9/96, per i soli impianti esistenti, relativa alla prevenzione ed al controllo integrato dell'inquinamento, conosciuta con l'acronimo IPPC.

Scopo del decreto è stabilire un approccio integrato per prevenire le emissioni in aria, acqua e suolo (prendendo in considerazione anche lo smaltimento dei rifiuti) ed il consumo di risorse e nella gestione di attività produttive (esistenti) quali:

- Attività energetiche, produzione e trasformazioni metalli
- Industria prodotti minerali
- Industria chimica
- Gestione dei rifiuti
- Attività produttive di allevamento e macello animali, fabbricazione carta, carbonio e trattamenti superfici di materie

Per tali categorie sono stati stabiliti delle soglie al di sopra delle quali l'impianto deve essere sottoposto ad autorizzazione IPPC. In pratica, sono soggette all'IPPC tutte le attività produttive primarie con elevato impatto ambientale.

Il Decreto IPPC introduce l'autorizzazione integrata ambientale, che sostituisce ad ogni effetto ogni altro visto, nulla osta o parere in materia ambientale e prescrive la formazione di un inventario integrato delle emissioni, atto a monitorare tutte le emissioni derivanti dall'intero sistema produttivo. La Commissione europea ha già provveduto ad emanare molti documenti contenenti linee-guida (denominate BREF) per settori specifici, per facilitare e rendere uniforme la sua applicazione a livello comunitario (<http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>).

I gestori degli impianti in esercizio sono infatti tenuti a trasmettere all'autorità competente e al Ministero dell'ambiente per il tramite dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, entro il 30 aprile di ogni anno, i dati caratteristici relativi alle emissioni in aria, acqua e suolo, dell'anno precedente.

Per gli impianti esistenti sono previste due importanti scadenze: aprile 2004 (termine ultimo per il rilascio dell'autorizzazione ambientale integrata da parte delle autorità competenti), ottobre 2007 (termine ultimo per l'adeguamento degli impianti alle prescrizioni contenute nell'autorizzazione).

### **7.2.4 Piano triennale di interventi per l'adeguamento della rete viaria (2002-2004)**

La Regione Veneto ha predisposto, di intesa con le Province, e successivamente approvato con voto consiliare n.60/2002, il primo Piano Triennale di interventi per l'adeguamento della rete viaria; tale documento di programmazione interviene su tratti e punti singolari della rete stradale trasferita ex D.Lgs. 112/1998. Tale Piano ha un importo complessivo, interamente finanziato, di circa 535 milioni di Euro e comprende 100 interventi facenti parte di un elenco detto "di priorità", per un importo totale di circa 472 milioni di Euro, distribuiti sull'intera rete viaria, in gestione a Veneto Strade. A titolo esemplificativo, si segnala che le tipologie di intervento inserite nell'elenco di priorità sono le seguenti: manutenzione straordinaria, messa in sicurezza, risoluzione punti critici, varianti ad abitati, potenziamento itinerari e tangenziali metropolitane. La Regione Veneto ha demandato, attraverso uno specifico atto di convenzione, l'attuazione dell'intero piano triennale a Veneto Strade.

# CAPITOLO 8 – ELENCO DEI DOCUMENTI UTILIZZATI

## 8.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Accordo di programma sulla chimica a Porto Marghera, ottobre 1998.

Accordo 5 settembre 2002, Accordo tra Governo, regioni, province, comuni e comunità montane per l'esercizio dei compiti e delle funzioni di rispettiva competenza in materia di produzione di energia elettrica (G. U. N. 220 del 19 Settembre 2002).

ACI, Automobile Club d'Italia, Parco Veicolare Circolante nella Regione Veneto, anni 1998-1999-2000

ANCMA, Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori, Parco Ciclomotori Circolante nella Regione Veneto, anni 1998-1999-2000

ANPA, Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale, Serie Stato dell'ambiente n. 12/2000.

ANPA, <http://www.sinanet.anpa.it/aree/atmosfera/emissioni/emissioni.asp>

ARPA ER, Arie di città, la qualità dell'aria in ambiente urbano, I Quaderni ARPA, 2000

ARPA ER, Workshop ozono e smog fotochimica: le basi conoscitive per le strategie di prevenzione nel bacino padano adriatico, <http://www.arpa.emr.it/parma/ozono2002/index.htm>

ARPAV, Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto, 2000.

ARPAV, Progetto esecutivo SIMAGE I° Lotto - Piano di monitoraggio della qualità dell'aria a Porto Marghera e nel Bacino Scolante in Laguna di Venezia, ottobre 2002.

Commissione europea, documenti BREF per l'applicazione della Direttiva 96/61/CE "IPPC" <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

Comune di Padova, ARPAV, Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria nel Comune di Padova nell'anno 2001, gennaio 2002.

Comune di Venezia, ARPAV, Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria nel Comune di Venezia nell'anno 2001, gennaio 2002.

Comune di Vicenza, ARPAV, Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria nel Comune di Vicenza nell'anno 2001, gennaio 2002.

Comunicazione della Commissione, Il programma "Aria pulita per l'Europa" (CAFE): verso una strategia tematica per la qualità dell'aria, COM(2001) 245 definitivo del 04.05.2001.

CORINAIR, 1988. European Inventory of emissions of pollutants into the atmosphere, Commission of the European Communities – CORINAIR project, DG XI, 30/3/1988.

EEA, COPERT III, Computer Programme to calculate emissions from road transport, Methodology and emission factors (Version 2.1), november 2000

EMEP/CORINAIR, 1999. Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 2nd edition, September 1999.

Gasolio Bianco, <http://www.gasoliobianco.com/>

IIASA, Lükeville, A., I. Bertok, M. Amann, J. Cofala, F. Gyrfas, C. Heyes, N. Karvosenoja, Z. Klimont and W. Schöpp, 2001: A framework to estimate the potential and costs for the control of fine particulate emissions in Europe. Interim Report IR-01-023, IIASA, Laxenburg.

Piano Regionale per la Tutela ed il Risanamento dell'Atmosfera, adottato dalla Giunta Regionale del Veneto, Febbraio 2000.

Progetto Trento Ambiente, Traffico e Ambiente, Atti Convegno Nazionale, 21-25 febbraio 2000.

Protocollo di Kyoto, Decisione del Consiglio (2002/358/CE) del 25 aprile 2002 riguardante l'approvazione, a nome della Comunità europea, del protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'adempimento congiunto dei relativi impegni.

Regione del Veneto, DOCUP Obiettivo 2, 2000-2006, novembre 2001.

Regione del Veneto, Piano Regionale dei Trasporti, bozza.

TNO, Berdowski J.J.M., A.J.H. Visschedijk and T. Pulles, 2001. Presentation at the UNECE TFEIP and EIONET Workshop, Geneva, May 9-11, 2001.

## **CAPITOLO 9 – RIMOZIONE DEGLI OSTACOLI PROCEDURALI**

Fra gli interventi prioritari di tipo tecnologico per il miglioramento generalizzato della qualità dell'aria sono state individuate alcune misure di competenza del Ministero dell'Ambiente e più in generale dell'UE, sotto meglio individuate e specificate.

### **9.1 CARBURANTI PIÙ PULITI**

A livello comunitario la Direttiva 98/70/CE del 28.12.1998 stabilisce le specifiche ecologiche dei combustibili disponibili sul mercato, in particolare a decorrere dal 01.01.2000 per le benzine il tenore di zolfo deve essere <150 mg/Kg e il tenore di piombo <0.005 g/l, per i diesel il tenore di zolfo deve essere <350 mg/Kg; a decorrere dal 01.01.2005 per entrambi il tenore di zolfo deve essere <50 mg/Kg (ppm).

Sempre a livello comunitario la successiva Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del consiglio COM(2001) 241 del 11.05.2001 stabilisce modifiche alla Direttiva 98/70/CE per la riduzione del tenore di zolfo della benzina e del combustibile diesel, considerato elemento utile per il raggiungimento degli obiettivi proposti in materia di qualità dell'aria. In particolare si stabilisce che a decorrere dal 01.01.2005 nel territorio degli Stati membri vengano commercializzati benzina senza piombo e combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 10 ppm, e che a decorrere dal 01.01.2011 nel territorio degli Stati membri vengano commercializzati esclusivamente benzina senza piombo e combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 10 ppm, su tutto il territorio nazionale. Gli Stati membri possono tuttavia imporre il limite nel tenore massimo di zolfo < 50 ppm (Direttiva 98/70/CE) o < 10 ppm (COM(2001) 241) a decorrere da una data anticipata rispetto a quanto stabilito dalla presente Proposta compatibilmente alla disponibilità di adattare i sistemi di produzione e agli sviluppi delle tecnologie di raffinazione da parte dei produttori di carburanti.

E' di competenza degli Stati membri, quindi anche del Governo italiano, valutare la possibilità di introdurre anticipatamente carburanti "più puliti" rispetto alla scadenza imposta dall'UE, come avvenuto per altri Paesi europei.

Ciò porterebbe ad un miglioramento generalizzato del rendimento dei convertitori catalitici con riduzione delle emissioni di tutti gli inquinanti primari, ed in particolare del particolato fine.

Per quanto riguarda il gasolio per autotrazione, la Regione Veneto ha anticipato al 1° gennaio 2007 l'utilizzo esclusivo, nel territorio regionale, di combustibile con tenore di zolfo < 10 mg/kg (ppm).

## **9.2 CONVERTITORI CATALITICI**

Una misura che potrebbe apportare sensibili benefici per il miglioramento della qualità dell'aria riguarda la sostituzione periodica dei convertitori catalitici (marmitte catalitiche) dei gas di scarico su tutti i veicoli a motore Euro I-II-III. Si ritiene opportuno che provvedimenti in tal senso siano adottati dall'UE.

Appare una misura idonea la verifica e l'eventuale sostituzione del catalizzatore al compimento dei 100.000 km di percorrenza per i veicoli ad alimentazione diesel e dei 50.000 Km di percorrenza per i veicoli alimentati a benzina.

### 9.3 APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA 96/61/CE (“IPPC”)

La Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24/9/96, relativa alla prevenzione ed al controllo integrato dell'inquinamento, conosciuta con l'acronimo IPPC, ha lo scopo di stabilire un approccio integrato per prevenire le emissioni in aria, acqua e suolo (prendendo in considerazione anche lo smaltimento dei rifiuti) ed il consumo di risorse dalle attività produttive ad alto impatto ambientale.

## **CAPITOLO 10 – COORDINAMENTO INTERREGIONALE**

Ai sensi del DM 60/2002 e del DM 261/2002, è necessario prevedere azioni di coordinamento tra le Regioni per far fronte all'inquinamento di natura secondaria, che interessa per produzione e diffusione più ambiti territoriali regionali: è questo il caso dell'inquinamento fotochimico (ozono) e da polveri fini (PM<sub>10</sub>), che va trattato a livello di bacino aerologico padano.

A tal fine, un coordinamento di ARPA regionali (Veneto, Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Toscana e Marche) sta promovendo un tavolo di coordinamento tecnico che, in sinergia con il Centro Tematico Nazionale - Aria, Clima ed Emissioni (CTN-ACE), porti all'avvio di un progetto per la realizzazione di un servizio di valutazione, previsione e supporto alla gestione della qualità dell'aria a scala di Bacino Padano Adriatico (BPA).

## GLOSSARIO

**AOT40** = (espresso in  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ora}$ ) s'intende la differenza tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ora}$  (= 40 parti per miliardo) e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

**Background** (stazione): punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento medi caratteristici dell'area monitorata.

**BAT** = Best Available Techniques; migliori tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni.

**CIS** = Comitato di Indirizzo e Sorveglianza.

**CORINE** = COordinated Information on the Environment in the European Community.

**CORINAIR** = COordination INformation AIR; progetto promosso e coordinato dalla Comunità Europea nell'ambito del programma sperimentale CORINE.

**COVNM** = Composti organici volatili, non metanici.

**COPERT** = Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic; strumento di valutazione delle emissioni da trasporto stradale nell'ambito del programma CORINAIR.

**DOCUP** = Documento Unico di Programmazione 2000-2006.

**EEV** = Enhanced Environmentally Friendly Vehicle; veicoli ecologici migliorati EEV.

**EMEP** = Enviromental Monitoring European Program; programma avente per oggetto la caratterizzazione delle precipitazioni atmosferiche a livello europeo, mediante la realizzazione di una rete di rilevamento dedicata.

**EPER** = European Pollutant Emission Register (Registro Europeo delle emissioni).

**Fattore di emissione** = valore che esprime la quantità in grammi di ciascun inquinante emessa per ogni Kg di carburante consumato dal veicolo; il fattore di emissione è calcolato rapportando il valore di emissione di ogni categoria di veicolo al corrispondente dato di consumo di carburante.

**Industriale** (stazione): punto di campionamento per monitoraggio di fenomeni acuti posto in aree industriali con elevati gradienti di concentrazione degli inquinanti. Tali stazioni sono situate in aree nelle quali i livelli d'inquinamento sono influenzati prevalentemente da emissioni di tipo industriale.

**IPPC** = Integrated Pollution Prevention and Control (Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento).

**OMS** = Organizzazione Mondiale della Sanità.

**PAN** = Perossiacilnitrati, inquinanti secondari prodotti per reazione degli NOx e dei COV in episodi di inquinamento fotochimico.

**Piano di Mantenimento** = Programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite, come fissato ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs. 351/99. I Piani di Mantenimento sono adottati al fine di preservare e migliorare la qualità dell'aria ambiente in tali aree compatibilmente con lo sviluppo sostenibile.

**Piano di Risanamento** = Programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui si sono verificati dei superamenti dei valori limite e dei valori limite aumentati dei margini di tolleranza ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 351/99. Tali Piani sono adottati al fine del raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti dal DM 60/02.

**Piani di Azione** = Programmi stabiliti dalle regioni contenenti le misure da attuare nel breve periodo, affinché sia ridotto il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, nelle zone del proprio territorio individuate ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs. 351/99. I piani possono prevedere misure di controllo e, se necessario, di sospensione delle attività, compreso il traffico veicolare, che comportano il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

**PUM** = Piano Urbano della Mobilità.

**PUT** = Piano Urbano del Traffico.

**SFMR** = Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale.

**Traffico** (stazione): punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

**TTZ** = Tavoli Tecnici Zonali.

**WHO** = World Health Organization.

**ZTL** = Zona a traffico limitato.

### **Classificazione delle categorie veicolari**

Le terminologie seguenti seguono la classificazione proposta dalla metodologia COPERT, che suddivide ogni categoria veicolare in funzione del tipo di alimentazione e dell'anno di immatricolazione del mezzo; il corrispondente Riferimento Legislativo Europeo vigente all'atto dell'immatricolazione impone fattori di emissione specifici per la riduzione dell'inquinamento atmosferico.

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe PRE ECE:** veicoli immatricolati fino al 31/03/1973;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe ECE 15/00-01:** veicoli immatricolati dal 01/04/1973 al 31/09/1978;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe ECE 15/02:** veicoli immatricolati dal 01/10/1978 al 31/12/1981;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe ECE 15/03:** veicoli immatricolati dal 01/01/1982 al 31/12/1984;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe ECE 15/04:** veicoli immatricolati dal 01/01/1985 al 31/12/1992;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe Euro I:** veicoli immatricolati dal 01/01/1993 al 31/12/1996, rispondenti alla Direttiva 91/441/EEC. L'introduzione obbligatoria dei catalizzatori a tre vie, in questa classe, rende obbligatorio l'uso di benzine senza piombo;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe Euro II:** veicoli immatricolati dal 01/01/1997 al 31/12/2000, rispondenti alla Direttiva 94/12/EC;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe Euro III:** veicoli immatricolati dal 01/01/2001 al 31/12/2004, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2000;

**Autovetture ad alimentazione a benzina di classe Euro IV:** veicoli immatricolati dal 01/01/2005 in poi, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2005;

**Autovetture ad alimentazione diesel di classe Conventional + ECE 15/04:** veicoli immatricolati fino al 30/06/1994, equipaggiati con motori a iniezione indiretta senza post-trattamento delle emissioni;

**Autovetture ad alimentazione diesel di classe Euro I:** veicoli immatricolati dal 01/07/1994 al 31/12/1996, rispondenti alla Direttiva 91/441/EEC;

**Autovetture ad alimentazione diesel di classe Euro II:** veicoli immatricolati dal 01/01/1997 al 31/12/2000, rispondenti alla Direttiva 94/12/EEC;

**Autovetture ad alimentazione diesel di classe Euro III:** veicoli immatricolati dal 01/01/2001 al 31/12/2004, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2000;

**Autovetture ad alimentazione diesel di classe Euro IV:** veicoli immatricolati dal 01/01/2005 in poi, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2005;

**Autovetture ad alimentazione a GPL di classe Conventional:** veicoli immatricolati fino al 31/12/1992;

**Autovetture ad alimentazione a GPL di classe Euro I:** veicoli immatricolati dal 01/01/1993 al 31/12/1996, rispondenti alla Direttiva 91/441/EEC;

**Autovetture ad alimentazione a GPL di classe Euro II:** veicoli immatricolati dal 01/01/1997 al 31/12/2000, rispondenti alla Direttiva 94/12/EC;

**Autovetture ad alimentazione a GPL di classe Euro III:** veicoli immatricolati dal 01/01/2001 al 31/12/2004, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2000;

**Autovetture ad alimentazione a GPL di classe Euro IV:** veicoli immatricolati dal 01/01/2005 in poi, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2005;

**Veicoli commerciali leggeri (< 3,5 tonnellate) ad alimentazione a benzina e diesel di classe Conventional :** veicoli immatricolati fino al 30/09/1994;

**Veicoli commerciali leggeri (< 3,5 tonnellate) ad alimentazione a benzina e diesel di classe Euro I:** veicoli immatricolati dal 01/10/1994 al 30/09/1998, rispondenti alla Direttiva 93/59/EEC;

**Veicoli commerciali leggeri (< 3,5 tonnellate) ad alimentazione a benzina e diesel di classe Euro II:** veicoli immatricolati dal 01/10/1998 al 31/12/2000, rispondenti alla Direttiva 96/69/EC;

**Veicoli commerciali leggeri (< 3,5 tonnellate) ad alimentazione a benzina e diesel di classe Euro III:** veicoli immatricolati dal 01/01/2001 al 31/12/2005, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2000;

**Veicoli commerciali leggeri (< 3,5 tonnellate) ad alimentazione a benzina e diesel di classe Euro IV:** veicoli immatricolati dal 01/01/2006 in poi, rispondenti alla Direttiva 98/69/EC-Stage 2005;

**Veicoli commerciali pesanti (> 3,5 tonnellate) ad alimentazione a benzina di classe Conventional :** veicoli immatricolati dal 1900 in poi;

**Veicoli commerciali pesanti (< 7,5 tonnellate e 7,5-16 tonnellate), veicoli commerciali autoarticolati (16-32 tonnellate, > 32 tonnellate), bus urbani e pullman ad alimentazione diesel di classe Conventional-ECE 49(1988) :** veicoli immatricolati dal 1900 al 1987 e veicoli immatricolati dal 1988 al 30/09/1993, rispondenti alla Direttiva ECE 49(1988);

**Veicoli commerciali pesanti (< 7,5 tonnellate e 7,5-16 tonnellate), veicoli commerciali autoarticolati (16-32 tonnellate, > 32 tonnellate), bus urbani e pullman ad alimentazione diesel**

**di classe Euro I:** veicoli immatricolati dal 01/10/1993 al 30/09/1996, rispondenti alla Direttiva 91/542/EEC-Stage I;

**Veicoli commerciali pesanti (< 7,5 tonnellate e 7,5-16 tonnellate), veicoli commerciali autoarticolati (16-32 tonnellate, > 32 tonnellate), bus urbani e pullman ad alimentazione diesel di classe Euro II:** veicoli immatricolati dal 01/10/1996 al 31/12/2000, rispondenti alla Direttiva 91/542/EEC-Stage II;

**Veicoli commerciali pesanti (< 7,5 tonnellate e 7,5-16 tonnellate), veicoli commerciali autoarticolati (16-32 tonnellate, > 32 tonnellate), bus urbani e pullman ad alimentazione diesel di classe Euro III:** veicoli immatricolati dal 01/01/2001 al 31/12/2005, rispondenti alla Direttiva COM(97)627;

**Veicoli commerciali pesanti (< 7,5 tonnellate e 7,5-16 tonnellate), veicoli commerciali autoarticolati (16-32 tonnellate, > 32 tonnellate), bus urbani e pullman ad alimentazione diesel di classe Euro IV:** veicoli immatricolati dal 01/01/2006 al 31/12/2007, rispondenti alla Direttiva COM(1998)776;

**Veicoli commerciali pesanti (< 7,5 tonnellate e 7,5-16 tonnellate), veicoli commerciali autoarticolati (16-32 tonnellate, > 32 tonnellate), bus urbani e pullman ad alimentazione diesel di classe Euro V:** veicoli immatricolati dal 01/01/2008 in poi, rispondenti alla Direttiva COM(1998)776;

**Ciclomotori non conformi alla Direttiva 97/24/EC:** veicoli immatricolati fino al 30/06/1999;

**Ciclomotori conformi alla Direttiva 97/24/EC-Stage I:** veicoli immatricolati dal 01/07/1999 al 31/12/2000;

**Ciclomotori conformi alla Direttiva 97/24/EC-Stage II:** veicoli immatricolati dal 01/01/2001 in poi;

**Motoveicoli non conformi alla Direttiva 97/24/EC:** veicoli immatricolati fino al 30/06/1999;

**Motoveicoli conformi alla Direttiva 97/24/EC:** veicoli immatricolati dal 01/07/1999 in poi.