



Dipartimento Provinciale di Treviso

---

# IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI TREVISO



ANNO 2006



Dipartimento Provinciale di Treviso

Ufficio Reti di Monitoraggio

[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)

**Direttore del Dipartimento:** Loris Tomiato

**Autori:** Claudia Iuzzolino

**Collaboratori:** Federico Steffan, Biagio Gianni, Gabriele Pick

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b>	<b>2</b>
<b>STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA</b>	<b>4</b>
<b>LA NUOVA ZONIZZAZIONE TERRITORIALE - PM10</b>	<b>6</b>
<b>INQUINANTI MONITORATI</b>	<b>9</b>
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	<b>9</b>
<b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>	<b>10</b>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)</b>	<b>11</b>
<b>OZONO (O<sub>3</sub>)</b>	<b>12</b>
<b>BENZENE</b>	<b>13</b>
<b>POLVERI INALABILI (PM10)</b>	<b>14</b>
<b>POLVERI RESPIRABILI (PM2.5)</b>	<b>18</b>
<b>LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO</b>	<b>18</b>
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)</b>	<b>19</b>
<b>METALLI</b>	<b>20</b>
<b>FRAZIONE IONICA E FRAZIONE CARBONIOSA</b>	<b>22</b>
<b>IL MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL COMUNE DI TREVISO – NOVITA' PER IL 2008</b>	<b>23</b>
<b>MONITORAGGIO IPA NEL TERRITORIO PROVINCIALE</b>	<b>23</b>
<b>RICERCA DEL LEVOGLUCOSANO COME TRACCIANTE DELLA COMBUSTIONE DELLE BIOMASSE</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>24</b>
<b>ALLEGATO</b>	<b>25</b>

## INTRODUZIONE

La presente relazione sintetizza per l'anno 2006 i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Treviso.

Tale sintesi viene condotta a partire dai rilevamenti effettuati durante l'anno solare presso la stazione fissa di monitoraggio posizionata in via Lancieri di Novara definita di Background Urbano (BU) secondo le indicazioni della Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI).

Il monitoraggio ha permesso di disporre dei seguenti parametri:

Monossido di carbonio CO, Ossidi di azoto NO<sub>x</sub>, Anidride solforosa SO<sub>2</sub>, Ozono O<sub>3</sub>, frazione inalabile delle polveri PM10, frazione respirabile delle polveri PM2.5, Benzene, toluene, xileni, etilbenzene.

Al fine di disporre di maggiori informazioni relative alla provenienza del particolato atmosferico, a partire dal mese di aprile 2005, ARPAV ha dato inizio alla caratterizzazione chimica del particolato provvedendo alla determinazione dei seguenti composti:

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e in particolare del benzo[a]pirene (BaP)
- frazione ionica (Cloruri, Nitrati, Solfati, Sodio, Ammonio, Potassio, Magnesio e Calcio),
- frazione carboniosa (Carbonio Organico Totale)
- frazione inorganica (Metalli)



**Figura 1** - Stazione di via Lancieri di Novara

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Il quadro normativo di base cui far riferimento per le attività di monitoraggio ed una corretta gestione della qualità dell'aria comprende le norme sotto elencate:

- D.P.C.M. n. 30 del 28/03/1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.
- D.P.R. n. 203 del 24/05/1988: Attuazione delle direttive CEE nn. 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'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183.
- D.M. del 25/11/1994: Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994.
- D. Lgs. n. 351 del 04/08/1999: Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.
- D.M. 25/08/2000: Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203.
- D.M. n. 60 del 02/04/2002: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
- D.M. n. 261 del 01/10/2002: Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, 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.
- D. Lgs. n. 183 del 21/05/2004: Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.
- Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004: concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Vengono di seguito riportati i valori standard di qualità dell'aria per gli inquinanti considerati dalla normativa, suddivisi in parametri per la protezione della popolazione (esposizione acuta e cronica), per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi, e limiti non ancora in vigore in quanto oggetto di legislazione comunitaria in via di recepimento.

**Tabella 1 - Esposizione acuta**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	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>	DM 60/02
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: <b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: <b>10</b> mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04

	Media 1 h		
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media 1 h	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04
Fluoro	Media 24 h	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

**Tabella 1 - Esposizione cronica**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
NO <sub>2</sub>	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	In vigore fino al <b>31/12/2009</b>
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	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>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04	In vigore dal <b>2010</b> . Prima verifica nel 2013
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04	
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: <b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: <b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	<b>10</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2006: <b>9</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2007: <b>8</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: <b>7</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: <b>6</b> µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: <b>5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
B(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	<b>1</b> ng/m <sup>3</sup>	DM 25/11/94	In vigore fino a recepimento Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004

**Tabella 1 - Protezione degli ecosistemi**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 183/04	In vigore dal <b>2010</b> . Prima verifica nel 2015
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 183/04	

**Tabella 1 - Limiti considerati nella Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004**

Inquinante	Tipologia	Valore
Ni	Valore limite Anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>
Hg	Valore limite Anno civile	n.d.
As	Valore limite Anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>
Cd	Valore limite Anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>
B(a)pirene	Valore limite Anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>

## STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

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

Essa classifica le sorgenti di emissione secondo tre livelli gerarchici: la classe più generale prevede 11 macrosettori (riportati in tabella 2), a loro volta suddivisi in 76 settori e 375 attività. A ciascuna di queste classi e ripartizioni è assegnata una codifica di riferimento comune a livello europeo, denominata SNAP97.

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

**Tabella 2- Macrosettori SNAP97**

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

I 21 inquinanti per i quali sono fornite le stime di emissione provinciale sono riportati in tabella 3

---

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

---

**Tabella 3– Inquinanti presenti nella stima provinciale APAT-CTN 2000.**

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

Attraverso la metodologia di disaggregazione comunale si è ottenuta, a partire dai dati provinciali APAT, una matrice di valori di emissione che rappresentano la stima della massa emessa nell'anno 2000 per ciascun macrosettore indicato nella tabella 2, per ognuno dei 21 inquinanti indicati nella tabella 3 e per ciascun comune appartenente alla provincia considerata.

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

### **Inventario delle emissioni: stato dell'arte**

Con DGR n. 4190 del 30/12/2005 la Regione Veneto ha aderito alla convenzione tra la Regione Lombardia, Regioni Veneto, Piemonte, Emilia Romagna e Puglia, ARPA del Friuli Venezia Giulia e ARPA della Lombardia per la gestione e lo sviluppo del software "IN.EM.AR."

IN.EM.AR (INventario Emissioni ARia) è un software realizzato dalla Regione Lombardia per effettuare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, per ogni tipo di attività (riscaldamento, traffico, agricoltura, industria, secondo la classificazione CORINAIR) e tipo di combustibile.

IN.EM.AR contiene procedure e algoritmi per la stima delle emissioni secondo specifiche metodologie documentate. Per la realizzazione dell'inventario è necessario alimentare il sistema con gli specifici dati regionali: indicatori di attività (consumo di combustibili, consumo di vernici, quantità incenerita ed in generale qualsiasi parametro che traccia l'attività dell'emissione), fattori di emissione, dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni.

La Regione Lombardia utilizza da tempo tale strumento; il primo inventario lombardo è stato edito nel 2003 ed è riferito all'anno 2001.



La convenzione per la gestione e lo sviluppo di IN.EM.AR a cui ha aderito la Regione Veneto, demandando ad ARPAV la parte realizzativa, si inserisce nell'ambito della creazione di un coordinamento a livello di bacino adriatico-padano che in IN.EM.AR. troverebbe un utile strumento per la valutazione di politiche a scala sovregionale e un momento per coagulare in maniera sinergica competenze e risorse nel campo degli inventari.

La convenzione prevede, oltre all'installazione del sistema presso ciascuna regione, lo sviluppo e l'approfondimento di alcuni moduli del sistema che si ritiene strategico potenziare.

La tempistica per portare a termine il primo inventario IN.EM.AR.-Veneto dipenderà in gran parte dalle risorse disponibili per raccogliere in maniera sistematica i dati con cui alimentare il sistema. Trattasi comunque, come testimoniato dall'esperienza lombarda, di tempi piuttosto lunghi soprattutto nella prima edizione dell'inventario regionale in cui deve essere sistematizzata tutta la moltitudine di dati che vanno a confluire nel sistema.

## LA NUOVA ZONIZZAZIONE TERRITORIALE - PM10

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera PRTRA, approvato con DGR n.57 del 11 novembre 2004, ha proposto una zonizzazione preliminare del territorio Regionale in base a criteri tecnici e territoriali.

Mediante i monitoraggi effettuati successivamente da ARPAV con strumentazione mobile, è stato possibile giungere alla caratterizzazione della qualità dell'aria di alcuni Comuni utilizzando un metodo di calcolo proposto dall'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV per la verifica del rispetto dei limiti di legge previsti per il parametro PM10 dal DM 60/02.

Poiché il Veneto è costituito da 581 Comuni, ne consegue che i tempi per coprire tutto il territorio regionale mediante monitoraggio sarebbero notevolmente lunghi. E' necessario, tuttavia, iniziare da subito con l'applicazione delle misure che permettano di rispettare i valori limite previsti e che dovranno essere improrogabilmente rispettati entro il 31 dicembre 2009.

A tale scopo è stata proposta da ARPAV una nuova zonizzazione del territorio regionale, i cui criteri sono stati utilizzati anche per il territorio provinciale di Treviso, che si basa su informazioni acquisite in materia di *fonti di pressione* (disaggregazione a livello comunale delle stime emmissive APAT provinciali 2000 con approccio di tipo top-down) e *stato della qualità dell'aria* (monitoraggi eseguiti, caratteristiche oroclimatiche del territorio provinciale). Tali criteri, di seguito descritti, sono stati approvati dal Comitato di Indirizzo e Sorveglianza CIS in data 30 maggio 2006.

### Fonti di pressione:

Tenuto conto che, rispetto alle informazioni disponibili al momento della stesura del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, si è ora in possesso del quadro delle densità emmissive a livello comunale (t/a km<sup>2</sup>), è stato possibile classificare i Comuni in base a tali valori.

Il parametro "densità emissiva" tiene conto già delle pressioni quali le sorgenti da traffico, le sorgenti industriali, le emissioni da impianti di riscaldamento, da agricoltura, ecc. Le densità emmissive permettono quindi di classificare i Comuni e di individuare le aree sulle quali è necessario intervenire prioritariamente per migliorare la qualità dell'aria su tutto il territorio.

I territori comunali sono stati classificati in tre sottogruppi in funzione della densità emissiva di inquinante. Si precisa che per densità emissiva si intende la somma delle densità emmissive comunali di PM10 primario e secondario (contributo 20% di N<sub>2</sub>O e COV, 50% di NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub>). La distinzione è stata effettuata sulla base delle seguenti soglie emmissive:

Densità emissiva	Classificazione
< 7 t/a km <sup>2</sup>	Comuni <b>A2</b> Provincia
> 7 t/a km <sup>2</sup> e < 20 t/a km <sup>2</sup>	Comuni <b>A1</b> Provincia
> 20 t/a km <sup>2</sup>	Comuni <b>A1</b> Agglomerato

Con questo tipo di classificazione tutti i Comuni della Provincia, siano essi di tipo A2 o A1, risultano comunque appartenenti alla Zona A, ossia è molto probabile che siano presenti problematiche dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico (superamento del VL giornaliero e annuale per il PM10).

### Stato della qualità dell'aria:

Accanto alle pressioni deve essere considerato lo stato della qualità dell'aria (risultati dei monitoraggi che possono confermare o meno l'appartenenza di un Comune ad una certa zona) e l'appartenenza ad una *zona oroclimatica*.

In particolare, i Comuni situati ad un'altitudine maggiore di 200 m s.l.m. sono stati classificati come C (senza problematiche dal punto di vista della qualità dell'aria), in quanto si suppone siano meno soggetti agli effetti dell'inquinamento atmosferico, dovuto per la maggior parte nel Veneto all'accumulo degli inquinanti negli strati inferiori della troposfera. Tale fenomeno si realizza in condizioni di stabilità atmosferica, accompagnata da inversione termica notturna che in alcuni casi si può protrarre anche durante il giorno. L'altezza dello strato di rimescolamento (boundary layer) coincide allora con il limite dell'inversione termica, e si situa ad un'altezza di circa 200 m.

	Classificazione
Comuni per i quali il monitoraggio non ha evidenziato il superamento di alcun VL	Comuni <b>C</b> a basso rischio di superamento dei VL
Comuni con altitudine > 200 m s.l.m.	

Sulla base della metodologia descritta, tutti i Comuni della Provincia sono stati classificati in quattro tipologie secondo una *Zonizzazione Tecnica*, come mostrato nella Tabella 4.

**Tabella 4 – zonizzazione tecnica dei comuni della provincia di Treviso**

A1 Agglomerato	A1 Provincia		A2 Provincia	C Provincia
TREVISO	Altivole	Montebelluna	Cessalto	Borso del Grappa
Carbonera	Arcade	Morgano	Chiarano	Cavaso del Tomba
Casale sul Sile	Asolo	Moriago d. B.	Fontanelle	Cison di Valm.
Casier	Breda di P.	Motta di Livenza	Giavera del M.	Crespano del G.
Mogliano V.	Caerano S. M.	Oderzo	Gorgo al Mont.	Follina
Paese	Cappella Maggiore	Ormelle	Mareno di P.	Fregona
Ponzano V.	Castelcuoco	Orsago	Nervesa della B.	Miane
Preganziol	Castelfranco V.	Pederobba	Refrontolo	Monfumo
Quinto di T.	Castello di G.	Pieve di Soligo	S. Pietro di F.	Paderno del G.
Silea	Cimadolmo	Ponte di Piave	Sernaglia della B	Possagno
Villorba	Codogne'	Portobuffole'	Vidor	Revine Lago
Zero Branco	Colle Umberto	Povegliano	Vittorio Veneto	Sarmede
	Conegliano	Resana	Volpago del M.	Segusino
	Cordignano	Riese Pio X	Zenson di P.	Tarzo
	Cornuta	Roncade		Valdobiadene
	Crocetta del M.	S. Biagio di C.		
	Farra di Soligo	S. Fior		
	Fonte	S. Lucia di P.		
	Gaiarine	S. Polo di P.		
	Godega di S. U.	S. Vendemiano		
	Istrana	S. Zenone d. E.		
	Loria	Salgareda		
	Mansue'	Spregiano		
	Maser	Susegana		
	Maserada sul P.	Trevignano		
	Meduna di L.	Vazzola		
	Monastier di T.	Vedelago		

Al fine di consentire un'efficace gestione amministrativa dei provvedimenti da intraprendere è stato proposto per la provincia di Treviso, in occasione del Tavolo Tecnico Zonale del 28 luglio 2006, l'unificazione in aree omogenee dal punto di vista della qualità dell'aria.

In base a questa *Zonizzazione Amministrativa*, in considerazione delle indicazioni del DM 261/2002, allegato 1, punto 4, il territorio provinciale è stato suddiviso in tre grandi aree, riportate in Figura 1, nelle quali dovranno essere intraprese azioni più stringenti passando dalle zone C Provincia, alle zone A1 Provincia alle zone A1 Agglomerato.

Tale zonizzazione, trasmessa al Comitato di Indirizzo e Sorveglianza CIS, è stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n° 3195 del 17 ottobre 2006. La Figura 2 riporta la Zonizzazione Amministrativa della Regione Veneto.

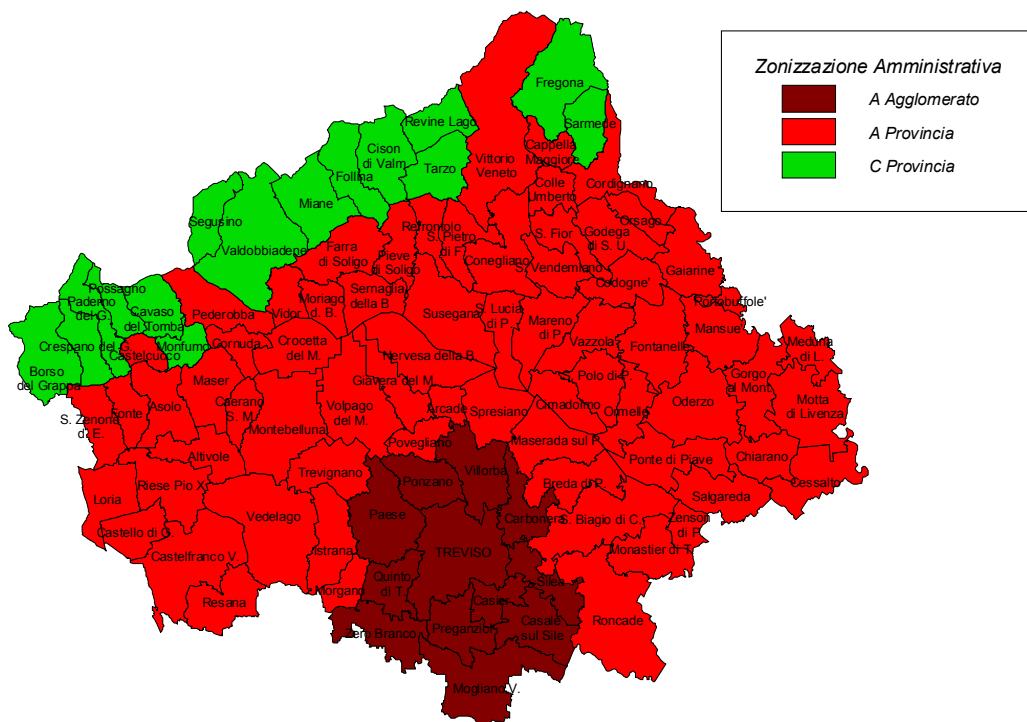


Figura 1 – Zonizzazione Amministrativa della provincia di Treviso per il parametro PM10

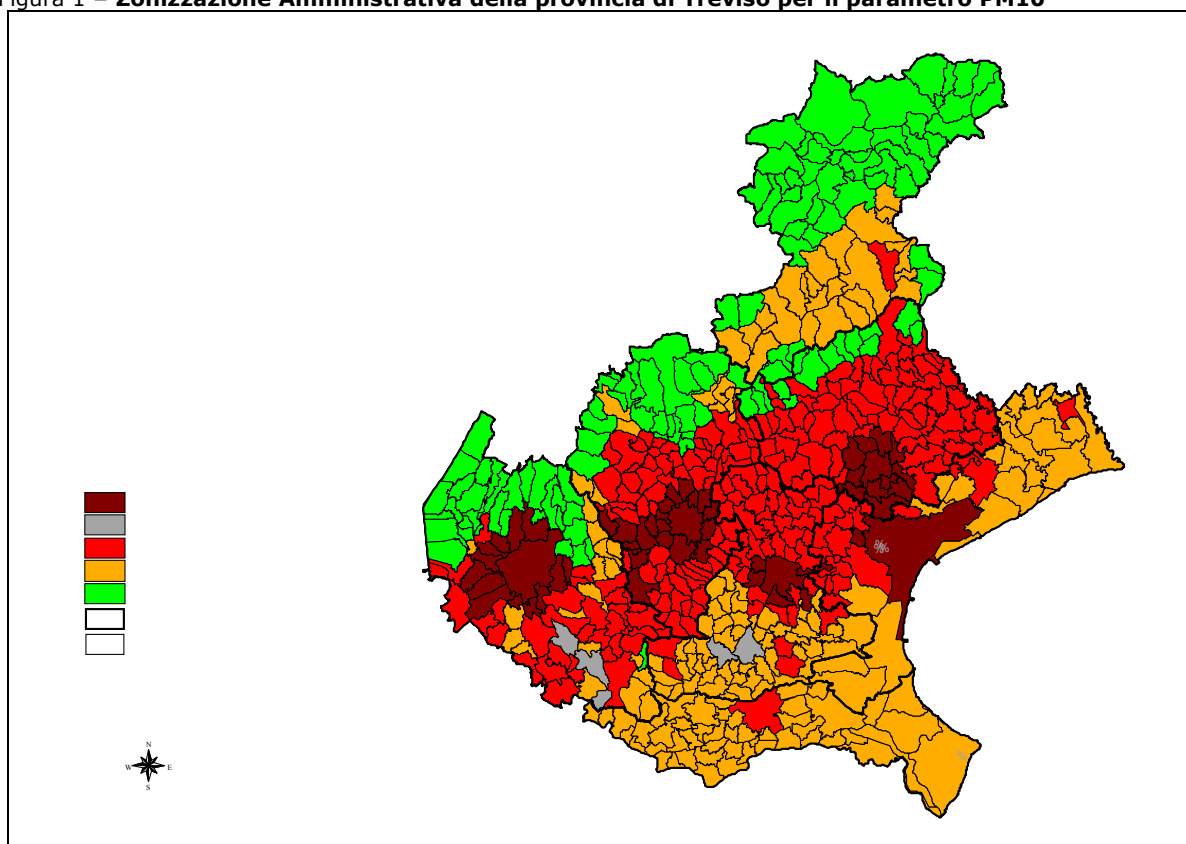


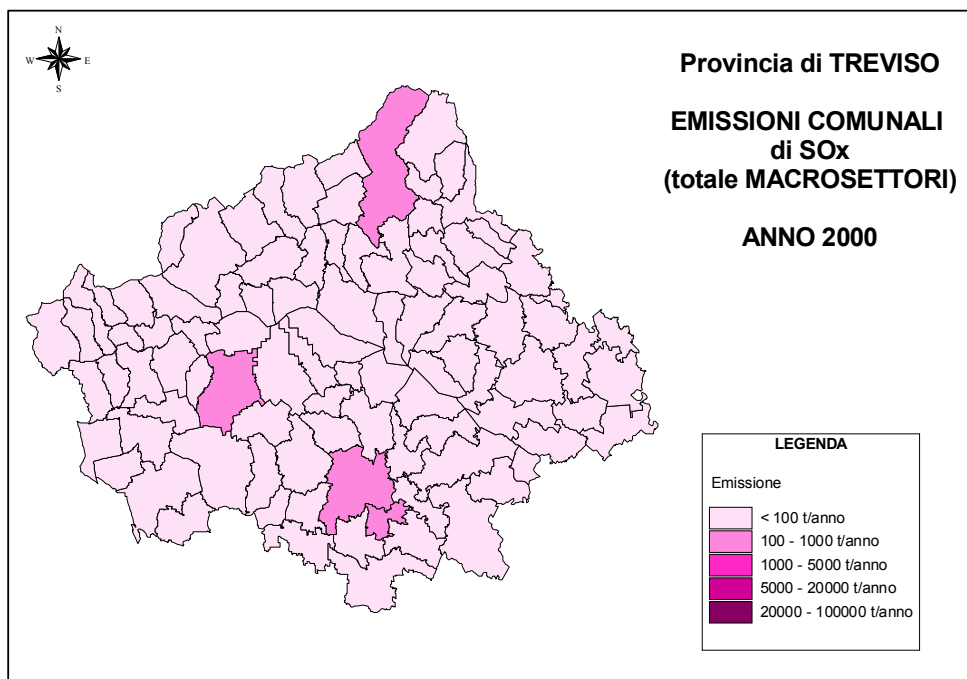
Figura 2 - Zonizzazione Amministrativa della regione Veneto per il parametro PM10

## INQUINANTI MONITORATI

Per quanto riguarda le caratteristiche e le sorgenti emmissive degli inquinanti monitorati presso la centralina di via Lancieri di Novara si rimanda a quanto descritto in modo dettagliato nelle relazioni annuali della qualità dell'aria stilate per il monitoraggio del 2005 e degli anni precedenti.

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

La figura 3 presenta il carico emissivo totale di SO<sub>x</sub> per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000.



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

Nella Tabella 5 sono confrontate le concentrazioni di SO<sub>2</sub> rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 93%.

**Tabella 5 – Stazione di Treviso (BU) – confronto di SO<sub>2</sub> con i limiti previsti dalla normativa**

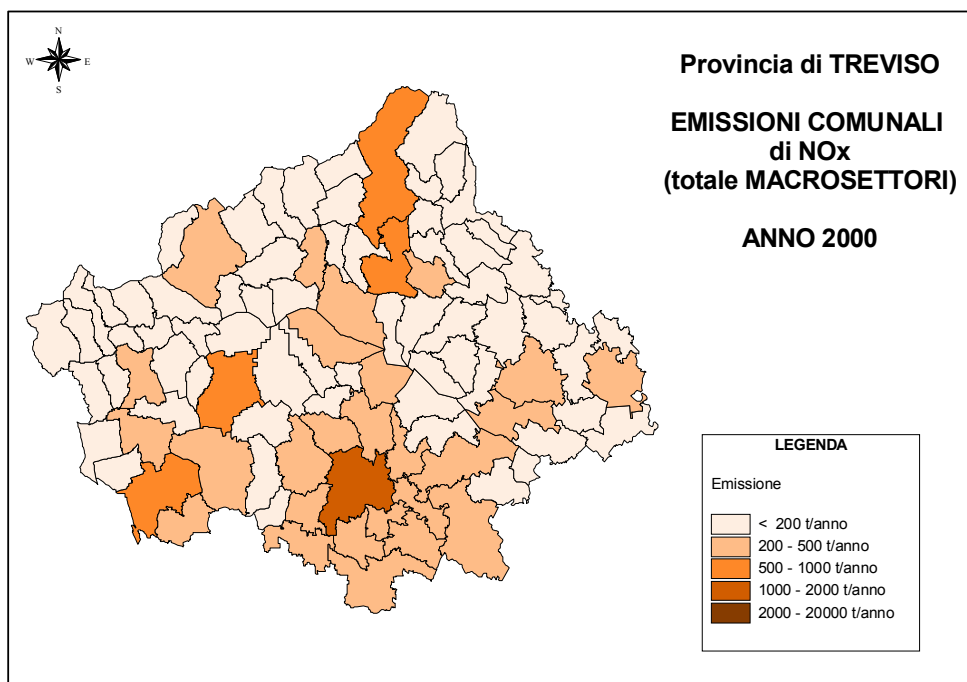
Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2006	SO <sub>2</sub> – valore massimo osservato
DM 60/02 - Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	44 µg/m <sup>3</sup> (ore 15.00 del 17/11/06)
DM 60/02 - Limite giornaliero per la protezione della salute umana	125 µg/m <sup>3</sup>	11 µg/m <sup>3</sup> (26/04/06)
Protezione degli ecosistemi		
	Valore di riferimento	SO <sub>2</sub> – media oraria annuale
DM 60/02 – Valore limite anno civile per la protezione degli ecosistemi	20 µg/m <sup>3</sup>	3 µg/m <sup>3</sup>
DM 60/02 – Valore limite anno invernale (1 ottobre 2005 – 31 marzo 2006) per la protezione degli ecosistemi	20 µg/m <sup>3</sup>	3 µg/m <sup>3</sup>

Come si osserva dalle tabelle i valori di SO<sub>2</sub> risultano estremamente inferiori ai limiti di legge.

La situazione che emerge risulta complessivamente positiva e si può affermare che nel comune di Treviso non vi è rischio di superamento per i prossimi anni dei valori limite per SO<sub>2</sub> individuati dal DM 60/02. In base a quanto riportato nel PRTRA **si conferma adeguata la scelta di applicare al comune di Treviso, che relativamente alla concentrazione di SO<sub>2</sub> rientra in zona di tipo C, un Piano di Mantenimento**, come previsto dal D.Lgs. 351/99, contenente misure atte a mantenere o migliorare l'attuale situazione.

### Ossidi di azoto (NOx)

La figura 4 presenta il carico emissivo totale di NOx per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000.



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

Nella Tabella 6 sono confrontate le concentrazioni di NO<sub>2</sub> rilevate presso la stazione di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. Nella tabella non sono considerati i valori limite per la protezione degli ecosistemi per NOx individuati dal DM 60/02 in quanto tale valutazione andrebbe eseguita rispetto a stazioni identificate appositamente secondo i criteri di ubicazione previsti dall'allegato VIII del decreto citato.

L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 92%.

**Tabella 6 – Stazione di Treviso (BU) – confronto di NO<sub>2</sub> con i limiti previsti dalla normativa**

Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2006	NO <sub>2</sub> - media oraria più elevata
DM 60/02 - Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	240 µg/m <sup>3</sup>	149 µg/m <sup>3</sup> (ore 20.00 del 13/10/06)
Esposizione cronica		
	Valore di rif. per il 2006	NO <sub>2</sub> - valore osservato
DM 60/02 - Media anno civile per la protezione della salute umana	48 µg/m <sup>3</sup>	37 µg/m <sup>3</sup>

**Nell'anno 2006 non si è osservato il superamento dei valori limite aumentato del margine di tolleranza previsti dal DM 60/02.**

Si riporta nella Tabella 7 il confronto tra i valori medi annuali di NO<sub>2</sub> rilevati negli anni dal 2002 al 2006 nel comune di Treviso.

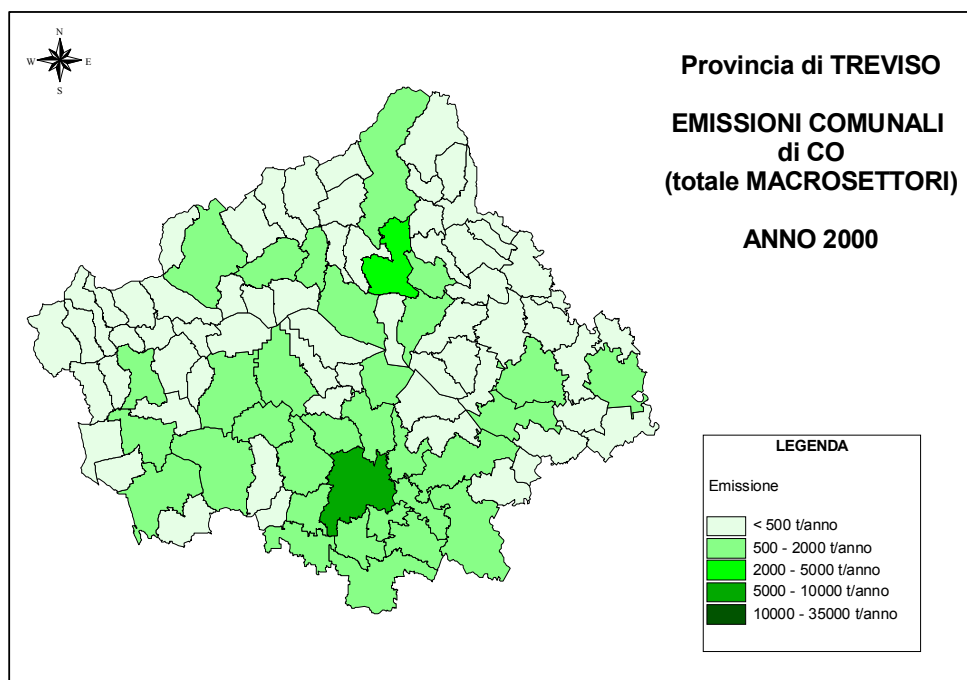
**In base ai dati disponibili relativi agli anni dal 2002 al 2006 per l'inquinamento da NO<sub>2</sub> il comune di Treviso rientrerebbe in zona di tipo B. Attualmente il PRTRA prevede che tutti i capoluoghi di provincia rientrino in zona di tipo A ritenendo adeguata l'applicazione di un Piano di Azione.**

**Tabella 7 – confronto di valori medi annuali di NO<sub>2</sub> rilevati nel comune di Treviso dal 2002**

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
	2002	2003	2004	2005	2006
Media annuale	40	55	44	39	37

### Monossido di carbonio (CO)

La figura 5 presenta il carico emissivo totale di CO per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT – CTN per l'anno di riferimento 2000.



**Figura 5 – Stima emissioni CO (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

Nella Tabella 8 sono confrontate le concentrazioni di CO rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 93%

**Tabella 8 – Stazione di Treviso (BU) – confronto di CO con i limiti previsti dalla normativa**

Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2006	CO – valore osservato più elevato
DM 60/02 – Media massima giornaliera su 8 ore (media mobile)	10 mg/m <sup>3</sup>	4.5 mg/m <sup>3</sup> (ore 17-01 del 15/12/06)

Nell'anno 2006 non si sono osservati superamenti dei valori limite previsti dal DM 60/02. In base ai dati rilevati per quanto riguarda l'inquinante CO si può confermare che **il comune di Treviso rientra tra le zone di tipo C ovvero le zone in cui andranno applicati i Piani di Mantenimento** (art. 7, D.Lgs. 351/99) come previsto dal PRTRA.

### Ozono (O<sub>3</sub>)

Nella Tabella 9 sono confrontate le concentrazioni di O<sub>3</sub> rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari a 91%.

**Tabella 9 – Stazione di Treviso (BU) – confronto di O<sub>3</sub> con i limiti previsti dalla normativa**

Esposizione acuta					
	Valore di riferimento	Numero di superamenti	Giorno del superamento	Orario di superamento	Valore massimo µg/m <sup>3</sup>
Dlgs 183/04 – soglia di informazione – media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	27(7 giorni)	17/06/06	13.00	182
			17/06/06	14.00	184
			17/06/06	15.00	189
			17/06/06	16.00	192
			17/06/06	17.00	188
			17/06/06	18.00	180
			19/07/06	16.00	188
			19/07/06	17.00	186
			19/07/06	18.00	187
			19/07/06	19.00	184
			20/07/06	13.00	190
			20/07/06	14.00	182
			20/07/06	19.00	184
			21/07/06	12.00	186
			21/07/06	13.00	186
			21/07/06	15.00	182
			21/07/06	16.00	194
			21/07/06	17.00	197
			21/07/06	18.00	207
			26/07/06	17.00	192
			26/07/06	18.00	193
27/07/06	16.00	184			
27/07/06	17.00	186			
27/07/06	18.00	182			
28/07/06	15.00	180			
28/07/06	16.00	204			
28/07/06	17.00	188			
Dlgs 183/04 – soglia di allarme – media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	0			

Esposizione cronica			
	Valore di riferimento	Numero di superamenti	Valore massimo µg/m <sup>3</sup>
D. Lgs 183/04 – obiettivo a lungo termine per la protezione della salute–media di 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	253 (36 giorni)	190 µg/m <sup>3</sup> (ore 10 – 18 del 21/07/2006)

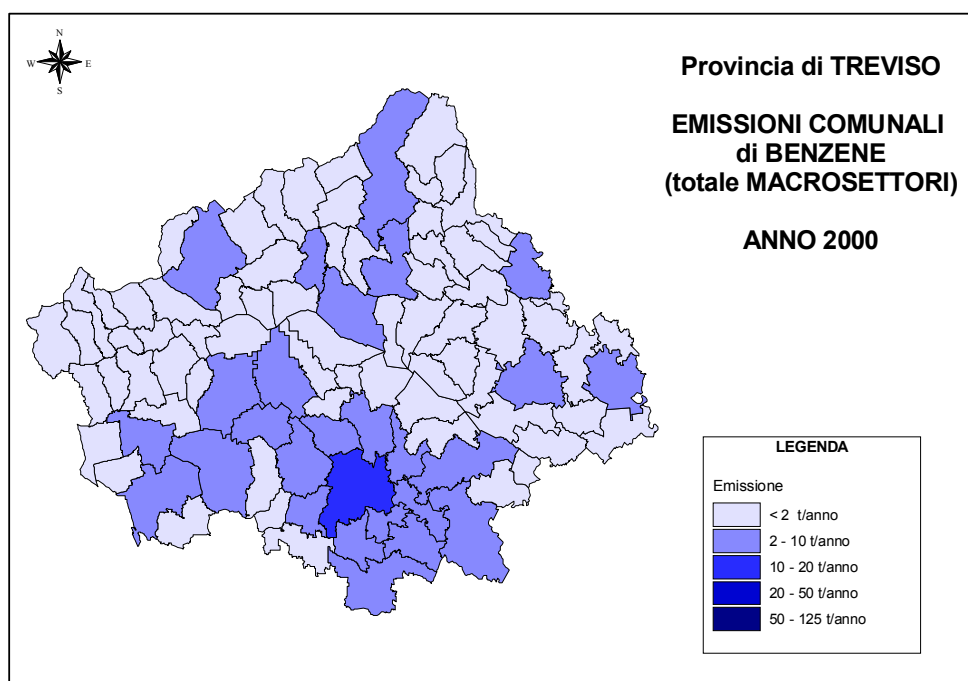
Nell'anno 2006 si sono osservati 27 superamenti del valore di riferimento previsto dalla normativa vigente presso la stazione fissa di Treviso. I superamenti sono stati rilevati per 7 giorni: 1 giorno in giugno e 6 in luglio. Il valore massimo osservato è stato di 207  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  il giorno 21 luglio alle ore 18.00.

Il valore di riferimento per l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute (media di 8 ore) è stato superato per 253 volte, rilevati per un totale di 36 giorni: 1 giorno in maggio, 12 in giugno, 20 in luglio e 3 in settembre.

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

## Benzene

La figura 6 presenta il carico emissivo totale di benzene per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000.



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

Nella Tabella 10 sono confrontate le concentrazioni di benzene rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge.

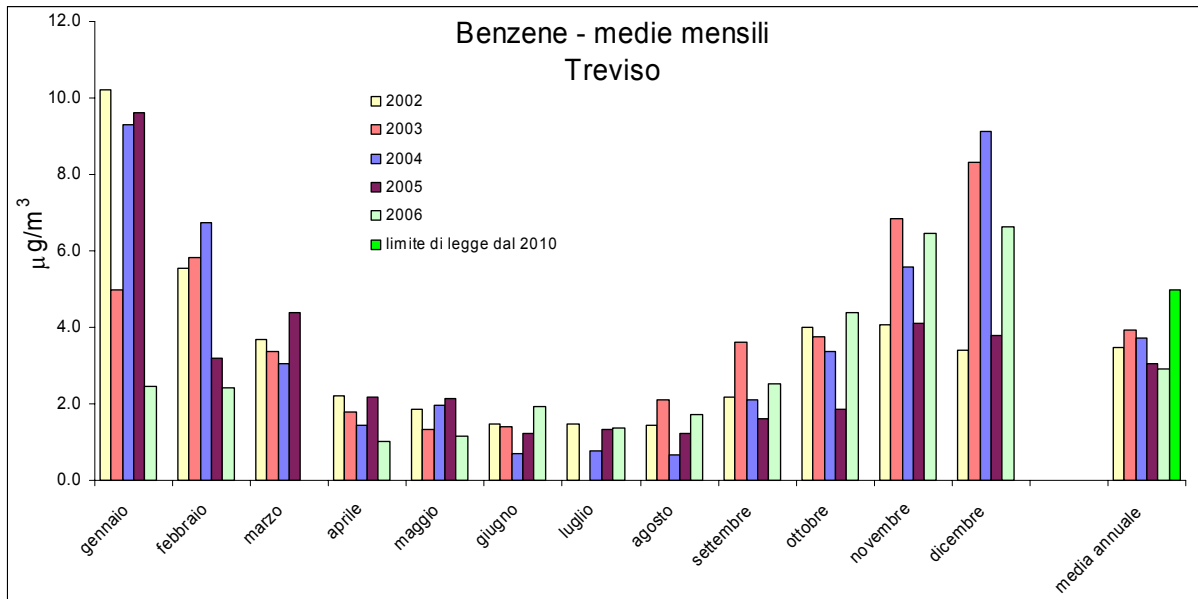
**Tabella 10– Stazione di Treviso (BU) – confronto di benzene con i limiti previsti dalla normativa**

Esposizione cronica		
	Valore di rif. fino al 2006	benzene - valore osservato
DM 60/02 – Limite annuale per la protezione della salute umana	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Il valore medio annuale di 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è nettamente inferiore al valore limite di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  indicato dal DM 60/02 e al di sotto del valore limite previsto dallo stesso decreto che entrerà in vigore a partire dal 1° gennaio 2010, di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In Figura 7 sono messi a confronto le concentrazioni mensili rilevate presso la stazione di Treviso negli anni dal 2002 al 2006. Nella stessa figura vengono riportati i valori medi relativi a ciascun anno confrontati con i limiti di legge previsti dal DM 60/02.





**Figura 7 – confronto tra le concentrazioni medie mensili di benzene rilevate presso la stazione di Treviso negli anni dal 2002 al 2006.**

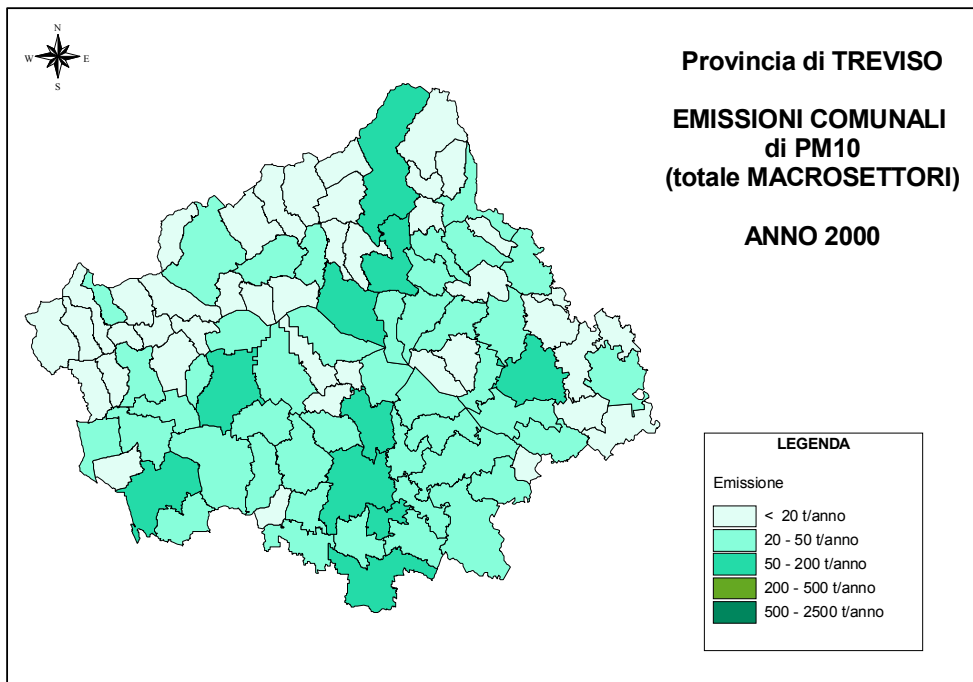
I parametri **toluene, etilbenzene, xileni** sono stati monitorati insieme al benzene; tuttavia la normativa non impone dei limiti sulla loro presenza in aria. Il rapporto tra la concentrazione di toluene e benzene è risultata essere compresa tra 3 e 5. Il rapporto permette di collegare la presenza del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

**In base ai dati disponibili relativi agli anni dal 2001 al 2006 per l'inquinamento da benzene il comune di Treviso rientrerebbe in zona di tipo C. Attualmente il PRTRA prevede che tutti i capoluoghi di provincia rientrino in zona di tipo B ritenendo adeguata l'applicazione di un Piano di Risanamento.**

### Polveri inalabili (PM10)

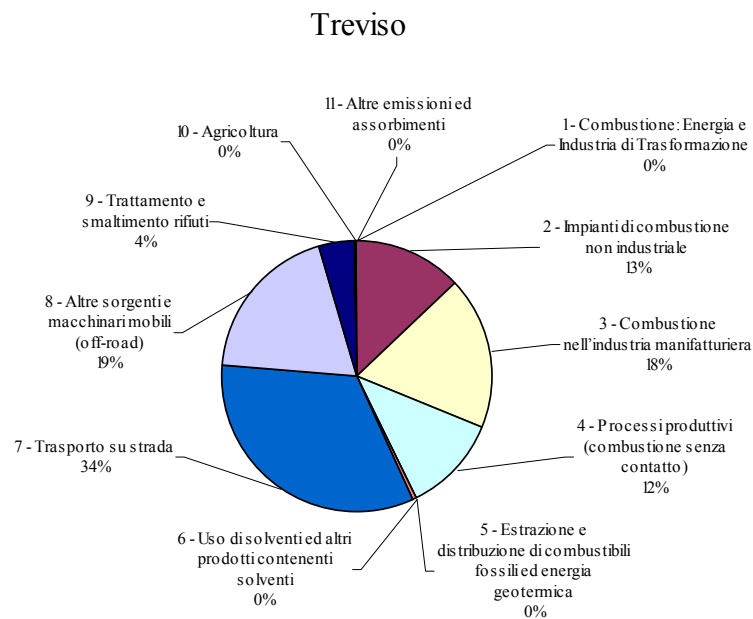
Il problema delle polveri inalabili PM10 è attualmente al centro dell'attenzione poiché il valore limite previsto dal D.M. 60/02 sono attualmente superati nella maggior parte dei siti monitorati.

La figura 8 presenta il carico emissivo totale di PM10 per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT - CTN per l'anno di riferimento 2000.



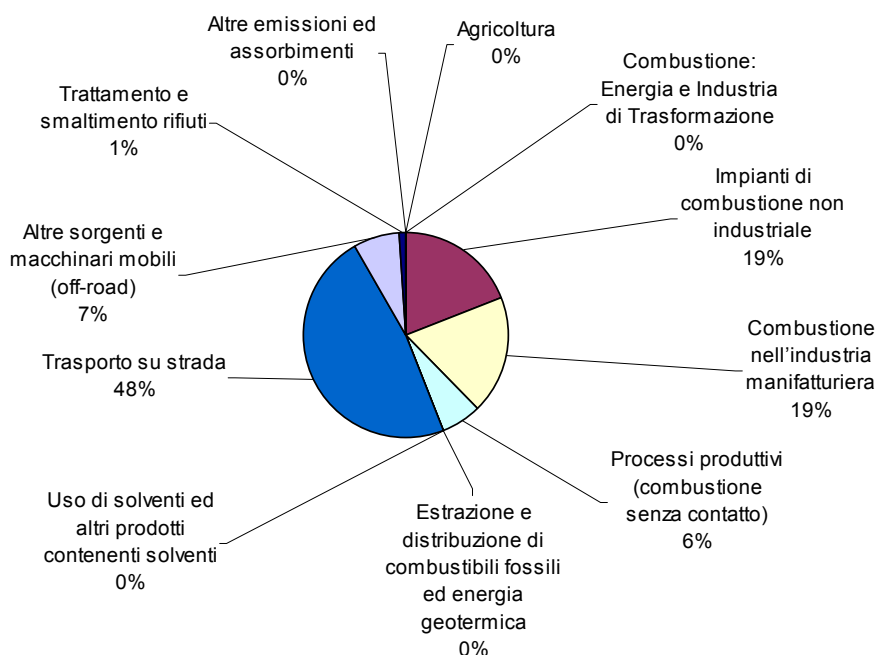
**Figura 8 – Stima emissioni PM10 (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

Dai grafici riportati in Figura 9 e 10, elaborati in base ai dati dell’inventario delle emissioni APAT-CTN del 2000, emerge come nella provincia di Treviso il trasporto stradale sia la fonte primaria di emissioni da PM10 (34%). In particolare, nel Comune di Treviso il contributo del trasporto stradale costituisce il 48% delle emissioni totali di PM10.



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

## Treviso - Comune



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

Nella Tabella 11 sono confrontate le concentrazioni di PM10 rilevate presso la stazione fissa di Treviso con i limiti di legge per i diversi tipi di esposizione. L’efficienza della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è pari a 99%.

**Tabella 11– Stazione di Treviso – confronto di PM10 con i limiti previsti dalla normativa**

Esposizione acuta		
	Valore di rif. per il 2006	PM10 – numero di superamenti osservati
DM 60/02 - Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	109
Esposizione cronica		
	Valore di rif. per il 2006	PM10 - valore osservato
DM 60/02 – Limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m <sup>3</sup>	40.6 µg/m <sup>3</sup>

**Dalla tabella si osserva che il numero di superamenti del limite di 24 ore previsto dal DM 60/02 è stato superato per più di 35 volte durante l’anno 2006 così come il limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.**

I valori giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Treviso durante l’anno 2006 sono riportati in allegato.

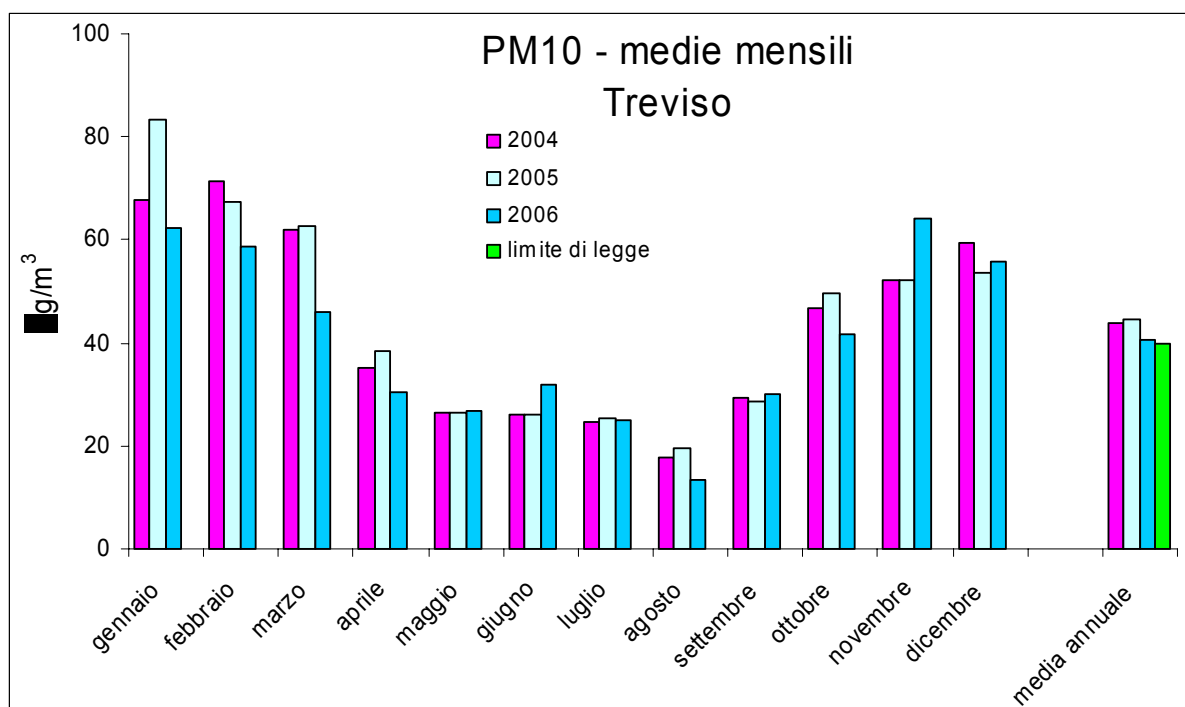
Per quanto riguarda l’inquinante PM10, come previsto dal PRTRA, **il comune di Treviso rientra tra le zone di tipo A ovvero le zone in cui andranno applicati i Piani di Azione** (art. 7, D.Lgs. 351/99).

In Tabella 12 sono indicate le concentrazioni medie mensili e i superamenti osservati durante ciascun mese del 2005.

**Tabella 12 – Valori di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Treviso nell'anno 2006**

	Concentrazione media mensile	Percentuale dati validi	n. superamenti osservati
gennaio	62,5	100	21
febbraio	58,6	100	16
marzo	46,2	100	15
aprile	30,4	93	2
maggio	26,9	100	1
giugno	32,0	97	4
luglio	24,8	97	0
agosto	13,5	97	0
settembre	30,2	100	2
ottobre	41,7	100	8
novembre	64,0	100	21
dicembre	56,1	100	19

Nella Figura 11 sono riportate le medie mensili di PM10 rilevate presso la stazione di Treviso negli anni dal 2003 al 2006. In **particolare in data 9 febbraio 2006 si è raggiunto il valore massimo di PM10 pari a 123  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .



**Figura 11 – confronto tra le concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate presso la stazione di Treviso negli anni dal 2004 al 2006.**

La Tabella 13 riassume i valori di PM10 medi annuali e il numero di superamenti giornalieri di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevati negli anni dal 2003 al 2006 nel comune di Treviso.

**Tabella 13 – confronto di PM10 medi annuali rilevati nel comune di Treviso dal 2003 al 2006**

	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	media	% dati validi	n. superamenti 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2003	<b>42.0</b>	83	<b>82</b>
2004	<b>44.0</b>	95	<b>112</b>
2005	<b>44.7</b>	95	<b>119</b>
2006	<b>40.6</b>	99	<b>109</b>

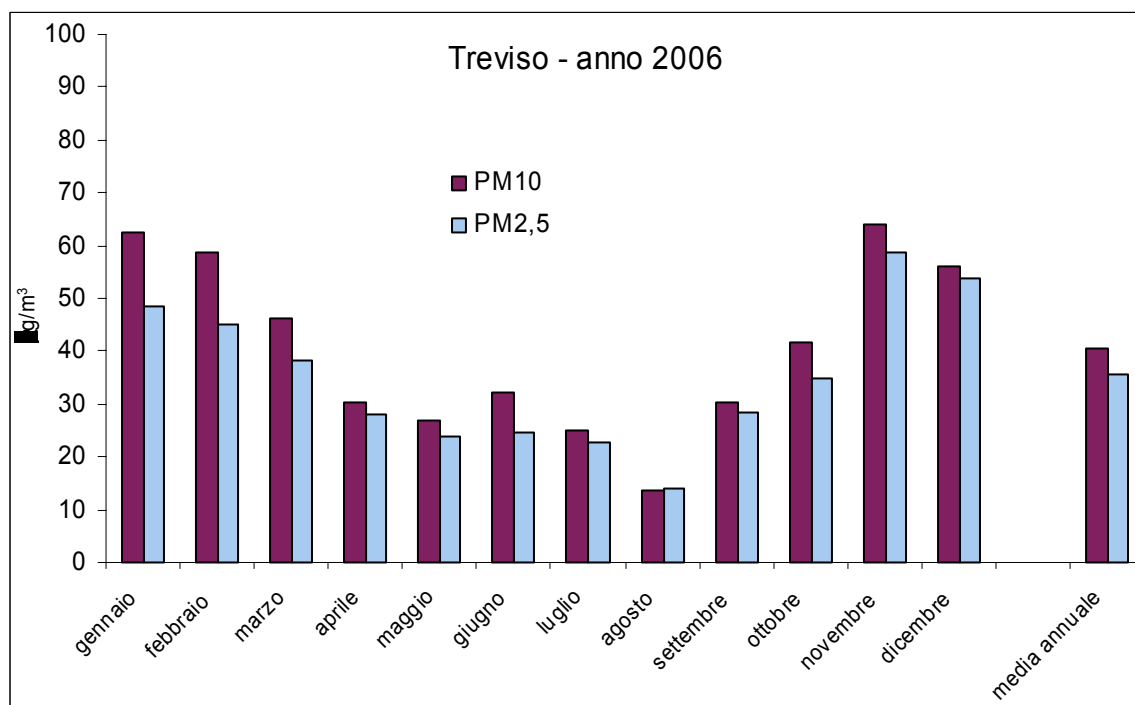
## Polveri respirabili (PM2.5)

Le polveri PM2.5, di diametro inferiore a 2.5 micron, sono denominate polveri respirabili in quanto sono in grado di penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea sino agli alveoli polmonari).

Il D.M. 60/02 prevede che le regioni italiane installino punti di campionamento in siti fissi per fornire dati sui livelli di PM2.5. Ove possibile, tali punti di campionamento devono avere la stessa ubicazione di quelli previsti per il PM<sub>10</sub>. Non essendo ancora stato definito a livello comunitario un metodo per il campionamento e la misurazione del PM2.5, il riferimento è costituito dalla Decisione 2004/470/CE il cui Allegato fornisce degli orientamenti per la misurazione delle PM2.5 relativi al metodo di misurazione, ai dispositivi di ingresso specifici per le PM2.5 ed agli strumenti da utilizzare per il monitoraggio.

Dal mese di novembre 2004 ARPAV esegue il monitoraggio di PM2.5 presso la stazione di via Lancieri di Novara. Nella Figura 16 vengono messe a confronto le concentrazioni medie mensili degli inquinanti PM10 e PM2.5.

Il valore medio annuale di PM2.5 per l'anno 2006 è di 35.6 µg/m<sup>3</sup> e la percentuale di PM2.5 rispetto a PM10 varia tra il 48% e l'81%. Non si è osservata una correlazione netta tra le stagioni dell'anno e il rapporto PM2.5/PM10.



**Figura 12 – confronto tra le concentrazioni medie mensili di PM10 e PM2.5 rilevate presso la stazione di Treviso nell'anno 2006.**

## **LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO**

La speciazione chimica del particolato atmosferico campionato presso la centralina di Treviso viene recentemente condotta al fine di individuare le sorgenti emissive di origine primaria e secondaria e disporre di indicazioni utili alla valutazione della tossicità degli inquinanti sulla salute umana e sull'ambiente.

La caratterizzazione chimica del particolato atmosferico prevede l'individuazione delle seguenti frazioni:

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e in particolare del benzo[a]pirene (BaP)
- frazione inorganica (Metalli),

- frazione ionica (Cloruri, Nitrati, Solfati, Sodio, Ammonio, Potassio, Magnesio e Calcio),
- frazione carboniosa (Carbonio Organico Totale)

L'identificazione delle diverse sorgenti di particolato atmosferico è piuttosto complessa a causa della loro molteplicità e dei processi che le particelle subiscono durante la permanenza in atmosfera. Infatti alcuni composti derivano da fonti sia naturali che antropiche (come ad esempio i  $\text{SO}_4^-$ ), e il particolato che vanno a costituire può essere successivamente coinvolto in processi chimici e fisici che possono modificarne concentrazioni e composizioni. La Tabella 17 può dare un'indicazione degli elementi e di componenti chimici non carboniosi che possono essere associati a determinate sorgenti emissive.

Per quel che riguarda invece la frazione carboniosa occorre distinguere tra la parte inorganica e quella organica. Il carbonio inorganico o elementare (EC) è principalmente un tracciante dell'aerosol primario proveniente dalla combustione dei derivati del petrolio, mentre quello organico (COT) presenta svariate sorgenti.

**Tabella 14 – elementi e di composti chimici non carboniosi che possono essere associati a diverse sorgenti emissive**

<b>SORGENTE EMISSIVA</b>	<b>COMPOSTO NON CARBONIOSO EMESSO</b>
Allevamenti animali	$\text{NH}_3$
Combustione del Carbone	$\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NH}_4^+$ , Se, As, Cr, Co, Cu, Al, S, P, Ga
Inceneritori	$\text{NH}_4^+$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , Zn, Sb, Cu, Cd, Hg
Combustione del legno	$\text{NH}_4^+$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , Na, K, Fe, Br, Cl, Cu, Zn
Trasporto su strada Emissioni dai motori dei veicoli Usura del motore Catalizzatori Utilizzo dei freni Risollevamento delle polveri	Br, Pb, Ba, Mn, $\text{Cl}^-$ , Fe, Al, Rd, Pt, Zn, Al, Si, K, Ca, Ti, Fe, Zn, Si, V, Cr, Ca, Ti, Sr
Attività industriali Produzione energetica da olio combustibile Raffinerie Fonderie non ferrose, Fonderie ferrose e acciaierie Lavorazione del Mn, Raffinazione del Rame	V, Ni, Se, As, Cr, Co, Cu, Al, S, P, Ga, VAs, In (Ni smelting), Cu, Zn, Pb, Mn, Cu
Uso di pesticidi	As
Lavorazioni Minerali	Mg, Al, K, Sc and Fe, Mn.
Spray marino	$\text{Na}^+$ , $\text{Cl}^-$ , S, $\text{K}^+$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ , Br

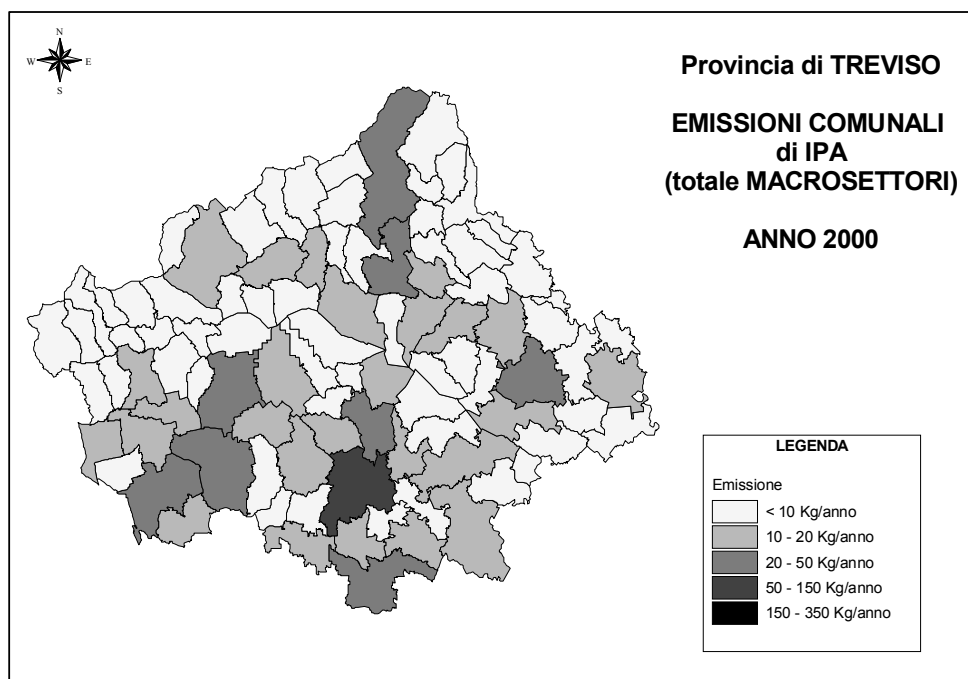
I processi combustivi sono la fonte principale di OCT, ma esistono molte altre sorgenti tra cui l'abrasione dei pneumatici, la conversione gas-particolato di vari composti organici volatili (VOC), il deterioramento della superficie fogliare che possono contribuire notevolmente alla presenza di tali componenti nel particolato atmosferico.

### 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.

La Figura 13 presenta il carico emissivo totale di IPA per i comuni della provincia di Treviso stimato elaborando i dati di emissione forniti con dettaglio provinciale da APAT – CTN per l'anno di riferimento 2000.



**Figura 13 – Stima emissioni IPA (Dati Top Down APAT-CTN, 2000)**

L'attuale normativa prevede un obiettivo di qualità per la presenza di aria di benzo[a]pirene calcolato come media mobile annuale di  $1 \text{ ng/m}^3$ . Tale limite, previsto dal DM 25/11/94, rimarrà in vigore fino al recepimento della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 alla quale gli Stati Membri dovranno conformarsi entro il 15 febbraio 2007.

A partire dal mese di aprile 2005 ARPAV determina la presenza degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e in particolare del benzo[a]pirene (BaP) sul particolato atmosferico campionato presso la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di via Lancieri di Novara a Treviso.

Si riportano nella Tabella 18 i valori medi mensili dell'inquinante e il valore medio annuale pari a  $1.4 \text{ ng/m}^3$ , superiore al limite previsto dal DM 25/11/94 di  $1.0 \text{ ng/m}^3$ .

**Tabella 15 – concentrazioni medie mensili di Bap determinate sul particolato PM2.5 nell'anno 2006.**

	<b>benzo[a]pirene (<math>\text{ng/m}^3</math>)</b>
gennaio	2.6
febbraio	1.8
marzo	2.0
aprile	0.3
maggio	0.1
giugno	0.1
luglio	0.1
agosto	0.1
settembre	0.2
ottobre	1.0
novembre	2.9
dicembre	6.0
<b>Media annuale</b>	<b>1.4</b>

## Metalli

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.

**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 Tabella 16 riporta i valori medi di concentrazione in aria dei metalli pesanti rilevati nelle polveri inalabili PM10 relativi all'anno 2006.

**Tabella 16 – concentrazione media metalli nel PM10 nell'anno 2006.**

	Treviso – valore medio annuo	Valore di rif. Direttiva 2004/107/CE
Arsenico (ng/m <sup>3</sup> )	<0.4	6
Cadmio (ng/m <sup>3</sup> )	1.1	5
Nickel (ng/m <sup>3</sup> )	5.9	20
Mercurio (ng/m <sup>3</sup> )	0.3	n.d
Piombo (ng/m <sup>3</sup> )	18	500 (DM 60/02)

Le concentrazioni degli inquinanti sono inferiori ai nuovi limiti europei che dovranno essere recepiti dalla legislazione italiana. Per il Piombo il Decreto 60/02 prevede dall'anno 2005 un limite annuale per la protezione della salute di 500 ng/m<sup>3</sup>. Il valore rilevato, **risulta nettamente inferiore.**

Se dal punto di vista sanitario la presenza dei metalli nei PM10 non risulta essere un problema bisogna considerare che tali inquinanti, anche in basse concentrazioni, possono fungere da catalizzatori di reazioni radicaliche che stanno alla base della formazione dello smog fotochimico.

Nella Figura 14 sono riportati, per ciascun mese dell'anno 2006, i microgrammi di metalli normalizzati rispetto ai grammi di PM10 rilevati nella centralina di Treviso con quelli riscontrati nel particolato di origine naturale.



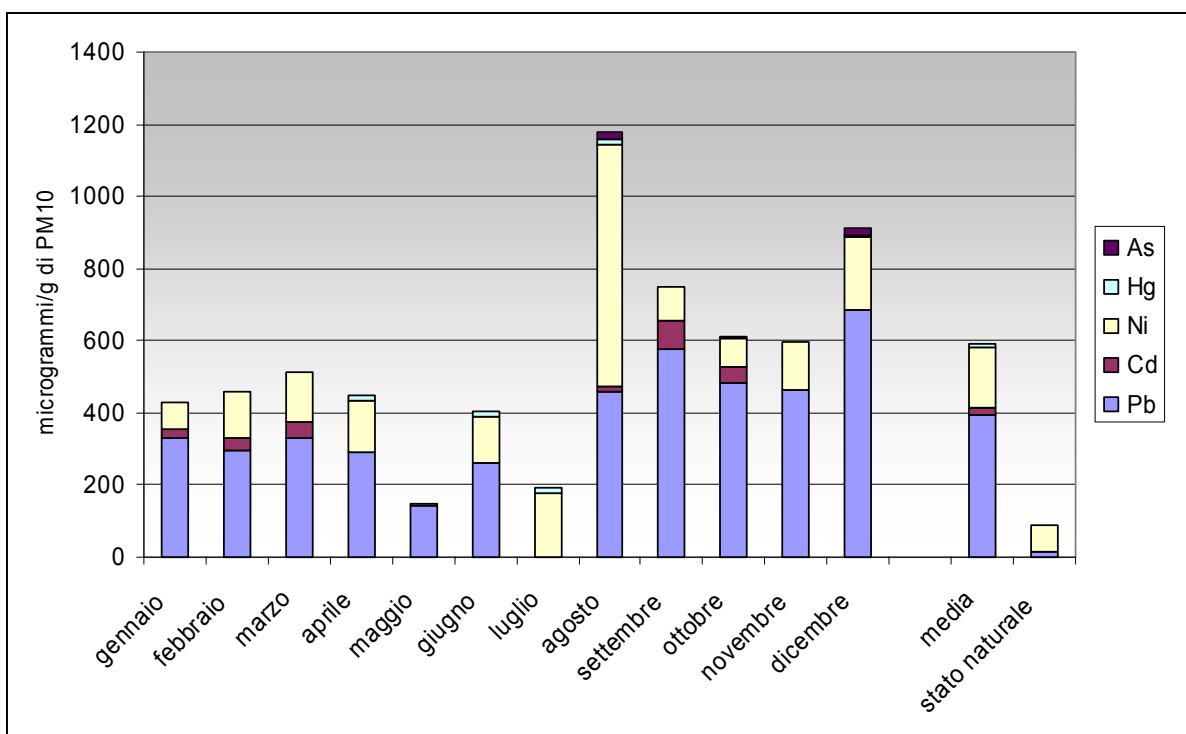


Figura 14 – concentrazioni medie mensili di metalli/g di PM10 rilevate presso la stazione di Treviso

### Frazione ionica e Frazione carboniosa

Le Figure 15 e 16 riportano rispettivamente la composizione percentuale del particolato PM10 osservato nel mese di agosto e nel mese di dicembre 2006.

Nelle Figure non è stato indicato il contributo percentuale di Metalli e IPA in quanto la loro presenza risulta essere trascurabile in termini di peso rispetto alla frazione ionica e carboniosa. IPA e Metalli sono infatti presenti in quantità nell'ordine dei nanogrammi mentre la frazione ionica è presente in quantità nell'ordine dei microgrammi ovvero circa mille volte maggiore.

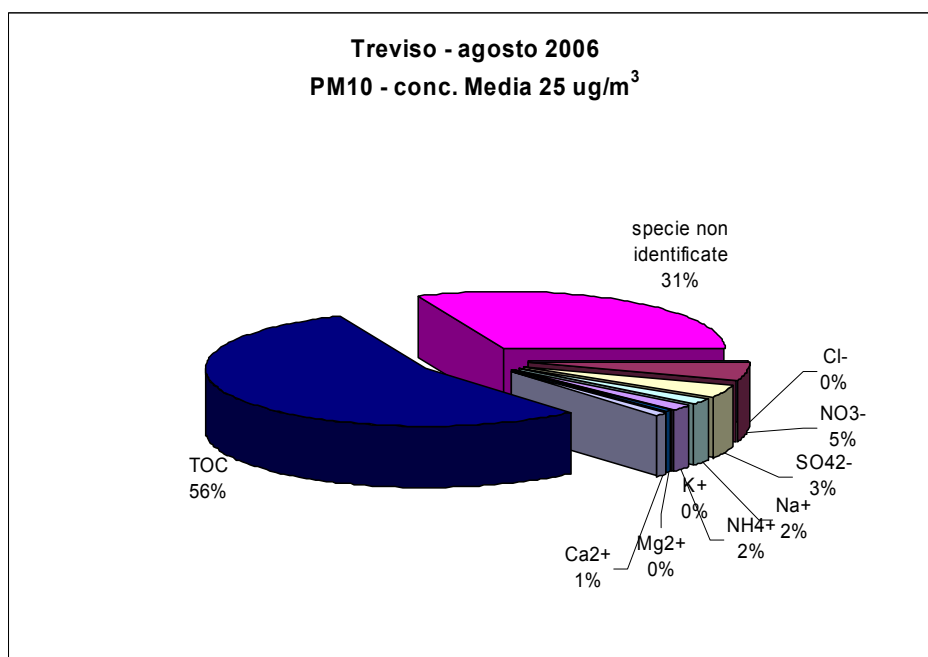
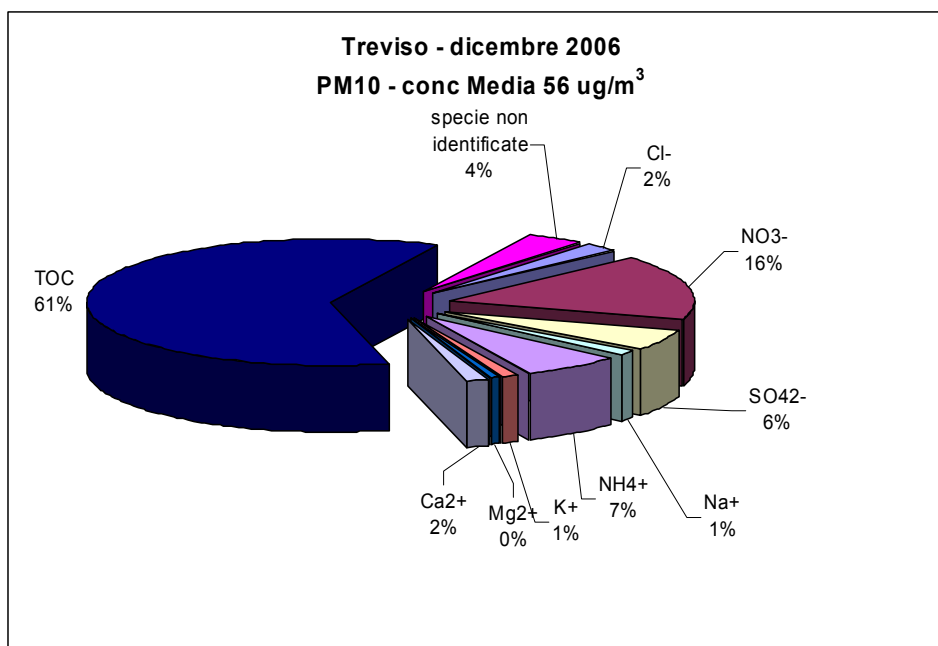


Figura 15 – Composizione della frazione ionica e carboniosa del PM10 – agosto 2006



**Figura 16 – Composizione della frazione ionica e carboniosa del PM10 – dicembre 2006**

In generale non si sono osservate particolari differenze nella composizione del particolato campionato nei diversi periodi stagionali. Si è osservato una maggiore presenza di nitrati, provenienti da NO<sub>2</sub> presente in aria, rispetto a quella dei solfati provenienti da SO<sub>2</sub>. Tale fenomeno può essere ricondotto anche all'assenza di zolfo nei combustibili attualmente utilizzati.

Per quanto riguarda gli altri ioni determinati si rimanda alla Tabella 17.

## **IL MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL COMUNE DI TREVISO – NOVITA' PER IL 2008**

Al fine di assolvere a quanto previsto dalla normativa vigente, nell'ottica di un continuo sviluppo e approfondimento dell'attività di monitoraggio della qualità dell'aria, il Dipartimento ARPAV di Treviso ha previsto per il 2008, in collaborazione anche con l'Amministrazione Provinciale, lo sviluppo di alcuni progetti di approfondimento in materia di inquinamento da IPA e PM10.

### Monitoraggio IPA nel territorio provinciale

Per progredire nella caratterizzazione e nel controllo degli inquinanti atmosferici presenti nel territorio provinciale si prevede di dotare la centralina fissa di Treviso di via Lancieri di Novara e il Laboratorio Mobile del DAP di Treviso di un analizzatore in continuo di idrocarburi policiclici aromatici IPA.

L'individuazione dei siti da monitorare con Laboratorio Mobile permetterà di valutare, utilizzando come riferimento per il confronto la centralina fissa di Treviso, la concentrazione di questo inquinante nel territorio provinciale.

### Ricerca del levoglucosano come tracciante della combustione delle biomasse

Nell'ambito della speciazione chimica del particolato atmosferico si vuole incominciare uno studio volto ad approfondire quale sia il contributo delle emissioni dalla combustione delle biomasse al particolato atmosferico misurato in aria.

Il levoglucosano e altri zuccheri sono presenti in concentrazioni rilevanti nei prodotti della combustione della legna e per questo possono essere considerati dei traccianti ambientali di questa sorgente. A tal fine si vuole mettere a punto una metodica per analizzare il levoglucosano e altri

zuccheri in campioni di PM10 prelevati in aria ambiente sul territorio provinciale di Treviso allo scopo di caratterizzare e definire il contributo emissivo delle biomasse al PM10 atmosferico.

## CONCLUSIONI

Il monitoraggio dell'inquinamento dell'aria nel comune di Treviso, relativamente all'anno 2006, ha portato ad osservare alcuni superamenti dei limiti di legge attualmente vigenti ed in particolare:

**Ozono O<sub>3</sub>** - si sono osservati frequenti superamenti della soglia di informazione prevista dal D.lgs 183/04 e del valore bersaglio della salute umana previsto dallo stesso decreto.

**Polveri inalabili PM10** - si è osservato il superamento del valore medio annuale e il frequente superamento del valore di riferimento giornaliero per l'anno 2006 previsto dal DM 60/02 relativamente alle concentrazioni di PM10. Il confronto con i dati disponibili dall'anno 2005 ha evidenziato una leggera diminuzione di concentrazione delle polveri sia per quanto riguarda i valori medi annuali che i valori giornalieri.

**Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA** - si è osservato il superamento del valore medio annuale previsto dal DM 25/11/94 per il parametro Benzo(a)pirene. Non è possibile confrontare il dato con dei valori storici in quanto il monitoraggio di tale inquinante viene eseguito da aprile 2005.

### Proposta di zonizzazione

In base ai dati storici raccolti presso la centralina di Treviso risulta confermata la necessità che il Comune di Treviso applichi nel proprio territorio dei "Piani di Azione" per il parametro **PM10** (zona A) e dei "Piani di Mantenimento" per i parametri **CO** e **SO<sub>2</sub>** (zona C) secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 351/99.

Per quanto riguarda la presenza degli **IPA** e in particolare del benzo[a]pirene (BaP) sul particolato atmosferico, i dati confermano adeguata la classificazione proposta da questo inquinante dal PRTRA come rientrante in zona A.

In base ai dati disponibili relativi agli anni dal 2002 al 2006 per l'inquinamento da **NO<sub>2</sub>** il comune di Treviso rientrerebbe in zona B. Attualmente il PRTRA prevede che tutti i capoluoghi di provincia rientrino in zona A.

Per il **benzene** in base ai dati disponibili relativi agli anni dal 2001 al 2006 il comune di Treviso rientrerebbe in zona C mentre il PRTRA prevede che il territorio comunale rientri in zona B.

Per quanto riguarda l'inquinamento da **O<sub>3</sub>** non è possibile identificare il Comune come rientrante in un "Tipo Zona" non essendo ancora chiari i criteri di caratterizzazione previsti dal D.lgs. 183/04.

Inquinante	Tipo zona secondo il PRTRA	Tipo zona TENDENZIALE
PM10	A	A
NO <sub>2</sub>	A	B
IPA	A	A
benzene	B	C
CO	C	C
SO <sub>2</sub>	C	C

La tabella riporta la classificazione prevista per il territorio comunale di Treviso dal PRTRA e quella "tendenziale" deducibile in base ai recenti dati disponibili rilevati presso la centralina di Treviso.

## **ALLEGATO**

Si riportano di seguito:

- le concentrazioni giornaliere di PM10 rilevate durante l'anno 2006 presso la stazione di Treviso. Sono evidenziati i giorni in cui si è osservato il superamento del valore limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/02 da non superare più di 35 volte durante l'anno.
- Il commento sulla situazione meteorologica dell'anno 2006 a cura di ARPAV - Centro Meteorologico di Teolo

PM10 rilevati in via Lancieri di Novara a Treviso

gennaio	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/01/2006	65
02/01/2006	34
03/01/2006	48
04/01/2006	48
05/01/2006	61
06/01/2006	118
07/01/2006	51
08/01/2006	19
09/01/2006	60
10/01/2006	68
11/01/2006	76
12/01/2006	67
13/01/2006	74
14/01/2006	69
15/01/2006	60
16/01/2006	88
17/01/2006	105
18/01/2006	98
19/01/2006	93
20/01/2006	72
21/01/2006	85
22/01/2006	77
23/01/2006	30
24/01/2006	46
25/01/2006	70
26/01/2006	44
27/01/2006	24
28/01/2006	23
29/01/2006	29
30/01/2006	54
31/01/2006	80

febbraio	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/02/2006	76
02/02/2006	79
03/02/2006	72
04/02/2006	53
05/02/2006	25
06/02/2006	42
07/02/2006	85
08/02/2006	119
09/02/2006	123
10/02/2006	84
11/02/2006	58
12/02/2006	58
13/02/2006	73
14/02/2006	87
15/02/2006	109
16/02/2006	98
17/02/2006	98
18/02/2006	54
19/02/2006	47
20/02/2006	25
21/02/2006	30
22/02/2006	24
23/02/2006	23
24/02/2006	11
25/02/2006	12
26/02/2006	28
27/02/2006	22
28/02/2006	26

marzo	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/03/2006	51
02/03/2006	54
03/03/2006	58
04/03/2006	73
05/03/2006	21
06/03/2006	12
07/03/2006	21
08/03/2006	33
09/03/2006	49
10/03/2006	35
11/03/2006	18
12/03/2006	14
13/03/2006	26
14/03/2006	37
15/03/2006	53
16/03/2006	55
17/03/2006	56
18/03/2006	50
19/03/2006	43
20/03/2006	64
21/03/2006	73
22/03/2006	73
23/03/2006	36
24/03/2006	46
25/03/2006	55
26/03/2006	56
27/03/2006	78
28/03/2006	65
29/03/2006	19
30/03/2006	40
31/03/2006	67

aprile	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/04/2006	58
02/04/2006	40
03/04/2006	23
04/04/2006	23
05/04/2006	28
06/04/2006	8
07/04/2006	23
08/04/2006	42
09/04/2006	53
10/04/2006	48
11/04/2006	12
12/04/2006	23
13/04/2006	35
14/04/2006	37
15/04/2006	
16/04/2006	
17/04/2006	33
18/04/2006	29
19/04/2006	27
20/04/2006	24
21/04/2006	31
22/04/2006	42
23/04/2006	44
24/04/2006	29
25/04/2006	24
26/04/2006	38
27/04/2006	37
28/04/2006	21
29/04/2006	13
30/04/2006	<10

Sono evidenziati i giorni in cui è stato superato il limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/02 da non superare più di 35 volte nell'anno 2006

PM10 rilevati in via Lancieri di Novara a Treviso

maggio	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/05/2006	15
02/05/2006	24
03/05/2006	31
04/05/2006	23
05/05/2006	32
06/05/2006	41
07/05/2006	38
08/05/2006	34
09/05/2006	18
10/05/2006	16
11/05/2006	22
12/05/2006	30
13/05/2006	30
14/05/2006	20
15/05/2006	27
16/05/2006	28
17/05/2006	34
18/05/2006	42
19/05/2006	35
20/05/2006	24
21/05/2006	23
22/05/2006	26
23/05/2006	29
24/05/2006	7
25/05/2006	14
26/05/2006	32
27/05/2006	49
28/05/2006	63
29/05/2006	20
30/05/2006	1
31/05/2006	7

giugno	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/06/2006	10
02/06/2006	5
03/06/2006	17
04/06/2006	17
05/06/2006	21
06/06/2006	10
07/06/2006	11
08/06/2006	26
09/06/2006	26
10/06/2006	34
11/06/2006	13
12/06/2006	20
13/06/2006	37
14/06/2006	34
15/06/2006	35
16/06/2006	46
17/06/2006	41
18/06/2006	41
19/06/2006	
20/06/2006	53
21/06/2006	64
22/06/2006	56
23/06/2006	46
24/06/2006	34
25/06/2006	33
26/06/2006	42
27/06/2006	47
28/06/2006	51
29/06/2006	41
30/06/2006	18

luglio	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/07/2006	21
02/07/2006	15
03/07/2006	20
04/07/2006	19
05/07/2006	28
06/07/2006	35
07/07/2006	
08/07/2006	18
09/07/2006	21
10/07/2006	25
11/07/2006	29
12/07/2006	22
13/07/2006	21
14/07/2006	19
15/07/2006	13
16/07/2006	13
17/07/2006	19
18/07/2006	28
19/07/2006	33
20/07/2006	38
21/07/2006	37
22/07/2006	36
23/07/2006	27
24/07/2006	29
25/07/2006	34
26/07/2006	29
27/07/2006	30
28/07/2006	28
29/07/2006	21
30/07/2006	13
31/07/2006	24

agosto	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/08/2006	22
02/08/2006	12
03/08/2006	12
04/08/2006	<10
05/08/2006	11
06/08/2006	18
07/08/2006	26
08/08/2006	21
09/08/2006	11
10/08/2006	15
11/08/2006	13
12/08/2006	<10
13/08/2006	<10
14/08/2006	<10
15/08/2006	15
16/08/2006	15
17/08/2006	21
18/08/2006	18
19/08/2006	21
20/08/2006	27
21/08/2006	
22/08/2006	17
23/08/2006	16
24/08/2006	22
25/08/2006	<10
26/08/2006	<10
27/08/2006	<10
28/08/2006	15
29/08/2006	<10
30/08/2006	<10
31/08/2006	12

Sono evidenziati i giorni in cui è stato superato il limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/02 da non superare più di 35 volte nell'anno 2006

PM10 rilevati in via Lancieri di Novara a Treviso

settembre	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/09/2006	20
02/09/2006	26
03/09/2006	33
04/09/2006	40
05/09/2006	51
06/09/2006	38
07/09/2006	38
08/09/2006	26
09/09/2006	10
10/09/2006	15
11/09/2006	25
12/09/2006	32
13/09/2006	33
14/09/2006	43
15/09/2006	21
16/09/2006	10
17/09/2006	<10
18/09/2006	17
19/09/2006	28
20/09/2006	28
21/09/2006	39
22/09/2006	48
23/09/2006	22
24/09/2006	21
25/09/2006	30
26/09/2006	28
27/09/2006	31
28/09/2006	37
29/09/2006	45
30/09/2006	65

ottobre	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/10/2006	61
02/10/2006	42
03/10/2006	45
04/10/2006	28
05/10/2006	10
06/10/2006	24
07/10/2006	33
08/10/2006	21
09/10/2006	30
10/10/2006	29
11/10/2006	53
12/10/2006	46
13/10/2006	57
14/10/2006	38
15/10/2006	32
16/10/2006	32
17/10/2006	35
18/10/2006	53
19/10/2006	70
20/10/2006	30
21/10/2006	34
22/10/2006	34
23/10/2006	48
24/10/2006	40
25/10/2006	49
26/10/2006	57
27/10/2006	68
28/10/2006	65
29/10/2006	50
30/10/2006	36
31/10/2006	44

novembre	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/11/2006	39
02/11/2006	10
03/11/2006	30
04/11/2006	35
05/11/2006	51
06/11/2006	94
07/11/2006	95
08/11/2006	108
09/11/2006	99
10/11/2006	76
11/11/2006	60
12/11/2006	59
13/11/2006	74
14/11/2006	90
15/11/2006	111
16/11/2006	109
17/11/2006	114
18/11/2006	68
19/11/2006	31
20/11/2006	49
21/11/2006	55
22/11/2006	16
23/11/2006	44
24/11/2006	51
25/11/2006	53
26/11/2006	70
27/11/2006	77
28/11/2006	51
29/11/2006	50
30/11/2006	52

dicembre	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/12/2006	55
02/12/2006	67
03/12/2006	69
04/12/2006	75
05/12/2006	80
06/12/2006	55
07/12/2006	37
08/12/2006	36
09/12/2006	18
10/12/2006	<10
11/12/2006	38
12/12/2006	54
13/12/2006	84
14/12/2006	95
15/12/2006	91
16/12/2006	81
17/12/2006	66
18/12/2006	10
19/12/2006	24
20/12/2006	45
21/12/2006	37
22/12/2006	38
23/12/2006	63
24/12/2006	63
25/12/2006	42
26/12/2006	33
27/12/2006	58
28/12/2006	71
29/12/2006	83
30/12/2006	66
31/12/2006	96

Sono evidenziati i giorni in cui è stato superato il limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DM 60/02 da non superare più di 35 volte nell'anno 2006

## Situazione meteorologica

L'inverno 2006 in Veneto è risultato in prevalenza freddo e senz'altro nevoso essendo stato caratterizzato dalla ripetuta comparsa di precipitazioni nevose anche in pianura e da una delle nevicate più abbondanti ed intense degli ultimi decenni con totali superiori al metro sulla fascia prealpina. Il primo mese dell'anno ha anche registrato le punte di temperatura minima più fredde della stagione (il giorno 25) e l'evento di neve, a quote molto basse, più abbondante e tra i più intensi degli ultimi decenni (tra il 26 e il 28). Febbraio è risultato mediamente più caldo a causa di una temporanea ed anomala espansione dell'anticiclone delle Azzorre durante la prima pentade e successivamente, tra il 20 e il 25, dell'arrivo di più miti e umide correnti atlantiche che hanno portato temperature sopra la media e frequenti precipitazioni nevose solo in montagna.

**Gennaio:** il primo giorno dell'anno è caratterizzato dal sistema perturbato associato all'ampia area ciclonica presente sull'Italia che porta diffuse precipitazioni nevose a quote molto basse inizialmente anche in pianura, in attenuazione dal pomeriggio-sera. Nei due giorni successivi si registrano ancora delle residue precipitazioni il 2 e della nuvolosità, per la marginale influenza esercitata dall'area depressionaria che nel frattempo si è spostata sull'Italia centro meridionale. In seguito, il tempo diviene più stabile a partire dal 9, quando si afferma sull'Europa centro-orientale un campo di alta pressione che favorisce giornate soleggiate, limpide e fredde con gelate diffuse e valori termici sotto la media. Tra il 15 e il 16, l'approssimarsi dapprima di un moderato nucleo depressionario proveniente dalla Turchia e successivamente di una perturbazione dal nord-atlantico, apportano un cambiamento della situazione meteo con nuvolosità in aumento. Dal 19 l'espansione verso nord-ovest dell'anticiclone delle Azzorre apporta condizioni di stabilità con tempo soleggiato e temperature in temporaneo aumento in quota mentre in pianura l'inversione termica favorisce la formazione di foschie e nebbie anche persistenti specie tra il 19 e il 21. Dal 22 l'ulteriore espansione verso l'Europa centro-orientale del campo di alta pressione determina la discesa di correnti fredde continentali, di origine artico-siberiana, che favoriscono giornate in prevalenza soleggiate ma rigide con temperature in ulteriore calo su valori molto al di sotto della media: il 25 si raggiungono punte minime comprese tra -6 e -11°C in pianura. Tra il 26 e il 28 la regione è interessata da un sistema perturbato associato ad un nucleo di aria fredda proveniente dalla Scandinavia che determina precipitazioni diffuse, inizialmente nevose. Gli ultimi giorni del mese registrano condizioni di tempo in graduale miglioramento con temperature in ripresa anche sensibile.

**Febbraio:** i primi giorni del mese si caratterizzano per il forte aumento delle temperature, già iniziato a fine gennaio, a causa dell'estensione verso il Mediterraneo dell'area anticiclonica presente sull'Europa Occidentale che favorisce giornate stabili e soleggiate. Tra i giorni 1 e 2, in particolare, si registrano punte massime anche di 16/17°C in pianura. Dal 5 l'ingresso di correnti fredde nord-orientali provoca tempo in prevalenza stabile, a parte un temporaneo peggioramento tra il 7 e l'8, e una nuova diminuzione della temperatura che si riporta su valori mediamente inferiori alla media del periodo almeno fino a metà mese. Tra il 15 e il 16 una moderata perturbazione atlantica interessa anche il Veneto con nuvolosità diffusa e deboli precipitazioni, localmente di pioggia mista a neve sulla pedemontana. Nei giorni successivi le condizioni del tempo rimangono condizionate da un marcato flusso occidentale che apporta correnti umide e relativamente miti provenienti dall'Atlantico e che provocano giornate in prevalenza nuvolose con diversi impulsi più perturbati (il 18, il 20-21, il 22, il 24-25) che apportano delle. Dal 25 l'arrivo di una perturbazione associata a correnti più fredde provenienti dall'Europa nord-orientale provoca una nuova diminuzione delle temperature e delle precipitazioni diffuse, perlopiù deboli, tra il 25 e il 26.

Una delle caratteristiche più salienti della **primavera 2006** è senz'altro una maggior frequenza di ondate di freddo rispetto a quelle di calore che avevano caratterizzato le scorse primavere. Tuttavia, si può parlare di una primavera mediamente in norma, caratterizzata da una buona variabilità meteorologica, tipica di questa stagione, e costellata da fenomeni temporaleschi localmente anche intensi. Un'analisi più dettagliata mostra un mese di Marzo fresco e con caratteristiche di piovosità in linea con gli ultimi 13 anni, un Aprile relativamente mite e più piovoso in montagna e un mese di Maggio ancora fresco con distribuzione delle precipitazioni che nelle zone pianeggianti è dipesa fundamentalmente dagli apporti pluviometrici dei fenomeni temporaleschi.



**Marzo:** risulta ancora influenzato da correnti in prevalenza secche e fredde di origine continentale, tipiche della stagione invernale e che, almeno nelle prime due decadi, mantengono i valori termici generalmente al di sotto della media, specie nelle massime e con dei fenomeni nevosi a quote molto basse, localmente anche in pianura, nei giorni 2-3 e, anche a carattere temporalesco nei giorni 10 e 12. Intorno alla metà del mese si registrano condizioni di tempo abbastanza stabile e soleggiato ma ancora freddo e con valori minimi ancora sotto zero su gran parte della pianura. A partire dai giorni 21-22 le condizioni del tempo divengono invece più primaverili a causa dell'ingresso di correnti più miti di origine atlantica che apportano anche delle precipitazioni e che, specie tra il 25 e il 27, diventano ancor più calde per l'espansione di un promontorio anticiclonico dal Nord Africa.

**Aprile:** nel complesso è un mese più tipicamente primaverile, sia rispetto al mese precedente che al successivo, sulla regione si registrano una certa variabilità nelle condizioni meteorologiche, con temperature medie mensili intorno alla media o lievemente superiori e diversi episodi di precipitazione, anche estesa sul territorio regionale. Nei primi tre giorni del mese la presenza di correnti umide e temperate porta condizioni di tempo caratterizzate da cielo in prevalenza nuvoloso e temperature leggermente superiori alla media; il 3 Aprile un moderato impulso settentrionale di aria fredda innesca fenomeni di instabilità con temporali. Successivamente si registrano brevi fasi di tempo relativamente stabile e soleggiato alternate ad episodi di spiccata variabilità o di tempo perturbato con precipitazioni estese, a tratti anche intense e a carattere temporalesco, specie nei giorni 6, 10-11 e 29-30 quando si registrano spesso anche bruschi cali di temperatura.

**Maggio:** è in prevalenza più freddo del normale, specie nella prima decade e negli ultimi giorni del mese a causa di frequenti discese di correnti fredde, in prevalenza di origine nord-atlantica, che favoriscono diversi episodi di instabilità e conseguenti precipitazioni a prevalente carattere di rovescio o temporale e qualche grandinata. Sono solo due i periodi contraddistinti da temperature sopra la media: il primo, tra il 17 e il 23, a causa dell'espansione verso Nord di un promontorio di alta pressione presente sul Nord Africa ed il secondo, tra il 26 e il 28, dovuto ad una temporanea influenza esercitata dall'Anticlone delle Azzorre subito interrotta dalla discesa verso il Mediterraneo dei sistemi depressionari presenti sull'Europa settentrionale negli ultimi giorni del mese; nei giorni tra il 29 e il 31 la regione è infatti investita da fredde correnti settentrionali che portano ad un brusco calo delle temperature (anche fino a 9-10 gradi sotto la media), con temporali e grandinate. In particolare, le temperature minime più basse del mese si raggiungono proprio in coincidenza del primo e dell'ultimo giorno del mese e rappresentano per la maggior parte del territorio i valori record dal 1992, anno di inizio delle osservazioni disponibili per l'intera regione con strumentazione automatica rispondente alle norme dell'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO).

Le caratteristiche principali dell'**Estate 2006** si possono riassumere in:

- un inizio ritardato della stagione meteorologica estiva (dopo metà Giugno);
- un'intensa fase calda tra metà Giugno e fine Luglio e scarse precipitazioni nei mesi di Giugno e Luglio;
- un mese di Agosto particolarmente fresco e piovoso, specie nella prima metà.

E' curioso notare come l'andamento dell'Estate 2006, anche se mediamente più calda, ricordi quanto accaduto nell'Estate 2005.

Le cause principali di tale andamento meteorologico possono ricondursi, per quanto riguarda il periodo metà Giugno- fine Luglio alla persistenza in quota di una vasta area di alta pressione che dal nord Africa copre tutto il bacino del Mediterraneo e che solo parzialmente consente il temporaneo ingresso di ondulazioni cicloniche atlantiche; per quanto riguarda Agosto, invece, all'entrata in scena nell'area euro-mediterranea di frequenti sistemi depressionari provenienti dall'Europa centro-settentrionale, frieri di correnti fresche e instabili.

**Giugno:** si apre con una prima decade caratterizzata da una certa variabilità atmosferica e dal clima piuttosto fresco, a causa della prevalenza di correnti cicloniche provenienti dai settori nord-orientali. Nel corso della seconda decade del mese si va affermando sull'Italia un promontorio anticiclonico dal Nord Africa che determina condizioni di tempo via più stabili, ed un graduale aumento delle temperature. Nel corso dell'ultima decade domina sulla regione ancora il vasto promontorio anticiclonico esteso dal Nord Africa alla Russia determinando tempo in prevalenza soleggiato e caldo, anche afoso e scalfito solo sporadicamente da infiltrazioni di correnti umide e instabili che portano ad alcuni episodi di precipitazione il 22 e 24-25 specie sulle zone montane e il 29, con fenomeni anche intensi, soprattutto lungo la fascia pedemontana.

**Luglio:** i primi giorni del mese registrano condizioni di tempo in prevalenza stabile e leggermente più fresco rispetto alla fine di Giugno. Un deciso peggioramento si registra tra i giorni 6 e 7 a causa dell'arrivo di una perturbazione atlantica che interessa la maggior parte dell'Italia settentrionale con piogge e temporali diffusi anche in pianura. In seguito si assiste ad un rapido rialzo delle

temperature e il tempo diviene più stabile e con clima sempre più afoso fino a fine mese quando l'arrivo di una perturbazione atlantica tra il 28 e il 29 irrompe anche sul Veneto causando temporali ed un calo delle temperature.

**Agosto:** la prima metà del mese risulta decisamente più fresca e piovosa del normale a causa di prevalenti correnti cicloniche associate ad ampie depressioni sull'Europa centrale e orientale che convogliano anche sul Veneto diversi impulsi perturbati. Già nel primo giorno del mese e fino al giorno 4 si registrano condizioni di tempo in prevalenza instabile o perturbato con precipitazioni diffuse anche abbondanti e temporali intensi specialmente nelle ore notturne. Tra il 5 e l'8 si instaura un flusso settentrionale di correnti in quota associate ad una depressione centrata sull'Europa orientale favorendo tempo variabile e fresco specie al mattino. In seguito, a partire dal giorno 9 si apre una nuova fase di generale maltempo destinata a durare fino al 14 e caratterizzata da frequenti piogge e da temperature decisamente inferiori alla media specie nei valori massimi, con scarti medi che raggiungono i 6-7°C. Il giorno di ferragosto registra una temporanea fase di tempo soleggiato ovunque con temperature in risalita ma già il 16 l'avvicinarsi di un nucleo freddo in quota sul Golfo di Biscaglia favorisce il rafforzarsi di un flusso sud-occidentale sulla nostra regione che porta ad un moderato peggioramento con ingresso di nuvolosità e qualche nuova precipitazione anche temporalesca. Nei giorni seguenti la regione continua ad essere interessata dal flusso di correnti Sud-occidentali che favoriscono un leggero rialzo delle temperature e giornate più soleggiate. Tra il 22 e il 24 le correnti in quota si dispongono dai settori Nord-occidentali e da quelli orientali al suolo favorendo giornate in prevalenza soleggiate e temperature ancora inferiori alla media. Dal pomeriggio del 24 e fino al 27 l'approssimarsi di una circolazione ciclonica sull'Europa centro-settentrionale interessa marginalmente la regione con alcuni impulsi umidi e instabili che provocano temporanei peggioramenti del tempo associati a precipitazioni soprattutto nelle ore notturne. Gli ultimi giorni del mese sono caratterizzati da tempo variabile, temporaneamente instabile tra il 29 e il 30 a causa del transito di una rapida saccatura che provoca dei rovesci sparsi e a cui segue un netto miglioramento con calo delle temperature minime.

**La stagione autunnale 2006** in Veneto è risultata complessivamente più calda e meno piovosa della norma, con anomalie anche marcate come del resto accaduto in molte regioni dell'Europa centro-settentrionale.

Nel trimestre settembre-novembre di quest'anno la media delle temperature massime sul territorio regionale è risultata mediamente di quasi 2°C sopra la media di riferimento (periodo 1992-2005) con scarti anche maggiori (intorno ai 3°C) alle quote più alte. Analizzando il passato (dal 1956 per quanta riguarda le serie storiche disponibili e dal 1992 per le osservazioni del Centro Meteo di Teolo) non è mai stato registrato in Veneto un autunno mediamente così caldo. Nel successivo mese di dicembre (primo mese della stagione invernale) la situazione non cambia, almeno da un punto di vista termico. Il dicembre 2006 raggiunge valori medi mensili di temperatura massima molto prossimi se non superiori (specie in pianura) ai record storici dell'ultimo cinquantennio (dicembre 2004, dicembre 2000) mentre per i valori minimi alcuni record vengono registrati soprattutto in quota.

Le precipitazioni, sia in termini di giorni piovosi che di quantitativi totali, sono risultate complessivamente molto scarse con scarti negativi concentrati soprattutto nei due mesi di ottobre e novembre che di norma rappresentano invece i mesi mediamente più piovosi dell'anno. Unici eventi con precipitazioni significative e diffuse sul territorio regionale sono ascrivibili solamente ad alcuni periodi limitati: 14-18 settembre, 3-5 ottobre, 23-24 ottobre, 18-22 novembre, 5-9 e 18 dicembre.

Le cause principali di tale andamento meteorologico si possono imputare principalmente ad un'anomala persistenza di ampie e robuste strutture anticicloniche sull'Europa (specialmente sui settori occidentali e centro-meridionali), a volte riconducibili all'Anticiclone delle Azzorre, altre volte a promontori provenienti dal Nord Africa. Sul continente europeo tali strutture hanno bloccato l'avanzata delle perturbazioni di origine atlantica e, a causa della loro notevole estensione anche in senso orizzontale (lungo i paralleli), non hanno permesso nel corso della stagione il consueto ricambio delle masse d'aria tra le latitudini settentrionali e quelle meridionali riducendo di conseguenza le irruzioni di aria fredda nel bacino del Mediterraneo.

**Settembre:** il mese si apre con una prima fase caratterizzata dall'influenza dell'Anticiclone delle Azzorre e conseguenti condizioni di tempo soleggiato, caldo e afoso con temperature sopra la media soprattutto tra i giorni 3 e 8 quando nella maggior parte della pianura si raggiungono temperature massime di 30/32°C e minime generalmente comprese tra 16 e 20°C. Tra il 7 e l'8 il transito di una veloce saccatura proveniente da Nord-Ovest apporta annuvolamenti e qualche precipitazione sulle zone montane e favorisce al suo seguito l'ingresso di masse d'aria leggermente più fresche riportando valori termici intorno alla media e tempo ancora stabile e soleggiato. Dal 14 l'arrivo di una perturbazione atlantica associata ad una estesa saccatura, in successivo approfondimento attorno ad un minimo barico sul Nord d'Italia, porta ad un marcato

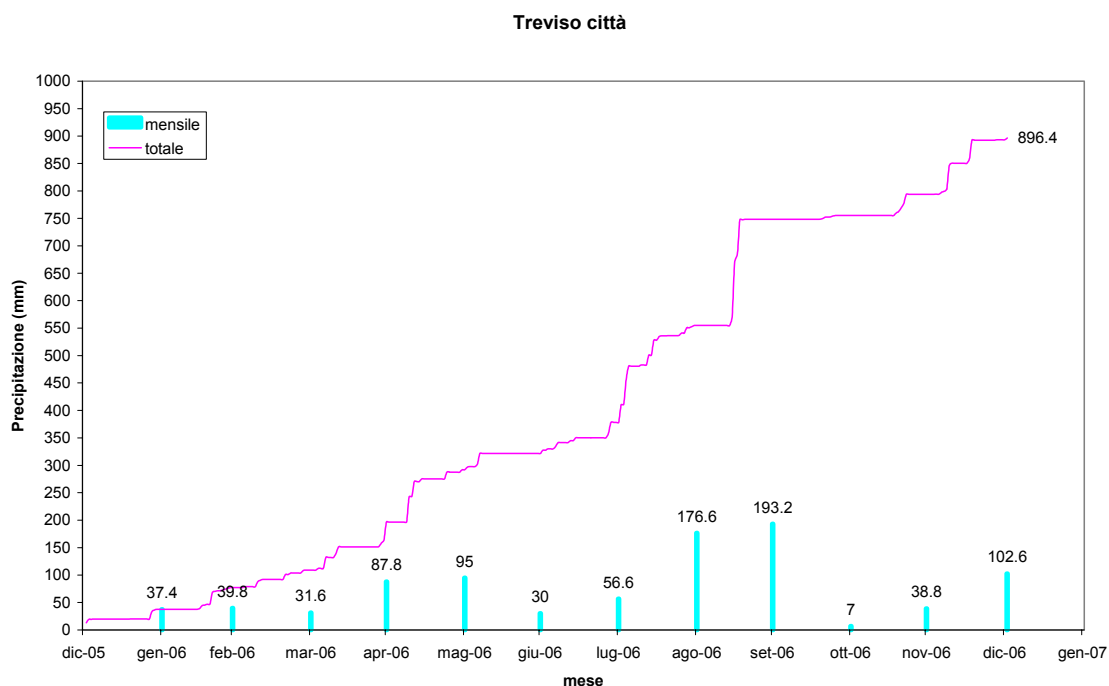
peggioramento delle condizioni meteorologiche con rovesci e temporali tra il 14 e il 15, anche di forte intensità e piogge intense ed abbondanti tra il 16 e il 17. In seguito, fino al 24, una nuova rimonta anticiclonica da Ovest riporta condizioni di stabilità senza precipitazioni e con temperature in prevalenza superiori alla media (+2/3°C sia nelle minime che nelle massime, con una punta di +4°C rispetto alla media il giorno 22). Il 25 il veloce l'ingresso di una saccatura atlantica allungata dalle isole britanniche al Mediterraneo occidentale porta nuvolosità estesa anche sulla regione. Gli ultimi giorni del mese infine registrano condizioni di tempo parzialmente soleggiato per il transito di nuvolosità variabile associata a correnti umide e calde sud-occidentali pilotate da un promontorio formatosi tra l'Africa nord-occidentale e l'Europa che porta anche delle foschie dense al mattino del 29 e del 30.

**Ottobre:** i primi tre giorni del mese sono ancora caratterizzati da un flusso di correnti umide sud-occidentali che portano sulla regione temperature al di sopra della media, nuvolosità variabile, foschie dense o locali nebbie. Tra il giorno 4 e il 5 l'arrivo di una saccatura in quota con aria relativamente più fresca crea condizioni di maggior instabilità con delle precipitazioni locali ma anche temporalesche sulla pianura specie tra Vicentino e Trevigiano. In seguito, a parte il transito di una debole perturbazione il giorno 7 quando il cielo è in prevalenza nuvoloso, l'avanzata di un nuovo promontorio di alta pressione garantisce fino al giorno 12 condizioni di tempo stabile con giornate in prevalenza soleggiate, salvo locali nebbie o nubi basse al mattino, e temperature dapprima lievemente inferiori alla media (nei giorni 6 e 7) e successivamente con valori massimi in aumento ed elevata escursione termica giornaliera. Tra i giorni 13 e 14 il transito di un nucleo depressionario sul Nord d'Italia, in spostamento dalla Russia alla Gran Bretagna, apporta della nuvolosità variabile. In seguito, fino al giorno 18, la presenza di un campo di alta pressione di origine continentale porta ancora tempo stabile con cielo poco nuvoloso, venti di bora tra il 14 e il 15 e temperature intorno alla media. Tra il 19 e il 21 l'arrivo di una saccatura atlantica provoca un aumento della nuvolosità con delle precipitazioni diffuse ma di entità generalmente scarsa. Nei giorni successivi fino al 23 permane un flusso di correnti umide sud-occidentali che provoca giornate in prevalenza nuvolose, specie in pianura per presenza di nubi basse, senza fenomeni significativi e con temperature marcatamente sopra la media, specie nei valori minimi. Il giorno 24 il transito di una veloce saccatura determina un temporaneo peggioramento delle condizioni meteorologiche sulla regione con qualche precipitazione. Negli ultimi giorni del mese l'avanzata di un campo di alta pressione dal Nord Africa all'Europa centro-meridionale assicura tempo stabile con clima decisamente mite ma con presenza di nebbie o nubi stratificate in pianura.

**Novembre:** il mese inizia con una fase decisamente fredda ed in netto contrasto con quanto registrato negli ultimi giorni di ottobre. Correnti settentrionali di origine artica investono infatti la regione fino al giorno 4 provocando un marcato abbassamento delle temperature, con le prime gelate della stagione anche in pianura, e giornate limpide e soleggiate. A partire dal 5 l'estensione dell'Anticiclone delle Azzorre verso il bacino del Mediterraneo continua a favorire condizioni di tempo stabile sulla regione ma il flusso delle correnti in quota diviene più temperato favorendo un graduale aumento delle temperature, specie tra il 7 e il 10, l'ingresso di nuvolosità stratiforme e la formazione di nebbie o foschie in pianura. Tra i giorni 11 e 12 il transito di un fronte freddo provoca un aumento della nuvolosità, in seguito il riaffermarsi di condizioni anticicloniche sulla regione porta fino a metà mese tempo stabile con cielo in prevalenza poco nuvoloso, al più nuvoloso per temporanee nubi stratificate e temperature massime intorno alla media mentre le minime rimangono inferiori. L'inizio della seconda parte del mese è caratterizzata dall'arrivo di una depressione di origine atlantica che, specie tra i giorni 18 e 22, provoca un significativo peggioramento delle condizioni meteorologiche e precipitazioni diffuse di moderata entità. In seguito permangono fino al 25 delle correnti umide sud-occidentali moderatamente instabili e negli ultimi giorni del mese, condizioni anticicloniche su gran parte del Mediterraneo e dell'Europa con afflusso di correnti miti meridionali sulla regione, favoriscono tempo nuovamente stabile e temperature decisamente sopra la media specie nei valori minimi.

**Dicembre:** il mese trascorre ancora all'insegna del tempo in prevalenza stabile, ad eccezione della fase fra il 5 ed il 9 e fra il 17 e il 18 caratterizzate da tempo perturbato. Le temperature si mantengono su valori tipici di inizio autunno registrando, per il quarto mese consecutivo, significativi scarti positivi rispetto alla norma (mediamente 2-3°C sia nelle valli che in pianura e con scarti anche maggiori in quota a causa delle frequenti inversioni termiche soprattutto nella seconda parte del mese); si registrano anche alcuni record di caldo, rispetto al periodo 1992-2005, sia di temperatura massima che di minima giornaliera nella prima metà del mese e di temperatura massima il giorno di Natale.

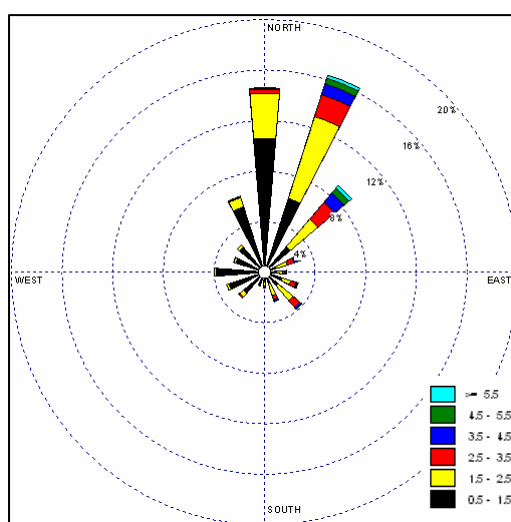
## Precipitazioni nell'area di Treviso (stazione di riferimento Treviso città)



**Figura 1 precipitazioni mensili e totali registrate nell'anno 2006 presso la stazione di Treviso**

Presso la stazione di Treviso città nel corso dell'anno 2006 il mese meno piovoso è stato ottobre, mentre quelli più piovosi sono risultati agosto e settembre.

## Venti nell'area di Treviso (stazione di riferimento Mogliano)

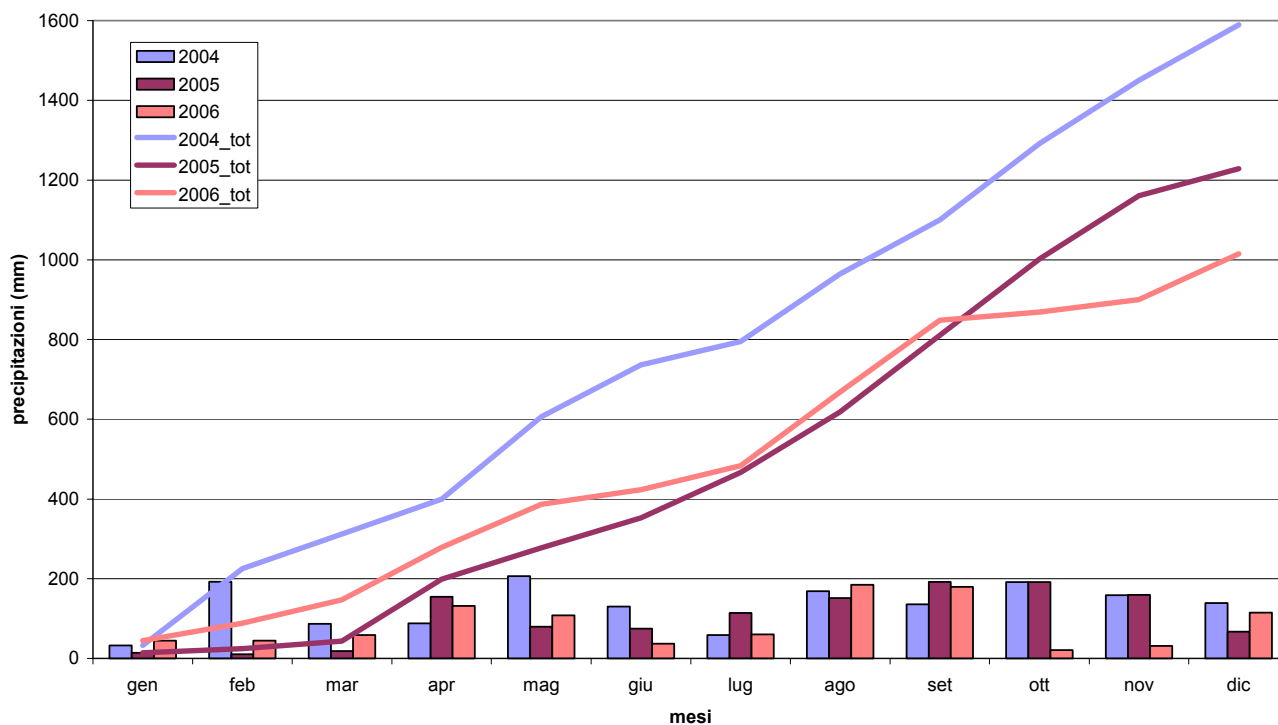


**Figura 2: rosa dei venti di Mogliano dell'anno 2006; la lunghezza delle palette corrisponde alla percentuale dei dati che soffiano da una certa direzione, il colore rappresenta la classe di velocità del vento**

Nel corso del 2006, i venti soffiano prevalentemente da nord-nord-est, la velocità media è circa 1.4 m/s, la frequenza delle calme circa 18%. I venti superano l'intensità di 5.5 m/s in circa l'1% dei casi, in particolare nei giorni: gennaio: 26, 27; febbraio: 23, 24, 27; aprile: 6, 18, 29, 30; maggio: 24, 28, 29, 31; novembre 10, 22; dicembre: 9, 18.

## Confronto tra precipitazioni totali annuali registrate negli anni 2004 2005 e 2006 nella provincia di Treviso.

Confronto precipitazioni provincia Treviso



**Figura 3 confronto tra le media delle precipitazioni cumulate registrate nelle stazioni gestite dal Centro Meteorologico di Teolo nell'area della provincia di Treviso negli anni 2004, 2005, 2006**

Le precipitazioni cumulate nel corso dell'intero 2006 sono state più scarse sia rispetto al 2005 che rispetto al 2004; in particolare si può notare che i mesi in cui le precipitazioni del 2006 sono state nettamente inferiori a quelle del 2005 e del 2004 sono ottobre e novembre.