



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto

---

***RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA***  
***ai sensi della L.R. n. 11/2001 art.81***

***- Anno di riferimento: 2007 -***

---

**ARPAV**

**Dipartimento Provinciale di Padova**

*Direttore Dipartimento: Dr. Alessandro Benassi*

**Progetto e realizzazione**

Osservatorio Regionale Aria

*Dr. Salvatore Patti* (Responsabile della struttura)

*Dr.ssa Giovanna Marson, Dr. Luca Zagolin* (Autori)

Il commento meteo-climatico e l'analisi di episodi acuti di inquinamento è a cura di:  
*M.Sansone, M.E. Ferrario, A.Rossa* (Centro Meteorologico di Teolo)

## INDICE

1.	Introduzione.....	p.	4
2.	Normativa di riferimento e indicatori di sintesi.....	p.	4
3.	Biossido di zolfo, Biossido di azoto, Ossidi di azoto, Monossido di carbonio, Ozono.....	p.	8
	3.1 Ossidi di azoto.....	p.	8
	3.2 Ozono.....	p.	12
4.	Particolato PM <sub>10</sub> , Benzene, Benzo(a)pirene.....	p.	16
	4.1 Particolato PM <sub>10</sub> .....	p.	16
	4.2 Particolato PM <sub>2,5</sub> .....	p.	19
	4.3 Benzene.....	p.	20
	4.4 Benzo(a)pirene.....	p.	21
5.	Piombo ed elementi in tracce.....	p.	22
	5.1 Piombo.....	p.	22
	5.2 Elementi in tracce.....	p.	23
6.	Analisi dei trend di concentrazione nel triennio 2005-2007.....	p.	26
	6.1 Analisi di trend per il parametro NO <sub>2</sub> .....	p.	26
	6.2 Analisi di trend per il parametro O <sub>3</sub> .....	p.	29
	6.3 Analisi di trend per il parametro PM <sub>10</sub> .....	p.	33
	6.4 Analisi di trend per i parametri benzene, benzo(a)pirene ed elementi in tracce.....	p.	36
7.	Commento meteo-climatologico dell'anno 2007.....	p.	42
	7.1 Profilo meteorologico e valutazione dell'impatto sulle concentrazioni di polveri PM <sub>10</sub> e ozono	p.	42
	7.2 Episodi di inquinamento acuto da PM <sub>10</sub> .....	p.	45
	7.3 Episodi di inquinamento acuto da Ozono.....	p.	47
	7.4 Osservazioni sugli episodi acuti del 2007.....	p.	49
8.	Aggiornamento normativa di riferimento sulla qualità dell'aria: D.Lgs.152/2007.....	p.	51
9.	Inventario delle emissioni: stato dell'arte.....	p.	52
10.	Conclusioni.....	p.	53

## 1. Introduzione

Come richiesto dall'art. 81 della Legge Regionale n.11/2001<sup>1</sup> ARPAV (Osservatorio Regionale Aria) si è occupata dell'aggiornamento dell'elenco regionale delle fonti di emissione, descritto al paragrafo 9, e della predisposizione della Relazione Annuale sulla qualità dell'aria che deve essere trasmessa alla Regione e alle Province.

L'anno a cui si riferiscono le elaborazioni è il 2007 e tutti i dati presentati sono stati forniti dai Dipartimenti ARPAV Provinciali. Al fine di facilitare la raccolta delle informazioni, sono state preventivamente preparate alcune tabelle contenenti gli indicatori di sintesi ricavati dalla normativa vigente e descritti al paragrafo 2. Tali tabelle sono state compilate a cura dei Dipartimenti e successivamente inviate all'Osservatorio Regionale Aria che ha provveduto a realizzare le elaborazioni. Per una migliore contestualizzazione dei valori registrati, è stato inserito come di consueto il commento meteo-climatologico del 2007, con la segnalazione degli episodi più rilevanti di inquinamento da PM<sub>10</sub> e da ozono avvenuti nel corso dell'anno.

Da quest'anno il documento è arricchito con l'analisi dei trend degli inquinanti relativamente all'ultimo triennio 2005-2007. Si ritiene che tale paragrafo debba essere implementato negli anni a venire attraverso l'incremento graduale di questa prima serie storica. Le serie storiche che si potranno costruire saranno di indubbia utilità al momento della revisione del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera e per eventuali analisi e valutazioni sul lungo periodo che si rendessero necessarie. Nel documento, infine, è descritto lo stato dell'arte rispetto all'inventario delle emissioni a livello regionale e viene fornito un aggiornamento normativo in materia di qualità dell'aria.

## 2. Normativa di riferimento e indicatori di sintesi

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal DM 60/02 per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), il monossido di carbonio (CO), il particolato (PM<sub>10</sub>), il piombo (Pb) e il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>); dal D.Lgs. 183/04 per l'ozono (O<sub>3</sub>); dal D.Lgs. 152/2007 per quanto riguarda il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il mercurio (Hg), l'arsenico (As) e il benzo(a)pirene.

Si precisa, inoltre, che per il solo parametro NO<sub>2</sub>, rimangono in vigore, fino al 31 dicembre 2009, anche i valori limite stabiliti dal DPCM 28/03/83, come modificato dal DPR 203/88 e dai successivi aggiornamenti ed integrazioni. In Tabella 1a si riporta l'elenco dei valori limite in vigore, suddivisi per inquinante. Per NO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> permane in vigore il margine di tolleranza sul valore limite individuato; per l'ozono l'entrata in vigore del valore bersaglio per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione è fissata per il 2013 e 2015 rispettivamente (Tabella 1b).

In questo documento è stato verificato il rispetto dei valori limite e/o valori obiettivo per i parametri convenzionali NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> e per i parametri non convenzionali PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, Pb, BaP, As, Ni, Cd.

L'elenco delle stazioni per le quali sono stati calcolati tali indicatori e la relativa tipologia, secondo le definizioni della Decisione 2001/752/CE, è riportato in Tabella 2. Sono state considerate solamente le stazioni e i parametri che garantiscono una percentuale di dati sufficiente al rispetto degli obiettivi di qualità del dato indicati dalla normativa vigente. Nella valutazione, per completezza, si sono considerate sia le stazioni appartenenti alla rete regionale di controllo della qualità dell'aria che alcune tra quelle non appartenenti alla rete regionale, ma gestite comunque da ARPAV su incarico dei rispettivi Comuni e Province. Tra la fine del 2006 e il 2007 la rete ha subito notevoli implementazioni nella misura degli inquinanti, oltre che un incremento del numero di stazioni di background, parallelamente ad una riduzione del numero di stazioni di traffico. In figura 1 viene rappresentata la rete come si presentava al 31 dicembre 2007. Infine è opportuno specificare che la stazione di BL\_città, considerata nelle precedenti relazioni annuali come sito di traffico, è stata riclassificata come background urbano, in seguito all'analisi delle serie storiche di dati che hanno evidenziato una situazione rappresentativa di una realtà di fondo urbano.

<sup>1</sup> "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del Decreto Legislativo 31 Marzo 1998, n. 112".

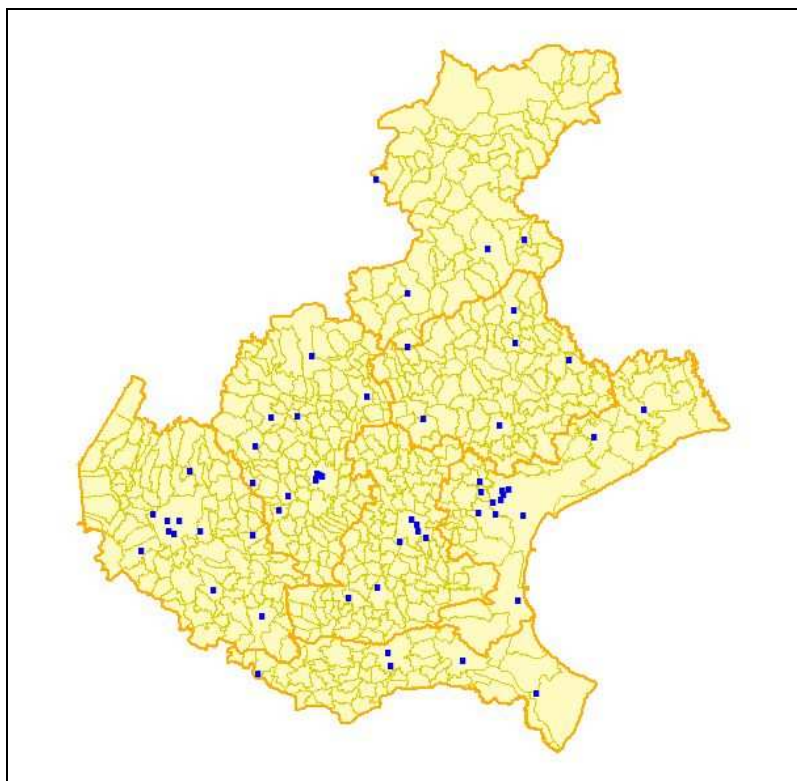
**Tabella 1a.** Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo la normativa vigente

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore	Riferimento legislativo
<b>SO<sub>2</sub></b>	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale e Media invernale	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di <b>24</b> volte per anno civile	Media 1 h	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Valore Limite di 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di <b>3</b> volte per anno civile	Media 24 h	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	
<b>NO<sub>x</sub></b>	Valore limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
<b>NO<sub>2</sub></b>	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile	Media 1 h	<b>230</b> µg/m <sup>3</sup> (2007)	
			<b>220</b> µg/m <sup>3</sup> (2008)	
			<b>210</b> µg/m <sup>3</sup> (2009)	
			<b>200</b> µg/m <sup>3</sup> (2010)	
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>46</b> µg/m <sup>3</sup> (2007)	
			<b>44</b> µg/m <sup>3</sup> (2008)	
<b>42</b> µg/m <sup>3</sup> (2009)				
	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup> (2010)			
Valore limite annuale	98°percentile delle concentrazioni orarie	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/1983 in vigore fino al 31 dicembre 2009	
<b>PM<sub>10</sub></b>	Valore Limite di 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di <b>35</b> volte per anno civile	Media 24 h	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	
<b>CO</b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Max. giornaliero di 24 medie mobili su 8h	<b>10</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
<b>Pb</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
<b>Benzene</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>7</b> µg/m <sup>3</sup> (2008)	DM 60/02
			<b>6</b> µg/m <sup>3</sup> (2009)	
			<b>5</b> µg/m <sup>3</sup> (2010)	
<b>O<sub>3</sub></b>	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max. giornaliero di 24 medie mobili su 8h	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> .h	
<b>B(a)P</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>1.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs.152/2007
<b>Ni</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>20.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs.152/2007
<b>Hg</b>	Valore obiettivo	Media annuale	Non ancora definito	D.Lgs.152/2007
<b>As</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>6.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs.152/2007
<b>Cd</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>5.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs.152/2007

**Tabella 1b.** Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (non ancora in vigore)

Inquinante	Nome limite	Parametro statistico	Valore	Note	Riferimento legislativo
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni	D.Lgs. 183/04. In vigore dal <b>2010</b> (prima verifica nel 2013)
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m <sup>3</sup> h	da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	D.Lgs. 183/04. In vigore dal <b>2010</b> (prima verifica nel 2015)

**Figura 1.** Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria al 31/12/2007.



**Tabella 2.** Elenco delle stazioni e dei parametri considerati nella presente valutazione per l'anno 2007

Stazione	Provincia	Tipologia	Inquinanti
VE_Parco Bissuola	VE	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BaP, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
VE_Via Circonvallazione	VE	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BaP, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
VE_Sacca Fisola	VE	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
VE_Via Bottenigo	VE	Background- suburbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
VE_Corso del Popolo	VE	Traffico- urbano	CO
VE_Via F.lli Bandiera	VE	Traffico- urbano	NO <sub>x</sub> , CO
VE_Malcontenta	VE	Industriale	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>
Maerne	VE	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Mira	VE	Traffico- urbano	NO <sub>x</sub> , CO
Chioggia	VE	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>
San Donà di Piave	VE	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>

Spinea	VE	Traffico- urbano	NO <sub>x</sub> , CO
Concordia Sagittaria	VE	Background- rurale	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> ,

**Tabella 2 (continua).** Elenco delle stazioni e dei parametri considerati nella presente valutazione per l'anno 2007

Stazione	Provincia	Tipologia	Inquinanti
VI_ Quartiere Italia	VI	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BaP, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
VI_ Vicenza ovest	VI	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub>
VI_ Borgo Scroffa	VI	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO
VI_ San Felice	VI	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>10</sub>
Bassano del Grappa	VI	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>
Montebello Nord	VI	Industriale	NO <sub>x</sub>
Montecchio Maggiore	VI	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub>
Thiene	VI	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
Schio	VI	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
Valdagno	VI	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Asiago_Cima Ekar	VI	Background- rurale	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> ,
RO_Centro	RO	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
RO_Borsea	RO	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
Adria	RO	Background- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
Castelnovo Bariano	RO	Background-suburbano	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Porto Tolle	RO	Background-suburbano	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
PD_Arcella	PD	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , BaP, SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
PD_Mandria	PD	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BaP, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
<b>PD_Granze</b> <sup>(1)</sup>	PD	Industriale	PM <sub>10</sub> , BaP, Pb, Cd, Hg, Ni, As
Monselice	PD	Industriale	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Este	PD	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
<b>APS-1</b> <sup>(2)</sup>	PD	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
<b>APS-2</b> <sup>(2)</sup>	PD	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
VR_Corso Milano	VR	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , BaP
VR_Cason	VR	Background-rurale	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>
VR_San Giacomo	VR	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
VR_Zai	VR	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
VR_Piazza Bernardi	VR	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
Legnago	VR	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Villafranca	VR	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
San Martino B. A.	VR	Traffico-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
San Bonifacio	VR	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>
Bovolone	VR	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
Boscochiesanuova	VR	Background-rurale	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
TV_Via Lancieri	TV	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , BaP, Pb, Cd, Hg, Ni, As
Conegliano	TV	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Castelfranco	TV	Background-rurale	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub>
Mansuè	TV	Background-rurale	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>
Vittorio Veneto	TV	Traffico- urbano	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>
Cavaso del Tomba	TV	Background-rurale	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> ,
BL_città	BL	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BaP, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Feltre	BL	Background-urbano	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , BaP, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Passo Valles	BL	Background-rurale	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>
Pieve d'Alpago	BL	Background-suburbano	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>

(1) postazione monitor in continuo PM<sub>10</sub> e microinquinanti

(2) stazioni non appartenenti alle rete regionale, ma considerate nella presente valutazione della qualità dell'aria

### 3. Biossido di zolfo, Biossido di azoto, Ossidi di azoto, Monossido di carbonio, Ozono

La determinazione degli inquinanti in oggetto viene effettuata alla temperatura di riferimento di 20°C, come richiesto dal DM 60/02 e dal D.Lgs. 183/2004.

Per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) non vi sono stati superamenti della soglia di allarme di 500 µg/m<sup>3</sup>, né superamenti del valore limite orario (350 µg/m<sup>3</sup>) e del valore limite giornaliero (125 µg/m<sup>3</sup>). Il biossido di zolfo si conferma, analogamente al biennio precedente e come già evidenziato dall'analisi svolta nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, un inquinante primario non critico; ciò è stato determinato in gran parte grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel).

Analogamente non destano preoccupazione le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) rilevate a livello regionale: in tutti i punti di campionamento non ci sono stati superamenti del limite di 10 mg/m<sup>3</sup>, calcolato come massima valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore. Considerati i livelli di SO<sub>2</sub> e di CO in relazione alla valutazione della qualità dell'aria ambiente (art. 6 del D.Lgs. 351/99), si potranno gradualmente ridurre i punti di campionamento per questi due inquinanti, a condizione che le concentrazioni rilevate nell'arco di un quinquennio siano state inferiori alle soglie di valutazione inferiore (rispettivamente di 5 mg/m<sup>3</sup> per CO e di 8 µg/m<sup>3</sup> per SO<sub>2</sub>, considerando per quest'ultimo il calcolo della soglia a partire dal valore limite per la protezione degli ecosistemi). Rivolgendo l'attenzione agli inquinanti secondari (NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) si evidenziano invece dei superamenti dei valori limite.

#### 3.1 Ossidi di azoto

Per la valutazione dei livelli di NO<sub>2</sub>, sono state considerate le stazioni elencate in tabella 2; 34 stazioni di background (ulteriormente suddivise in background urbano, suburbano e rurale) e 21 stazioni di hot-spot (stazioni di traffico oppure di tipo industriale).

Considerando le stazioni di background (grafico 1a) si verifica come il valore limite annuale più margine di tolleranza, complessivamente pari a 46 µg/m<sup>3</sup>, sia rispettato in tutte le stazioni, tranne che nella stazione di PD\_Mandria (49 µg/m<sup>3</sup>), stazione definita di background urbano, ma oramai assimilabile ad una stazione di traffico, vista la presenza della tangenziale di Padova e di Via Armistizio, distanti solo poche decine di metri.

Per quanto riguarda le stazioni di traffico e di tipo industriale (grafico 1b), si riscontra che su 21 stazioni, 9 superano il valore limite annuale più margine di tolleranza: PD\_Arcella (48 µg/m<sup>3</sup>), VR\_San Giacomo (48 µg/m<sup>3</sup>), VR\_Zai (67 µg/m<sup>3</sup>), Villafranca (55 µg/m<sup>3</sup>), San Martino B.A. (54 µg/m<sup>3</sup>), VI\_San Felice (50 µg/m<sup>3</sup>), VI\_Borgo\_Scroffa (57 µg/m<sup>3</sup>), VE\_Via Circonvallazione (50 µg/m<sup>3</sup>) e VE\_Via F.lli Bandiera (63 µg/m<sup>3</sup>).

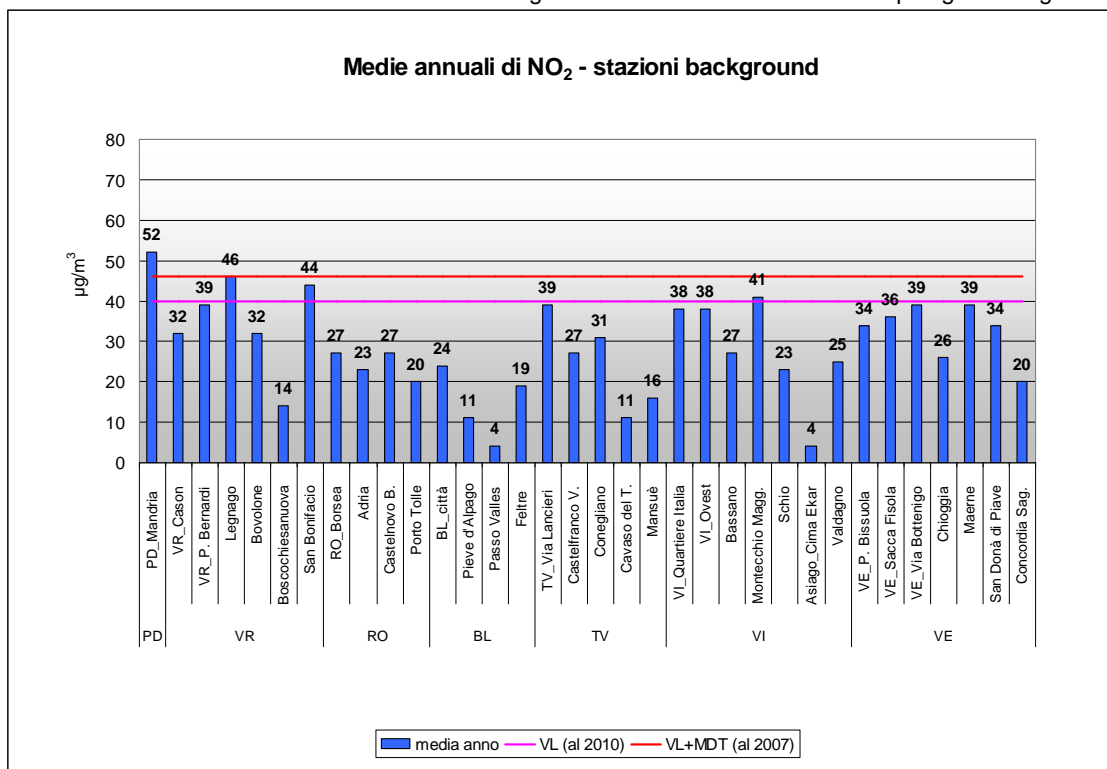
Le concentrazioni medie annuali più basse sono state registrate, in provincia di Belluno, presso la stazione di BL\_città (24 µg/m<sup>3</sup>), Passo Valles (4 µg/m<sup>3</sup>), Pieve d'Alpago (11 µg/m<sup>3</sup>) e Feltre (19 µg/m<sup>3</sup>); in provincia di Treviso, a Cavaso del Tomba (11 µg/m<sup>3</sup>) e a Mansuè (16 µg/m<sup>3</sup>); nelle stazioni remote di Boscochiesanuova (14 µg/m<sup>3</sup>) in provincia di Verona, e Asiago\_Cima Ekar (4 µg/m<sup>3</sup>) in provincia di Vicenza.

Come riportato in Tabella 1a, fino al recepimento dei valori limite, previsto per il 1° gennaio 2010, per l'NO<sub>2</sub> rimane in vigore anche il valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup> calcolato come 98° percentile delle concentrazioni medie di un'ora, rilevate nell'arco di un anno, dal 1° gennaio al 31 dicembre.

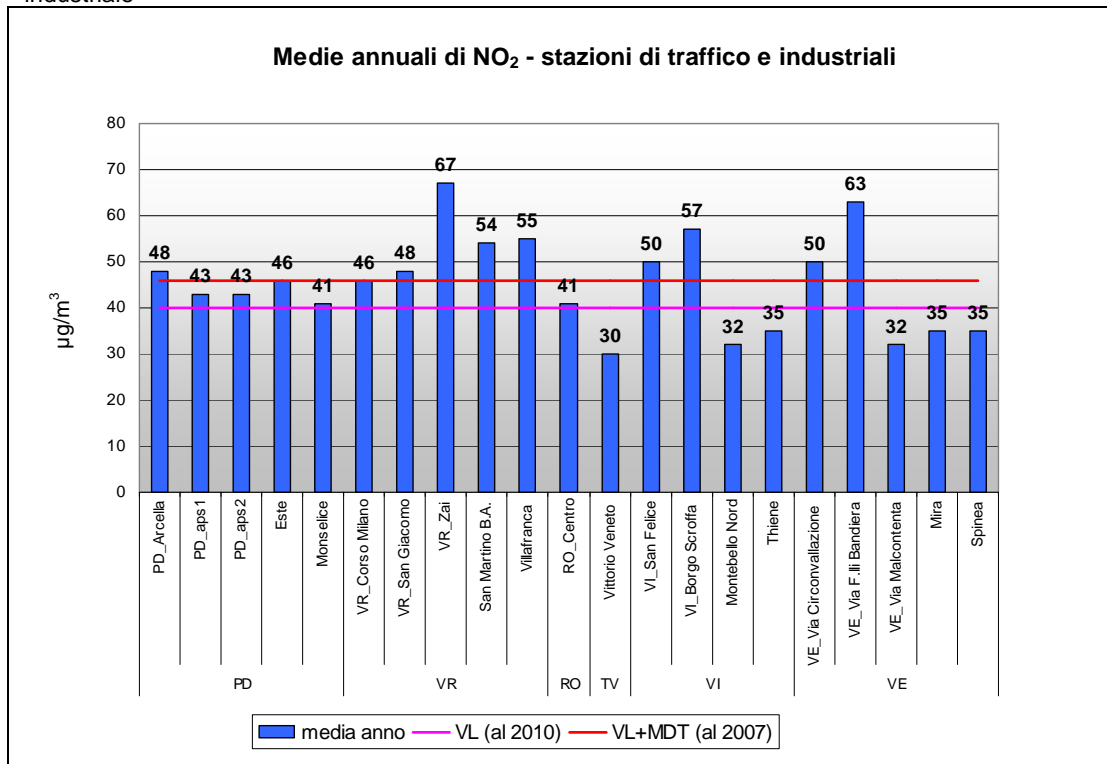
Il 98° percentile è stato calcolato per tutte le stazioni, suddivise in stazioni di background e di traffico; in nessun caso il valore limite è stato superato (grafici 2a, 2b).



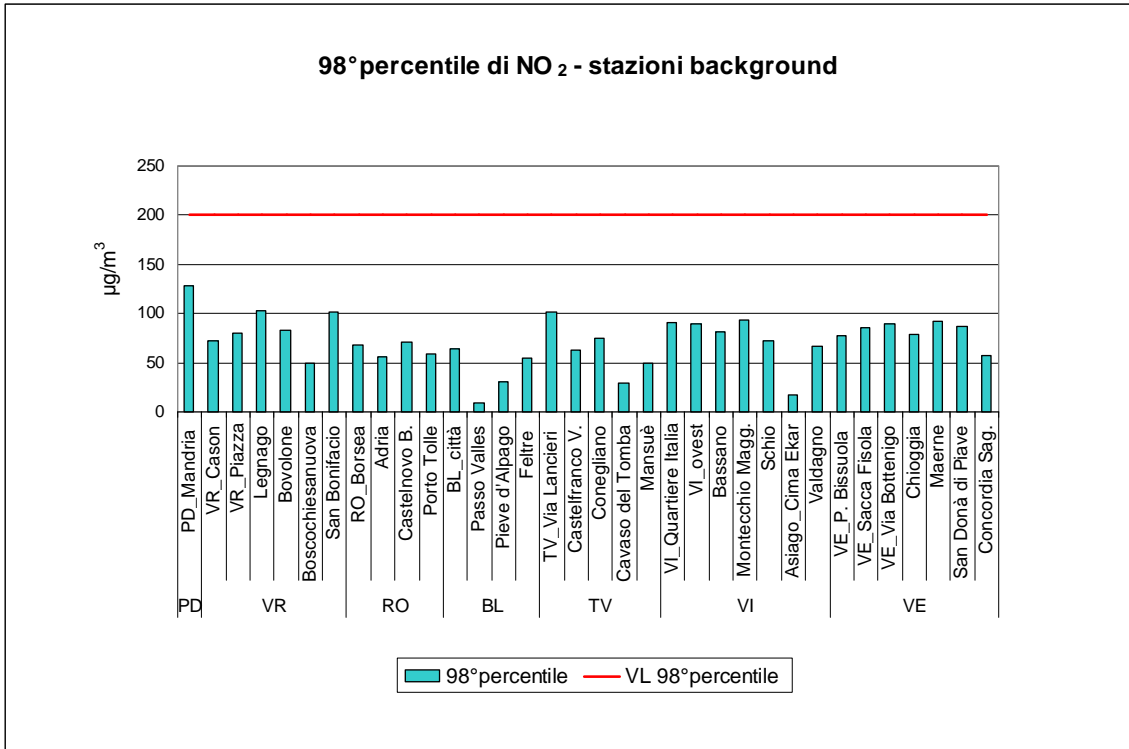
**Grafico 1a.** Biossido di Azoto. Medie annuali registrate nel 2007 nelle stazioni di tipologia "background"



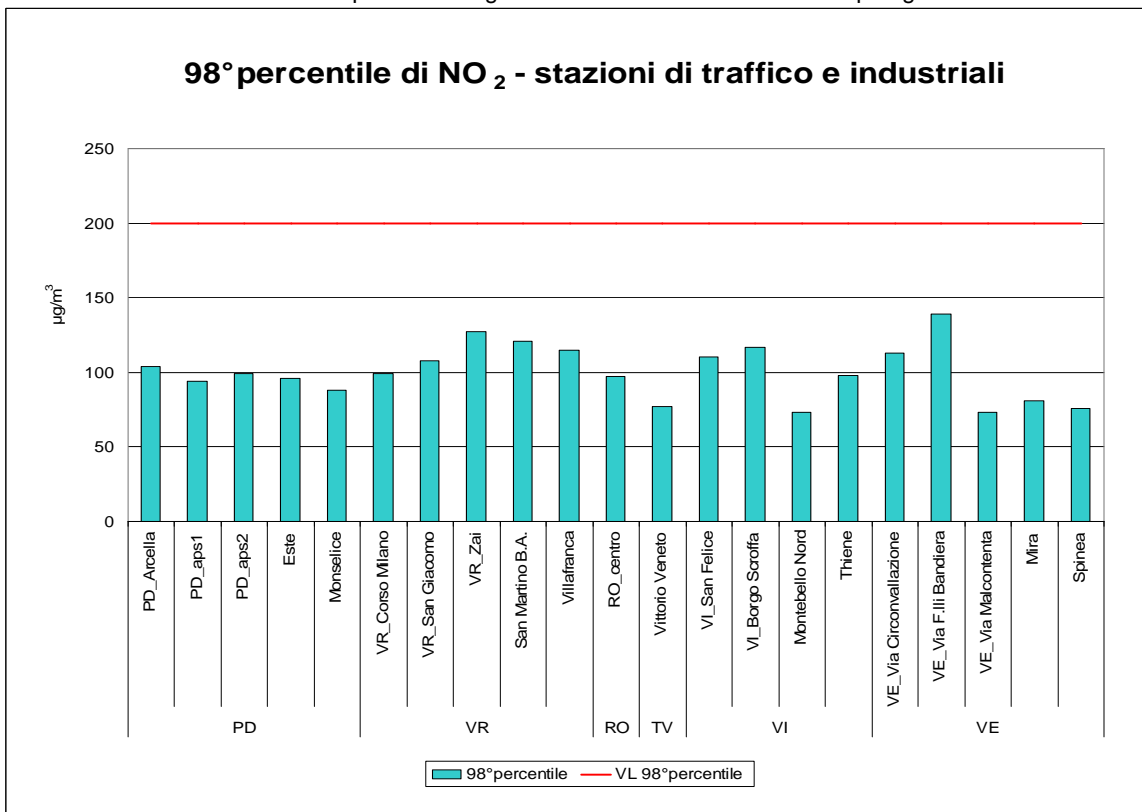
**Grafico 1b.** Biossido di Azoto. Medie annuali registrate nel 2007 nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale"



**Grafico 2a.** Biossido di Azoto. 98°percentile registrato nel 2007 nelle stazioni di tipologia “background”



**Grafico 2b.** Biossido di Azoto. 98°percentile registrato nel 2007 nelle stazioni di tipologia “traffico” e “industriali”



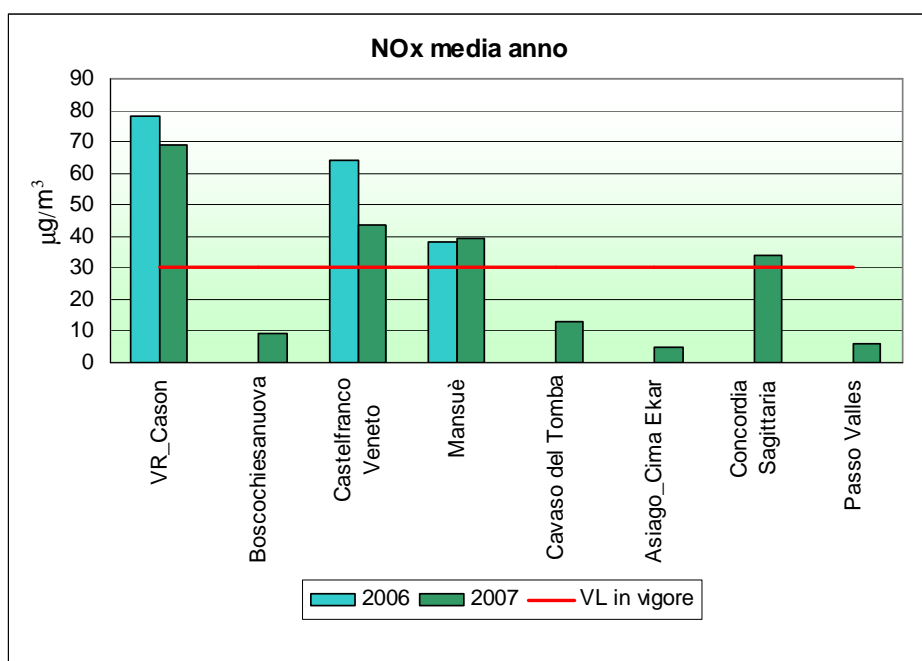
Per l'inquinante NO<sub>2</sub> è stato verificato il numero dei superamenti del valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> (il margine di tolleranza per l'anno 2007 è di 30 µg/m<sup>3</sup>); tale limite non dovrebbe essere superato più di 18 volte l'anno; la stazione presso la quale si sono registrati più superamenti è stata VE\_Via F.lli Bandiera, come evidenziato dalla Tabella 3. Non vi sono stati casi di superamento della soglia di allarme di 400 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 3** . Superamenti del valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> per il Biossido di Azoto nel 2007

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	Superamenti soglia allarme	Superamenti limite orario
PD_aps2	Padova	TU	0	3
VR_San Giacomo	Verona	TU	0	1
Legnago	Legnago	BU	0	2
San Martino B.A.	San Martino B.A.	TU	0	1
San Bonifacio	San Bonifacio	BU	0	1
Thiene	Thiene	TU	0	1
VE_Via Circonvallazione	Venezia	TU	0	2
VE_Via F.lli Bandiera	Venezia	TU	0	10
Maerne	Martellago	BU	0	1

Una conferma che gli ossidi di azoto, prodotti dalle reazioni di combustione principalmente da sorgenti industriali, da traffico e da riscaldamento, costituiscono una criticità per la nostra regione, è data dalla constatazione che per gli NO<sub>x</sub> il valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (pari a 30 µg/m<sup>3</sup> e calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1° gennaio al 31 dicembre, da elaborare solo nelle stazioni di tipologia "background rurale") è stato rispettato solo in quattro stazioni della rete di rilevamento della qualità dell'aria: Boscochiesanuova (9 µg/m<sup>3</sup>), Cavaso del Tomba (13 µg/m<sup>3</sup>), Asiago\_Cima Ekar (5 µg/m<sup>3</sup>) e Passo Valles (6 µg/m<sup>3</sup>). In corrispondenza alle stazioni di VR\_Cason e Castelfranco Veneto, Mansuè e Concordia Sagittaria il valore limite è stato invece superato.

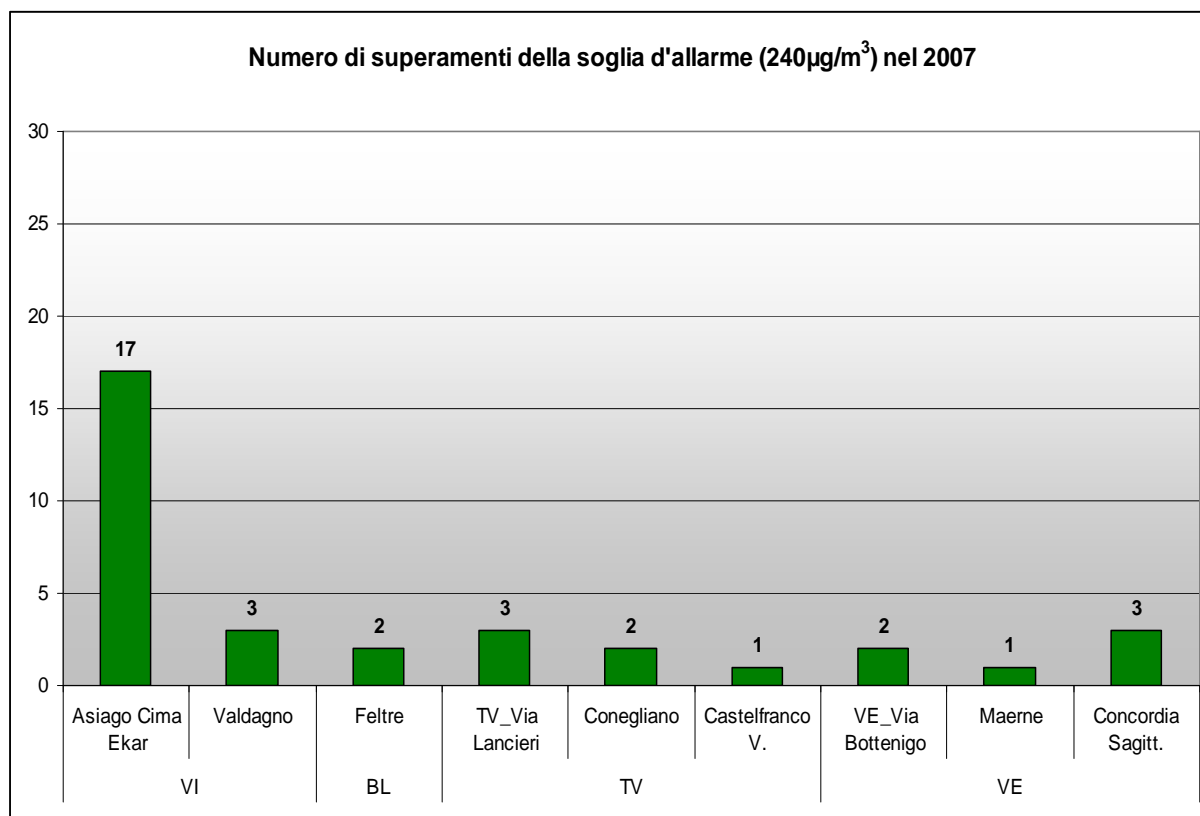
**Grafico 3.** Medie annuali di NO<sub>x</sub> nel 2007 nelle stazioni di tipologia "background rurale"; confronto con l'anno precedente.



### 3.2 Ozono

Si passa ora ad analizzare i dati riguardanti l'ozono, esaminando innanzitutto i superamenti della soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata. Il grafico 4a riporta le stazioni ove sono avvenuti i superamenti della soglia di allarme registrati durante il 2007; Le province interessate dai superamenti sono quelle di Belluno, Treviso e Vicenza. Il numero elevato di superamenti registrato ad Asiago Cima-Ekar, merita una precisazione. E' infatti importante sottolineare che questo sito si trova ad una quota di 1366 m s.l.m., in ambiente montano. Risultati ottenuti da monitoraggi fatti in varie stazioni di montagna in Svizzera, Austria, Italia, Germania e Spagna hanno evidenziato che la quota di 1000-1200 m. s.l.m. rappresenta una discriminante per il comportamento dell'ozono troposferico, determinando una fascia di possibile accumulo per questo inquinante. Il numero elevato di superamenti riscontrato nel 2007 potrebbe essere dovuto almeno in parte a questo fenomeno, che sarà opportunamente studiato nei prossimi anni. L'elenco dettagliato dei superamenti della soglia di allarme, confrontati anche con i dati degli anni precedenti, è riportato in Tabella 8, al paragrafo 6.

**Grafico 4a.** Ozono. Superamenti della soglia d'allarme di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registrati nel 2007

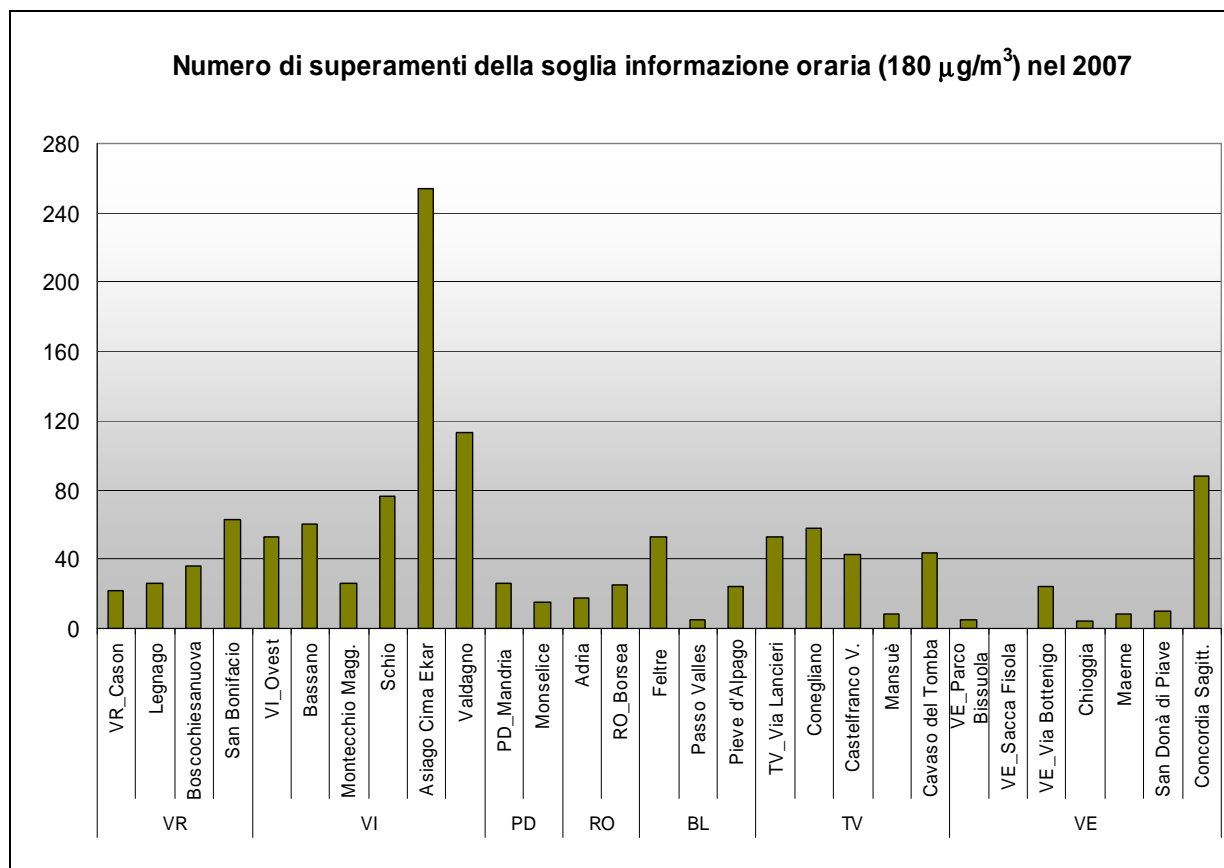


Il grafico 4b riporta il numero di superamenti della soglia di informazione per l'ozono ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registrati nel 2007; la soglia di informazione è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata e per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione. Raggiunta tale soglia è necessario comunicare al pubblico una serie dettagliata di informazioni inerenti al luogo, all'ora del superamento, alle previsioni per la giornata successiva e alle precauzioni da seguire per minimizzare gli effetti di tale inquinante. Dall'analisi del grafico, si evidenziano alcune criticità in corrispondenza alle stazioni di Asiago\_Cima Ekar (254 superamenti) e di Concordia Sagittaria (88). Entrambe le stazioni sono state attivate nel 2007, pertanto non è possibile un raffronto con l'anno precedente. Nella stazione di Asiago\_Cima Ekar i superamenti si sono registrati a partire dal mese di aprile fino al mese di agosto. E' rilevante anche il numero di superamenti registrato a Valdagno (113), in leggero aumento rispetto all'anno precedente, e a

Schio (76), in diminuzione rispetto all'anno precedente. Da notare anche Passo Valles, posto ad una quota di 2035 m, oltre la possibile fascia di accumulo per l'ozono sopra citata, che, anche per le particolari condizioni di circolazione atmosferica caratteristiche di un passo alpino, presenta un numero di superamenti della soglia di informazione dell'ozono molto basso (5).

Per quanto riguarda le altre stazioni, il trend delineatosi nell'ultimo triennio è riportato al paragrafo 6, a confronto con i due anni precedenti.

**Grafico 4b.** Ozono. Superamenti della soglia di informazione di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registrati nel 2007

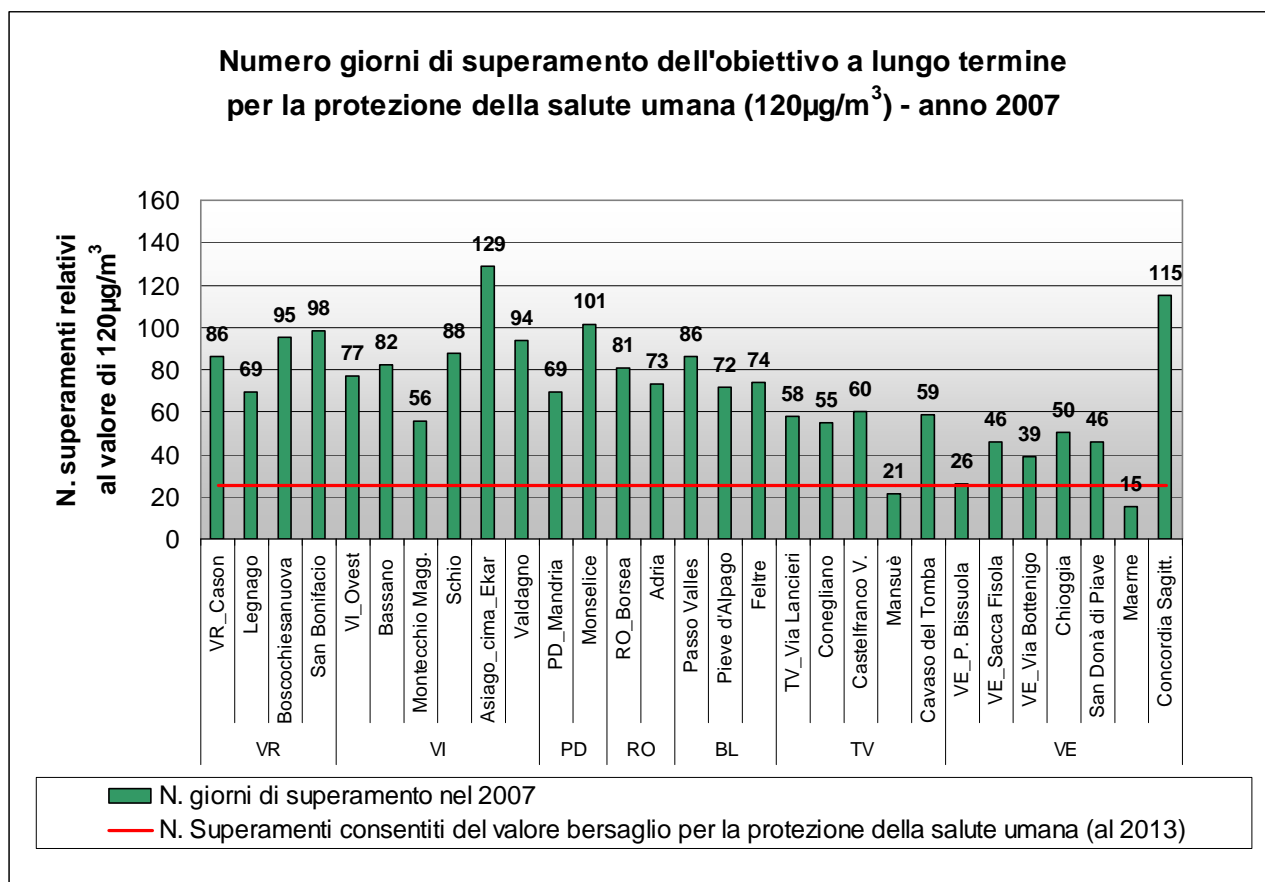


Il Decreto Legislativo 183/04, recependo la Direttiva Europea 2002/3/CE ha fissato, oltre alle soglie di informazione e allarme, anche gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Tali obiettivi rappresentano la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana o sulla vegetazione e devono essere conseguiti nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione e dell'ambiente.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana si considera superato quando la massima media mobile giornaliera su otto ore supera i  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; il conteggio viene effettuato su base annuale. Nel grafico 5 si riportano i giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana registrati nel corso del 2007.

Nel grafico viene rappresentato anche il numero di superamenti consentiti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (linea rossa). Il valore bersaglio è il livello fissato dal Decreto legislativo 183/04, al fine di evitare effetti nocivi a lungo termine sulla popolazione. Il valore bersaglio sarà in vigore a partire dal 2013 ed è fissato a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Al paragrafo 6 è riportata una prima verifica del rispetto del valore bersaglio relativamente al triennio 2005-2007. Per quanto riguarda l'anno 2007, si evidenzia (grafico 5) come le maggiori criticità si siano manifestate nelle province di Vicenza, di Padova e localmente di Venezia, in corrispondenza alla stazione di Concordia Sagittaria.

**Grafico 5.** Ozono. Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana registrati nel 2007

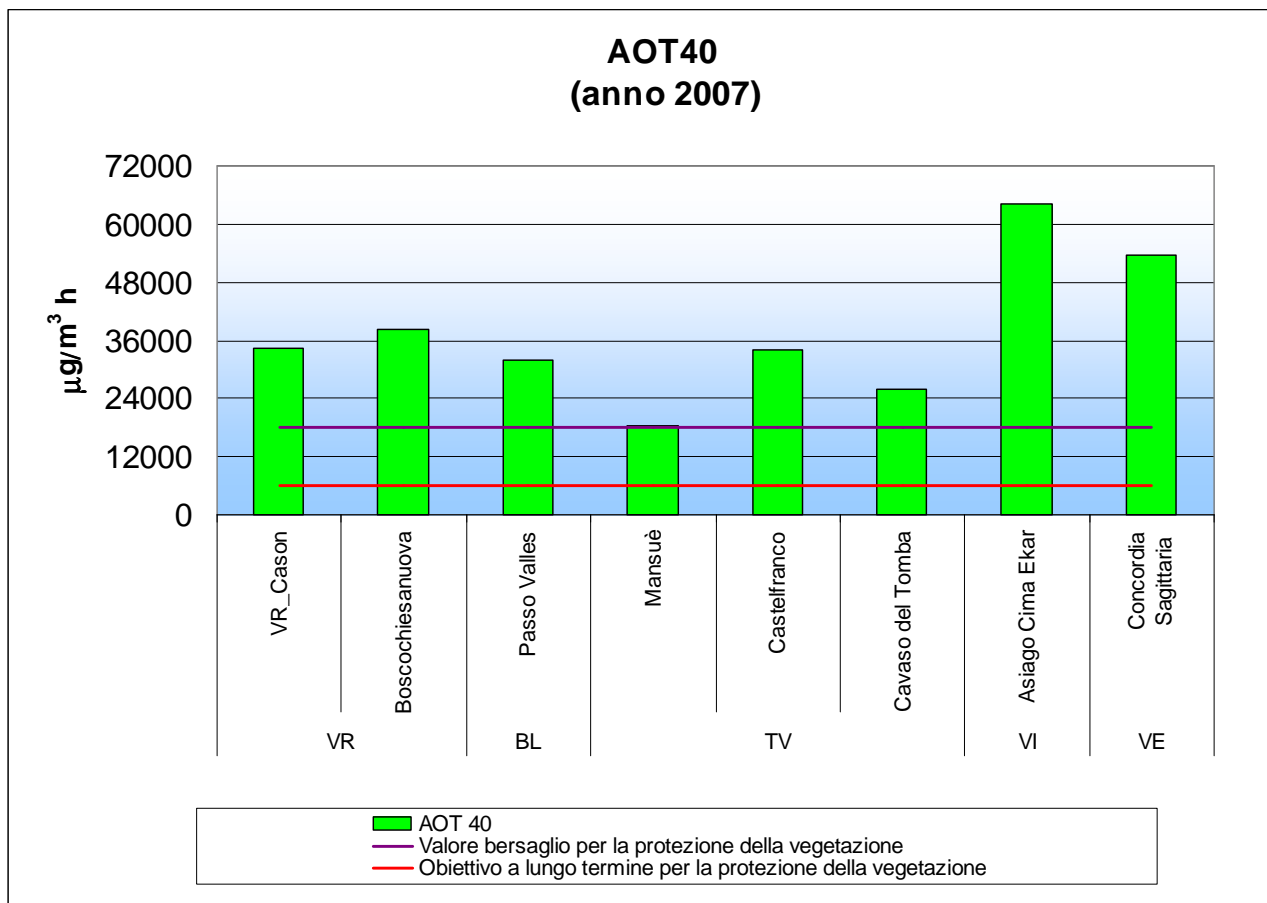


L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, rappresentato dall'AOT40 (Accumulation Threshold over 40 ppb) è fissato in  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ; si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ottenuta considerando i valori orari di ozono registrati dalle 8.00 alle 20.00 (ora solare) nel periodo compreso tra il 1° maggio e il 31 luglio. L'AOT40 deve essere calcolato esclusivamente per le stazioni finalizzate alla valutazione dell'esposizione della vegetazione, ossia per le stazioni di tipologia "background rurale".

Viene inoltre fissato per le stesse tipologie di stazioni dal D.Lgs. 183/2004 il valore bersaglio per la protezione della vegetazione, da calcolarsi a partire dal 2015, sempre sul parametro AOT40, sulla base della media dei cinque anni precedenti. Tale valore bersaglio è di  $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ .

Nella nostra regione, a partire dal 2007, il numero di stazioni di tipologia "background rurale" è più che raddoppiato, passando da 3 a 8 unità: Mansuè (TV), Castelfranco (TV), VR\_Cason, Boscochiesanuova (VR), Passo Valles (BL), Cavaso del Tomba (TV), Asiago Cima\_Ekar (VI), Concordia Sagittaria (VE). Nel grafico 6 si riportano i valori dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione calcolati per il 2007. L'obiettivo di  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  non è stato rispettato in nessuna delle stazioni della rete. Viene inoltre visualizzato nel grafico il valore bersaglio di  $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  per la protezione della vegetazione, a titolo indicativo.

**Grafico 6.** Ozono. AOT 40 calcolato per le stazioni di tipologia “background rurale” nel 2007. Confronto con l’obiettivo a lungo termine e il valore bersaglio per la protezione della vegetazione



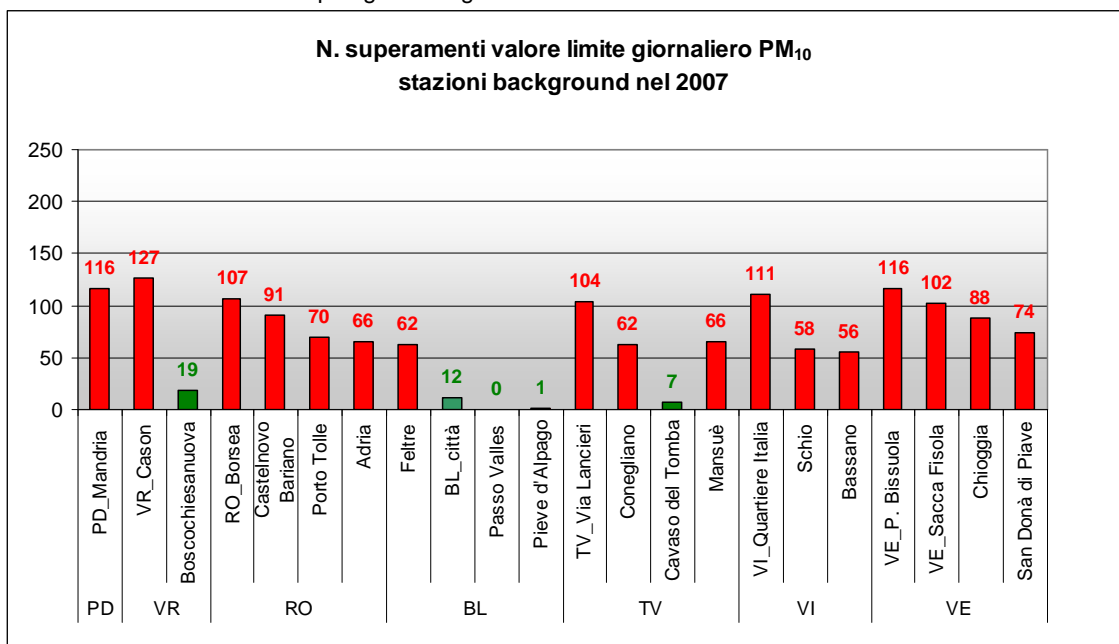
#### 4. Particolato PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Benzene, Benzo(a)pirene

Il presente capitolo analizza lo stato della qualità dell'aria rispetto ai parametri particolato PM<sub>10</sub>, benzene e benzo(a)pirene e PM<sub>2,5</sub>. I primi due inquinanti sono normati dal DM 60/02, il benzo(a)pirene è normato dal D.Lgs. 152/2007, decreto di recepimento della Direttiva 2004/107/CE sui metalli e gli idrocarburi policiclici aromatici, mentre per il PM<sub>2,5</sub> è stata emanata il 21 maggio 2008 la Direttiva Europea 50/2008/CE.

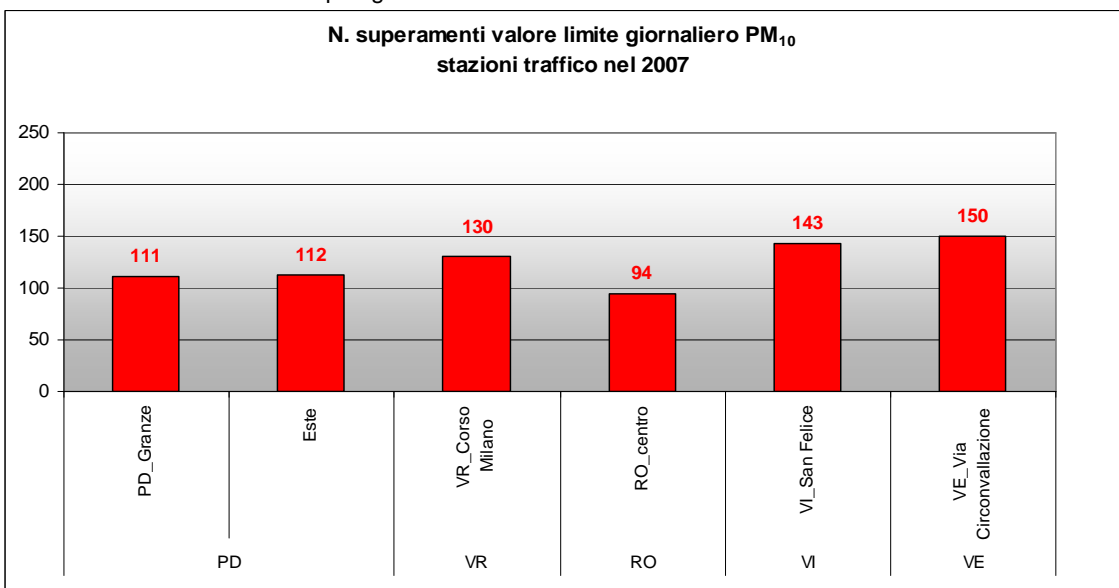
##### 4.1 Particolato PM<sub>10</sub>

Per l'analisi dei dati sul particolato PM<sub>10</sub> si mantiene la suddivisione delle stazioni nelle due tipologie "background" e "traffico". Il numero di superamenti consentiti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> è pari a 35. Il limite è stato superato in tutti i punti di campionamento, tranne che nelle stazioni background di: Boscochiesanuova (VR), Passo Valles (BL), Pieve d'Alpago (BL) BL\_città, Cavaso del Tomba (TV) (grafici 7a e 7b).

**Grafico 7a.** Particolato PM<sub>10</sub>. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m<sup>3</sup>) verificatisi nel 2007 nelle stazioni di tipologia "background"



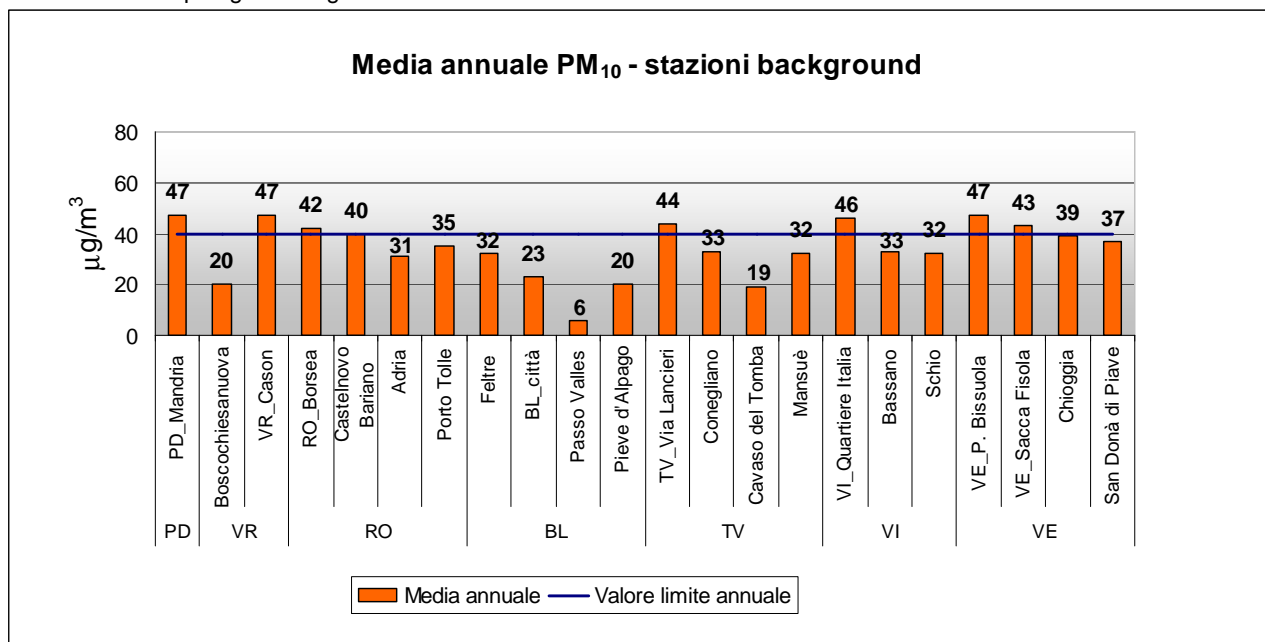
**Grafico 7b.** Particolato PM<sub>10</sub>. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m<sup>3</sup>) verificatisi nel 2007 nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale"





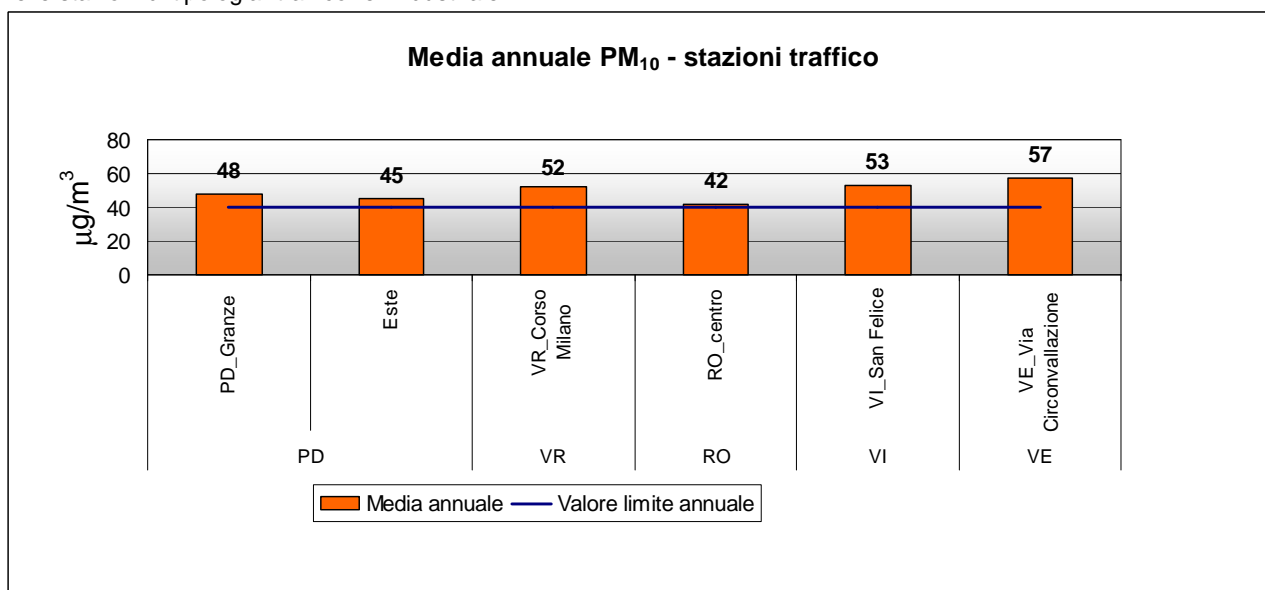
Considerando le medie annuali registrate nelle stazioni di tipologia background e traffico (grafici 7c e 7d) si osserva che il valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato nel 2007 a Boscochiesanuova, Castelnuovo Bariano, Adria, Porto Tolle, Feltre, Passo Valles, BL-Città, Pieve d'Alpago, Conegliano, Feltre, Cavaso del Tomba, Mansuè, Bassano, Schio, Chioggia e San Donà di Piave per quanto riguarda le stazioni di tipologia background. Si evidenzia che il limite è superato, anche se di poco, in tutte le stazioni dei capoluoghi, ad eccezione di Belluno.

**Grafico 7c.** Particolato  $\text{PM}_{10}$ . Superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute umana ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni di tipologia "background"



Relativamente alle stazioni di traffico, sono state registrate medie annuali superiori al limite:  $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a VE\_Via Circonvallazione,  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a VI\_San Felice,  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a VR\_Corso Milano,  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a PD\_Granze,  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Este,  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a RO\_centro (grafico 7d).

**Grafico 7d.** Particolato  $\text{PM}_{10}$ . Superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute umana ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale"



Considerando le concentrazioni medie misurate in ciascun capoluogo, si verifica che nelle stazioni di traffico i livelli sono sempre maggiori di quelli delle corrispondenti stazioni di background, con una differenza compresa tra 0 e 10 µg/m<sup>3</sup>.

In tabella 4 è riportato il numero di campioni analizzato nel 2007 presso ciascun sito di campionamento e il metodo analitico utilizzato; per le misure in continuo il DM 60/02 prevede una raccolta minima di dati pari al 90% sull'anno (circa 328 valori giornalieri per anno).

**Tabella 4.** PM<sub>10</sub>. Numero di campioni per l'anno 2007 e metodo analitico impiegato per la determinazione

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	N. campioni 2007	Metodo di analisi
PD_Mandria	Padova	BU	338	assorbimento beta
PD_Granze	Padova	IU	335	assorbimento beta
Este	Este	TU	353	assorbimento beta
VR_Corso Milano	Verona	TU	337	assorbimento beta
VR_Cason	Verona	BR	356	assorbimento beta
Boscochiesanuova	Boscochiesanuova	BR	355	assorbimento beta
RO_Centro	Rovigo	TU	343	assorbimento beta
RO_Borsea	Rovigo	BU	361	gravimetrico
Adria	Adria	BU	365	assorbimento beta
Castelnovo Bariano	Castelnovo Bariano	BS	353	gravimetrico
Porto Tolle	Porto Tolle	BS	359	assorbimento beta
BL_città	Belluno	BU	365	assorbimento beta
Feltre	Feltre	BU	365	assorbimento beta
Passo Valles	Falcade	BR	345	gravimetrico
Pieve d'Alpago	Pieve d'Alpago	BS	357	assorbimento beta
TV_Via Lancieri	Treviso	BU	347	assorbimento beta
Conegliano	Conegliano	BU	363	gravimetrico
Cavaso del Tomba	Cavaso del Tomba	BR	335	gravimetrico
Mansuè	Mansuè	BR	343	assorbimento beta
VI_San Felice	Vicenza	TU	354	assorbimento beta
VI_Quartiere Italia	Vicenza	BU	350	gravimetrico
Bassano	Bassano	BU	327	gravimetrico
Schio	Schio	BU	353	gravimetrico
VE_Parco Bissuola	Venezia	BU	357	gravimetrico
VE_Via Circonvallazione	Venezia	TU	353	gravimetrico
VE_Sacca Fisola	Venezia	BU	344	assorbimento beta
Chioggia	Chioggia	BU	335	assorbimento beta
San Donà di Piave	San Donà di Piave	BU	341	assorbimento beta

Nel corso dell'ultimo triennio il numero di punti di campionamento per la misura del PM<sub>10</sub> è aumentato del 40% (da 17 punti nel 2005 e nel 2006 a 28 nel 2007). A partire dal 2007 vi sono quindi 11 nuovi punti di misura di tale inquinante, sei dei quali sono in stazioni di nuova attivazione (Boscochiesanuova, Passo Valles, Pieve d'Alpago, Cavaso del Tomba, Este, VI\_San Felice), mentre per altri siti già esistenti si è arrivati al raggiungimento della percentuale di dati sufficiente al rispetto degli obiettivi di qualità del dato (Bassano del Grappa, Adria, Mansuè, Chioggia e San Donà di Piave).

## 4.2 Particolato PM<sub>2.5</sub>

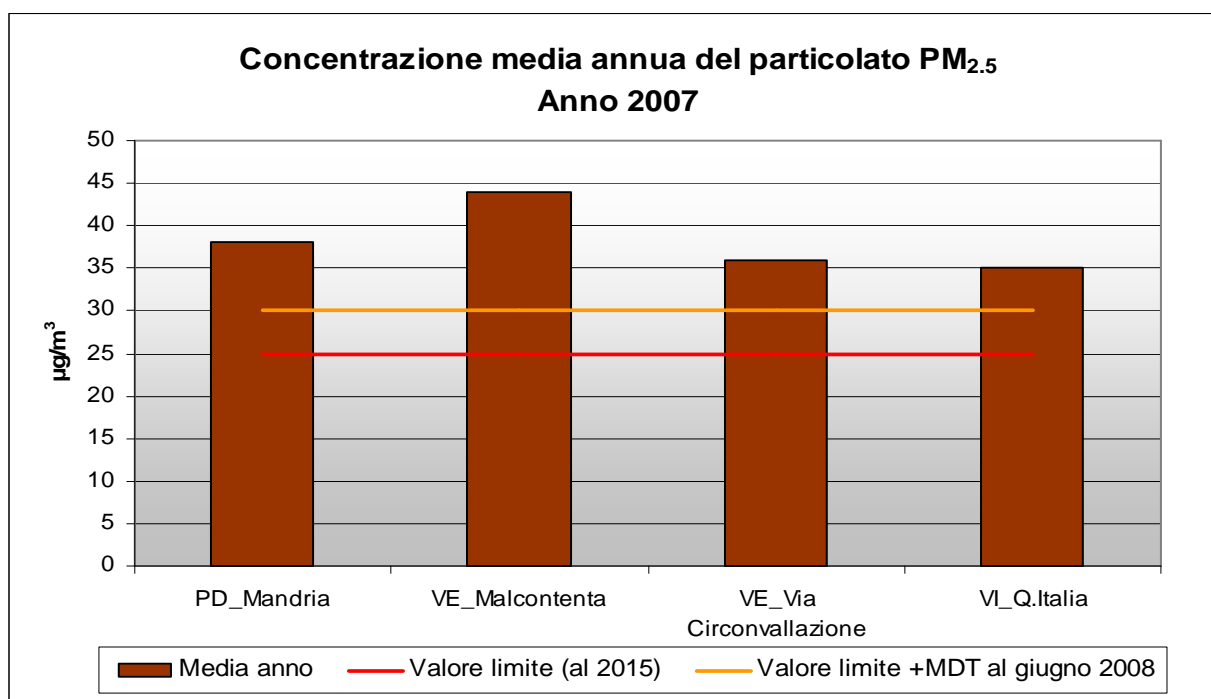
Il particolato PM<sub>2.5</sub> è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. Tale parametro ha acquistato negli ultimi anni una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di giungere fino al tratto inferiore dell'apparato respiratorio (trachea e polmoni).

Con l'entrata in vigore della Direttiva Europea 2008/50/CE il PM<sub>2.5</sub> si inserisce tra gli inquinanti a livello comunitario per il quale è previsto un valore limite (25 µg/m<sup>3</sup>), calcolato come media annua da raggiungere entro il 1° gennaio 2015. Viene inoltre fissato un valore limite aumentato del margine di tolleranza del 20%, da rispettare al recepimento della direttiva (30 µg/m<sup>3</sup>).

Per la prima volta vengono riportati nella relazione regionale della qualità dell'aria i dati registrati nel 2007 da 6 centraline fisse in grado di misurare il PM<sub>2.5</sub>, al fine di presentare delle informazioni preliminari sulle concentrazioni di questo inquinante.

Nel grafico 8 sono riportate le concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub> rilevate dalle stazioni di PD\_Mandria, VE\_Malcontenta, VE\_Via Circonvallazione e VI\_S.Felice. Viene inoltre evidenziato il valore limite al 2015 (linea rossa) ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza a giugno 2008 (linea arancione).

**Grafico 8.** Particolato PM<sub>2.5</sub>. Concentrazioni medie calcolate nelle stazioni in Veneto.



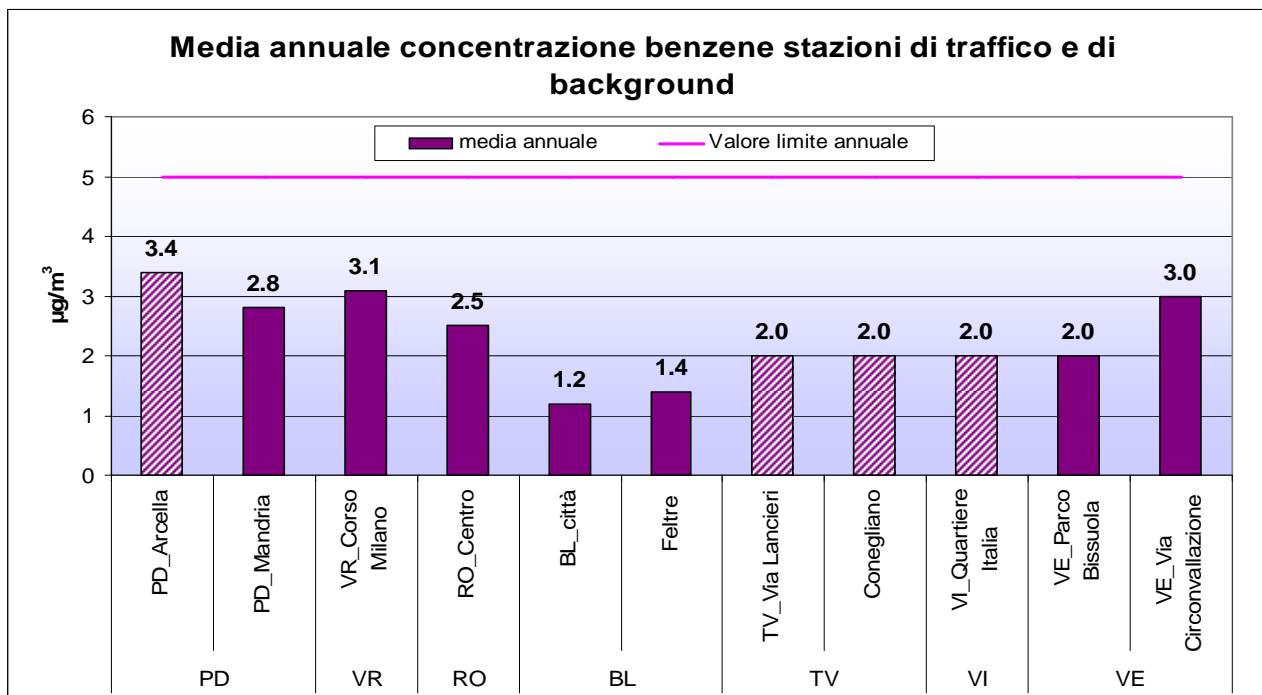
Si osserva che le concentrazioni registrate variano tra i 35 e i 44 µg/m<sup>3</sup>, attestandosi oltre il valore limite aumentato del margine di tolleranza. Altre due centraline fisse, TV\_Via Lancieri e VR\_Cason, hanno iniziato il monitoraggio del PM<sub>2.5</sub> nel corso del mese di maggio 2007. Le concentrazioni medie annuali calcolate sono di rispettivamente di 24 e 26 µg/m<sup>3</sup>. E' molto plausibile che la mancanza di dati dei mesi invernali a inizio anno, che presentano concentrazioni di particolato tendenzialmente elevate, abbia contribuito ad mantenere più bassa la media annuale, che per queste due centraline assume quindi nel 2007 un carattere puramente indicativo. E' interessante infine osservare, per le stazioni che monitorano in parallelo PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub>, il rapporto della concentrazione media di PM<sub>2.5</sub>, rispetto al PM<sub>10</sub>. I rapporti percentuali sono: 63% a VE\_Via Circonvallazione, 76% a VI\_Quartiere Italia e 81% a PD\_Mandria.

In seguito alle disposizioni comunitarie il monitoraggio del PM<sub>2.5</sub>, verrà nel prossimo futuro esteso ad un numero maggiore di stazioni, poiché le concentrazioni sin ora registrate indicano che questo inquinante, in analogia con il PM<sub>10</sub>, può rappresentare una criticità nel territorio veneto.

### 4.3 Benzene

Si osserva che le concentrazioni medie annuali di benzene rispettano il valore limite di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da osservare entro il 2010, in tutti i punti di campionamento considerati. Nel grafico 9 sono distinti con differente retinatura degli istogrammi le medie ottenute a partire da un numero di dati non sufficiente per il rispetto dei requisiti di qualità del dato previsti dal DM 60/02. Nel caso in cui non si sia rispettata la percentuale minima pari al 35% (circa 128 campioni per anno), si parla di misure indicative, che rappresentano un'indicazione dello stato della qualità dell'aria.

**Grafico 9.** Benzene. Medie annuali registrate nelle stazioni di tipologia "background" e "traffico". La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza delle misurazioni del benzene è tipica delle misurazioni indicative



Si sottolinea che qualora le concentrazioni rilevate risultassero inferiori alla soglia di valutazione inferiore, pari a  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , per un periodo non inferiore a 5 anni<sup>2</sup> il monitoraggio di tale inquinante non sarebbe più obbligatorio e quindi potrebbe delinarsi per il futuro una riduzione dei punti di campionamento. I metodi di analisi utilizzati per questo inquinante sono descritti in tabella 5.

**Tabella 5.** Benzene. Numero di campioni per anno e metodo analitico impiegato

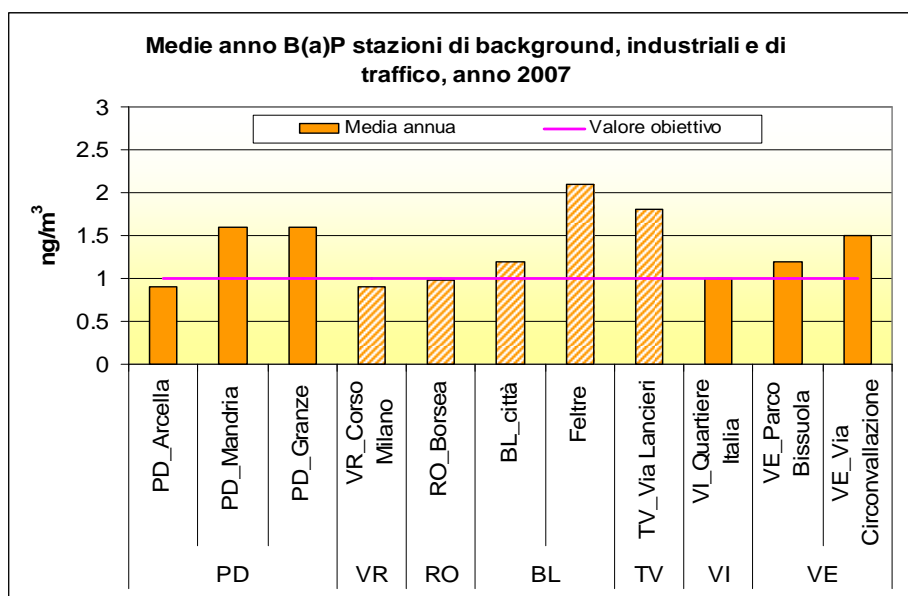
Nome stazione	Comune	N. campioni anno	Metodo di analisi
PD_Arcella	Padova	98	Campionamento attivo/gascromatografia
PD_Mandria	Padova	136	Campionamento attivo/gascromatografia
VR_Corso Milano	Verona	297	Campionamento attivo/gascromatografia
RO_Centro	Rovigo	314	BTEX automatico/gascromatografia
BL_città	Belluno	212	Campionamento attivo/gascromatografia
Feltre	Feltre	204	Campionamento attivo/gascromatografia
TV_Via Lancieri	Treviso	40	Campionamento passivo/gascromatografia
Conegliano	Conegliano	40	Campionamento passivo/gascromatografia
VI_Quartiere Italia	Vicenza	52	Campionamento passivo/gascromatografia
VE_Parco Bissuola	Venezia	350	BTEX automatico/gascromatografia
VE_Via Circonvallazione	Venezia	322	BTEX automatico/gascromatografia

<sup>2</sup> Art. 6, D.Lgs. 351/99

#### 4.4 Benzo(a)pirene

Nel grafico 10 si riportano le medie annuali registrate per il Benzo(a)pirene nel 2007. Si osserva che le concentrazioni superano il valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup> fissato dal D.Lgs. 152/2007 a PD\_Mandria (1.6 ng/m<sup>3</sup>), PD\_Granze (1.6 ng/m<sup>3</sup>), BL\_città (1.2 ng/m<sup>3</sup>), Feltre (2.1 ng/m<sup>3</sup>), TV\_Via Lancieri (1.8 ng/m<sup>3</sup>), VE\_Parco Bissuola (1.2 ng/m<sup>3</sup>) e VE\_Via Circonvallazione (1.5 ng/m<sup>3</sup>). Anche in questo caso nel grafico sono indicati con retinatura gli istogrammi corrispondenti ai siti nei quali il numero dei campioni raccolti non è sufficiente per il rispetto degli obiettivi di qualità del dato<sup>3</sup>. Per quanto riguarda in particolare la concentrazione di Feltre, sarà tenuta sotto controllo durante il 2008.

**Grafico 10.** Benzo(a)pirene. Medie annuali registrate nelle stazioni di tipologia background e di traffico. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza delle misurazioni del benzo(a)pirene è tipica delle misurazioni indicative



Nella tabella 6 per ogni punto di campionamento è indicato il numero di campioni determinati nel 2007 e le metodologie analitiche adottate.

**Tabella 6.** Benzo(a)pirene. Numero di campioni per l'anno 2007 e metodo analitico impiegato

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	N. campioni anno	Metodo di analisi
PD_Arcella	Padova	TU	144	HPLC
PD_Mandria	Padova	BU	168	HPLC
PD_Granze	Padova	IU	167	HPLC
VR_Corso Milano	Verona	TU	92	HPLC
RO_Borsea	Rovigo	BU	43	HPLC
BL_città	Belluno	BU	45	Gasromatografia
Feltre	Feltre	BU	45	Gasromatografia
TV_Via Lancieri	Treviso	BU	60	HPLC
VI_Quartiere Italia	Vicenza	BU	177	HPLC
VE_Parco Bissuola	Venezia	BU	176	HPLC
VE_Via Circonvallazione	Venezia	TU	176	HPLC

La determinazione delle concentrazioni di Benzo(a)pirene richiede particolare attenzione per quanto attiene la procedura di campionamento e di conservazione del campione. Tale esigenza è legata alla natura chimica di tale analita che è facilmente degradabile in presenza di luce solare e di elevate temperature. I metodi di riferimento per la determinazione degli idrocarburi policiclici aromatici sono indicati nell'allegato V del D.Lgs.152/2007.

<sup>3</sup> Il D.Lgs. 152/2007, all'allegato IV, stabilisce una copertura minima dei campionamenti nelle stazioni fisse del 33% su base annua.

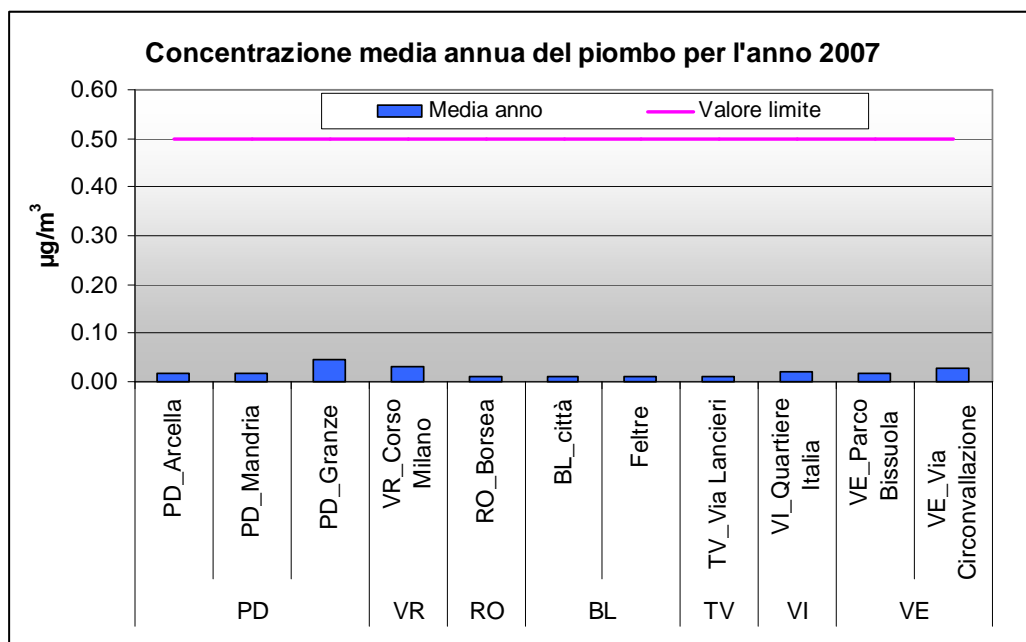
## 5. Piombo ed elementi in tracce

### 5.1 Piombo

Il grafico 11 illustra le concentrazioni medie annuali di piombo registrate in tutti i punti di campionamento nel 2007. Come si osserva, tali valori sono inferiori al valore limite di  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e al contempo sono inferiori anche alla soglia di valutazione inferiore di  $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni dei cinque anni precedenti, sempre che si disponga di un numero di dati sufficiente, secondo quanto fissato dal D.Lgs. 351/99. Una soglia di valutazione viene considerata oltrepassata se è stata superata per almeno tre anni civili distinti sui cinque anni precedenti. Si precisa che il monitoraggio del piombo, obbligatorio ai sensi del DM 60/02 e del D.Lgs. 351/99, è stato effettuato sin dal 2003, mentre le informazioni relative a questo inquinante per gli anni precedenti sono molto scarse. Da rilevare che i livelli ambientali del piombo, anche in corrispondenza alle stazioni di traffico, sono inferiori (circa 10 volte più basse) al limite previsto dal DM 60/02, grazie anche alle politiche applicate nel decennio scorso al fine di ridurre le concentrazioni di questo inquinante nei carburanti.

Grafico 11. Piombo. Medie annuali di registrate nel 2007



## 5.2 Elementi in tracce

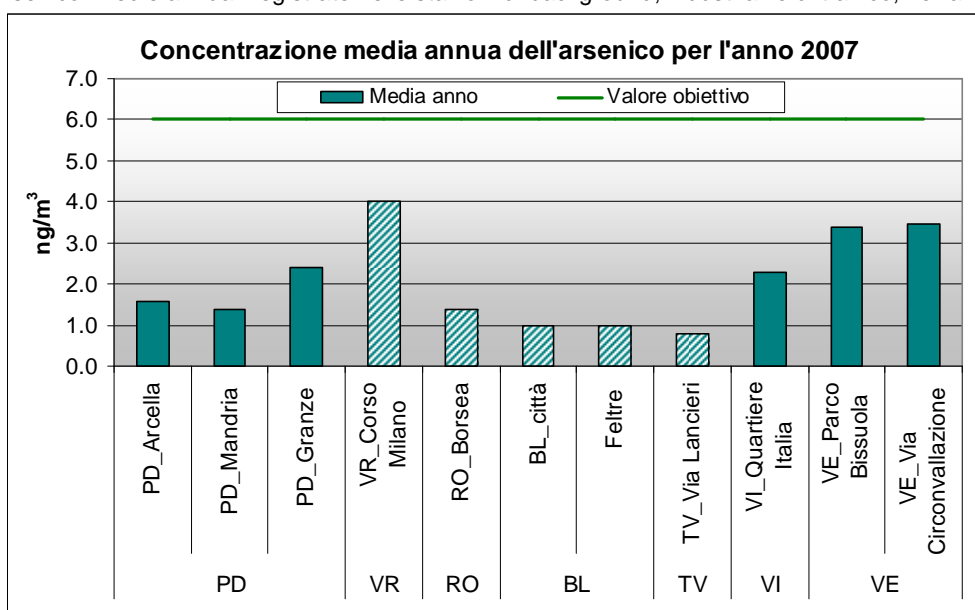
Sono di seguito illustrati i dati di arsenico, nichel, cadmio e mercurio raccolti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria. Il monitoraggio di questi inquinanti è divenuto obbligatorio nel settembre 2007, in seguito all'entrata in vigore del D.Lgs. 152/2007. Tuttavia, pur se condotte per oltre metà dell'anno in regime non normato, le misure effettuate nelle stazioni sono state comunque in numero cospicuo. Infatti, come si può osservare dalla tabella 7, le stazioni di PD\_Arcella, PD\_Mandria, PD\_Granze, VI\_Quartiere Italia, VE\_Via Circonvallazione, VE\_Parco Bissuola, presentano già un numero di misure vicino all'obiettivo del 50% della copertura annua, mentre VR\_Corso Milano, RO\_Borsea, BL\_Città, Feltre e TV\_Via Lancieri hanno comunque superato la soglia del 14% prevista per le misurazioni indicative. Le medie annue riportate nei grafici sono state quindi confrontate con i valori obiettivo previsti dal nuovo decreto sopraccitato, sono state messe in evidenza con una retinatura le stazioni con un numero di misure minori.

**Tabella 7.** Numero di campioni effettuati per gli elementi in tracce

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	As	Ni	Cd	Hg
			N. campioni anno	N. campioni anno	N. campioni anno	N. campioni anno
PD_Arcella	Padova	TU	146	146	146	144
PD_Mandria	Padova	BU	166	166	166	165
PD_Granze	Padova	IU	166	166	166	166
VR_Corso Milano	Verona	TU	73	73	73	x
RO_Borsea	Rovigo	BU	69	69	69	69
BL_città	Belluno	BU	66	66	66	66
Feltre	Feltre	BU	72	72	72	72
TV_Via Lancieri	Treviso	BU	52	52	52	52
VI_Quartiere Italia	Vicenza	BU	160	160	160	160
VE_Parco Bissuola	Venezia	BU	177	177	177	177
VE_Via Circonvallazione	Venezia	TU	172	172	172	172

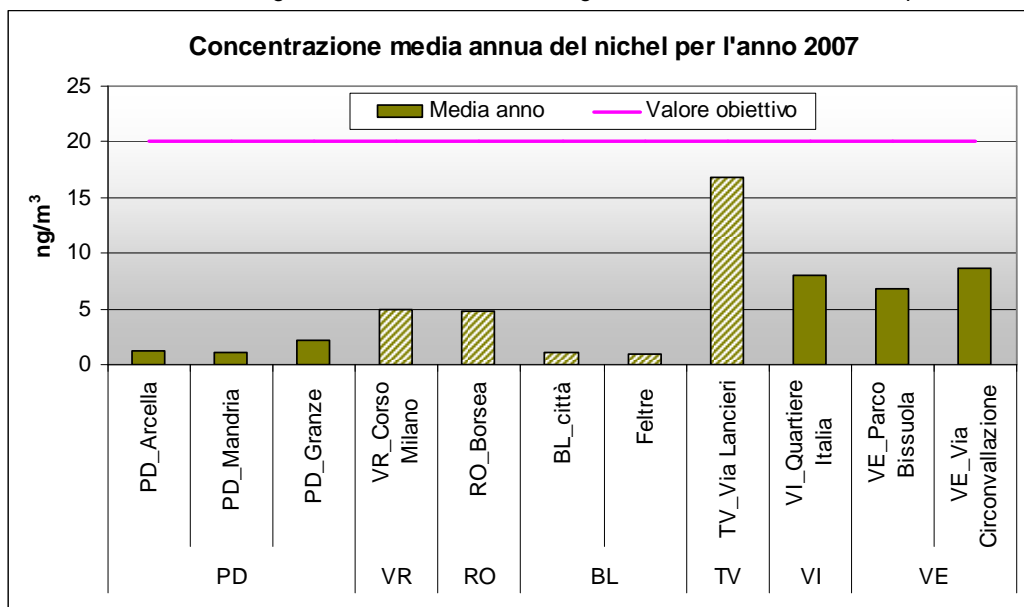
I monitoraggi effettuati per l'arsenico (grafico 12) dimostrano che il valore obiettivo di 6.0 ng/m<sup>3</sup> quale media annuale è rispettato in tutti i punti di campionamento considerati. La soglia di valutazione inferiore (2.4 ng/m<sup>3</sup>), superata la quale il monitoraggio diviene obbligatorio, è stata superata nel 2007 a Venezia (stazioni di VE\_Parco Bissuola e VE\_Via Circonvallazione) e a VR\_Corso Milano.

**Grafico 12.** Arsenico. Medie annuali registrate nelle stazioni di background, industriali e di traffico, nell'anno 2007



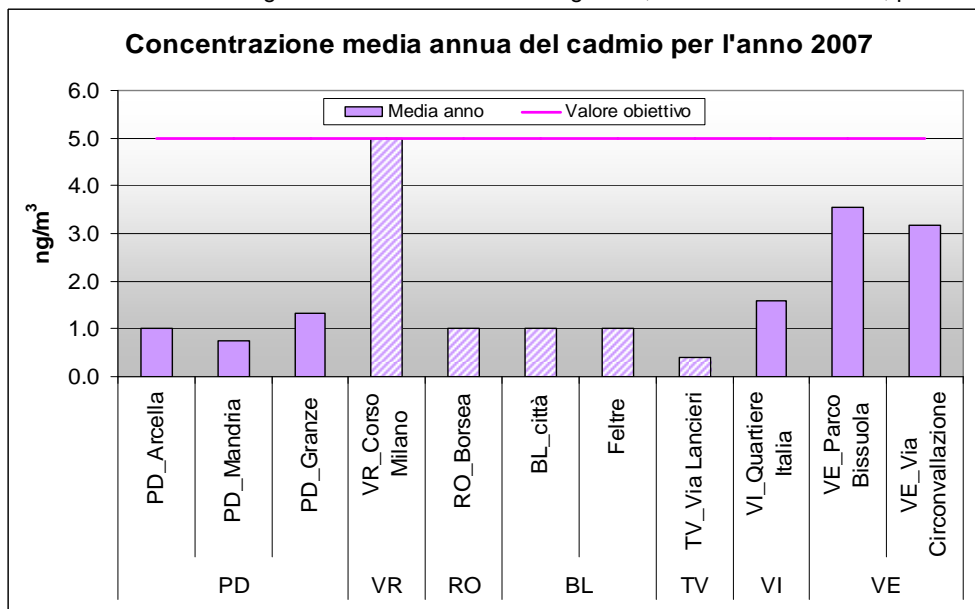
Per quanto riguarda il nichel le misure realizzate (grafico 13) dimostrano che i valori registrati sono inferiori al valore obiettivo di 20.0 ng/m<sup>3</sup> e risultano al di sotto anche della soglia di valutazione inferiore (10.0 ng/m<sup>3</sup>), tranne che per la stazione di TV\_Via Lancieri.

**Grafico 13.** Nichel. Medie annuali registrate nelle stazioni di background, industriali e di traffico, per l'anno 2007



Il valore obiettivo di 5.0 ng/m<sup>3</sup> per il cadmio è rispettato ovunque, anche se a VR\_Corso Milano la concentrazione si attesta proprio a 5 ng/m<sup>3</sup>, mentre la soglia di valutazione inferiore (2.0 ng/m<sup>3</sup>) è superata, oltre che a VR\_Corso Milano, anche nelle due stazioni di Venezia di VE\_Parco Bissuola e VE\_Via Circonvallazione (grafico 14) .

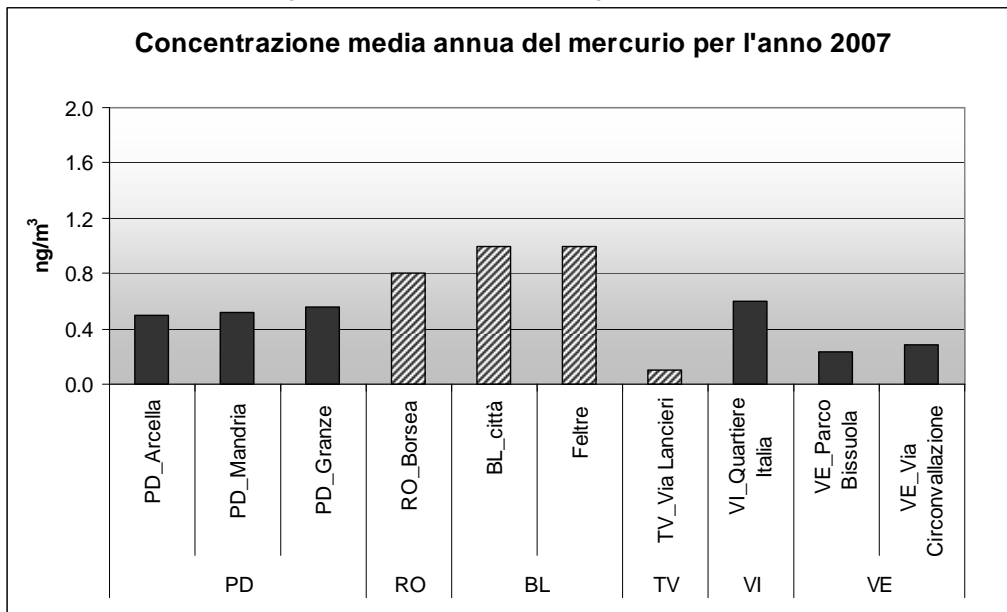
**Grafico 14.** Cadmio. Medie annuali registrate nelle stazioni di background, industriali e di traffico, per l'anno 2007



Per quanto riguarda il mercurio, il D.Lgs. 152/2007 non indica un valore obiettivo da rispettare, a differenza degli altri elementi in tracce. Le analisi realizzate sulla parte corpuscolata, tuttavia, ci permettono di stabilire che il range di concentrazioni medie annuali registrate sul territorio regionale è compreso tra 0.1 e 1.0 ng/m<sup>3</sup> (grafico 15), che come si vedrà nei successivi paragrafi sono paragonabili a quelle degli anni precedenti.



Grafico 15. Mercurio. Medie annuali registrate nelle stazioni di background e di traffico, anno 2007



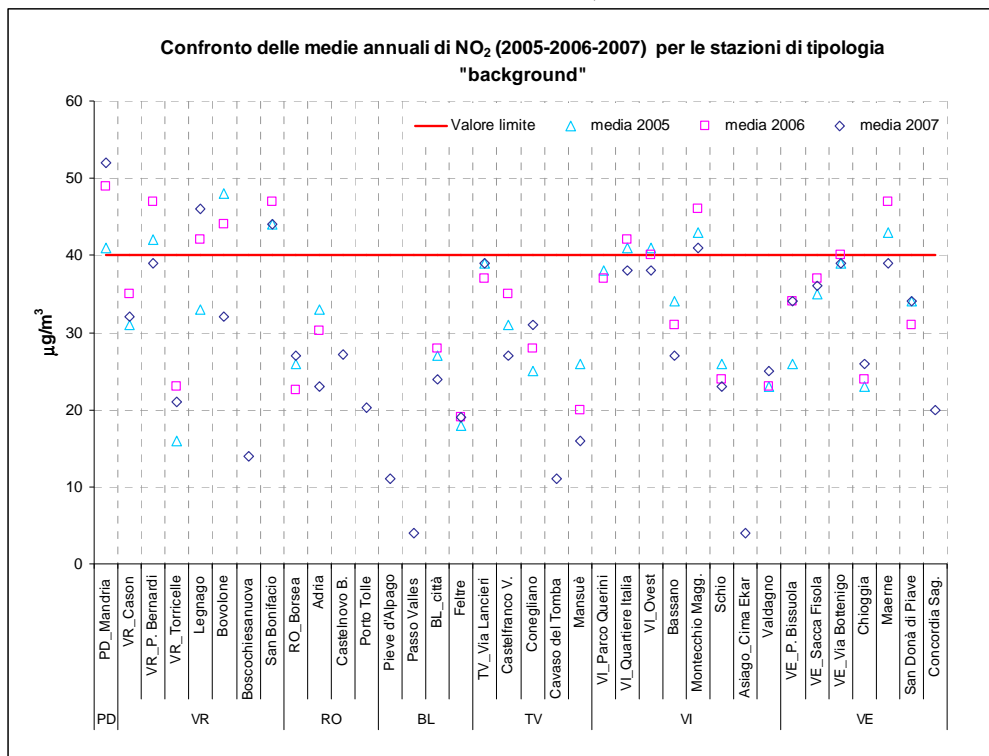
## 6. Analisi dei trend di concentrazione nel triennio 2005-2007

In questo paragrafo si presenta l'andamento degli inquinanti nell'ultimo triennio. Ciò permette di valutare, come richiesto dal D.Lgs. 351/99, la qualità dell'aria su archi temporali più lunghi rispetto al singolo anno in modo tale da verificare l'efficacia degli interventi eventualmente intrapresi. La valutazione viene effettuata non a livello di singola stazione ma a livello regionale mediante l'analisi della media ottenuta per le stazioni di tipologia background e per quelle di tipologia traffico. Ciò permette di verificare anche l'impatto della sorgente traffico rispetto alle altre sorgenti. Sono valutati, inoltre, gli andamenti delle concentrazioni e il rispetto dei limiti nell'ultimo triennio a livello provinciale e confrontati con le corrispondenti medie regionali.

### 6.1 Analisi di trend per il parametro NO<sub>2</sub>

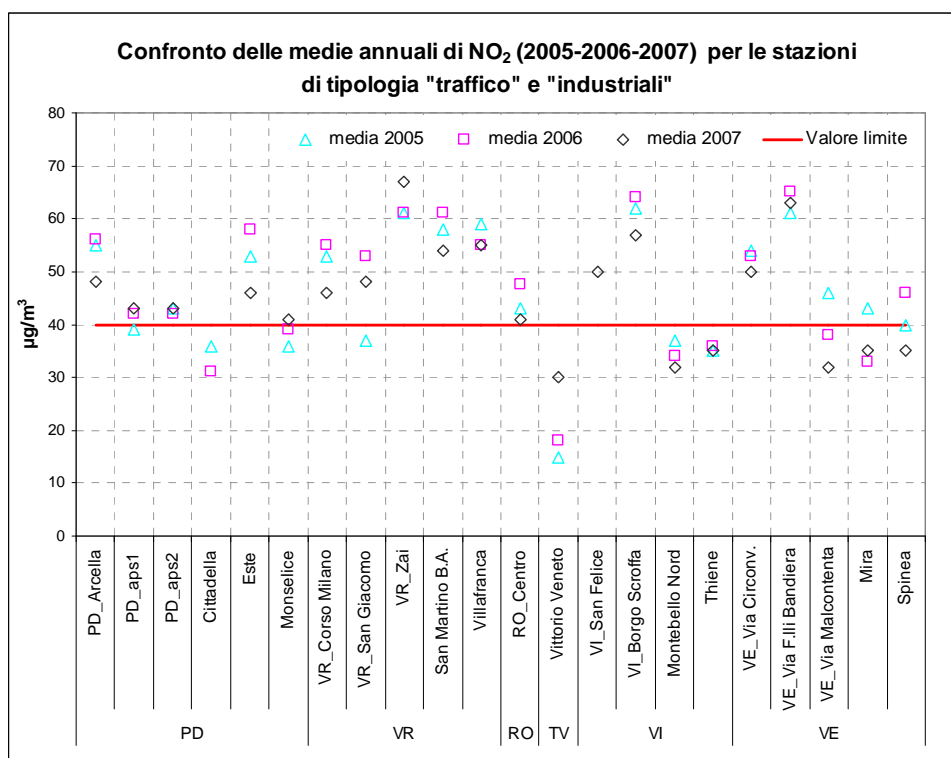
Nei grafici 16 e 17 sono confrontati i valori medi annui di biossido di azoto nel triennio 2005-2007 per tutte le stazioni della rete aria, distinguendo quelle di fondo da quelle industriali e di traffico. Per quanto riguarda le stazioni di fondo si può osservare come tutte le stazioni che hanno superato il valore limite nel 2007 (cfr. par. 3), fossero al di sopra di tale concentrazione anche nel 2006. Inoltre, le stazioni di PD\_Mandria, Legnago, RO\_Borsea, TV\_Via Lancieri, Conegliano, Valdagno, Chioggia e S.Donà di Piave presentano concentrazioni nel 2007 superiori all'anno precedente, mentre in tutte le altre stazioni (il 52% del totale) si è registrata una diminuzione dei valori di biossido di azoto.

**Grafico 16.** Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di fondo, durante il triennio 2005-2007



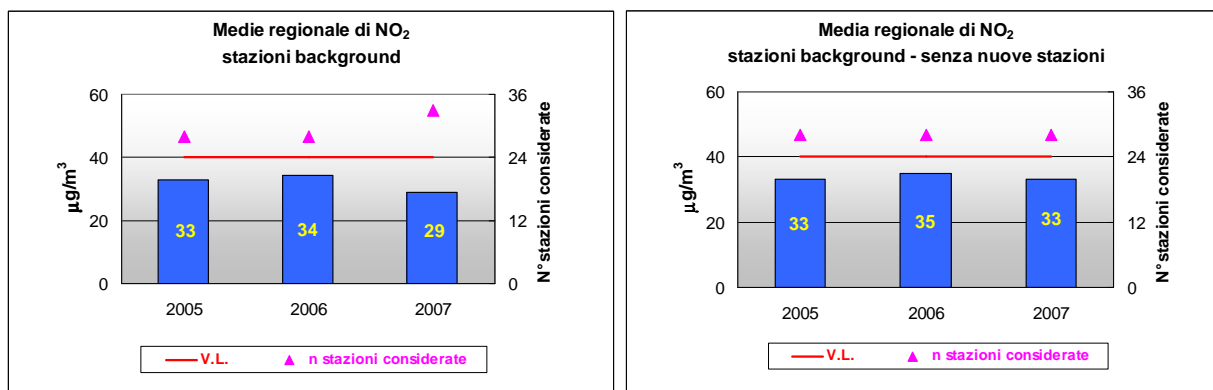
Osservando il trend delle concentrazioni per il biossido di azoto nelle stazioni di traffico e industriali (grafico 17) si può rilevare, analogamente ai siti di background, che le stazioni dove il limite è stato superato nel 2007 registravano oltre 40 µg/m<sup>3</sup> anche nell'anno precedente, ad esclusione della stazione di Monselice. Inoltre si può rilevare una diminuzione del livello di questo inquinante rispetto all'anno 2006 in ben 14 stazioni su 22 (63%). E' importante notare che le concentrazioni medie rilevate nelle stazioni industriali e di traffico sono in generale in tutto il triennio superiori a quelle rilevate dalle centraline di background, come verrà evidenziato in seguito nei grafici 18 a-d.

**Grafico 17.** Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di traffico e industriali, durante il triennio 2005-2007



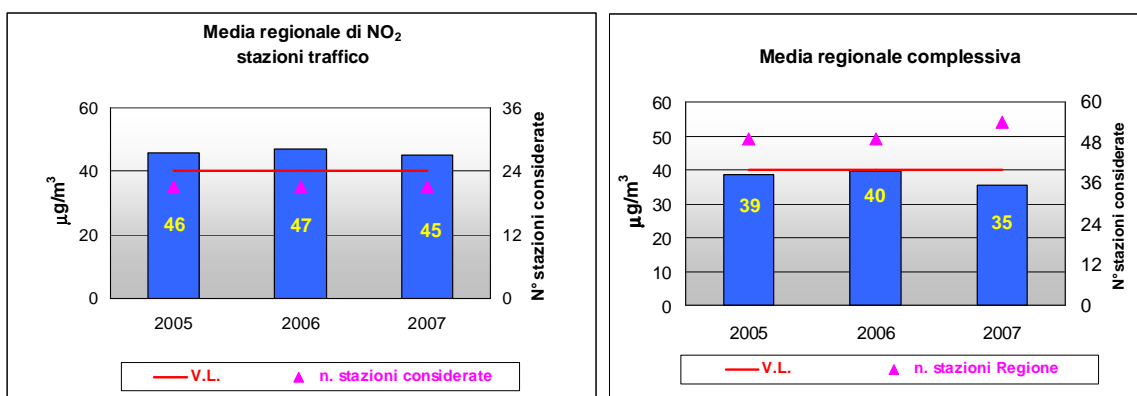
Il grafico 18a mostra i valori della media regionale per gli anni 2005, 2006, 2007 ottenuti considerando tutte le stazioni di tipologia background (urbano, suburbano e rurale) della rete. Nello stesso grafico è riportato il valore limite annuale da rispettare entro il 1° gennaio 2010 pari a 40 µg/m<sup>3</sup> e il numero di stazioni utilizzato per il calcolo della media. Tra la fine del 2006 e l'inizio del 2007 sono state attivate sei nuove stazioni di tipologia background rurale (Cavaso del Tomba, Asiago Cima\_Ekar, Pieve d'Alpago, Boscochiesanuova, Concordia Sagittaria e Passo Valles). Di conseguenza, la riduzione nel valore della media (grafico 18a), passato da 34 a 29 µg/m<sup>3</sup>, è parzialmente dovuto al fatto che è aumentata la percentuale di siti di campionamento di tipologia background rurale nell'intera rete. In effetti, nel grafico 18b, il calcolo della media per l'anno 2007 è stato effettuato senza considerare il contributo delle nuove stazioni attivate; nonostante la riduzione della concentrazione sia meno evidente si è verificato comunque un decremento della media (da 35 µg/m<sup>3</sup> nel 2006 a 33 µg/m<sup>3</sup> nel 2007).

**Grafico 18a-b.** Medie annuali regionali di NO<sub>2</sub> nell'ultimo triennio, per le stazioni di tipologia background. Nel grafico 18b la media regionale del 2007 è stata calcolata senza il contributo delle nuove stazioni di tipologia background rurale attivate tra la fine 2006 e gli inizi del 2007



La lieve riduzione delle concentrazioni medie di NO<sub>2</sub>, si registra anche nelle stazioni di traffico: da 47 µg/m<sup>3</sup> nel 2006 a 45 µg/m<sup>3</sup> nel 2007; in questo caso il numero di stazioni è rimasto invariato negli ultimi tre anni (grafico 18c). Si evidenzia come in genere la differenza delle concentrazioni medie annuali tra le stazioni di tipologia background e quelle di tipologia traffico sia dell'ordine degli 11-12 µg/m<sup>3</sup>, a dimostrazione che il traffico contribuisce in maniera importante all'incremento di questo inquinante. Nel grafico 18d sono illustrate le medie ottenute considerando tutte le stazioni della rete per ciascun anno, dal 2005 al 2007. Anche in questo caso si è verificata una riduzione delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> (da 40 µg/m<sup>3</sup> nel 2006 a 35 µg/m<sup>3</sup> nel 2007); indotta dall'incremento del numero di stazioni (complessivamente 49 nel 2006 e 54 nel 2007).

**Grafico 18c-d.** Medie annuali regionali di NO<sub>2</sub> nell'ultimo triennio e per le stazioni di tipologia traffico. Nel grafico 18d sono riportate le medie annuali regionali di NO<sub>2</sub> ottenute considerando tutte le stazioni attive della rete per ciascun anno



In conclusione, complessivamente sembra esserci stato un leggero miglioramento della qualità dell'aria nell'ultimo triennio per quanto riguarda il parametro NO<sub>2</sub>, parallelamente a quanto riscontrato per il parametro PM<sub>10</sub>, trattato in maniera esaustiva di seguito (grafico 23 e seguenti).

## 6.2 Analisi di trend per il parametro O<sub>3</sub>

Significativa ai fini della valutazione della criticità per l'ozono nella nostra regione è la Tabella 8 che riporta i superamenti della soglia di allarme registrati nell'ultimo triennio. Si precisa che in tutte le altre stazioni non vi sono stati superamenti di tale soglia nei tre anni considerati. La soglia di allarme è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata. Se il superamento è misurato o previsto per 3 ore consecutive devono essere adottate le misure previste dall'articolo 5 del D.Lgs. 183/2004<sup>4</sup>. Nel 2005 si erano registrati superamenti della soglia solo in due siti della provincia di Vicenza (Schio e Valdagno); nel 2006 i superamenti si sono verificati anche a Rovigo (Borsea) e in provincia di Venezia (VE\_Sacca Fisola, Chioggia e San Donà di Piave). Nel 2007, le criticità oltre a permanere in provincia di Vicenza (Asiago\_Cima Ekar e Valdagno) e di Venezia (VE\_Via Bottenigo, Concordia Sagittaria e Maerne) si sono estese anche alle province di Treviso (TV\_Via Lancieri, Conegliano e Castelfranco) e di Belluno (Feltre).

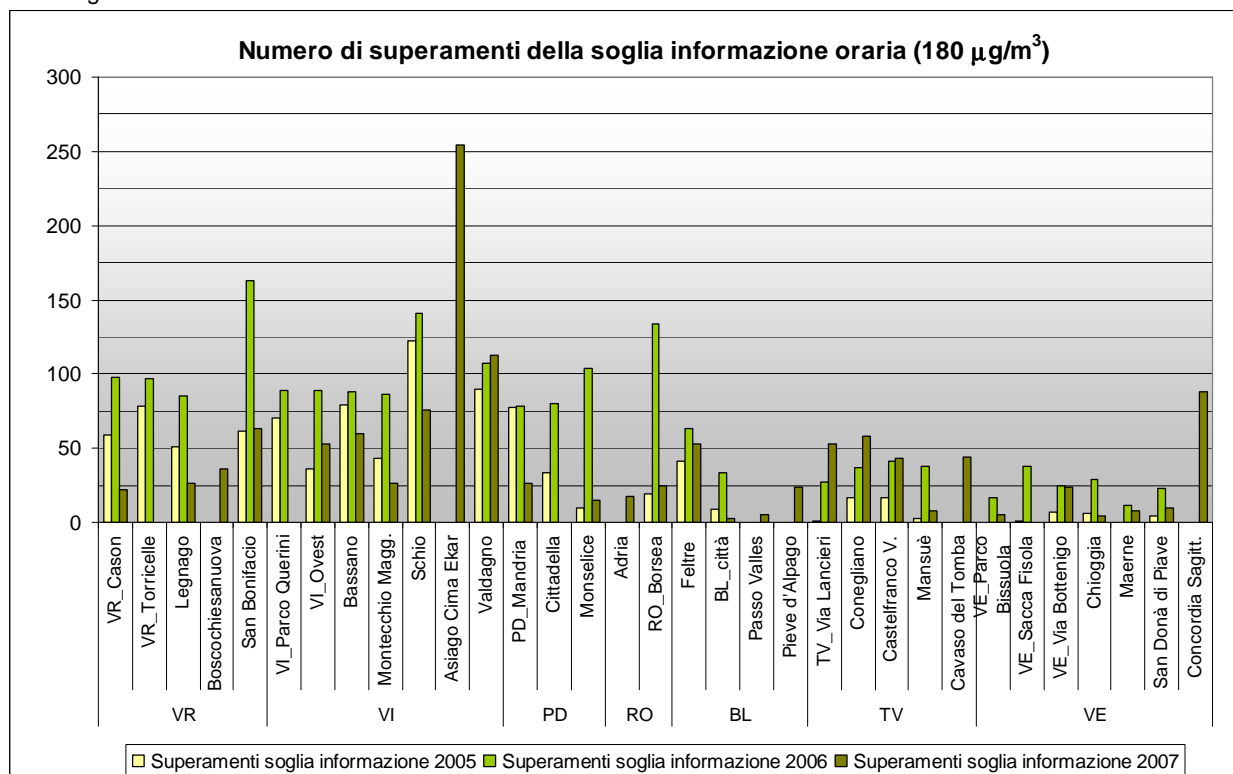
**Tabella 8.** Superamenti della soglia di allarme per l'ozono nel triennio 2005-2007

Provincia	Nome stazione	Tipologia stazione	Numero superamenti soglia allarme, data (ora) sup. soglia allarme		
			2005	2006	2007
VI	Schio	BU	4 23/06/2005 (ore 16-17) 24/06/2005 (ore 17) 29/07/2005 (ore 16)	1 21/06/2006 (ore 18)	0 -
	Asiago-Cima Ekar	BR			17 17/07/2007 (ore 16-17) 18/07/2007 (ore 15-21) 19/07/2007 (ore 22-24) 20/07/2007 (ore 21) 27/07/2007 (ore 15-18)
	Valdagno	BU	4 23/06/2005 (ore 15-17) 28/07/2005 (ore 16)	0 -	3 16/07/2007 (ore 16-17) 27/07/2007 (ore 15)
BL	Feltre	BU	0 -	0 -	2 18/07/2007 (ore 17-18)
RO	RO-Borsea	BU	0 -	7 22/07/2006 (ore 14-16) 22/07/2006 (ore 18) 28/07/2006 (ore 15-17)	0 -
TV	TV-Via Lancieri	BU	0 -	0 -	3 15/07/2007 (ore 14) 19/07/2007 (ore 13, 17)
	Conegliano	BU	0 -	0 -	2 19/07/2007 (ore 17-18)
	Castelfranco	BR	0 -	0 -	1 18/07/2007 (ore 17)
VE	VE-Sacca Fisola	BU	0 -	6 20/07/2006 (ore 17-18, 20) 21/07/2006 (ore 15-17)	0 -
	Chioggia	BU	0 -	4 21/07/2006 (ore 15-18)	0 -
	San Donà di Piave	BU	0 -	3 20/07/2006 (ore 16-17) 21/07/2006 (ore 16)	0 -
	VE-Via Bottenigo	BU	0 -	0 -	2 19/07/2007 (ore 13-14)
	Maerne	BU	0 -	0 -	1 20/07/2007 (ore 13)
	Concordia Sagittaria	BR	0 -	0 -	3 19/07/2007 (ore 12-14)

<sup>4</sup> "Nelle zone in cui, sulla base delle valutazioni svolte ai sensi dell'articolo 6 – D.Lgs. 183/04, sussiste un rischio di superamento della soglia di allarme, le regioni e le province autonome competenti adottano piani d'azione che indicano le misure specifiche da adottare a breve termine, tenendo conto delle circostanze locali particolari, qualora vi sia un potenziale significativo di riduzione di tale rischio o della durata o gravità dei superamenti della soglia di allarme. Detti piani possono prevedere, secondo i casi, misure di controllo graduali ed economicamente valide e, ove risulti necessario, misure di riduzione o di sospensione di talune attività che contribuiscono alle emissioni che determinano il superamento della soglia di allarme, in particolare del traffico di autoveicoli, nonché misure efficaci connesse all'attività degli impianti industriali e all'utilizzazione di prodotti. Le regioni e le province autonome non sono tenute all'adozione del piano d'azione solo nel caso in cui accertano, con idonei studi, che non sussiste una possibilità significativa di ridurre il rischio, la durata o la gravità dei superamenti, tenuto conto delle condizioni geografiche e meteorologiche.

Nel Grafico 19 è rappresentato il confronto del numero di superamenti della soglia di informazione registrati in tutte le stazioni della rete nell'ultimo triennio, escluse le stazioni di traffico; appare generale la tendenza ad un incremento del numero dei superamenti dal 2005 al 2006, mentre vi è una lieve riduzione dal 2006 al 2007. Da tale valutazione ovviamente sono escluse le stazioni di recente attivazione, quali Boscochiesanuova, Asiago Cima\_Ekar, Passo Valles, Pieve d'Alpago, Cavaso del Tomba e Concordia Sagittaria. Per quanto riguarda le stazioni di Valdagno, Treviso, Conegliano e Castelfranco si evidenzia al contrario un andamento in continua e leggera crescita dal 2005 ai due anni successivi. Il trend in provincia di Treviso è singolare in quanto vi è la medesima tendenza di incremento nelle tre stazioni citate, mentre differente è l'andamento registrato per Mansuè.

**Grafico 19.** Ozono. Confronto del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana registrati nel triennio 2005-2007

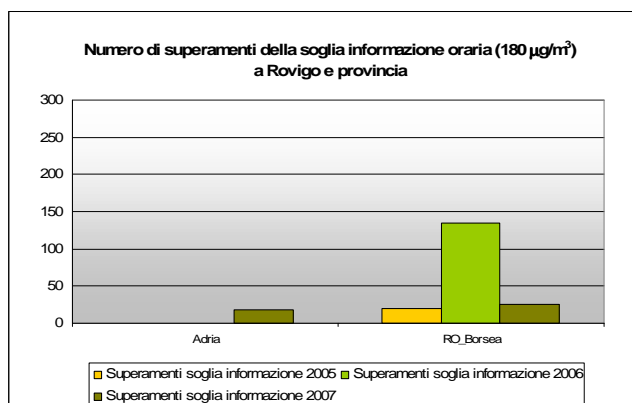
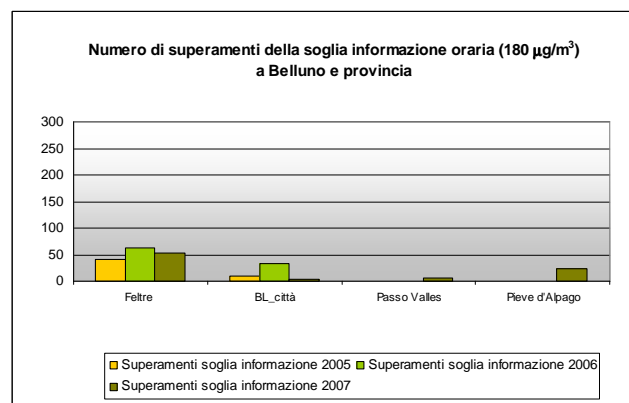
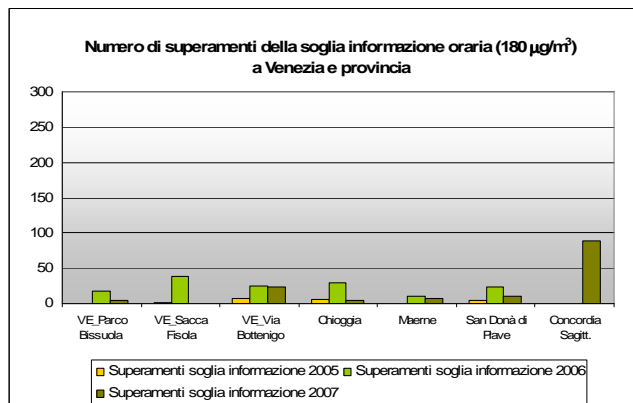
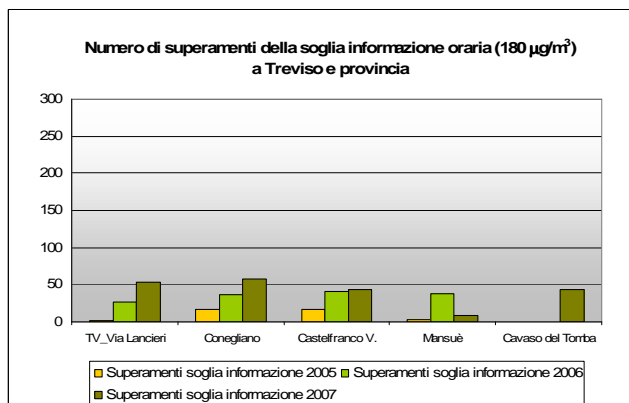
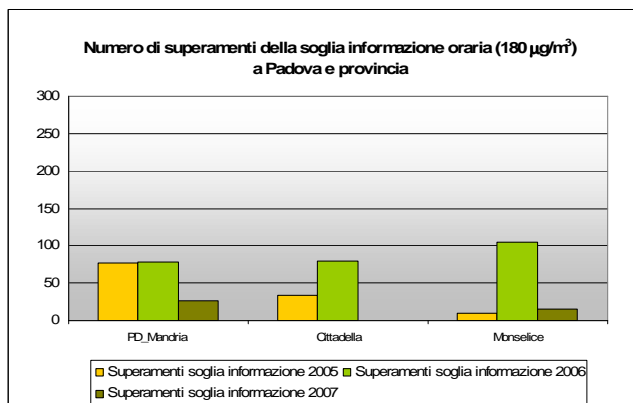
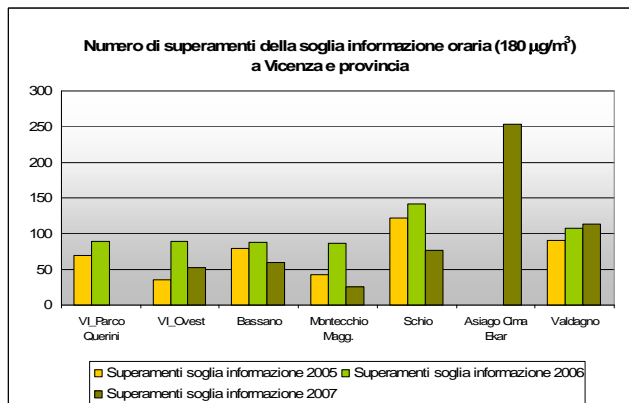
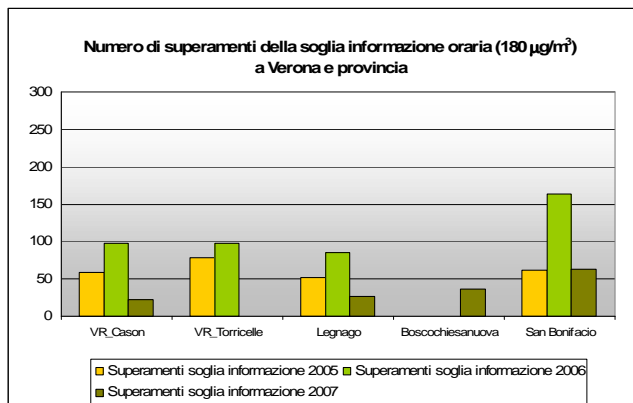


Nei grafici 20 a-g, i superamenti della soglia di informazione relativi al triennio 2005-2007 sono stati suddivisi per singola provincia; in questo modo è possibile evidenziare quali sono le province che presentano le maggiori criticità, come la provincia di Vicenza e di Verona, e quali invece per effetto delle condizioni oroclimatiche siano meno esposte a concentrazioni elevate di ozono (province di Venezia e Belluno).

Ai fini dell'analisi della tendenza dei livelli di ozono negli ultimi tre anni, è stata calcolata la media regionale del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Sono state considerate tutte le stazioni attive per ciascun anno, dal 2005 al 2007. I valori delle medie regionali sono in aumento passando da 54 superamenti (2005) a 71 superamenti (2007). Si sottolinea che tale incremento è determinato non tanto da un peggioramento effettivo dello stato della qualità dell'aria, quanto piuttosto da un migliore controllo effettuato nelle aree di background rurale. Si ricorda che, tra la fine 2006 e l'inizio del 2007, sono state attivate 6 nuove stazioni di tale tipologia che possono aver influito sull'aumento dei superamenti complessivi, poichè le concentrazioni più elevate di ozono si misurano proprio in prossimità delle aree agricole e naturali che costituiscono le zone di accumulo di tale inquinante. Viceversa nelle aree urbane la presenza composti ossidabili di origine antropogenica (in particolare il monossido di azoto) determinano un parziale abbattimento delle concentrazioni di ozono, che reagisce come forte ossidante.

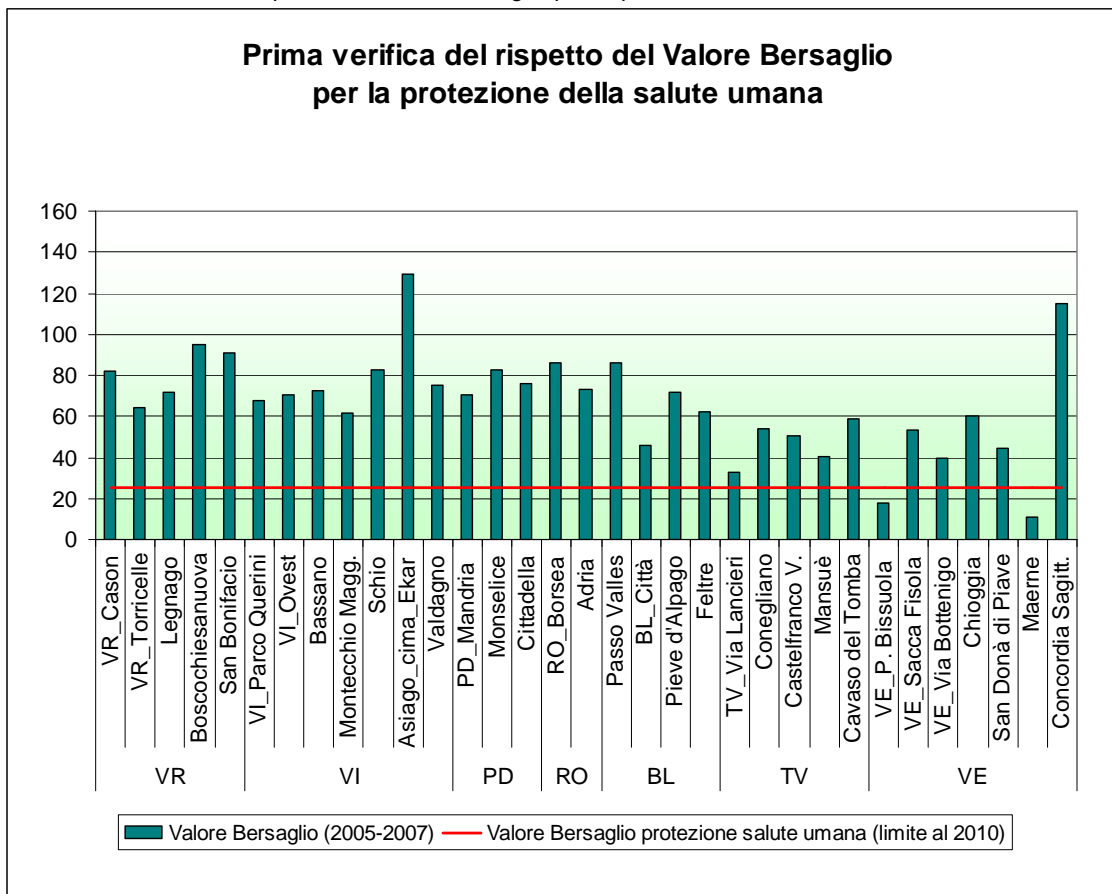
La conferma che l'anno 2007 non è stato più critico degli anni precedenti viene dall'analisi dei grafici 20 a-g, che evidenziano al contrario una tendenziale maggiore criticità per l'anno 2006, rispetto al 2005 e al 2007 per gran parte delle stazioni con serie storica sufficiente per questa analisi.

**Grafico 20 a-g** Valutazione a livello provinciale e di singola stazione dei superamenti della soglia di informazione per l'O<sub>3</sub> nell'ultimo triennio



Un altro parametro da tenere in considerazione è il valore bersaglio per la protezione della salute umana, che è calcolato come media su 8 ore massima giornaliera da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su tre anni. Poiché tale parametro entrerà in vigore nel 2010, la prima reale verifica del rispetto del limite dovrà essere effettuata nel 2013 per il triennio 2010-2012. Ciò nonostante, possedendo già ora una serie storica sufficiente per il calcolo della media, si è voluto effettuare una prima verifica puramente indicativa e non vincolante per legge del rispetto di tale valore limite. I risultati di tale mediazione sul triennio 2005-2007 sono illustrati nel grafico 21; solo le stazioni di VE\_Parco Bissuola e di Maerne rispetterebbero ad oggi tale limite, mentre la maggior parte delle stazioni supererebbe decisamente tale valore.

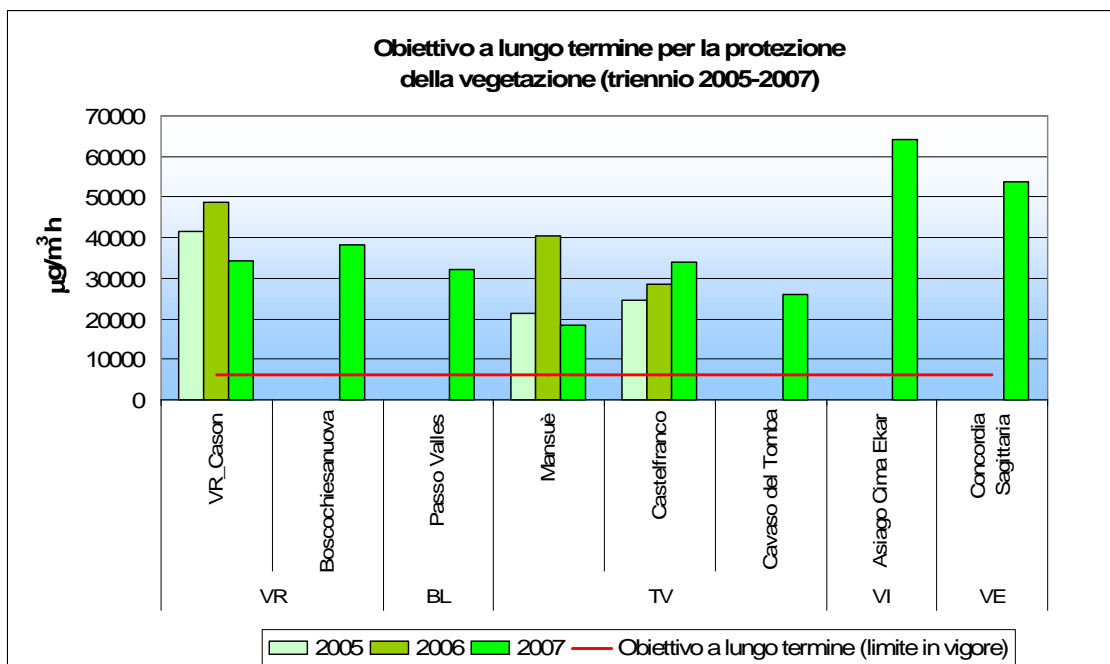
**Grafico 21.** Prima verifica del rispetto del Valore Bersaglio per la protezione della salute umana



Nel grafico 22 sono riportati i valori dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione degli ultimi tre anni. Precedentemente al 2007 le sole stazioni di tipologia background rurale per le quali si effettuava il calcolo di tale limite erano le stazioni di VR\_Cason, Mansuè, Castelfranco. Per tutte le altre non è possibile fare un raffronto con gli anni precedenti essendo state attivate tra gli anni 2006-2007. Si evidenzia che in nessuna delle stazioni considerate il limite viene rispettato e che per le stazioni di VR\_Cason e di Mansuè l'anno che ha registrato le maggiori concentrazioni di ozono è stato il 2006. Diversamente l'anno più critico per le concentrazioni di ozono per la stazione di Castelfranco è stato il 2007.



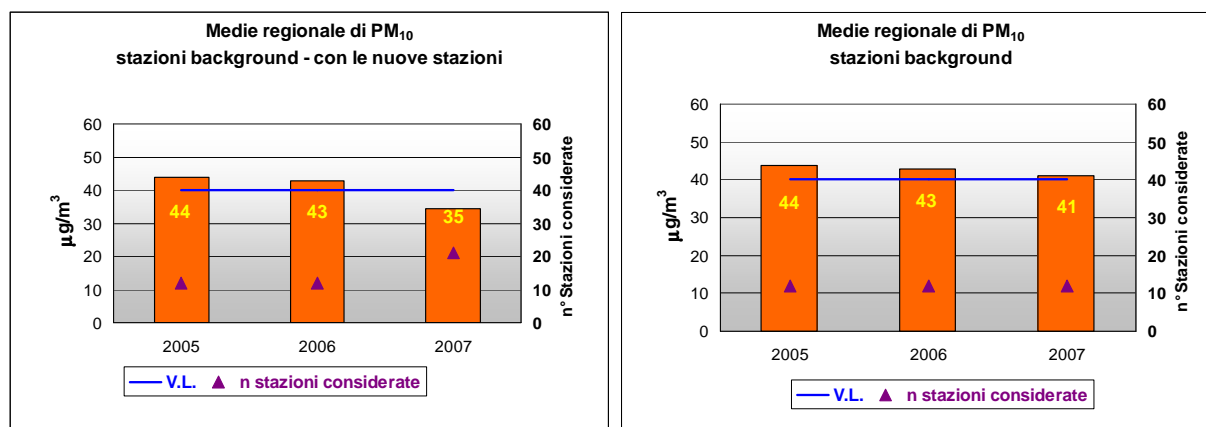
**Grafico 22.** Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT 40) calcolato per le stazioni di tipologia "background rurale" negli anni 2005, 2006, 2007



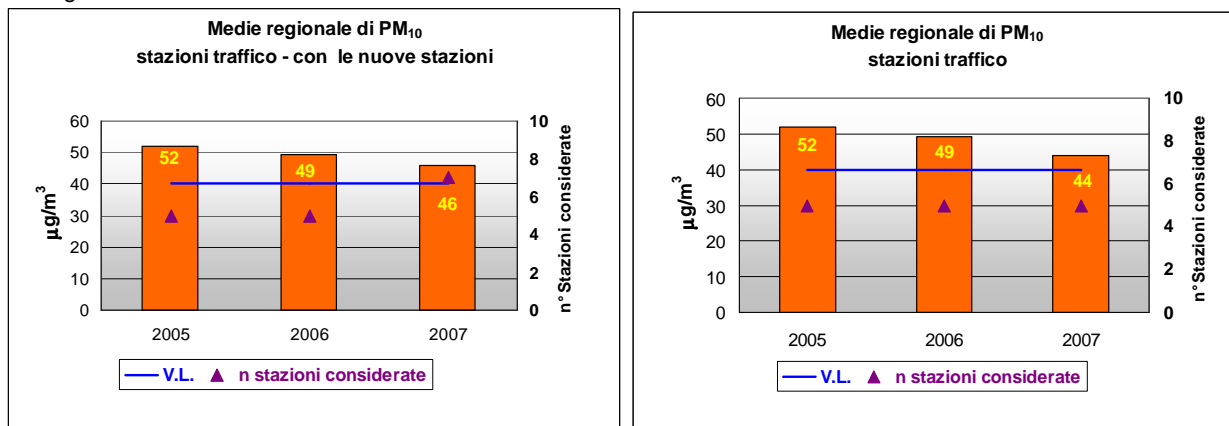
### 6.3 Analisi di trend per il parametro PM<sub>10</sub>

Analogamente a quanto realizzato per il parametro NO<sub>2</sub>, si è per prima cosa considerata la media regionale per ciascun anno dal 2005 al 2007 calcolata a partire dai valori delle medie annuali delle stazioni di tipologia background. L'incremento recentemente realizzato di sei unità del numero di stazioni di tipologia background rurale ha determinato una sensibile riduzione del valore della media (grafico 23a); pertanto la media è stata ricalcolata (grafico 23b) considerando solo le stazioni attive anche nei due anni precedenti al 2007. Si delinea comunque una riduzione nella concentrazione media di PM<sub>10</sub> passando dal 2005 al 2007. E' necessario verificare se tale riduzione sia determinata da un effettivo miglioramento della qualità dell'aria o da condizioni meteo più favorevoli (cfr. par. 7).

**Grafico 23a-b.** Medie annuali regionali di PM<sub>10</sub> nell'ultimo triennio, per le stazioni di tipologia "background". Nel grafico 23b la media regionale del 2007 è stata calcolata senza il contributo delle nuove stazioni di tipologia "background rurale" attivate tra la fine 2006 e gli inizi del 2007



**Grafico 23c-d.** Medie annuali regionali di PM<sub>10</sub> nell'ultimo triennio, per le stazioni di tipologia "traffico". Nel grafico 23d la media regionale del 2007 è stata calcolata senza il contributo delle nuove stazioni di tipologia "traffico" attivate tra la fine 2006 e gli inizi del 2007



E' stata calcolata inoltre la media per ciascun anno a partire dalle medie annuali delle stazioni di traffico. Nel primo caso (grafico 23c) la media è stata ottenuta considerando tutte le stazioni di tale tipologia, comprese quelle di recente attivazione; nel secondo caso (grafico 23d) la media è stata elaborata utilizzando solo le medie delle stazioni attive già nel 2005 e nel 2006.

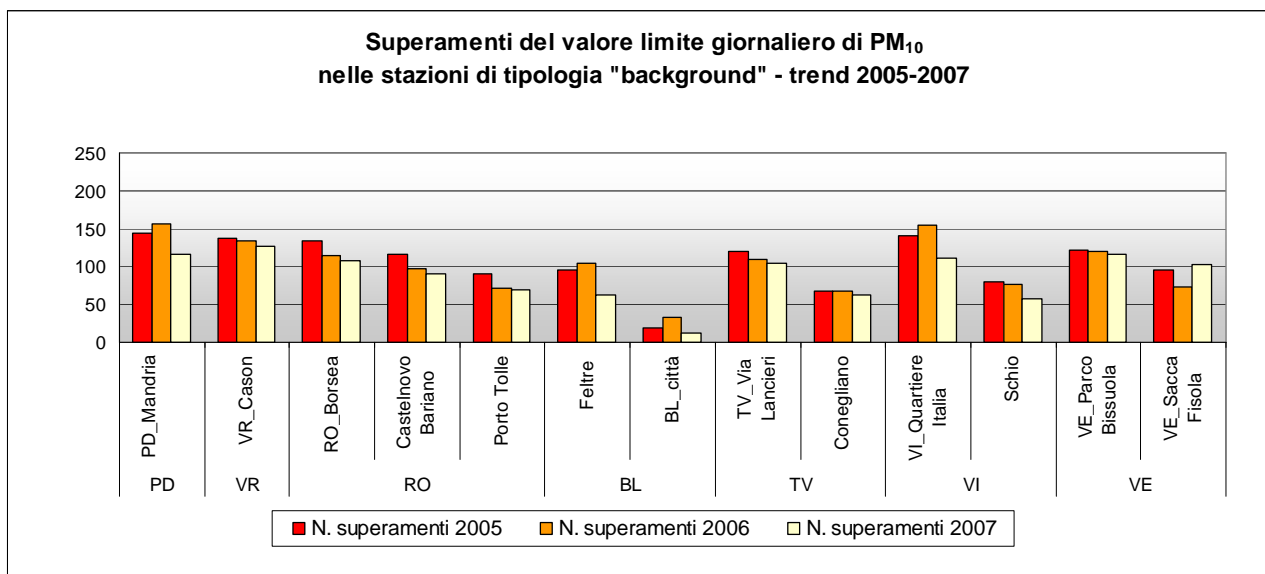
Tale elaborazione mette in luce una riduzione piuttosto consistente della concentrazione media regionale che deve essere messa in relazione con le condizioni meteo verificatesi in ciascuno dei tre anni.

In conclusione, complessivamente sembra esserci stato un miglioramento della qualità dell'aria nell'ultimo triennio per quanto riguarda il parametro PM<sub>10</sub>. Da quanto illustrato in precedenza pare esserci stato un miglioramento della qualità dell'aria anche rispetto al parametro NO<sub>2</sub>, per il quale l'effetto di riduzione nelle diverse province è sicuramente più rilevante. Per entrambi i parametri le province con maggiori criticità sono quelle di Verona e Padova, mentre quelle di Treviso e Belluno registrano le concentrazioni minori.

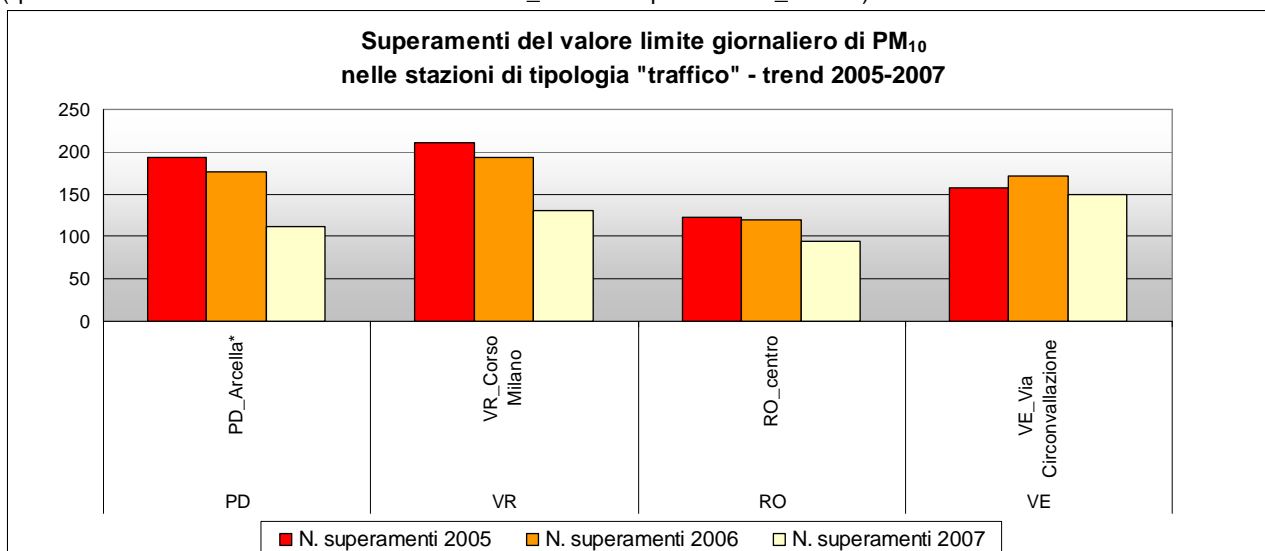
Nei grafici 24 e 25 sono illustrati i superamenti del valore limite giornaliero registrati negli ultimi tre anni nelle stazioni di tipologia background e di traffico. Sono state prese in considerazione solo le stazioni attive nei tre anni. Per tutte le stazioni di tipologia background si registra una riduzione percentuale del numero di superamenti dal 2005 al 2007 variabile tra il 5% e il 35%, ad esclusione della stazione di VE\_Sacca Fisola per la quale il numero di superamenti nel 2007 è stato in aumento rispetto ai due anni precedenti. Per quanto riguarda le stazioni di tipologia traffico si registra per tutte una riduzione percentuale del numero di superamenti dal 2005 al 2007 variabile tra il 5% e il 43%.

Al di fuori della stazione di BL\_Città, il limite di 35 superamenti annui non è rispettato nel triennio considerato.

**Grafico 24.** Superamenti del valore limite giornaliero di PM<sub>10</sub> nell'ultimo triennio nelle stazioni di tipologia "background"



**Grafico 25.** Superamenti del valore limite giornaliero di PM<sub>10</sub> nell'ultimo triennio nelle stazioni di tipologia "traffico" (\*per il 2007 è stata considerata la stazione di PD\_Granze al posto di PD\_Arcella)



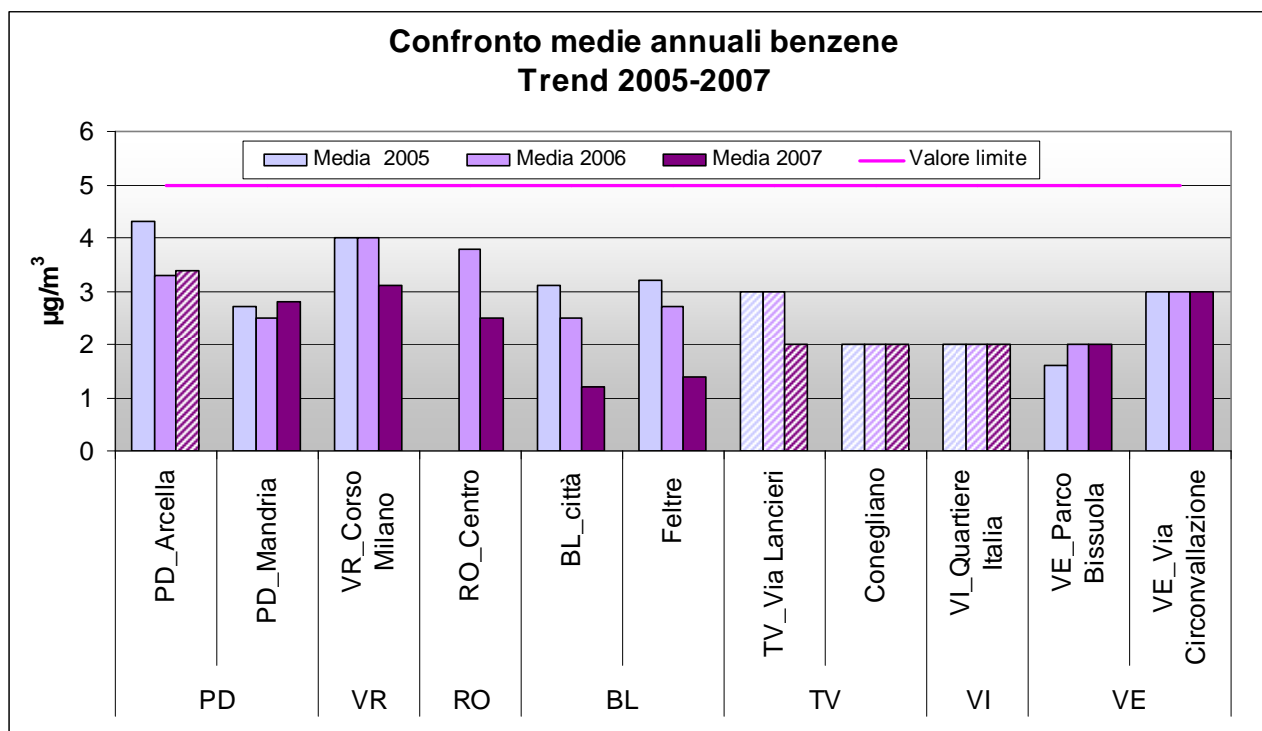
Prima di passare all'analisi del trend del benzene e dei microinquinanti, è opportuno soffermarsi sull'influenza per il 2007 delle condizioni meteo (cfr. par 7) nel miglioramento delle condizioni del PM<sub>10</sub> e degli ossidi di azoto. Ad inizio anno, l'alternanza di periodi di stabilità a condizioni di perturbazione, può avere favorito una maggiore dispersione degli inquinanti. Considerando inoltre l'effetto medio sulle concentrazioni mensili, la piovosità complessivamente superiore alla media ha mantenuto le concentrazioni, in particolare di PM<sub>10</sub>, su livelli stazionari o leggermente inferiori rispetto agli anni precedenti. Dopo la consueta diminuzione della concentrazione di questi inquinanti durante la stagione estiva, sostenuta dal rimescolamento termico, la fine dell'anno è stata caratterizzata da periodi di stabilità e di scarse precipitazioni, che hanno favorito il ristagno degli inquinanti. Nel complesso si può comunque affermare che se da un lato la situazione meteo del 2007 è stata abbastanza favorevole per la dispersione di NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>, parte delle diminuzioni delle concentrazioni di questi inquinanti potrebbe essere associata ai risultati delle azioni strutturali mirate alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.

## 6.4 Analisi di trend per i parametri benzene, benzo(a)pirene ed elementi in tracce

Per quanto riguarda le analisi dei trend triennali di benzene, benzo(a)pirene ed elementi in tracce (As, Ni, Cd e Hg), poiché il numero di campioni effettuati non sempre risulta omogeneo tra le diverse province del Veneto e la misurazione di questi parametri è meno diffusa rispetto ai precedenti, si è proceduto ad un confronto degli andamenti per stazione: il calcolo di una media regionale sarebbe, per quanto appena affermato, poco significativo ai fini di una comparazione con i dati provinciali. E' bene tuttavia sottolineare che, in linea con quanto richiesto dal D.Lgs. 152/2007 per benzo(a)pirene ed elementi in tracce, si sta compiendo in tutta la regione un importante lavoro per rendere la misurazione dei microinquinanti sempre più frequente e diffusa sul territorio.

Esaminando i dati per il benzene, il grafico 26 mostra l'andamento della concentrazione media annuale dal 2005 al 2007.

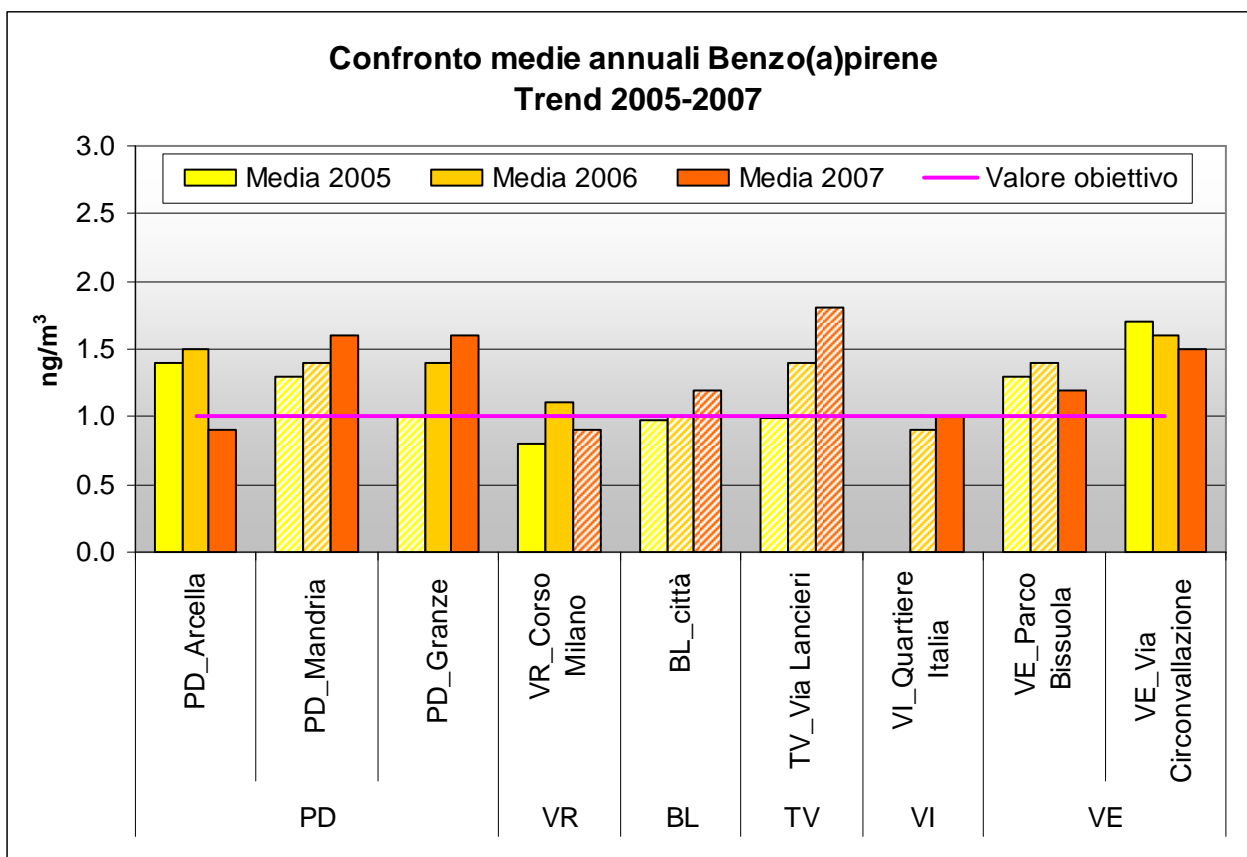
**Grafico 26.** Confronto tra le medie annuali di benzene nel triennio 2005-2007. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del benzene è propria di una misurazione indicativa



Si osserva che nel triennio considerato in tutte le stazioni è stato rispettato il valore limite di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Questo dato è particolarmente importante poiché in una prospettiva di medio periodo il benzene non risulta essere tra gli inquinanti con particolari criticità per la Regione Veneto. In secondo luogo nel 2007 le concentrazioni medie sembrano mostrare un miglioramento o al più assumere valori in linea con gli anni precedenti. Rispetto al 2006 si sono registrati miglioramenti dei livelli di benzene nelle stazioni di VR\_Corso Milano (-22%), RO\_Centro (-34%), BL\_Città (-52%), Feltre (-48%) e TV\_Via Lancieri (-33%), mentre sono rimaste invariate le concentrazioni a Conegliano, VI\_Quartiere Italia, VE\_Parco Bissuola e VE\_Via Circonvallazione. Leggeri aumenti sono da segnalare per PD\_Mandria e PD\_Arcella. In quest'ultima centralina è stato registrato il valore medio più elevato tra le stazioni del 2007 ( $3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), comunque ben al di sotto del valore limite di legge.

Per quanto riguarda il benzo(a)pirene, il grafico 27 mostra l'andamento della concentrazione media annuale dal 2005 al 2007. Si precisa che sono state confrontate le stazioni ove il dato di benzo(a)pirene fosse presente per almeno due anni.

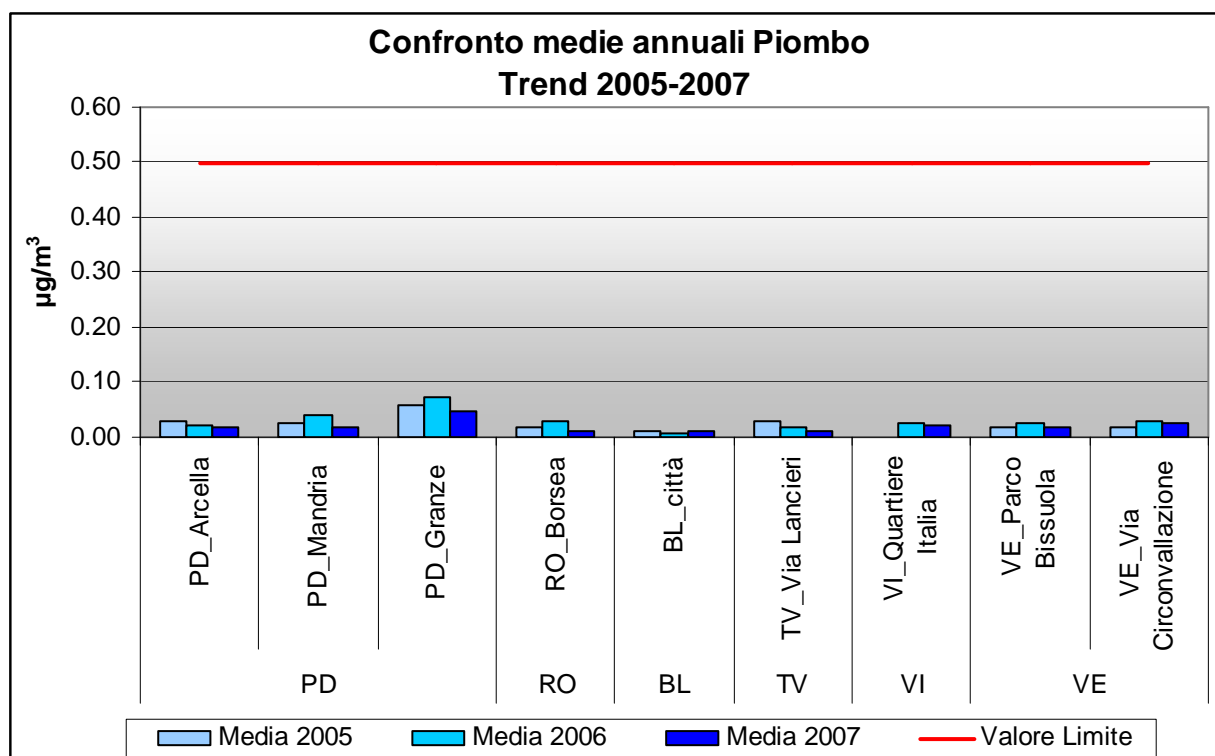
**Grafico 27.** Confronto tra le medie annuali di benzo(a)pirene nel triennio 2005-2007. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del benzo(a)pirene è propria di una misurazione indicativa



Si può osservare che nel triennio considerato i livelli di benzo(a)pirene sono sempre rimasti entro il valore obiettivo (1.0 ng/m<sup>3</sup>) escusivamente a VI\_Quartiere Italia. In particolare si nota che sono in progressivo aumento dal 2005 i valori di PD\_Mandria, PD\_Granze, BL\_Città, TV\_Via Lancieri e, pur senza superare il valore obiettivo, VI\_Quartiere Italia. Presentano invece un trend decrescente dal 2006 PD\_Arcella, VR\_Corso Milano, che sono per il 2007 sotto il valore obiettivo. VE\_Parco Bissuola e VE\_Via Circonvallazione, pur registrando andamenti decrescenti dal 2006, rimangono sopra l'obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup>. In generale si può affermare che il benzo(a)pirene, identificato dal D.Lgs. 152/2007 come marker per gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), si attesta in Veneto a livelli intorno al valore obiettivo, verificando per la maggior parte delle stazioni per il 2007 (66%) il superamento di tale soglia. Perciò, questo inquinante deve essere monitorato con attenzione nei prossimi anni, attuando anche delle misure per il suo contenimento, in linea con quanto richiesto dalla normativa.

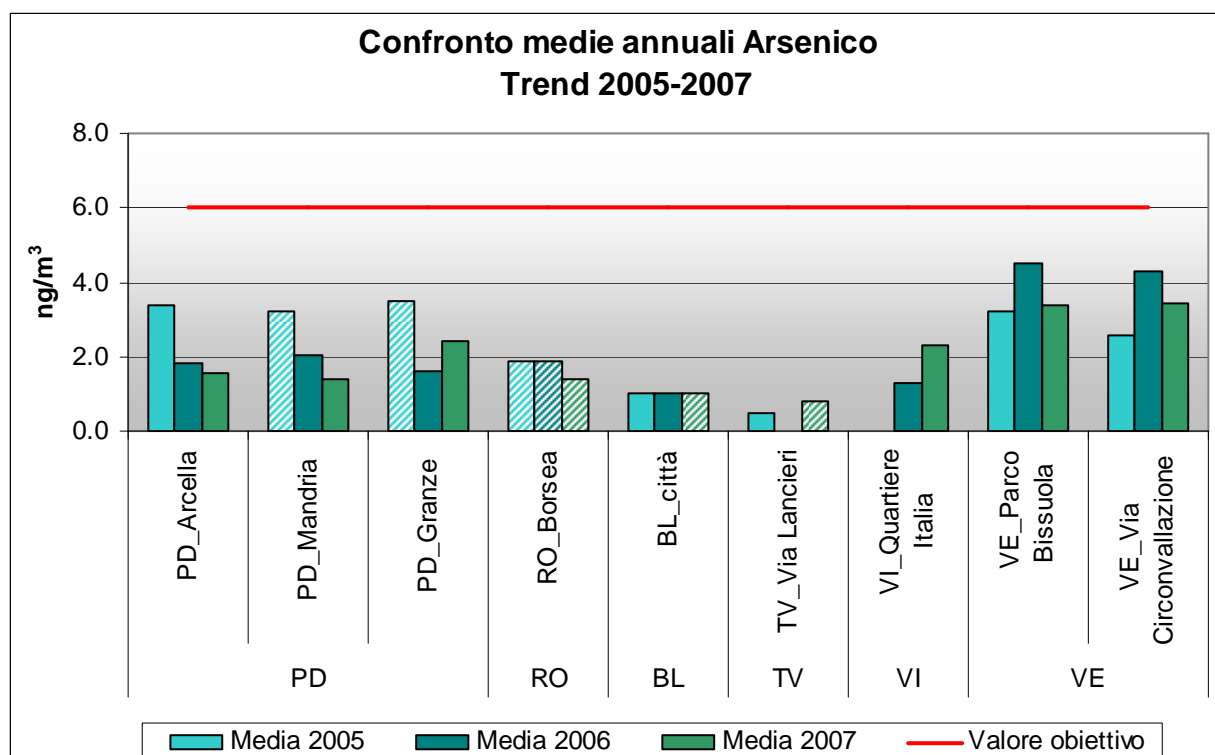
Nel grafico 28 si illustra il trend di concentrazione media annuale del piombo, dal 2005 al 2007. Anche in questo caso sono state considerate le stazioni con dati medi annuali di almeno 2 anni. Si può osservare che nel triennio considerato tutte le stazioni mostrano concentrazioni medie di piombo assolutamente al di sotto del limite imposto dal DM 60/02 (0.5 µg/m<sup>3</sup>). Si notano generalmente livelli inferiori di un ordine di grandezza rispetto al riferimento normativo, con valori che si attestano sempre tra 0.01 µg/m<sup>3</sup> e 0.07 µg/m<sup>3</sup> in tutto il periodo considerato, evidenziando la scarsa criticità di questo inquinante negli ultimi anni in Veneto. Nelle singole stazioni le concentrazioni sono per lo più stabili senza variazioni importanti, non riconducibili a particolari fenomeni di inquinamento.

**Grafico 28.** Confronto tra le medie annuali di piombo nel triennio 2005-2007



Nel grafico 29 si osserva il trend di concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2007 per l'arsenico. Inoltre viene evidenziato (linea rossa) il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/07 ( $6.0 \text{ ng/m}^3$ ). Sono state considerate le centraline in cui sono presenti valori medi annuali per almeno 2 anni.

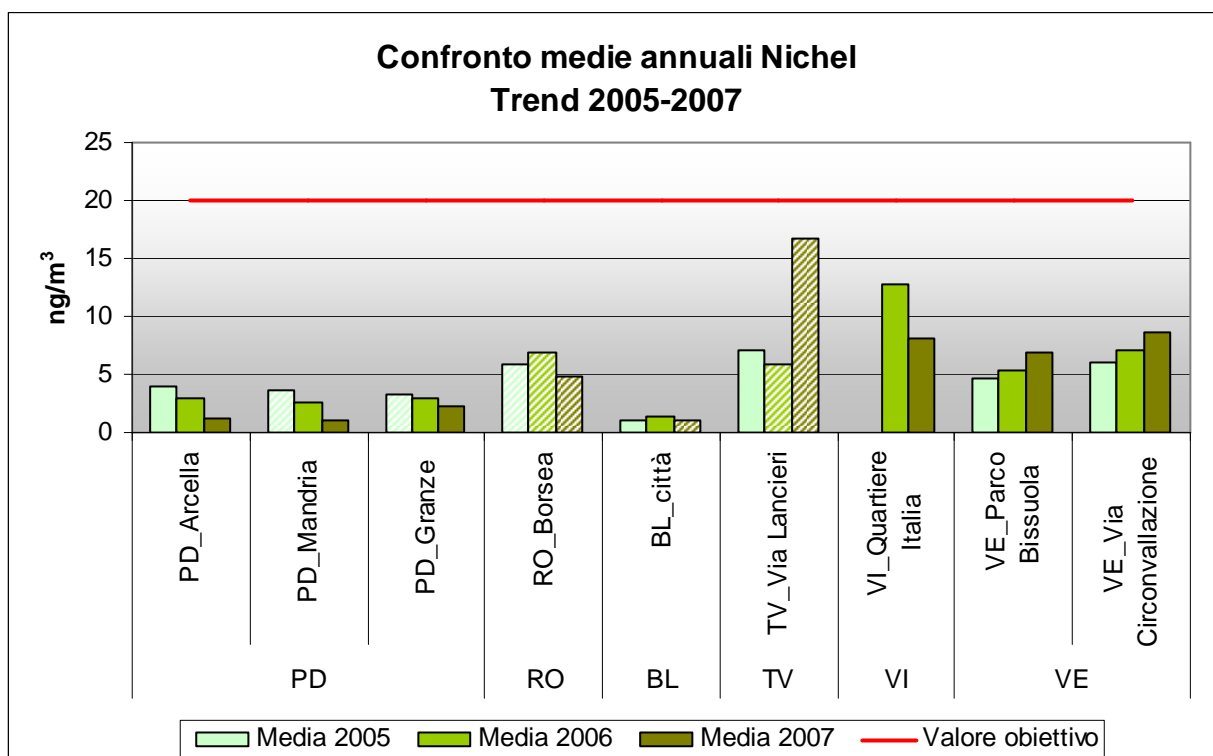
**Grafico 29.** Confronto tra le medie annuali di arsenico nel triennio 2005-2007. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento dell'arsenico è propria di una misurazione indicativa



E' importante osservare che per l'arsenico le medie annuali del triennio in tutte le stazioni sono al di sotto del valore obiettivo fissato dalla nuova normativa del 2007. Il valore massimo assoluto è stato registrato nell'anno 2006 a VE\_Parco Bissuola con 4.5 ng/m<sup>3</sup>, mentre i valori minimi si sono misurati a TV\_Via Lancieri (da 0.5 a 0.8 ng/m<sup>3</sup>). PD\_Arcella, PD\_Mandria e RO\_Borsea mostrano andamenti decrescenti nei tre anni, mentre BL\_città presenta un valore costante di 1.0 ng/m<sup>3</sup> nel periodo esaminato. Le due stazioni in provincia di Venezia, che hanno i valori medi calcolati sul triennio più alti tra tutte le centraline, registrano nel 2007 una diminuzione nella concentrazione di arsenico rispetto al 2006. E' stato invece registrato un moderato aumento del livello di questo inquinante dal 2006 nelle stazioni di PD\_Granze, TV\_Via Lancieri e VI\_Quartiere Italia. Nel complesso si può affermare che la situazione della qualità dell'aria degli ultimi anni in Veneto per l'arsenico non presenta particolari criticità rispetto al valore obiettivo.

Nel grafico 30 si osserva il trend di concentrazioni medie annue di nichel tra il 2005 e il 2007. Inoltre viene evidenziato (linea rossa) il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/07 (20.0 ng/m<sup>3</sup>). Sono state considerate le centraline in cui sono presenti almeno valori medi per almeno 2 anni.

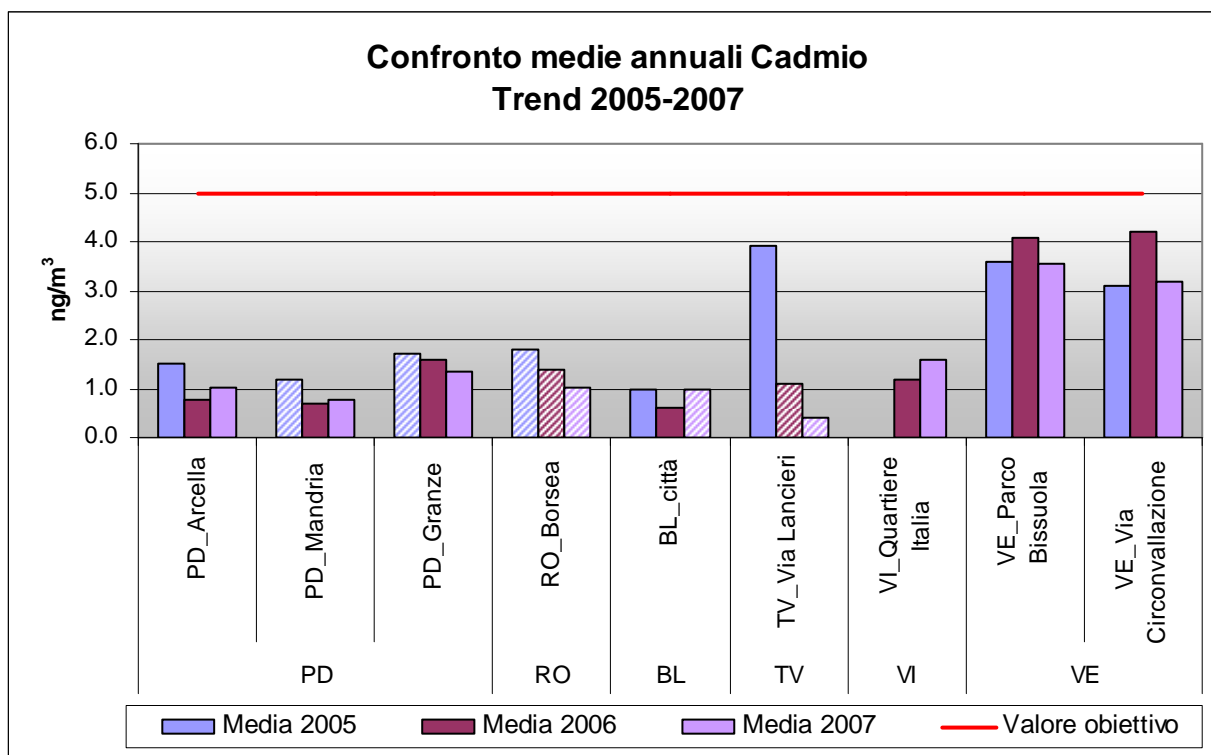
**Grafico 30.** Confronto tra le medie annuali di nichel nel triennio 2005-2007. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del nichel è propria di una misurazione indicativa



E' importante osservare che in Veneto la concentrazione del nichel nel triennio considerato non ha mai superato il valore obiettivo imposto dalla normativa. La concentrazione media del triennio è inferiore a 5.0 ng/m<sup>3</sup> nelle stazioni della provincia di Padova e a Belluno, si attesta attorno a 5 ng/m<sup>3</sup> nelle stazioni di Venezia e Rovigo, mentre presenta un livello medio sul triennio sempre inferiore a 10 ng/m<sup>3</sup> nelle stazioni di VI\_Quartiere Italia e TV\_Via Lancieri. Da segnalare in quest'ultima centralina il valore massimo registrato dal 2005 (16.7 ng/m<sup>3</sup>). Analizzando il trend si può vedere che nel 2007 sono stati misurati livelli più bassi di nichel rispetto all'anno precedente in 6 stazioni su 9. Una tendenza al moderato aumento si ha invece nelle stazioni della provincia di Venezia. Complessivamente si può affermare che il nichel non presenta particolari criticità per la qualità dell'aria in Veneto.

Nel grafico 31 si può osservare il trend di concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2007 per il cadmio. Inoltre viene evidenziato (linea rossa) il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/07 (5.0 ng/m<sup>3</sup>). Sono state considerate le centraline in cui sono presenti almeno due valori medi annuali su tre.

**Grafico 31.** Confronto tra le medie annuali di cadmio nel triennio 2005-2007. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del cadmio è propria di una misurazione indicativa



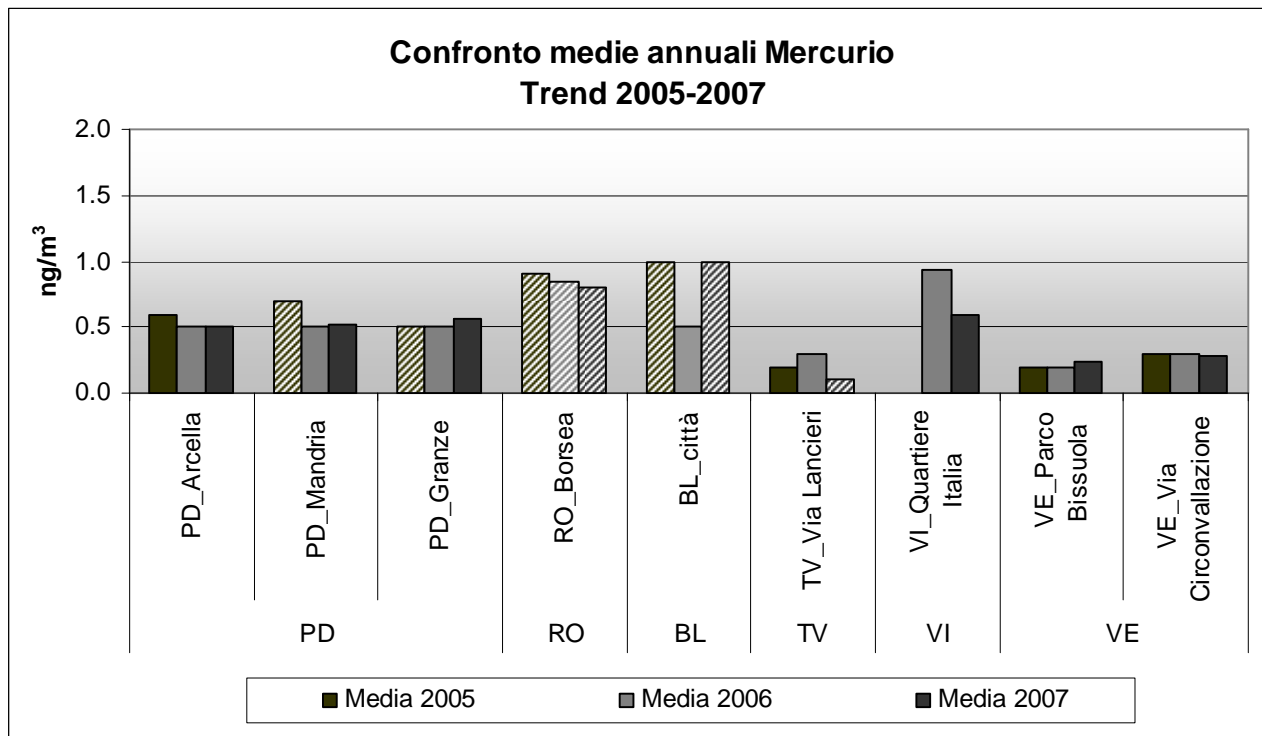
E' importante osservare che le concentrazioni sul triennio 2005-2007 per questo inquinante non hanno mai superato il valore obiettivo di 5.0 ng/m<sup>3</sup>, così come per gli altri elementi analizzati sin'ora. Si nota che, eccettuate le stazioni di TV\_Via Lancieri e le stazioni di Venezia, la concentrazione media di cadmio si aggira attorno a 1 ng/m<sup>3</sup>. Inoltre il livello medio di TV\_Via Lancieri è fortemente influenzato dal valore del 2005, attorno ai 4 ng/m<sup>3</sup>, che si è tuttavia abbassato a livelli decisamente inferiori nel 2006 e nel 2007 (rispettivamente 1.1 ng/m<sup>3</sup> e 0.4 ng/m<sup>3</sup>). Da segnalare, in analogia a quanto detto per l'arsenico, i livelli più elevati registrati nel triennio nelle due stazioni di Venezia, sempre compresi tra i 3.1 e i 4.2 ng/m<sup>3</sup>. Similmente all'arsenico i massimi registrati nelle stazioni di VE\_Parco Bissuola e VE\_Via Circonvallazione riguardano l'anno 2006, mentre per il 2007 sono state misurate concentrazioni mediamente più basse. Anche in questo caso complessivamente si può affermare che non esistono i presupposti per considerare il cadmio un inquinante critico per la qualità dell'aria degli ultimi anni in Veneto.

Nel grafico 32 si può osservare il trend di concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2007 per il mercurio. E' importante precisare che il D.Lgs. 152/07 non definisce valori obiettivo per questo inquinante, motivo per cui l'analisi del trend pluriennale, in assenza di un valore di riferimento, può essere utile per evidenziare variazioni delle concentrazioni di mercurio nel tempo. Sono state considerate le centraline in cui sono presenti valori medi per almeno 2 anni.

Si può osservare che la variazione nei tre anni dei livelli di mercurio per la maggior parte delle stazioni analizzate sia trascurabile. VE\_Via Circonvallazione, VE\_Parco Bissuola e TV\_Via Lancieri presentano concentrazioni medie nei tre anni inferiori a 0.5 ng/m<sup>3</sup>, le tre stazioni della provincia di Padova registrano livelli pressoché costanti intorno a 0.5 ng/m<sup>3</sup>, mentre RO\_Borsea, VI\_Quartiere Italia e BL\_Città presentano concentrazioni medie sui tre anni comprese tra 0.5 e 1 ng/m<sup>3</sup>. In particolare in queste ultime centraline nel 2007, eccettuato BL\_Città, le concentrazioni determinate sono comunque inferiori a quelle del 2006.



**Grafico 32.** Confronto tra le medie annuali di mercurio nel triennio 2005-2007. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del mercurio è propria di una misurazione indicativa



## **7. Commento meteo-climatologico dell'anno 2007**

### **7.1 Profilo meteorologico e valutazione dell'impatto sulle concentrazioni di polveri PM<sub>10</sub> e ozono**

I mesi invernali dell'inizio del 2007 risultano molto più caldi della media, con scarti di 2-3°C sia per le temperature massime che minime. Analizzando le medie delle temperature minime e massime, per molte località del Veneto l'inverno del 2007 può considerarsi il più caldo almeno degli ultimi 40-50 anni. Le precipitazioni sono generalmente nella media, a parte a Belluno (superiori) e a Vicenza (inferiori); in particolare il mese di gennaio risulta generalmente poco piovoso nelle province di pianura e quello di febbraio più piovoso ovunque. Il primo mese dell'anno registra insolite condizioni di variabilità e temperature ancora relativamente miti, con alternanza di fasi caratterizzate dall'avanzata di promontori anticiclonici di origine atlantica, e dal passaggio di modeste o moderate perturbazioni associate a flussi di correnti in prevalenza occidentali. Solo nell'ultima pentade del mese si registra un deciso calo termico con qualche sporadica nevicata anche a quote collinari e localmente in pianura. Il mese di febbraio registra prevalenti condizioni di variabilità, specie nelle ultime due decadi, con temperature ancora al di sopra della media e con precipitazioni complessivamente in linea o localmente superiori alla media degli ultimi anni.

La stagione primaverile 2007 in Veneto è risultata complessivamente più calda della media 1992-2006, con scarti medi di 2-3°C per le temperature massime e di 1-2°C per le minime. La piovosità totale è in prevalenza intorno alla media o leggermente superiore, ad eccezione delle zone occidentali, tra le province di Vicenza, Padova e Verona e del trevigiano orientale, ove ha assunto valori inferiori.

In particolare si segnalano condizioni termiche quasi sempre sopra la media ed un mese di aprile eccezionalmente caldo; solo in alcuni brevi periodi, nella quinta pentade di marzo, nella quarta e nell'ultima pentade di maggio, sia le temperature massime che minime giornaliere sono risultate generalmente inferiori alla media. L'andamento pluviometrico è risultato contrastato con i due mesi di marzo e maggio in prevalenza più piovosi della media ed il mese di aprile decisamente secco ovunque.

La stagione estiva in Veneto risulta complessivamente un po' più fresca del normale specialmente nella prima metà, dal 1 giugno a metà luglio, e durante il mese di agosto. L'unico periodo particolarmente caldo si registra nella seconda parte di luglio, specialmente tra il 15 e il 22. Le precipitazioni registrano valori totali intorno alla media o leggermente superiori sulle zone montane, pedemontane e della pianura nord-orientale e inferiori sulla pianura sud-occidentale.

In sintesi l'andamento meteo-climatico dell'estate 2007 presenta una prima metà dall'aspetto più tipicamente primaverile ed una seconda parte più estiva soprattutto in luglio quando si registrano i picchi massimi di temperatura della stagione. Le cause principali di un simile andamento possono ricondursi ad una certa latitanza dell'Anticiclone delle Azzorre sul Mediterraneo che ha pertanto favorito, soprattutto nella prima parte di luglio e in agosto, l'ingresso anche sulla nostra regione delle fresche perturbazioni atlantiche, e temporanee affermazioni di promontori di alta pressione perlopiù provenienti dal Nord Africa (principali responsabili dei periodi più stabili e caldi della stagione specialmente nella seconda metà).

L'autunno registra valori termici intorno alla media o leggermente inferiori specie nei valori minimi; la piovosità complessiva stagionale risulta in prevalenza sotto la media, soprattutto in ottobre, con un evento pluviometrico particolarmente intenso ed abbondante a fine settembre, che colpisce soprattutto il territorio veneziano centrale, ed un episodio con precipitazioni abbondanti sulla fascia pedemontana e montana della regione a fine novembre. In Settembre si registrano prevalenti condizioni di variabilità con alcune fasi anche perturbate caratterizzate dalla discesa di correnti fredde dal Nord Europa, nella prima e ultima decade, con precipitazioni a prevalente carattere di rovescio/temporale e temperature in prevalenza sotto la media. Ottobre risulta ovunque molto più secco della media, con scarti che in pianura raggiungono i -40/-60 mm, e con temperature massime prevalentemente intorno alla media e minime leggermente inferiori specie sulle zone centro-orientali della regione. Novembre registra ancora precipitazioni in prevalenza sotto la media specie sulla pianura centro-meridionale e orientale, le temperature risultano intorno alla media nei valori massimi e inferiori in quelli minimi con frequenti episodi di gelate mattutine anche in pianura nella seconda decade.

Il mese di dicembre è complessivamente stabile, con valori medi di temperatura massima molto prossimi alla media o leggermente superiori, specie in montagna, e con valori minimi in prevalenza inferiori alla media soprattutto nella seconda parte del mese. Le precipitazioni sono generalmente scarse, concentrate perlopiù nella prima decade e con i quantitativi più significativi registrati in pianura.

Durante i mesi invernali di inizio anno, l'alternanza di fasi di stabilità e passaggi di perturbazioni atlantiche determina il susseguirsi di accumuli e diminuzioni delle concentrazioni di polveri sottili. Considerando l'effetto medio sulle concentrazioni mensili, la piovosità complessivamente superiore alla media, mantiene le concentrazioni di PM<sub>10</sub> su livelli stazionari o, nel mese di Febbraio leggermente inferiori rispetto agli anni precedenti.

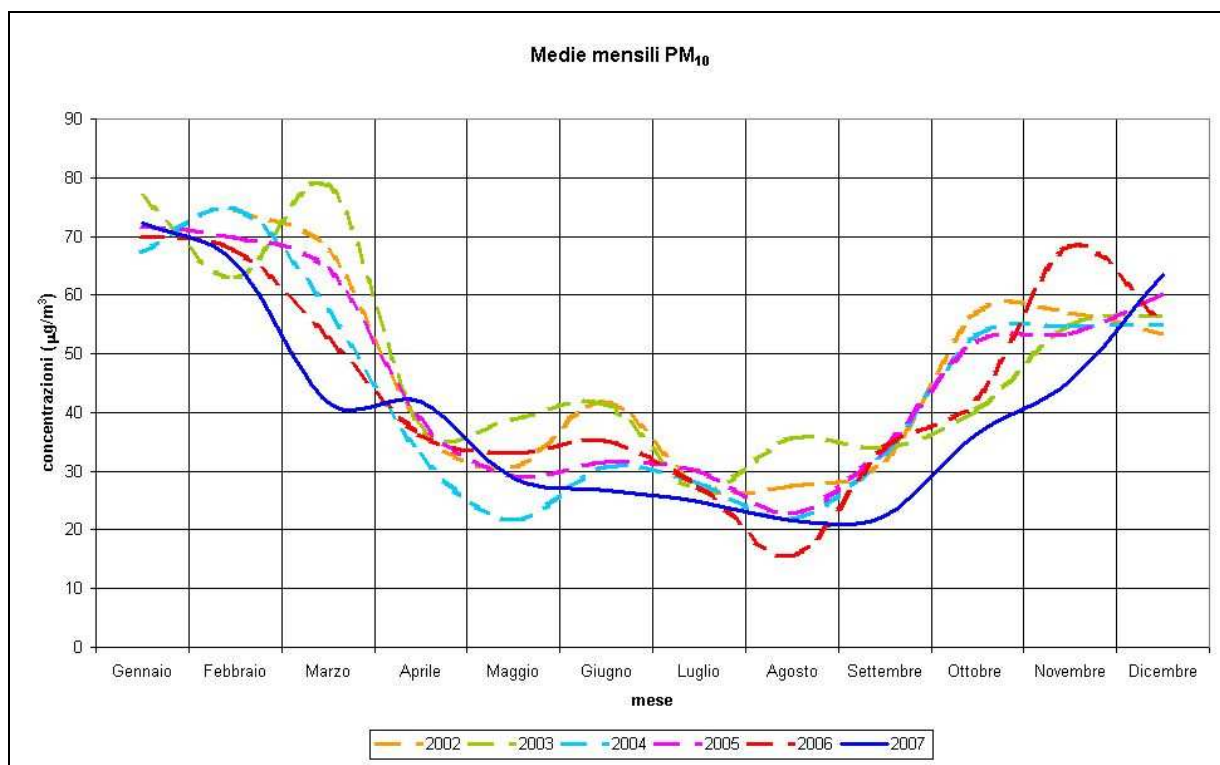
Durante la primavera, è possibile notare che nei mesi di marzo e maggio, la piovosità, generalmente superiore alla media, ha favorito la dispersione delle polveri sottili, mentre nel mese di aprile, decisamente più secco della norma, le concentrazioni medie mensili di PM<sub>10</sub> sono state marcatamente superiori a quelle degli anni precedenti. Inoltre, le temperature più elevate della media registrate nel mese di aprile, hanno fatto registrare livelli di ozono più alti rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti (grafico 35).

Nel periodo estivo, le concentrazioni di PM<sub>10</sub> sono come di consueto basse, grazie ad un buon rimescolamento termico, mentre le concentrazioni di ozono rispecchiano l'andamento termico della stagione: rimangono basse per buona parte dell'estate con l'eccezione del mese di luglio, durante il quale si registrano superamenti della soglia dei 180 µg/m<sup>3</sup> in corrispondenza dell'ondata di calore della seconda metà del mese.

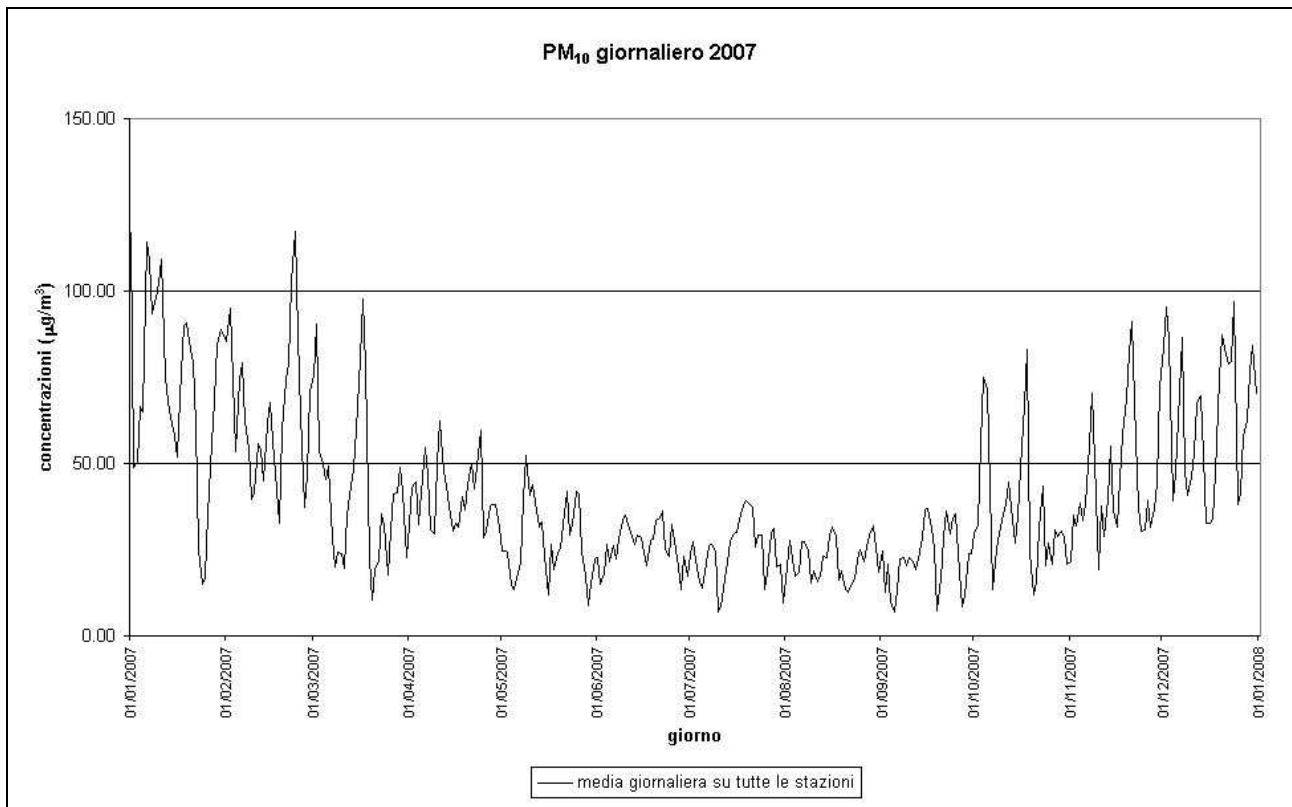
Il tempo variabile nel mese di settembre, da una parte mette fine all'emergenza ozono, dall'altra impedisce l'accumulo delle concentrazioni di polveri sottili, che restano di molto inferiori alla media degli anni precedenti.

Nei tre mesi conclusivi dell'anno, il tempo piuttosto stabile ed il generale deficit di precipitazione determinano, per quanto riguarda le polveri fini, numerosi superamenti della soglia dei 50 µg/m<sup>3</sup>, che si riflette sul progressivo aumento delle concentrazioni medie mensili di PM<sub>10</sub>.

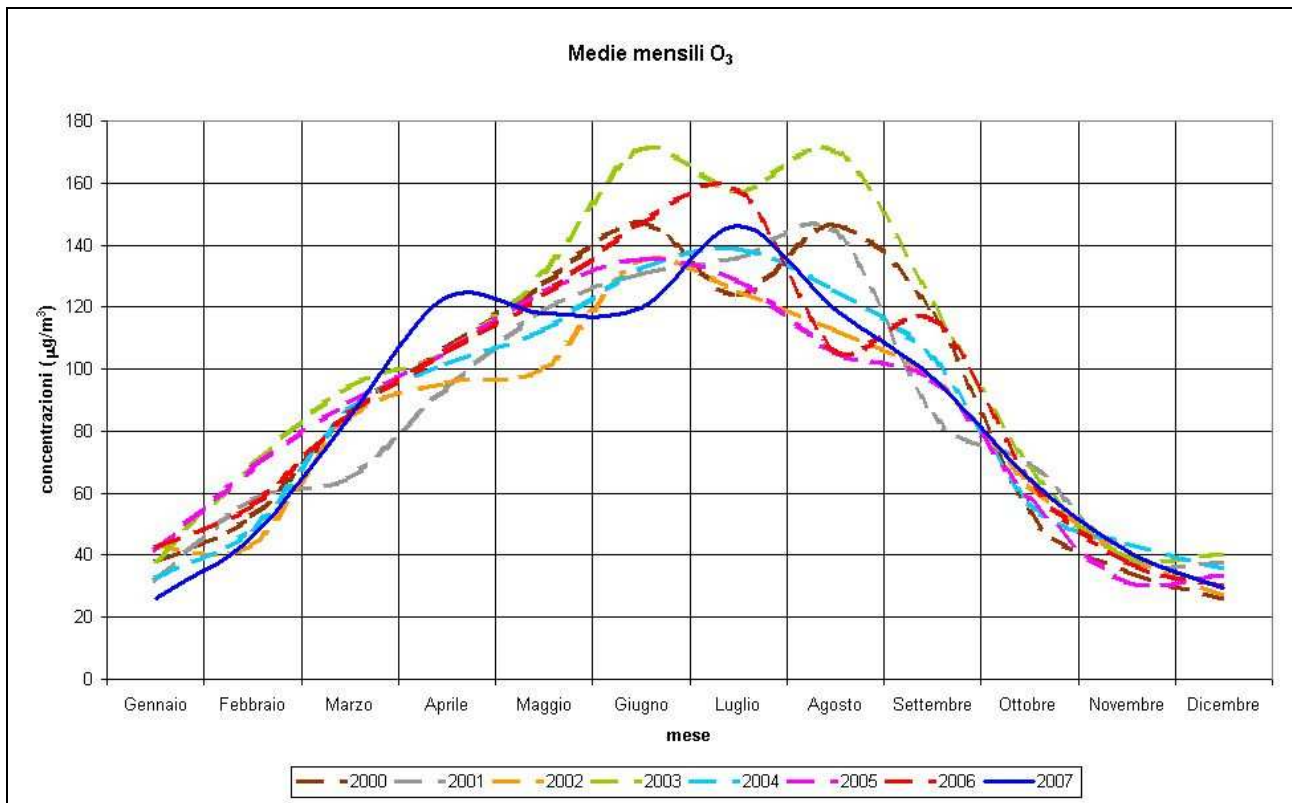
**Grafico 33.** Concentrazioni di PM<sub>10</sub> medie mensili di tutte le stazioni di qualità dell'aria del Veneto, in cui si evidenzia l'influenza delle condizioni meteo sull'andamento dei livelli PM<sub>10</sub> nei diversi anni



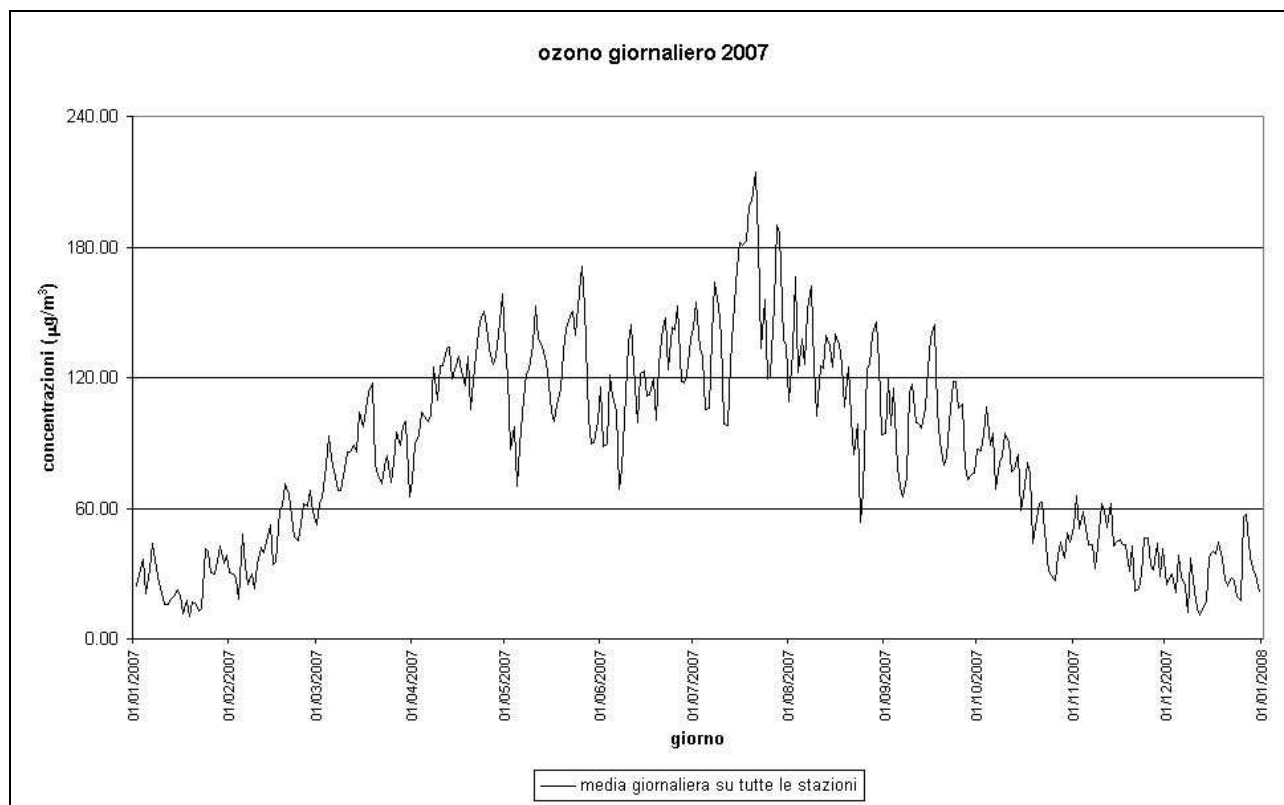
**Grafico 34.** All'andamento annuale delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> dovuto alle stagioni, si sovrappone un'oscillazione giornaliera dovuta alle diverse condizioni meteorologiche



**Grafico 35.** Concentrazioni di ozono medie mensili di tutte le stazioni di qualità dell'aria del Veneto, in cui si evidenzia l'influenza delle condizioni meteo sull'andamento dei livelli dell'inquinante nei diversi anni



**Grafico 36.** Andamento giornaliero dell'ozono mediato su tutte le stazioni di monitoraggio



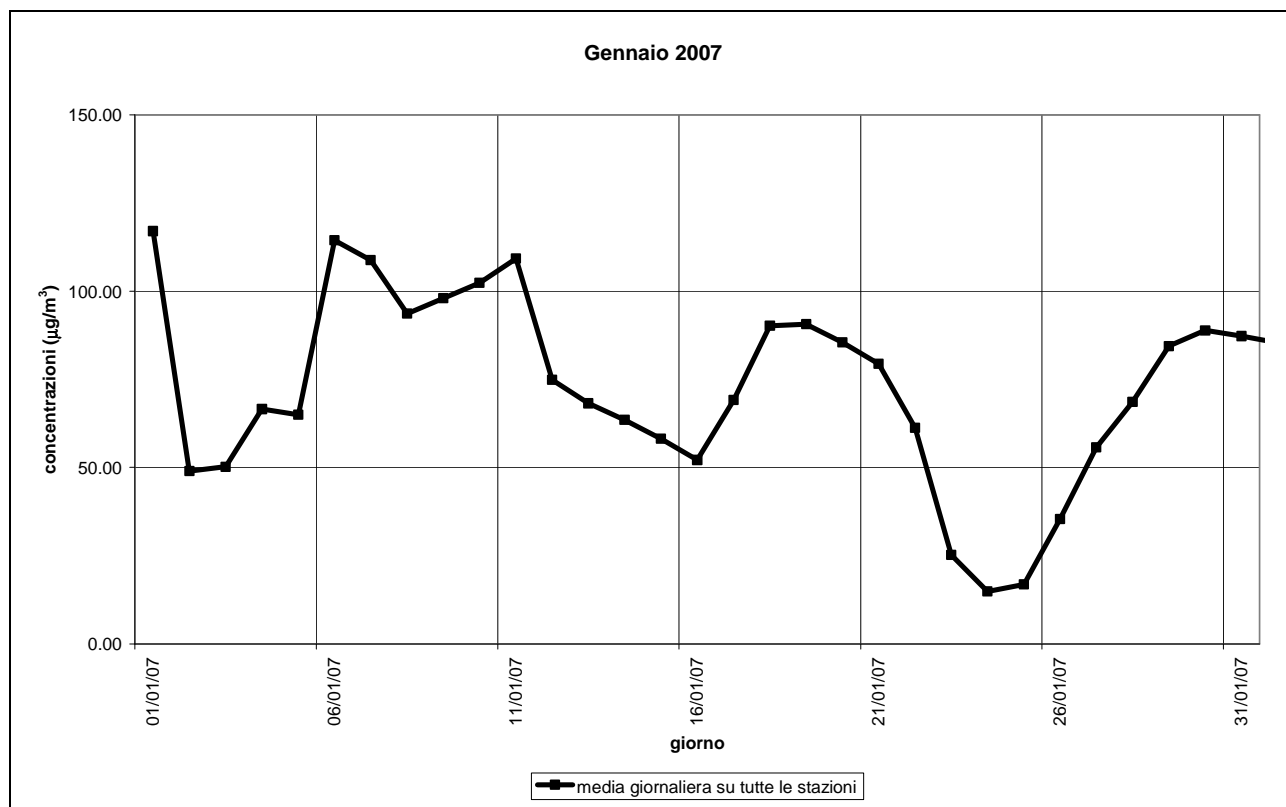
## 7.2 Episodi di inquinamento acuto da PM<sub>10</sub>

### Episodio del 6-11 gennaio

Nel periodo 6-11 gennaio, si verificano condizioni favorevoli al ristagno degli inquinanti e si registrano concentrazioni elevate di PM<sub>10</sub>. Analizzando la situazione meteorologica si distinguono tre fasi:

- tra il 5 e il 7 un flusso di correnti occidentali mantiene condizioni di tempo abbastanza stabile, soleggiato in montagna e nuvoloso in pianura per presenza di nubi basse e foschie specie il 6 e 7;
- il giorno 8 il transito di una debole perturbazione nord-atlantica determina cielo ovunque molto nuvoloso o coperto con deboli precipitazioni su Prealpi e pianura;
- in seguito si va nuovamente affermando una circolazione anticiclonica associata ad un campo di alta pressione posizionato sull'Europa Sud-occidentale, che mantiene condizioni di tempo stabile, in prevalenza soleggiato specie su zone montane e pedemontane e presenza di nubi basse o foschie e nebbie in pianura e in qualche valle prealpina;
- Il giorno 12 l'ingresso di venti di foehn favorisce un netto calo delle concentrazioni di polveri.

**Grafico 37.** Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri sottili del mese di gennaio ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di rilevamento

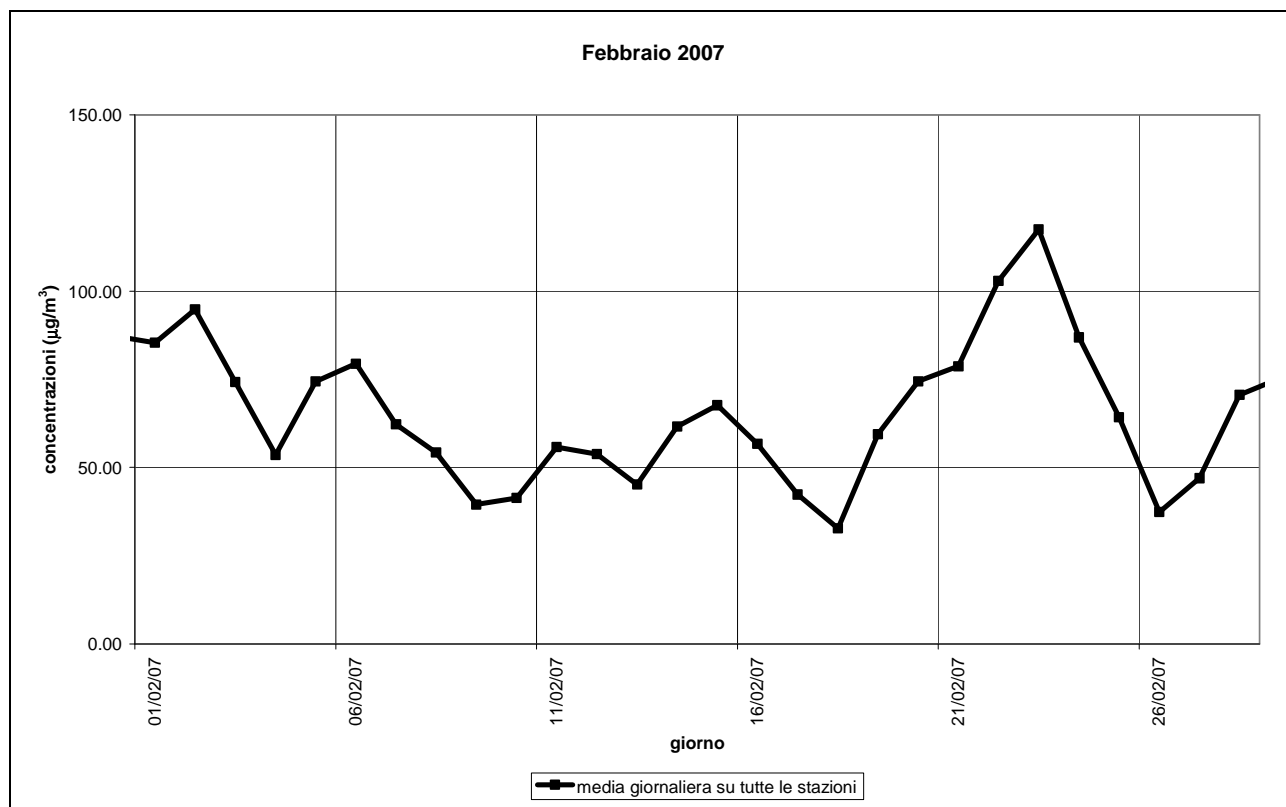


### Episodio del 19-25 febbraio

Un altro periodo degno di nota per le concentrazioni elevate di polveri sottili si verifica tra il 19 e il 25 febbraio. Dal punto di vista meteorologico:

- dopo il 15 febbraio il tempo risulta in prevalenza stabile con cielo poco o parzialmente nuvoloso fino al 20 (trend di crescita delle concentrazioni di polveri);
- tra il 21 e il 22 una debole circolazione depressionaria sul Tirreno interessa marginalmente il Veneto apportando un aumento della nuvolosità e qualche debole precipitazione sparsa in pianura e localmente sulle zone prealpine (le concentrazioni di polveri sono quasi stazionarie il giorno 21);
- nei giorni 22 e 23 c'è una rimonta dell'alta pressione da ovest (le concentrazioni di PM<sub>10</sub> aumentano fino al picco massimo);
- tra il 23 e il 25 un flusso umido da ovest con nuvolosità diffusa e qualche precipitazione mette fine all'episodio acuto.

**Grafico 38.** Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri sottili del mese di febbraio ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di rilevamento



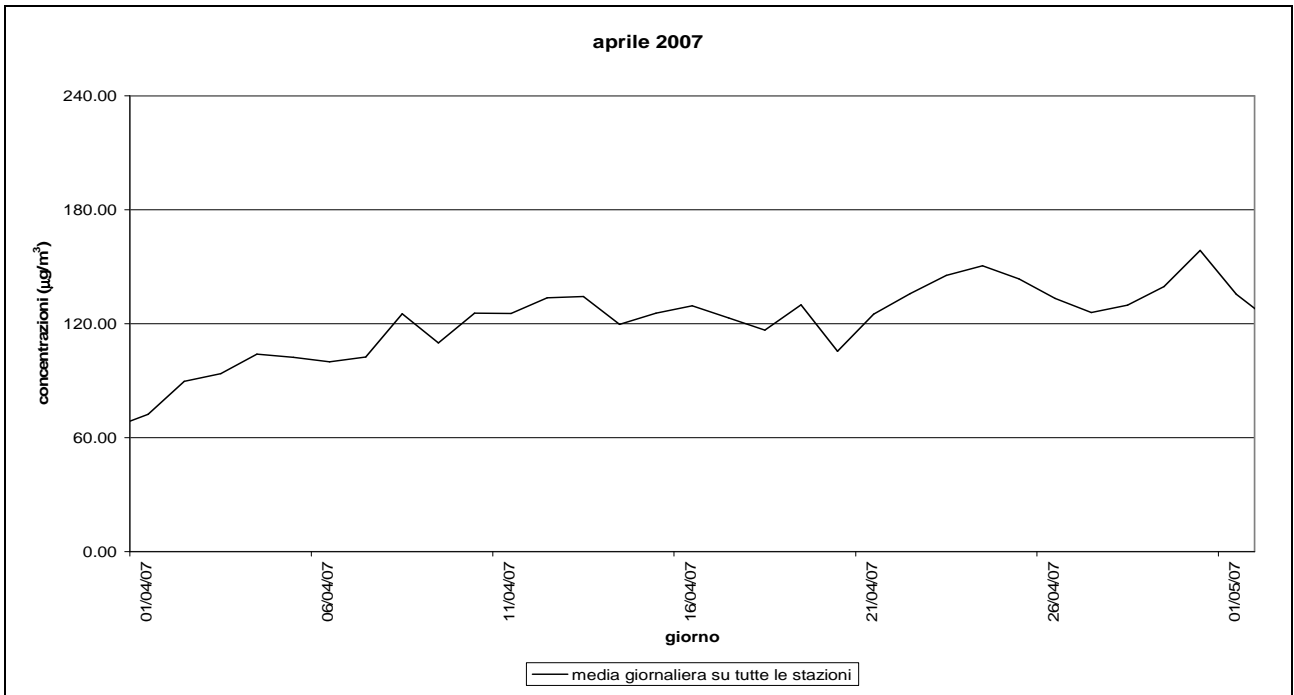
### 7.3 Episodi di inquinamento acuto da Ozono

#### Episodio di aprile 2007

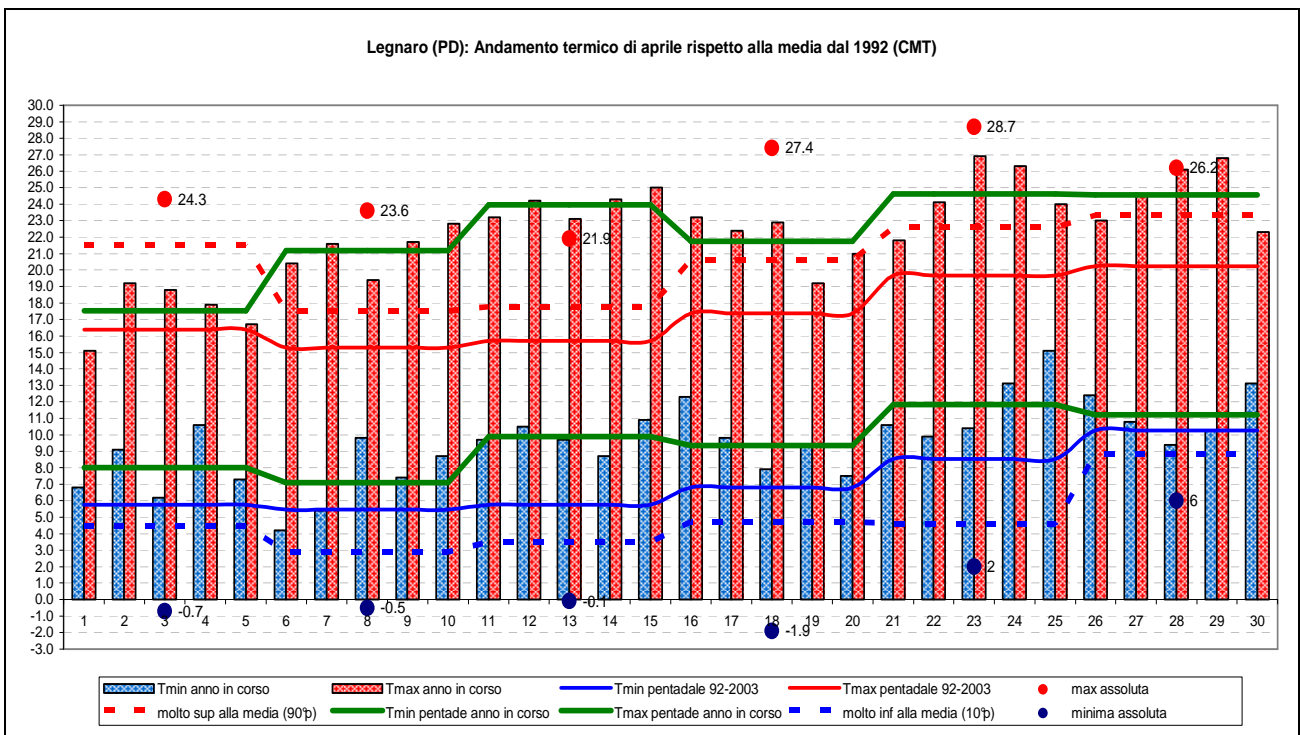
Nel mese di aprile le concentrazioni di ozono hanno superato la soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dalla fine della prima decade in poi (grafico 39). Anche se non sono stati raggiunti valori particolarmente critici, l'evento è eccezionale per il periodo, considerato il fatto che siamo in primavera e le concentrazioni medie mensili hanno oltrepassato la media degli ultimi sette anni di oltre una volta la deviazione standard.

Questa situazione singolare rispecchia l'anomalia che si è verificata sul fronte meteorologico nel 2007, infatti il mese di Aprile 2007 risulta molto caldo (grafico 40) e siccitoso su tutta la regione, decisamente il più caldo sia per le temperature minime che per le massime e il più secco, dal 1992 anno di inizio delle osservazioni compiute dal CMT sul territorio regionale. Le uniche precipitazioni significative si registrano nel corso della prima decade e negli ultimi due giorni del mese, più diffuse in montagna e a carattere sparso o locale in pianura.

**Grafico 39.** Andamento giornaliero delle concentrazioni di ozono del mese di aprile ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di rilevamento



**Grafico 40.** Le temperature massime di Legnaro (PD) ad Aprile 2007 (barre rosse), così come in altre località del Veneto, sono state sempre sopra la media pentadale (del periodo 1992-2003) ed a fine mese hanno raggiunto, in alcuni casi, valori record (punto rosso)

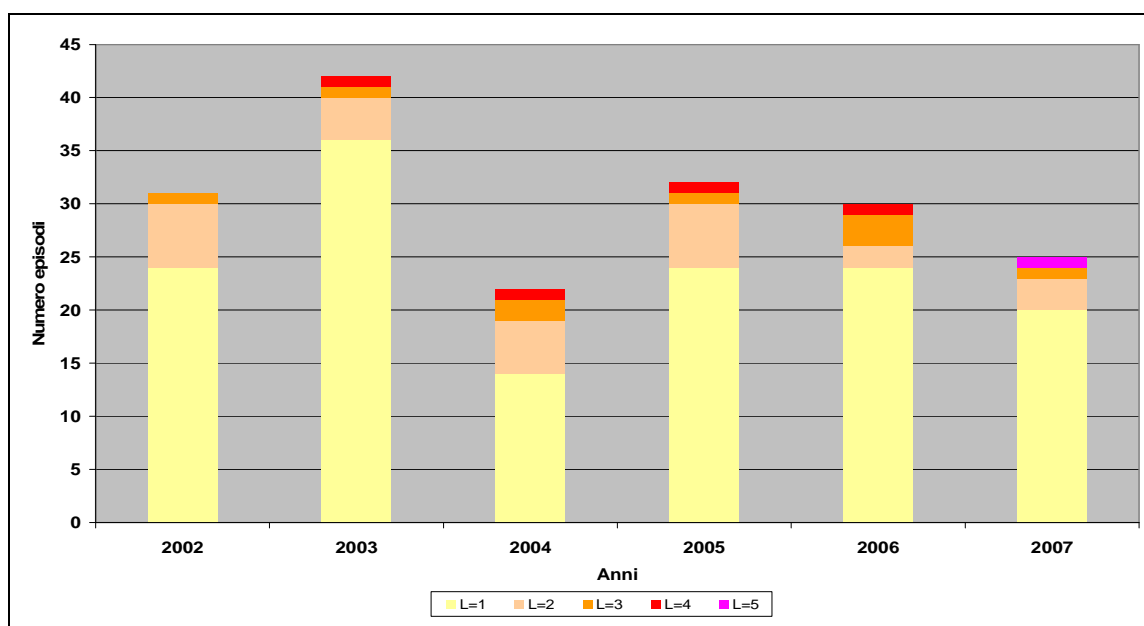




#### 7.4 Osservazioni sugli episodi acuti del 2007

Uno sguardo rispetto agli anni passati (grafico 41) mostra che sia come “episodi acuti”, sia come “concentrazioni medie annuali”, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub> la qualità dell’aria sembra avere un trend di lento miglioramento. Va però osservato che ad un numero minore di episodi acuti nel 2007 è corrisposto un peggioramento del livello di gravità dell’episodio<sup>5</sup>. Catalogando infatti gli episodi crescendo dal Livello 1 (brevi e con concentrazioni poco oltre il limite di legge) al Livello 5 (prolungati e con concentrazioni molto alte) il 2007 si caratterizza nettamente per l’episodio particolarmente acuto di gennaio.

**Grafico 41.** Classificando gli episodi acuti di PM<sub>10</sub> dal Livello 1 al Livello 5 a seconda della progressiva durata e concentrazione massima raggiunta si nota come negli ultimi anni la tendenza sia in decrescita, salvo presentare episodi più problematici (episodio color fucsia = gennaio 2007)

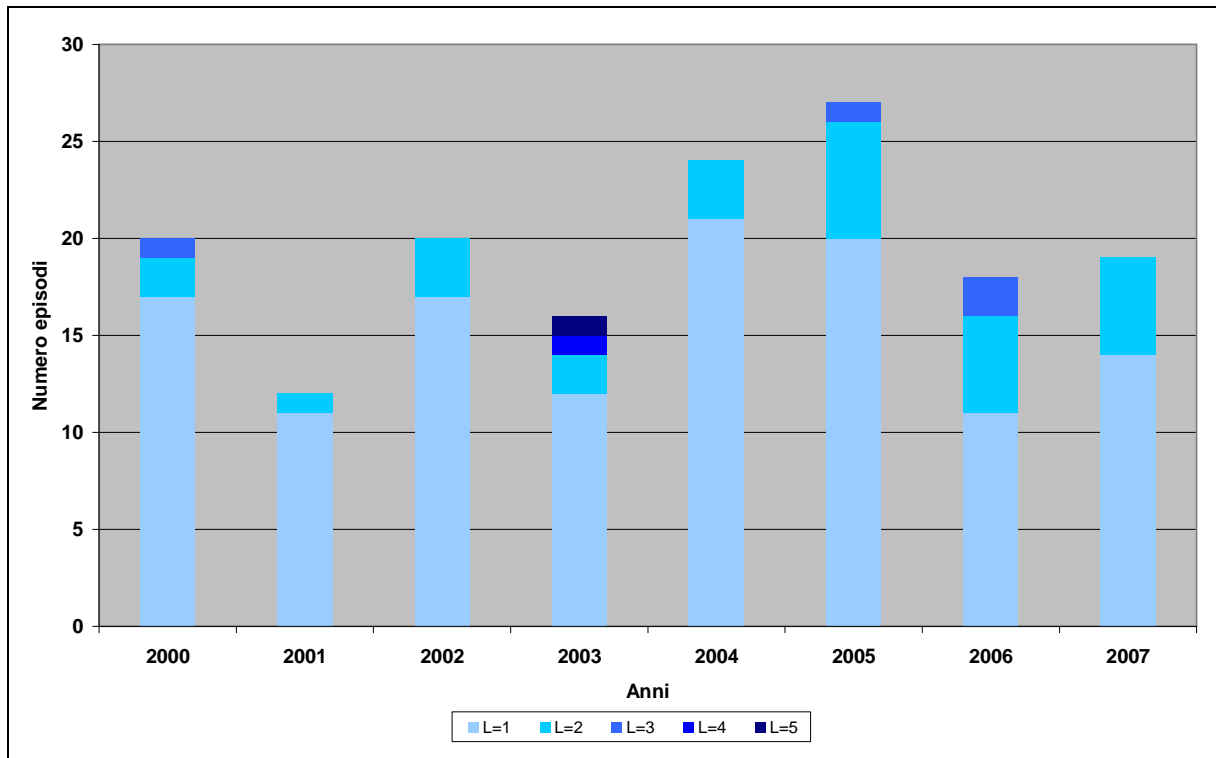


Il numero di episodi acuti<sup>6</sup> per inquinamento da ozono avvenuti nel 2007 seppur in aumento, (grafico 42) non ha mostrato eventi di particolare criticità, come avvenne nella ormai famosa estate del 2003.

<sup>5</sup> Il Livello di gravità dell’episodio di inquinamento è calcolato come concentrazione media del periodo moltiplicato per il numero dei giorni, il conteggio dei quali inizia e termina quando le concentrazioni oltrepassano i limiti di legge.

<sup>6</sup> Il Livello di gravità dell’episodio di inquinamento è calcolato come concentrazione media del periodo moltiplicato per il numero dei giorni, il conteggio dei quali inizia e termina quando le concentrazioni oltrepassano i limite di 120µg/m<sup>3</sup>.

**Grafico 42.** L'anno 2007 ha visto una ripresa del numero di episodi acuti. Da notare come il 2003 sia stato un anno eccezionale non solo per le temperature elevate, ma anche per gli episodi acuti legati alle persistenti e alte concentrazioni di ozono



## 8. Aggiornamento normativa di riferimento sulla qualità dell'aria: D.Lgs.152/2007

Il 3 agosto 2007 è stato emanato il Decreto Legislativo 152/2007, concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. La norma, in attuazione della Direttiva Comunitaria 2004/107/CE, amplia il numero di inquinanti di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria, aggiungendosi quindi alle disposizioni previste dal DM 60/2002 e dal D.Lgs. 183/2004.

Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), viene individuato un marker di riferimento, il benzo(a)pirene, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. Vengono inoltre abrogate le disposizioni inerenti agli IPA previste dal DM 25/11/94, eccetto la metodologia di analisi e trattamento del campione, contenuta nell'allegato V, opportunamente modificata.

Per tutti gli inquinanti normati dal D.Lgs. 152/2007, ad eccezione del mercurio, viene fissato un valore obiettivo, definito come concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure a tale fine necessarie che non comportano costi sproporzionati. Si precisa inoltre in nota all'allegato I che il valore obiettivo risulta superato anche se si riscontra un valore pari a quello indicato, ma seguito da una qualsiasi cifra decimale diversa da zero. Le Regioni e le Province Autonome (art. 3) hanno l'obbligo di individuare le zone e gli agglomerati in cui gli inquinanti superano il rispettivo valore obiettivo, evidenziando le aree di superamento e le fonti che contribuiscono al superamento stesso. Le zone e gli agglomerati vengono individuati da monitoraggi pregressi: nel caso non siano disponibili i dati relativi ai 5 anni precedenti, si provvede ad effettuare una valutazione preliminare mediante campagne di misurazione di breve durata, nelle zone in cui si ipotizzano le concentrazioni massime. Il monitoraggio in siti fissi è obbligatorio nelle zone ed agglomerati in cui i livelli di concentrazione superano la soglia di valutazione superiore, e può essere affiancato da misure indicative o tecniche di modellizzazione se i livelli sono compresi tra la soglia di valutazione inferiore e superiore, stabilite per ciascun inquinante all'Allegato II.

Si dà particolare importanza agli obiettivi di qualità dei dati, riportati nell'allegato IV, in cui si definiscono l'incertezza delle tecniche (misurazioni, modellizzazioni e stime obiettive), la percentuale di raccolta minima dei dati e il periodo minimo di copertura, per le misurazioni fisse e le misurazioni indicative<sup>7</sup>.

Infine si introduce la misurazione della deposizione totale dei detti inquinanti, definita come massa totale di sostanze inquinanti che in una data area e in un dato periodo è trasferita dall'atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi altro tipo di superficie.

Ai fini della valutazione preliminare e della comunicazione dei dati al pubblico, si sottolinea come già nella presente relazione compaiano i dati relativi agli inquinanti oggetto del D.Lgs. 152/2007 per l'anno 2007 (cfr. par. 4-5), in almeno una stazione per ogni provincia. Per gran parte di questi siti è inoltre possibile il confronto con i dati dei due anni precedenti (cfr. par.6).

---

<sup>7</sup> Vengono definite:

- misurazioni fisse: misurazioni dei livelli degli inquinanti effettuate in stazioni ubicate presso siti fissi di campionamento continuo o discontinuo, eccettuate le misurazioni indicative;
- misurazioni indicative: misurazioni dei livelli degli inquinanti effettuate con una regolarità ridotta, alle condizioni stabilite nell'allegato IV, sezione I, in stazioni ubicate presso siti fissi di campionamento o mediante laboratori mobili o, in relazione al mercurio, metodi di misura manuali come le tecniche di campionamento diffusivo.

## 9. 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, le Regioni Piemonte, Emilia Romagna e Puglia, l'A.R.P.A. del Friuli Venezia Giulia e l'A.R.P.A. della Lombardia per la gestione e lo sviluppo del software "IN.EM.AR."

INEMAR (INventario EMissioni ARia) è un database progettato dalla Regione Lombardia per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, suddivise per attività in base alla classificazione CORINAIR e per tipo di combustibile. Tramite una convenzione siglata da tutte le Regioni partecipanti si è realizzato un gruppo di lavoro interregionale composto da Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, le Province di Bolzano e Trento, Friuli Venezia Giulia e Puglia. Il gruppo di lavoro opera attraverso un piano di lavoro annuale ed un help desk in linea gestito dalla Regione Lombardia (capofila del progetto interregionale). Nel Veneto l'inventario delle emissioni è sviluppato presso ARPAV-Servizio Osservatorio Regionale Aria. INEMAR è un inventario che incrocia l'approccio Bottom Up (applicato alle aziende con impatto significativo) con quello Top Down (per riscaldamento domestico, traffico, agricoltura). Per il primo sono essenziali i dati misurati a camino delle industrie di maggiore rilevanza; per il Top Down, invece, si raccolgono le informazioni relative ad indicatori di attività (consumo di combustibili, consumo di vernici, quantità incenerita, ed in generale qualsiasi parametro che traccia l'attività dell'emissione), tramite i quali si perviene ad una stima (e non ad una misura diretta) delle emissioni: indicatori di attività, fattori di emissione, dati statistici essenziali per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni. L'inventario considera pertanto le emissioni derivanti dalle attività produttive (localizzate e diffuse), dal traffico (veicolare su strada, portuale, aeroportuale), dal riscaldamento nel settore civile, dalle attività delle discariche, dall'agricoltura, nonché le emissioni di tipo biogenico.

L'obiettivo iniziale che le Regioni del Bacino Padano si sono date è quello di effettuare una stima delle emissioni, entro il primo semestre 2008, per i tre comparti emissivi più importanti:

- le emissioni puntuali, che includono le attività produttive, la combustione nell'industria e la produzione di energia elettrica;
- le emissioni da riscaldamento nel settore civile, per tutti i combustibili più rilevanti, inclusa la legna;
- le emissioni da traffico veicolare.

Al completamento del lavoro l'inventario delle emissioni in atmosfera permetterà di:

- fornire un supporto, insieme ai modelli di dispersione, alla valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- permettere la realizzazione di mappe delle emissioni per la pianificazione territoriale sia in termini di identificazione delle aree a rischio per l'inquinamento atmosferico, sia di nuove sorgenti emmissive;
- fornire i dati di input ai modelli matematici di dispersione per calcolare le concentrazioni al suolo di inquinanti in atmosfera;
- rendere possibile l'elaborazione di scenari di intervento al fine di ridurre l'incidenza di uno o più inquinanti in un'area tramite modifiche ai dati di input;
- realizzare una banca dati a cui attingere nel caso di obblighi di legge a cui assolvere: stesura di piani di risanamento, ecc.;
- consentire la valutazione, attraverso il supporto di modelli matematici ad hoc, del rapporto costi/benefici sia delle politiche di controllo che di intervento.

## 10. Conclusioni

La presente valutazione permette di delineare il quadro della qualità dell'aria rispetto ai parametri normati per legge. Rispetto al 2006 anche il benzo(a)pirene e alcuni elementi in tracce (As, Cd, Ni, Hg) sono compresi tra inquinanti monitorati, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs152/2007.

Da quanto descritto nei paragrafi precedenti, risulta che per quanto riguarda il monossido di carbonio, l'anidride solforosa, il benzene e gli elementi in tracce (Pb, As, Cd, Ni) i valori registrati sono inferiori ai rispettivi valori limite o valori obiettivo, non costituendo particolari criticità per il territorio veneto.

Un ulteriore sforzo delle politiche volte al risanamento della qualità dell'aria deve essere invece rivolto alla progressiva riduzione delle concentrazioni degli ossidi di azoto, dell'ozono, del particolato PM<sub>10</sub> e del benzo(a)pirene, gli inquinanti su cui porre maggiore attenzione per il futuro nel Veneto. Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, sebbene si sia registrato un valore medio regionale leggermente inferiore al 2006, sono presenti ancora alcune modeste criticità nel territorio regionale, evidenziate in particolare nelle province di Padova e Verona.

Relativamente ai dati di PM<sub>10</sub> si osserva che il valore limite giornaliero e il valore limite annuale sono stati superati in gran parte dei punti di campionamento, soprattutto nelle stazioni di traffico. E' importante tuttavia sottolineare che il trend triennale mostra una progressiva diminuzione della concentrazione di PM<sub>10</sub> e un generale decremento del numero di superamenti del valore limite giornaliero più marcato nel 2007. Tali risultati, pur rappresentando un importante segnale per il miglioramento la qualità dell'aria, non sono sufficienti a garantire il rispetto dei valori limite.

I livelli di benzo(a)pirene, pur non presentando valori eccessivamente critici, nella maggior parte delle stazioni sono superiori al valore fissato come obiettivo dal D.Lgs. 152/2007.

Riguardo l'ozono vi è stato un diffuso decremento rispetto al 2006 del numero dei superamenti della soglia di informazione, che si sono attestati in un numero paragonabile ai superamenti registrati nel 2005; le concentrazioni di ozono si sono mantenute comunque abbastanza elevate soprattutto nei primi mesi estivi, con una rapida riduzione già dal mese di agosto. Il numero consentito dei giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, in analogia con l'anno precedente, è stato superato nella quasi totalità delle stazioni.

Le politiche di risanamento dovranno quindi puntare alla riduzione delle fonti emmissive ed in particolare degli inquinanti individuati quali precursori dell'ozono, ossia gli ossidi di azoto e i composti organici volatili, responsabili nella stagione estiva dell'inquinamento da ozono e determinanti nella formazione del particolato secondario.

Sarà necessario quindi ottimizzare i processi di combustione, riducendo la produzione di ossidi di azoto e di composti organici volatili non completamente ossidati.

Attenzione particolare dovrà essere rivolta anche alle politiche per la riduzione delle emissioni di benzo(a)pirene. Una diminuzione delle emissioni di questo inquinante è attesa nei prossimi anni come conseguenza di vari fattori: in particolare la regolamentazione degli impianti industriali e l'adozione delle misure per conformarsi alla direttiva 96/61/CE, nota anche come "Direttiva IPPC"(Integrated Pollution Prevention and Control). Le emissioni domestiche di benzo(a)pirene derivano soprattutto dall'uso di combustibili solidi, principalmente legna e carbone, per cucina e riscaldamento. Le emissioni domestiche rivestono un'evidente importanza sia nelle aree rurali sia nelle aree urbane: il loro contributo ai livelli di fondo può essere tale da vanificare il beneficio ottenuto dalle misure adottate ad esempio per la riduzione delle emissioni veicolari. Sarà quindi auspicabile per il futuro individuare delle azioni integrate, volte a mantenere i livelli di questo inquinante stabilmente al di sotto del valore obiettivo.

Dipartimento Provinciale di Padova  
Osservatorio Regionale Aria  
Via Lissa 6  
30171Mestre – Venezia  
Italy  
Tel. +39 041 5445549  
Fax +39 041 5445671  
E-mail: [orar@arpa.veneto.it](mailto:orar@arpa.veneto.it)

Giugno 2008