



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: 2008 -

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Padova

Direttore Dipartimento: Alessandro Benassi

Progetto e realizzazione

Osservatorio Regionale Aria

Salvatore Patti (Responsabile della struttura)

Giovanna Marson, Luca Zagolin (Autori)

Il commento meteo-climatologico e l'analisi di episodi acuti di inquinamento è a cura di:

M.E. Ferrario, M. Sansone, A. Rossa (Centro Meteorologico di Teolo).

L'approfondimento sulla riorganizzazione del Sistema Laboratori è a cura di *G. Formenton*

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 ₁₀ , PM _{2.5} , Benzene, Benzo(a)pirene	p.	15
4.1 Particolato PM ₁₀	p.	15
4.2 Particolato PM _{2.5}	p.	18
4.3 Benzene	p.	19
4.4 Benzo(a)pirene.....	p.	20
5. Piombo ed elementi in tracce	p.	21
5.1 Piombo	p.	21
5.2 Elementi in tracce	p.	22
6. Analisi delle variazioni di concentrazione nel periodo 2005-2008.....	p.	25
6.1 Analisi delle variazioni annuali per il parametro NO ₂	p.	25
6.2 Analisi delle variazioni annuali per il parametro O ₃	p.	28
6.3 Analisi delle variazioni annuali per il parametro PM ₁₀	p.	32
6.4 Analisi delle variazioni annuali per i parametri benzene, benzo(a)pirene ed elementi in tracce	p.	36
7. Commento meteo-climatologico dell'anno 2008.....	p.	42
7.1 Profilo meteorologico	p.	42
7.2 Qualità dell'aria	p.	43
7.3 Analisi a livello regionale dei principali parametri meteorologici che influenzano l'andamento delle concentrazioni di PM ₁₀ e di ozono.....	p.	44
7.4 Episodi di inquinamento da PM ₁₀ nel 2008	p.	49
7.5 Episodi di inquinamento da Ozono nel 2008.....	p.	55
7.6 Fonti commento meteo-climatologico.....	p.	59
8. Aggiornamento normativa di riferimento sulla qualità dell'aria: la Direttiva 2008/50/CE...	p.	60
9. Inventario delle emissioni: stato dell'arte.....	p.	61
10. Qualità del dato analitico: Laboratorio Unico di Analisi per la matrice aria.....	p.	62
11. Conclusioni	p.	63

1. Introduzione

Come richiesto dall'art. 81 della Legge Regionale n.11/2001¹ 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 2008 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 2008, con la segnalazione degli episodi più rilevanti di inquinamento da PM₁₀ e da ozono avvenuti nel corso dell'anno.

La presente relazione, oltre a riportare i dati di qualità dell'aria per l'anno 2008, fornisce, ove la serie storica delle centraline lo consenta, l'analisi dei trend degli inquinanti dal 2005 al 2008. Si ritiene infatti che le serie storiche che si potranno arricchire di anno in anno saranno di grande 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 è descritto inoltre lo stato dell'arte rispetto all'inventario delle emissioni a livello regionale e viene fornito un aggiornamento normativo in materia di qualità dell'aria. Infine è stato dedicato un paragrafo alla riorganizzazione del sistema dei laboratori di analisi di ARPAV, con particolare attenzione al Laboratorio Unico per l'analisi della matrice 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 (SO₂), il biossido di azoto (NO₂), gli ossidi di azoto (NOx), il monossido di carbonio (CO), il particolato (PM₁₀), il piombo (Pb) e il benzene (C₆H₆); dal D.Lgs. 183/04 per l'ozono (O₃); 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 NO₂, 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 NO₂ e C₆H₆ 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 seguenti parametri: NOx, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, C₆H₆, Pb, BaP, As, Ni, Cd. E' stato inoltre introdotto per il secondo anno consecutivo un paragrafo specifico dedicato ad una valutazione indicativa del PM_{2,5}, la cui determinazione è inserita nella direttiva europea 2008/50/CE, non ancora recepita in l'Italia.

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, sono state considerate sia stazioni appartenenti alla rete regionale di controllo della qualità dell'aria, sia alcune tra quelle non appartenenti alla rete regionale, ma gestite comunque da ARPAV su incarico dei rispettivi Comuni e Province. E' importante precisare che il numero e la tipologia di centraline è in continua implementazione, sia dal punto di vista strumentale che del posizionamento, per essere in linea con la normativa vigente e con le esigenze di monitoraggio. In particolare si segnala la stazione di VE-Via Tagliamento, inaugurata nel dicembre 2007, di cui si presentano quindi per la prima volta i dati annuali. Questa centralina è stata dislocata nelle

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

vicinanze di due importanti arterie stradali (la tangenziale di Mestre e la Strada Provinciale Miranese) per monitorare gli impatti del traffico anche in prospettiva del riassetto della circolazione veicolare dovuto all'apertura del Passante di Mestre.

In figura 1 viene rappresentata la rete come configurata al 31 dicembre 2008.

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
SO ₂	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale e Media invernale	20 µg/m ³	DM 60/02
	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	500 µg/m ³	
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 1 h	350 µg/m ³	
	Valore Limite di 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	Media 24 h	125 µg/m ³	
NO _x	Valore limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³	DM 60/02
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 h	220 µg/m ³ (2008)	
			210 µg/m ³ (2009)	
			200 µg/m ³ (2010)	
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	44 µg/m ³ (2008)	
			42 µg/m ³ (2009)	
40 µg/m ³ (2010)				
Valore limite annuale	98°percentile delle concentrazioni orarie	200 µg/m ³	DPCM 28/03/1983 in vigore fino al 31 dicembre 2009	
PM ₁₀	Valore Limite di 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile	Media 24 h	50 µg/m ³	DM 60/02
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³	
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Max. giornaliero di 24 medie mobili su 8h	10 mg/m ³	DM 60/02
Pb	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³	DM 60/02
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	7 µg/m ³ (2008)	DM 60/02
			6 µg/m ³ (2009)	
			5 µg/m ³ (2010)	
O ₃	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	180 µg/m ³	D.Lgs. 183/04
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	240 µg/m ³	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max. giornaliero di 24 medie mobili su 8h	120 µg/m ³	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ ·h	
B(a)P	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³	D.Lgs.152/2007
Ni	Valore obiettivo	Media annuale	20.0 ng/m ³	D.Lgs.152/2007
Hg	Valore obiettivo	Media annuale	Non ancora definito	D.Lgs.152/2007
As	Valore obiettivo	Media annuale	6.0 ng/m ³	D.Lgs.152/2007
Cd	Valore obiettivo	Media annuale	5.0 ng/m ³	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 ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni	D.Lgs. 183/04. In vigore dal 2010 (prima verifica nel 2013)
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h	da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	D.Lgs. 183/04. In vigore dal 2010 (prima verifica nel 2015)

Figura 1. Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria al 31/12/2008.

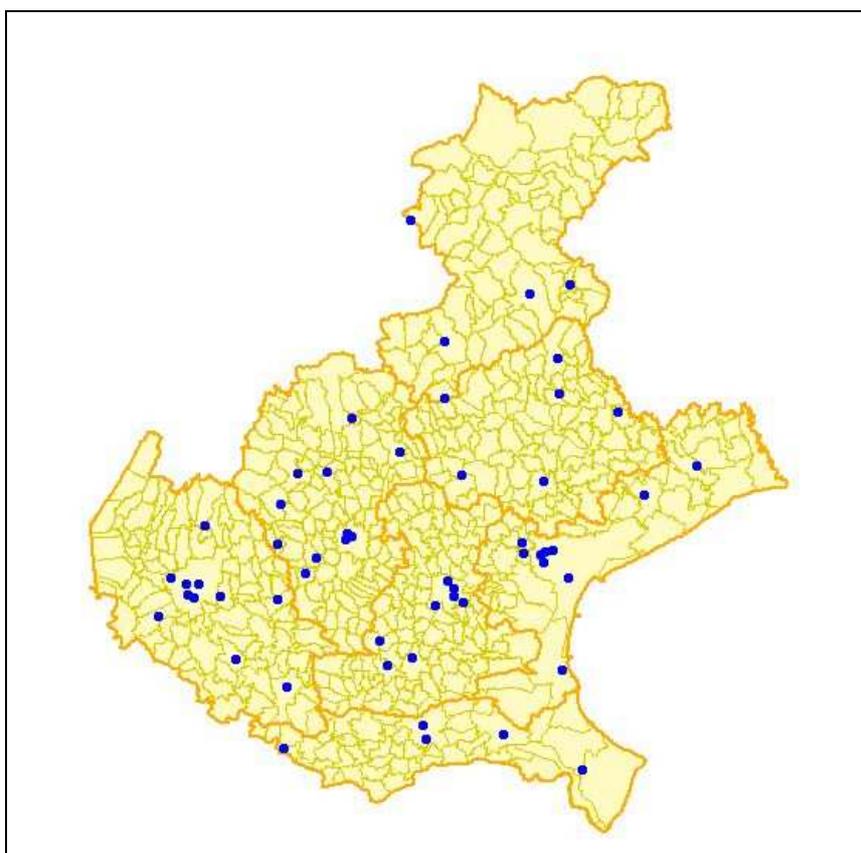


Tabella 2. Elenco delle stazioni e dei parametri considerati nella presente valutazione per l'anno 2008

Stazione	Provincia	Tipologia	Inquinanti
VE-Parco Bissuola	VE	Background- urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
VE-Via Circonvallazione	VE	Traffico-urbano	NO _x , CO, PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
VE-Sacca Fisola	VE	Background- urbano	NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀
VE-Via Tagliamento	VE	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂ , PM ₁₀
VE-Via F.lli Bandiera	VE	Traffico- urbano	NO _x , CO
Maerne	VE	Background- urbano	NO _x , O ₃ , SO ₂
Chioggia	VE	Background- urbano	NO _x , CO, O ₃ , PM ₁₀
San Donà di Piave	VE	Background- urbano	NO _x , CO, O ₃ , PM ₁₀
Spinea	VE	Traffico- urbano	NO _x , CO
Concordia Sagittaria	VE	Background- rurale	NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , BaP

Tabella 2 (continua). Elenco delle stazioni e dei parametri considerati nella presente valutazione per l'anno 2008

Stazione	Provincia	Tipologia	Inquinanti
VI-Quartiere Italia	VI	Background- urbano	NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
VI-Borgo Scroffa	VI	Traffico-urbano	NO _x , CO
VI-San Felice	VI	Traffico-urbano	NO _x , CO, PM ₁₀ , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Bassano del Grappa	VI	Background- urbano	NO _x , O ₃ , PM ₁₀
Chiampo	VI	Industriale	NO _x , C ₆ H ₆
Montebello Nord	VI	Industriale	NO _x
Montecchio Maggiore	VI	Background- urbano	NO _x , O ₃
Thiene	VI	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂
Schio	VI	Background- urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀
Valdagno	VI	Background- urbano	NO _x , O ₃ , SO ₂
Asiago-Cima Ekar	VI	Background- rurale	NO _x , O ₃
RO-Centro	RO	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂ , PM ₁₀ , C ₆ H ₆
RO-Borsea	RO	Background- urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , BaP
Adria	RO	Background- urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀
Castelnovo Bariano	RO	Background-suburbano	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀
Porto Tolle	RO	Background-suburbano	NO _x , SO ₂
PD-Arcella	PD	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂ , PM ₁₀ , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
PD-Mandria	PD	Background-urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
PD-Granze ⁽¹⁾	PD	Industriale	PM ₁₀ , BaP, Pb, Cd, Hg, Ni, As
Monselice	PD	Industriale	NO _x , CO, SO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Este	PD	Industriale	NO _x , CO, SO ₂ , PM ₁₀
APS-1 ⁽²⁾	PD	Industriale	NO _x , CO, SO ₂
APS-2 ⁽²⁾	PD	Industriale	NO _x , CO, SO ₂
Parco Colli Euganei	PD	Background-Rurale	NO _x , O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀
VR-Borgo Milano	VR	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂ , PM ₁₀ , C ₆ H ₆ , BaP, Pb, Cd, Hg, Ni, As
VR-Cason	VR	Background-rurale	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}
VR-San Giacomo	VR	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂
VR-Zai	VR	Traffico-urbano	NO _x , CO
VR-Piazza Bernardi	VR	Background-urbano	NO _x , CO
Legnago	VR	Background-urbano	NO _x , CO, O ₃
Villafranca	VR	Traffico-urbano	NO _x , CO,
San Martino B. A.	VR	Traffico-urbano	NO _x , CO, SO ₂
San Bonifacio	VR	Background-urbano	NO _x , CO, SO ₂ , O ₃
Bovolone	VR	Background-urbano	NO _x , CO, SO ₂
Boscochiesanuova	VR	Background-rurale	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀
TV-Via Lancieri	TV	Background-urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , C ₆ H ₆ , BaP, Pb, Cd, Hg, Ni, As
Conegliano ⁽²⁾	TV	Background-urbano	NO _x , CO, SO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , C ₆ H ₆
Castelfranco	TV	Background-rurale	NO _x , CO, O ₃
Mansuè	TV	Background-rurale	NO _x , CO, O ₃ , PM ₁₀
Vittorio Veneto	TV	Traffico- urbano	NO _x , CO, SO ₂
Cavaso del Tomba	TV	Background-rurale	NO _x , O ₃
BL-città	BL	Background-urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Feltre	BL	Background-urbano	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , BaP, C ₆ H ₆ , Pb, Cd, Hg, Ni, As
Passo Valles	BL	Background-rurale	NO _x , O ₃ , PM ₁₀
Pieve d'Alpago	BL	Background-suburbano	NO _x , SO ₂ , O ₃ , PM ₁₀

(1) postazione monitor in continuo PM₁₀ 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 (SO₂) non vi sono stati superamenti della soglia di allarme di 500 µg/m³, né superamenti del valore limite orario (350 µg/m³) e del valore limite giornaliero (125 µg/m³). Il biossido di zolfo si conferma, analogamente al triennio 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/m³, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

Considerati i livelli di SO₂ 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/m³ per CO e di 8 µg/m³ per SO₂, considerando per quest'ultimo il calcolo della soglia a partire dal valore limite per la protezione degli ecosistemi). Rivolgendo l'attenzione agli inquinanti secondari (NO₂ e O₃) si evidenziano invece dei superamenti dei valori limite.

3.1 Ossidi di azoto

Per la valutazione dei livelli di NO₂, sono state considerate le stazioni elencate in tabella 2; 33 stazioni di background (ulteriormente suddivise in background urbano, suburbano e rurale) e 22 stazioni di hot-spot (stazioni di traffico oppure di tipo industriale).

Considerando le stazioni di background (grafico 1a) si può osservare che il valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza viene superato nella stazione di San Bonifacio (49 µg/m³). La stazione di PD-Mandria ha registrato una media di 42 µg/m³, superando il valore limite fissato al 2010 (40µg/m³). Le restanti 31 stazioni non superano invece tale valore limite.

Per quanto riguarda le stazioni di traffico e di tipo industriale (grafico 1b), si riscontra che su 22 stazioni, 7 superano il valore limite annuale più margine di tolleranza: PD-Arcella (50 µg/m³), VR-Zai (75 µg/m³), San Martino B.A. (55 µg/m³), VI-San Felice (45 µg/m³), VI-Borgo Scroffa (57 µg/m³), VE-Via Circonvallazione (45 µg/m³), VE-Via F.lli Bandiera (57 µg/m³) e VE-Via Tagliamento (46 µg/m³).

Le concentrazioni medie annuali più basse sono state registrate in ogni provincia nelle rispettive stazioni di background rurale: Passo Valles (3 µg/m³), Parco Colli Euganei (18 µg/m³), Cavaso del Tomba (13 µg/m³), Concordia Sagittaria (18 µg/m³), Boscochiesanuova (14 µg/m³) e Asiago Cima Ekar (5 µg/m³). Si precisa che in provincia di Rovigo, in assenza di una stazione di fondo rurale, il dato più basso è stato registrato a Porto Tolle (20 µg/m³, background suburbano). Questi dati confermano la buona scelta dei siti di background rurale che rappresentano effettivamente livelli medi annui di fondo per biossido di azoto in Veneto, con valori mai superiori ai 20 µg/m³.

Come riportato in Tabella 1a, fino al recepimento dei valori limite, previsto per il 1° gennaio 2010, per l'NO₂ rimane in vigore anche il valore limite di 200 µg/m³ 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 2008 nelle stazioni di tipologia "background"

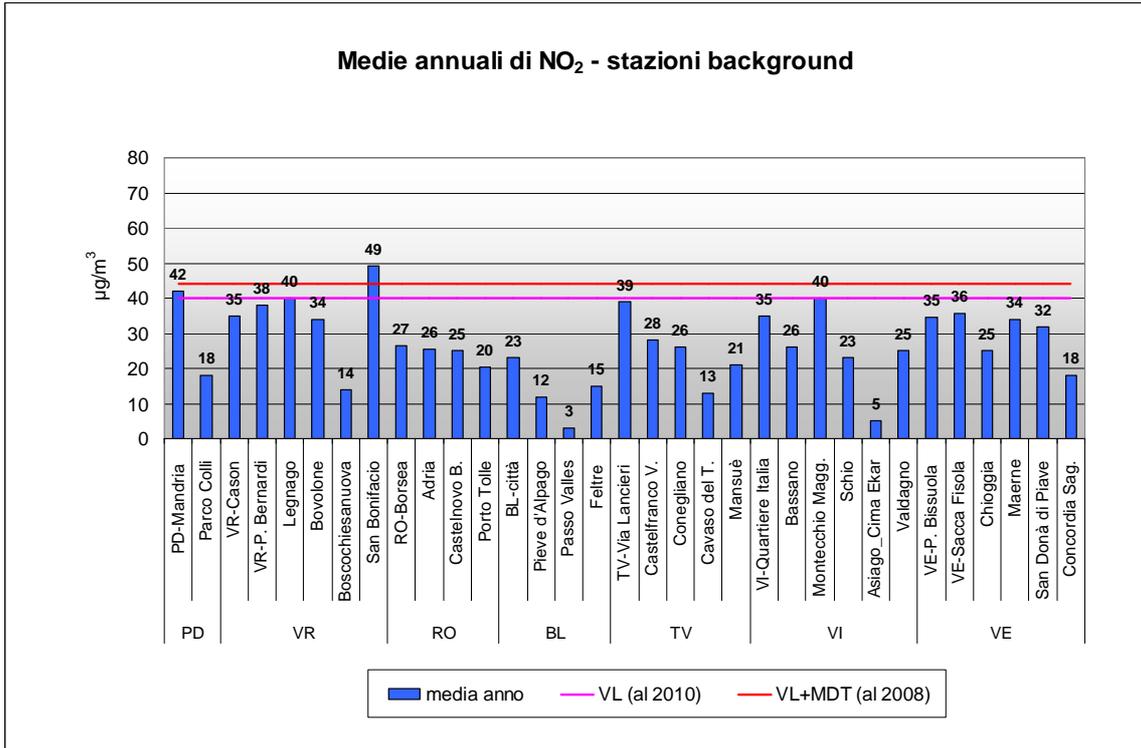


Grafico 1b. Biossido di Azoto. Medie annuali registrate nel 2008 nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale"

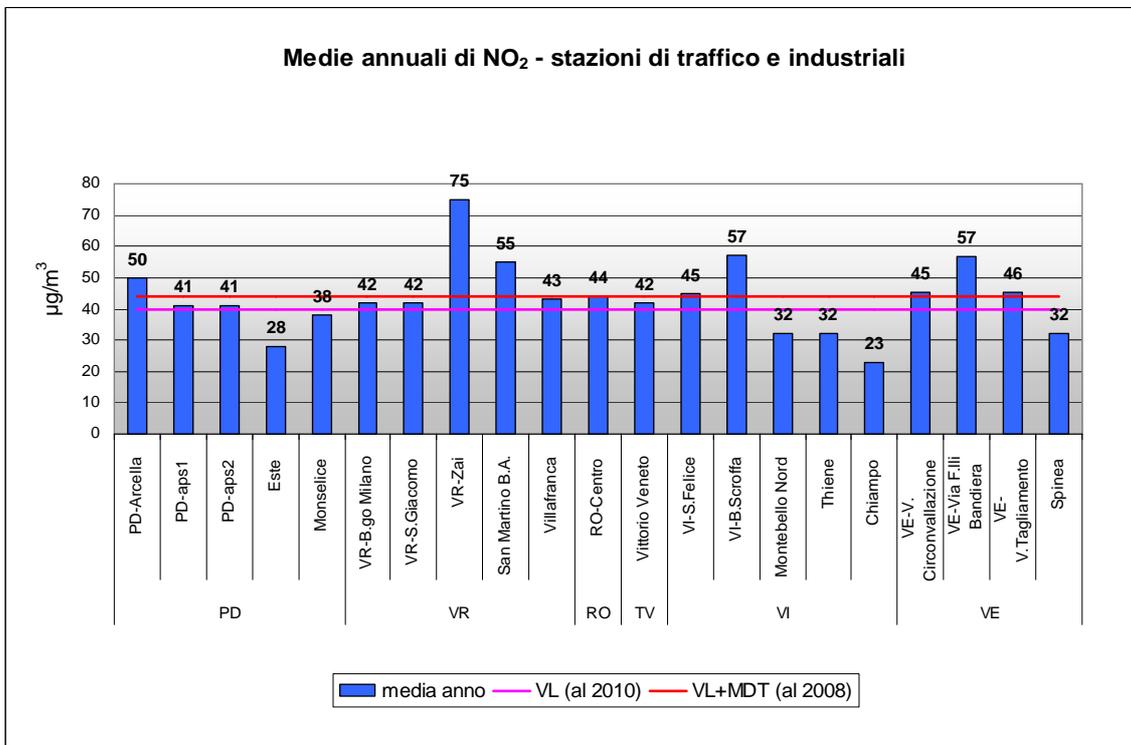


Grafico 2a. Biossido di Azoto. 98° percentile registrato nel 2008 nelle stazioni di tipologia "background"

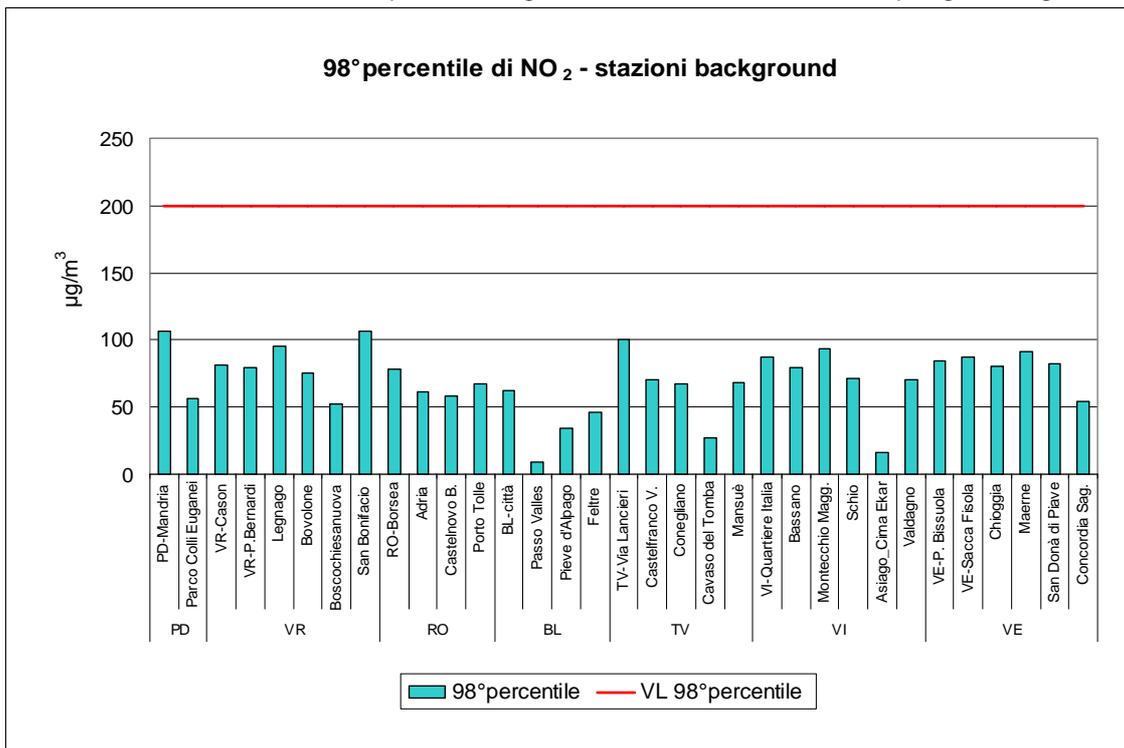
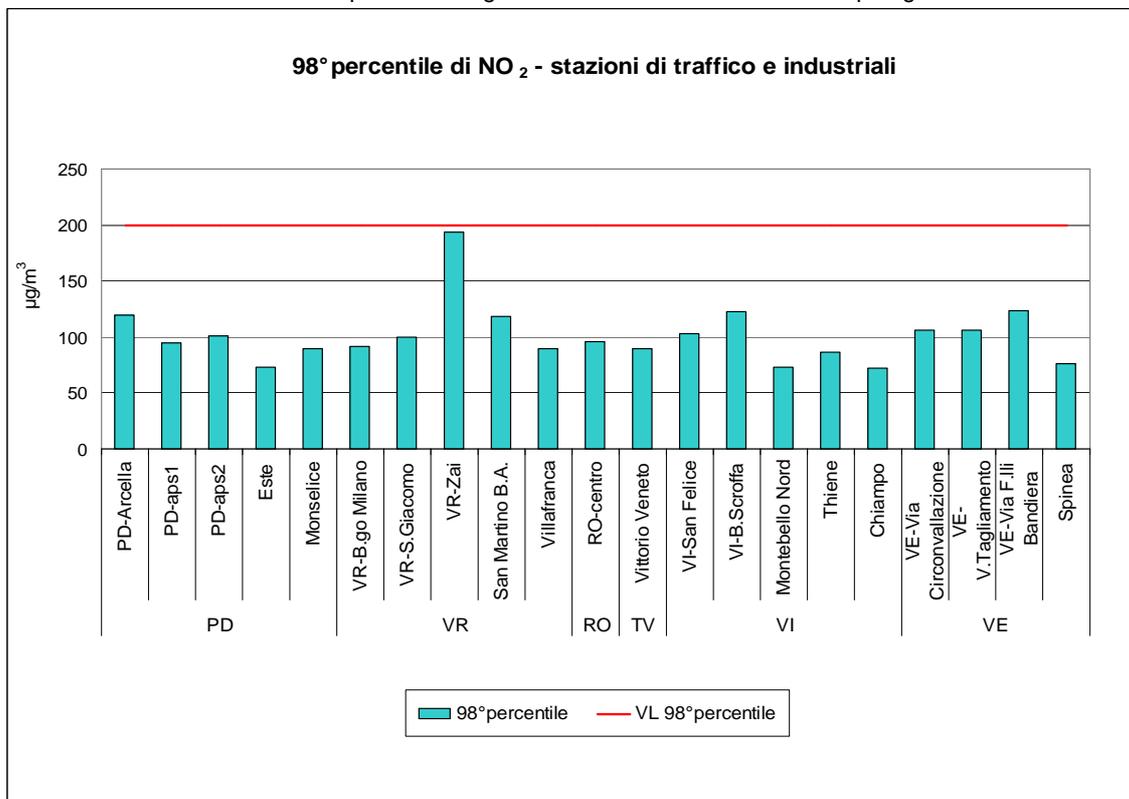


Grafico 2b. Biossido di Azoto. 98° percentile registrato nel 2008 nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriali"



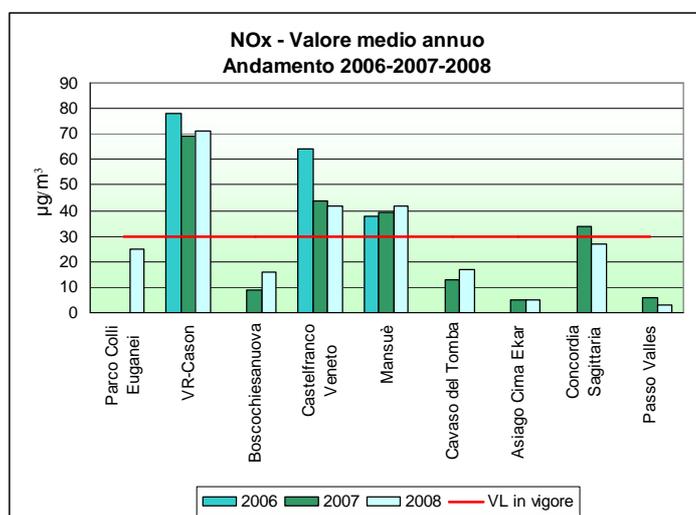
Per l'inquinante NO₂ è stato verificato il numero dei superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³ (il margine di tolleranza per l'anno 2008 è di 20 µg/m³); tale limite non dovrebbe essere superato più di 18 volte l'anno; la stazione presso la quale si sono registrati più superamenti è stata VR-Zai, come evidenziato dalla Tabella 3, con un numero di superamenti (123) ben oltre il limite consentito. Tenendo conto del margine di tolleranza di 20 µg/m³, si osservano comunque 36 superamenti dei 220 µg/m³. L'analisi dei dati storici di concentrazione di biossido di azoto misurati presso la stazione di VR-Zai mostra come i valori rilevati siano mediamente superiori del 30-40% rispetto a quelli misurati presso altre stazioni di traffico quali VR-San Giacomo, che non mostra superamenti del limite orario. La localizzazione della stazione di VR-Zai, nei pressi di un incrocio di cinque arterie caratterizzate da traffico elevato all'interno della zona industriale storica di Verona, spiega i maggiori livelli di inquinanti riscontrati. Nel corso degli anni precedenti non sono state, però, mai rilevate concentrazioni così elevate: per questo motivo il Dipartimento ARPAV di Verona ha intrapreso un'indagine mirata, ancora in corso, al fine di evidenziare le possibili cause di tale aumento. Altre 6 stazioni hanno registrato superamenti del limite orario, ma in numero nettamente più basso, sempre inferiore a 5. Non vi sono stati casi di superamento della soglia di allarme di 400 µg/m³.

Tabella 3 . Superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³ per il Biossido di Azoto nel 2008

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	Superamenti soglia allarme	Superamenti limite orario (al 2010)
PD-Arcella	Padova	TU	0	5
VR-ZAI	Verona	TU	0	123
Legnago	Legnago	BU	0	1
VI-Borgo Scroffa	Vicenza	TU	0	1
VE-Via Circonvallazione	Venezia	TU	0	2
VE-Via F.lli Bandiera	Venezia	TU	0	1
VE-Via Tagliamento	Venezia	BU	0	1

Gli ossidi di azoto, prodotti dalle reazioni di combustione principalmente da sorgenti industriali, da traffico e da riscaldamento, costituiscono ancora un parametro da tenere sotto stretto controllo, per tutelare la salute umana e degli ecosistemi. In particolare, in relazione alla protezione della vegetazione è in vigore il valore limite per gli NO_x (intesi come somma di NO e NO₂), pari a 30 µg/m³ e calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1° gennaio al 31 dicembre, da elaborare solo nelle stazioni di tipologia "background rurale". Il grafico 3 evidenzia come questo parametro risulti nei limiti in 6 stazioni su 9. Per contro a Castelfranco Veneto (42 µg/m³), Mansuè (42 µg/m³) e VR-Cason (71 µg/m³), i livelli di questo parametro sono stati superiori al limite negli ultimi 3 anni.

Grafico 3. Medie annuali di NO_x nel 2008 nelle stazioni di tipologia "background rurale"; confronto con i due anni precedenti.



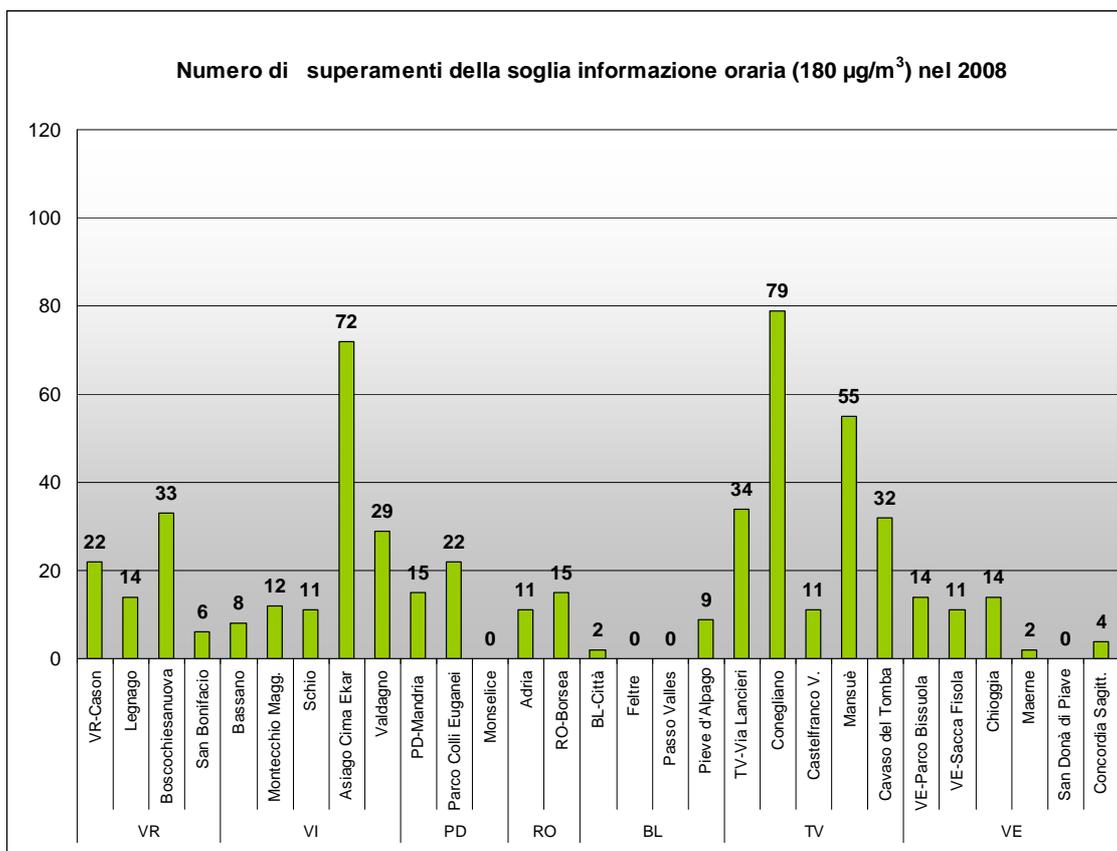
3.2 Ozono

Si passa ora ad analizzare i dati riguardanti l'ozono, esaminando innanzitutto le informazioni sui 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 (D.Lgs. 183/2004, art.2, comma 1). Per la prima volta dal 2005 non si sono registrati nel corso dell'anno superamenti della soglia di allarme in nessuna delle stazioni prese in esame. Questo dato, già di per sé positivo, sarà di seguito integrato con le informazioni sulle altre soglie di legge per l'ozono, al fine di avere un quadro completo sui livelli di questo inquinante per il 2008.

Il grafico 4 riporta il numero di superamenti della soglia di informazione per l'ozono ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registrati nel 2008 nelle stazioni di fondo; 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 evidenzia il maggior numero di superamenti in corrispondenza delle stazioni di Conegliano (79), Asiago Cima Ekar (72) e Mansuè (55). Tutte le altre centraline hanno registrato un numero di superamenti inferiore a 40. Si osserva inoltre che la provincia di Treviso presenta mediamente un numero di superamenti più elevato rispetto alle altre province del Veneto. Per contro le stazioni di Feltre, Passo Valles, S.Donà di Piave e Monselice non hanno fatto registrare superamenti della soglia di informazione.

Nel paragrafo 6 verranno messi a confronto i superamenti della soglia di informazione registrati nel 2008 con quelli del triennio precedente.

Grafico 4. Ozono. Superamenti della soglia di informazione di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrati nel 2008

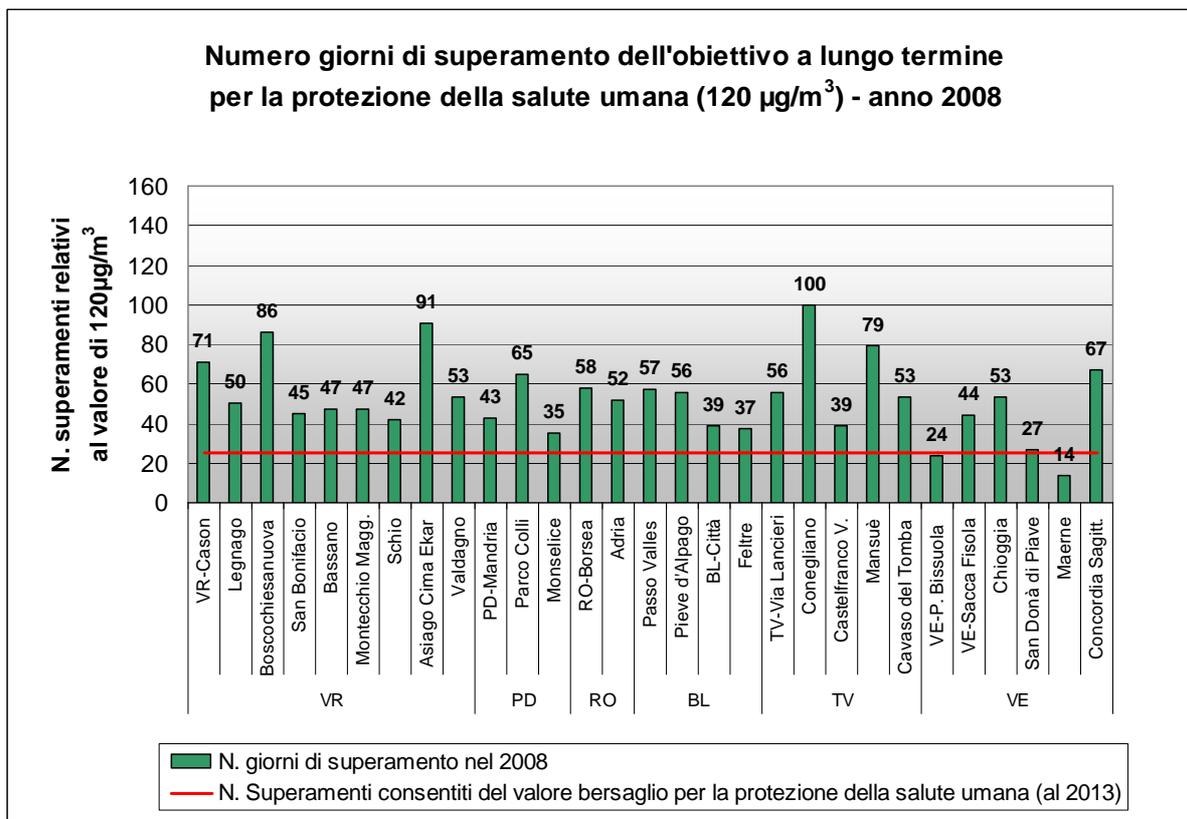


Il Decreto Legislativo 183/04, recependo la Direttiva Europea 2002/3/CE ha fissato, oltre alle soglie di informazione e allarme, anche gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Tali obiettivi rappresentano la concentrazione di ozono al di sotto della quale 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 2008 nelle stazioni di fondo.

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 2006-2008. Per quanto riguarda l'anno 2008, si evidenzia (grafico 5) come il numero maggiore di giorni di superamento si sia verificato a Conegliano, in analogia con il massimo dei superamenti della soglia di informazione. Si registra inoltre un numero di giorni di superamento piuttosto elevato (oltre i 60) ad Asiago Cima Ekar (91), Boscochiesanuova (86), VR-Cason (71), Mansuè (79), Concordia Sagittaria (67) e Parco Colli Euganei (65), tutte stazioni di fondo rurale, ove mediamente i livelli dell'ozono tendono a mantenersi a livelli più elevati rispetto alle stazioni urbane.

Grafico 5. Ozono. Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana registrati nel 2008



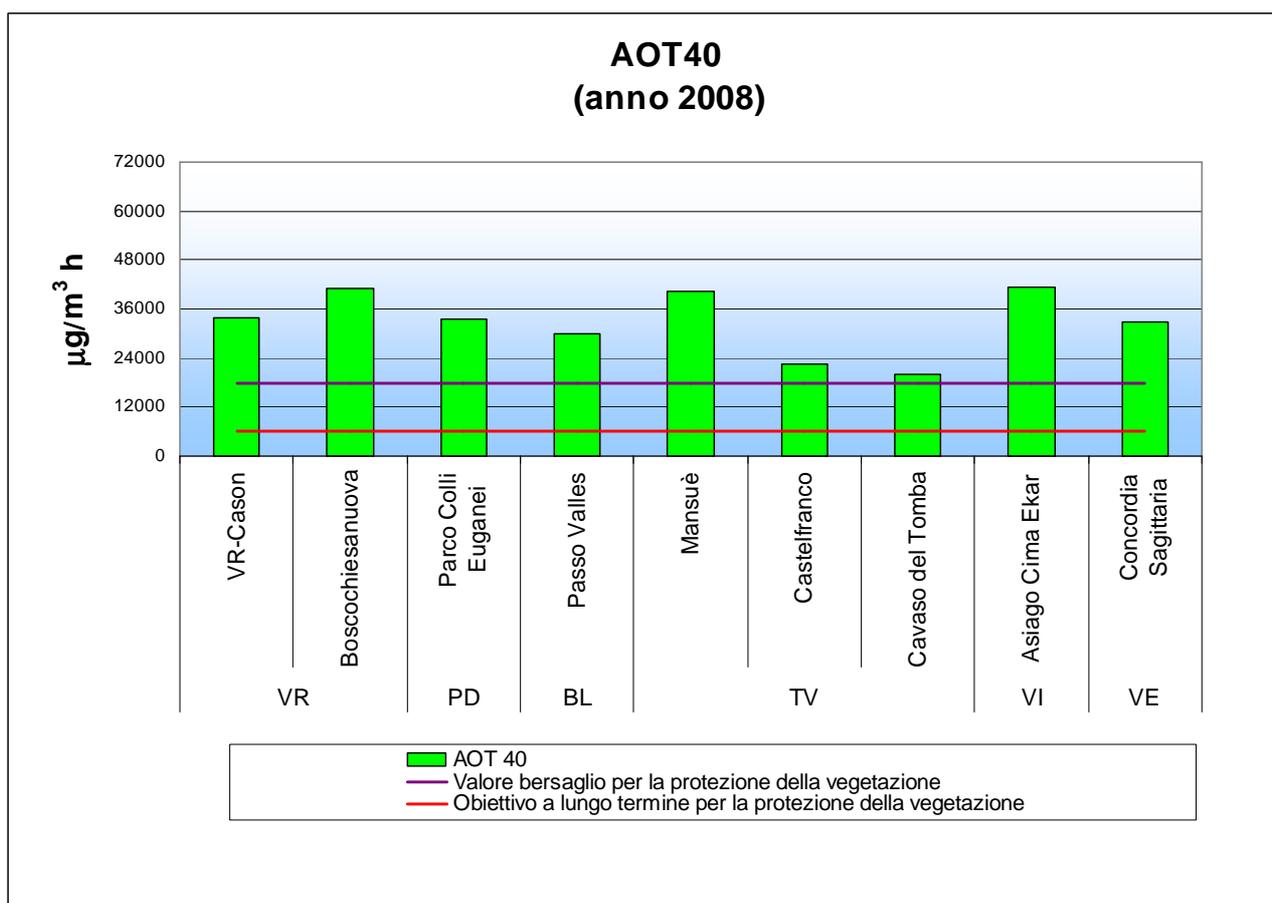
L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, rappresentato dall'AOT40 (Accumulation Threshold over 40 ppb) è fissato in $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$; si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ottenuta 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.

Nel grafico 6 si riportano per ciascuna stazione i valori di AOT40 calcolati per il 2008. L'obiettivo di 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ non è stato rispettato in nessuna delle stazioni della rete. Si precisa infine che nel grafico viene visualizzato 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. AOT40 calcolato per le stazioni di tipologia "background rurale" nel 2008. Confronto con l'obiettivo a lungo termine e il valore bersaglio per la protezione della vegetazione



4. Particolato PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Benzo(a)pirene

Il presente capitolo analizza lo stato della qualità dell'aria rispetto ai parametri particolato PM₁₀, benzene e benzo(a)pirene e PM_{2,5}. 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_{2,5} è stata emanata il 21 maggio 2008 la Direttiva Europea 50/2008/CE.

4.1 Particolato PM₁₀

Per l'analisi dei dati sul particolato PM₁₀ si mantiene la suddivisione delle stazioni nelle due tipologie "background" e "traffico". Il numero di superamenti consentiti del limite giornaliero di 50 µg/m³ 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 (grafici 7a e 7b), in completa analogia con l'anno 2007.

Grafico 7a. Particolato PM₁₀. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m³) registrati nel 2008 nelle stazioni di tipologia "background"

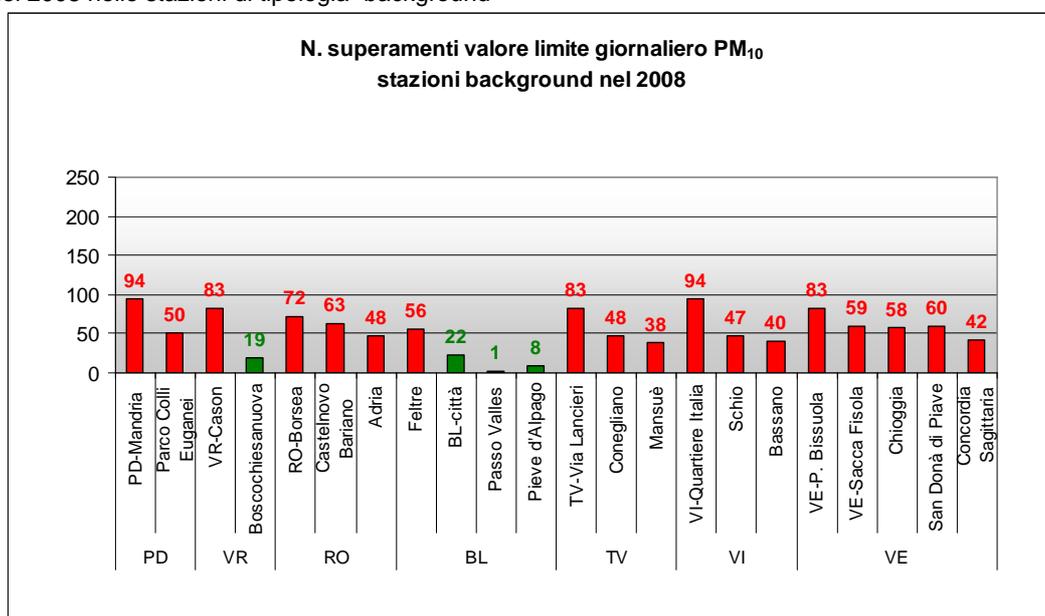
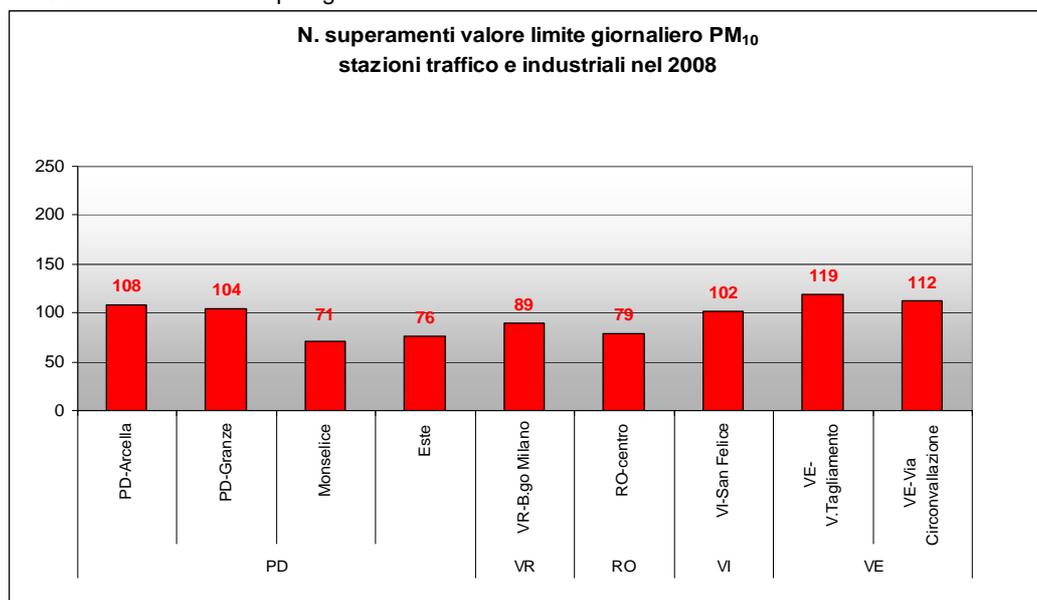
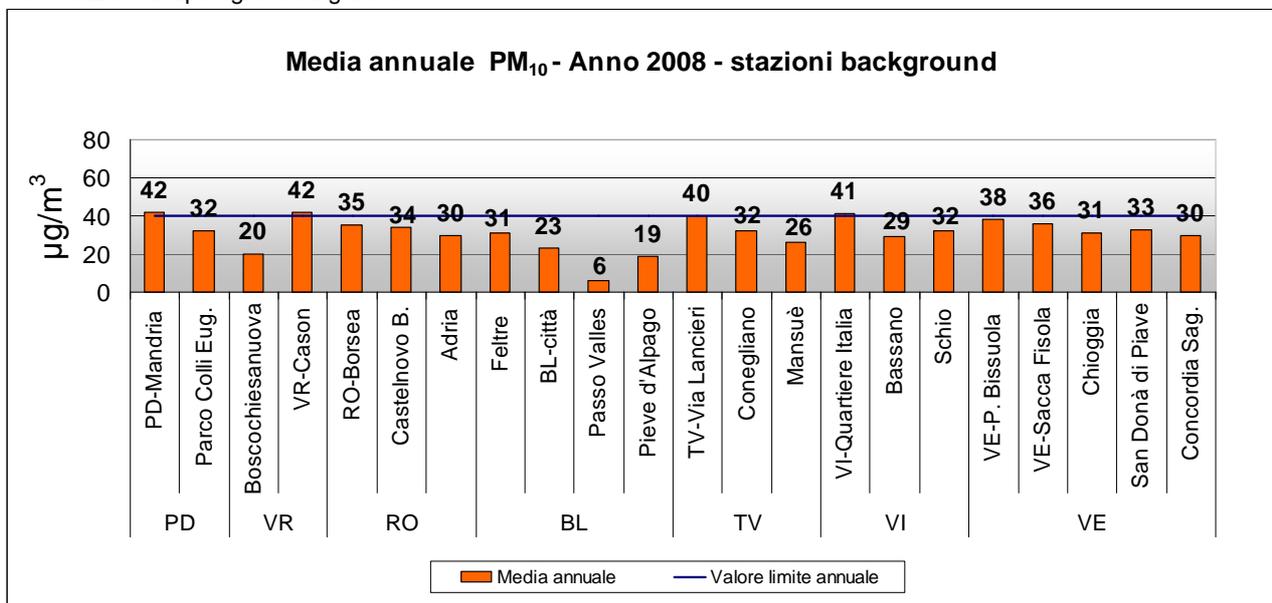


Grafico 7b. Particolato PM₁₀. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m³) registrate nel 2008 nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale"



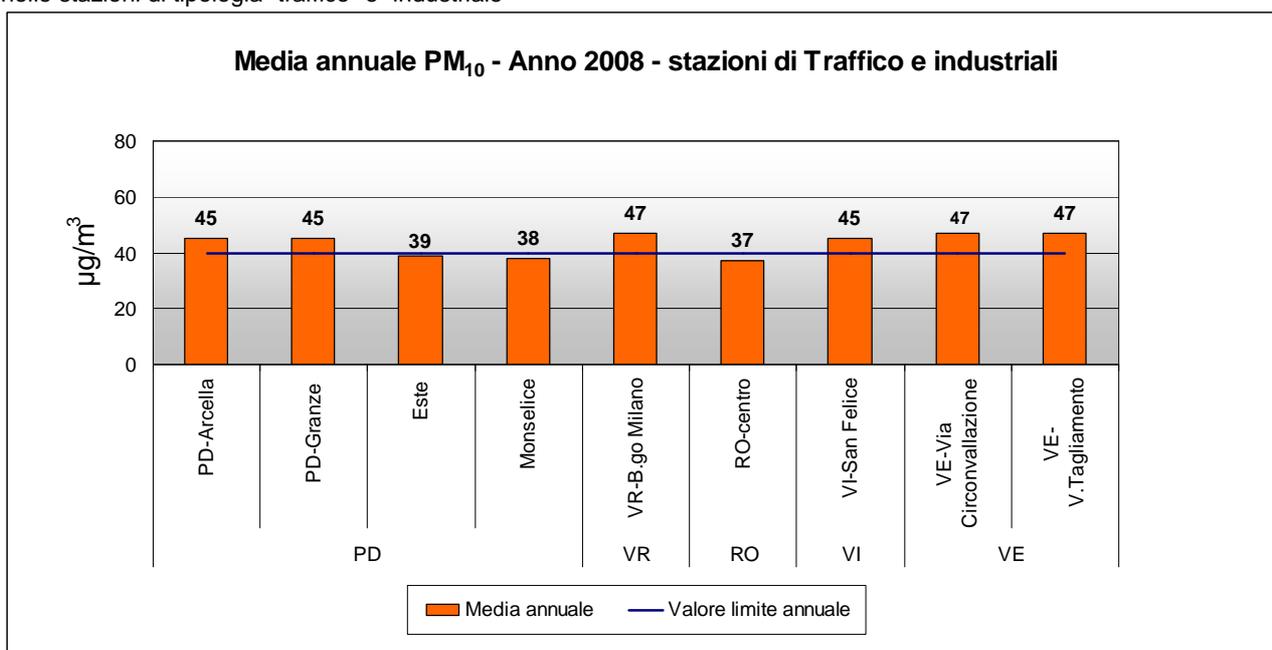
Tutte le stazioni di traffico e industriali eccedono invece il numero di giorni di superamento consentiti per legge. Considerando le medie annuali registrate nelle stazioni di tipologia background (grafico 7c) si osserva che il valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato rispettato nel 2008 in 19 stazioni su 22. Si evidenzia che il limite è stato superato in 3 stazioni, tutte ubicate nei capoluoghi di provincia.

Grafico 7c. Particolato 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 6 medie annuali su 9 superiori al limite: PD-Arcella ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), PD-Granze ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), VR-Borgo Milano ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$), VI-S.Felice ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), VE-Via Circonvallazione ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e VE-Via Tagliamento ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (grafico 7d).

Grafico 7d. Particolato 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.

In tabella 4 è riportato il numero di campioni analizzato nel 2008 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). E' stata inserita tra le stazioni anche PD-Arcella, pur avendo 319 campioni, perché l'informazione è comunque consistente e ben distribuita durante l'anno.

Tabella 4. PM₁₀. Numero di campioni per l'anno 2008 e metodo analitico impiegato per la determinazione

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	N. campioni 2008	Metodo di analisi
PD-Mandria	Padova	BU	357	assorbimento beta
PD-Arcella	Padova	TU	319	assorbimento beta
PD-Granze	Padova	IU	365	assorbimento beta
Este	Este	IS	347	assorbimento beta
Monselice	Monselice	IU	339	assorbimento beta
Parco Colli Euganei	Cinto Euganeo	BR	334	assorbimento beta
VR-Borgo Milano	Verona	TU	332	assorbimento beta
VR-Cason	Verona	BR	346	assorbimento beta
Boscochiesanuova	Boscochiesanuova	BR	355	assorbimento beta
RO-Centro	Rovigo	TU	355	assorbimento beta
RO-Borsea	Rovigo	BU	366	gravimetrico
Adria	Adria	BU	349	assorbimento beta
Castelnuovo Bariano	Castelnuovo Bariano	BS	348	gravimetrico
BL-città	Belluno	BU	366	assorbimento beta
Feltre	Feltre	BU	366	assorbimento beta
Passo Valles	Falcade	BR	364	gravimetrico
Pieve d'Alpago	Pieve d'Alpago	BS	357	assorbimento beta
TV-Via Lancieri	Treviso	BU	363	assorbimento beta
Conegliano	Conegliano	BU	344	gravimetrico
Mansuè	Mansuè	BR	363	assorbimento beta
VI-San Felice	Vicenza	TU	357	assorbimento beta
VI-Quartiere Italia	Vicenza	BU	351	gravimetrico
Bassano	Bassano	BU	361	assorbimento beta
Schio	Schio	BU	351	gravimetrico
VE-Parco Bissuola	Venezia	BU	356	gravimetrico
VE-Via Tagliamento	Venezia	TU	366	gravimetrico
VE-Via Circonvallazione	Venezia	TU	349	gravimetrico
VE-Sacca Fisola	Venezia	BU	364	assorbimento beta
Chioggia	Chioggia	BU	355	assorbimento beta
Concordia Sagittaria	Concordia Sagittaria	BR	357	gravimetrico
San Donà di Piave	San Donà di Piave	BU	345	assorbimento beta

Nel corso dell'ultimo anno il numero di punti di campionamento per la misura del PM₁₀ è aumentato da 28 a 31. L'implementazione di monitor per la misura del PM₁₀, unitamente a quelli per la determinazione del PM_{2,5}, di cui si parlerà nel prossimo paragrafo, acquista notevole importanza nell'ottica di un monitoraggio capillare del livello delle polveri sottili sul territorio veneto, data la criticità di tale inquinante.

4.2 Particolato PM_{2.5}

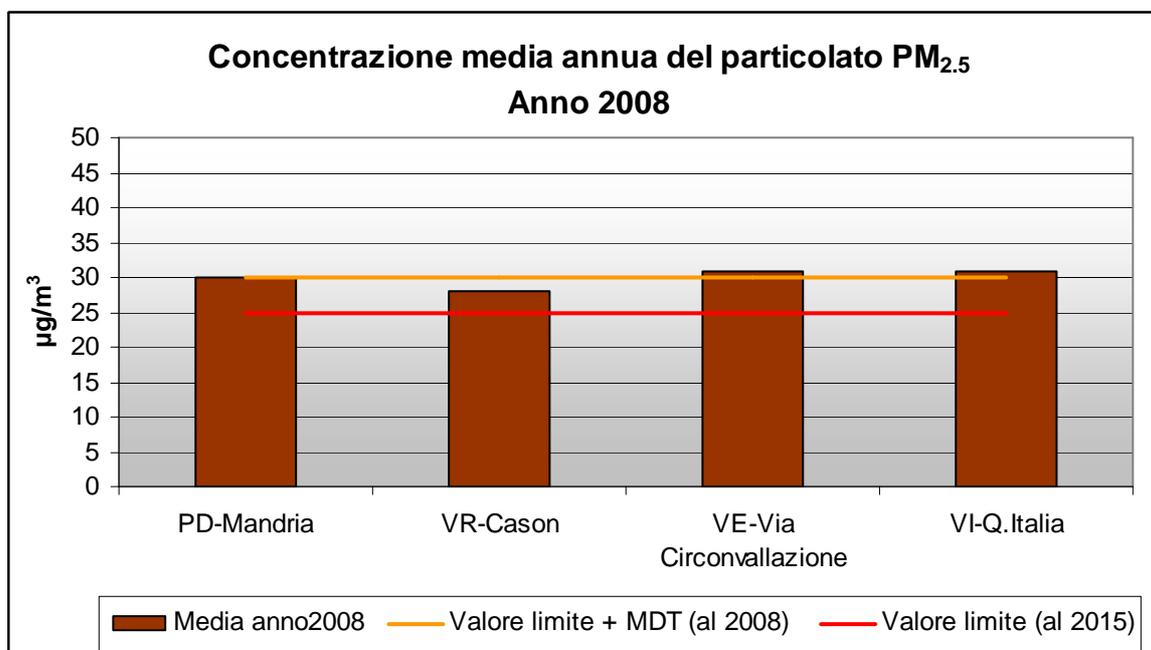
Il particolato PM_{2.5} è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. Tale parametro ha acquistato negli ultimi anni una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol,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

Con l'emanazione della Direttiva Europea 2008/50/CE il PM_{2.5} si inserisce tra gli inquinanti a livello comunitario per il quale è previsto un valore limite (25 µg/m³), 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 2008 (30 µg/m³).

Vengono riportati i dati registrati nel 2008 da 4 centraline fisse in grado di misurare il PM_{2.5}, al fine di presentare delle informazioni indicative sulle concentrazioni di questo inquinante, prima del recepimento della direttiva.

Nel grafico 8 sono riportate le concentrazioni medie annue di PM_{2.5} rilevate dalle stazioni di PD-Mandria, VR-Cason, VE-Via Circonvallazione e VI-Q.Italia. Viene inoltre evidenziato il valore limite al 2015 (linea rossa) ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza al 2008 (linea arancione).

Grafico 8. Particolato PM_{2.5}. Concentrazioni medie calcolate nelle stazioni in Veneto.



Si osserva che le concentrazioni registrate variano tra i 28 e i 31 µg/m³, attestandosi oltre il valore limite al 2015. Si precisa inoltre che la stazione industriale di VE-Malcontenta, annoverata nel 2007 per il monitoraggio del PM_{2.5}, è stata rilocata nel corso del 2008 e non può quindi fornire dati rappresentativi. Si sottolinea che nelle stazioni in cui il PM_{2.5} era stato misurato anche nel 2007, vi è un deciso decremento della media annuale, in accordo con la tendenza del PM₁₀. PD-Mandria passa da 38 a 30 µg/m³, VE-Via Circonvallazione da 36 a 31 µg/m³ e VI-Quartiere Italia da 35 a 31 µg/m³. In generale si può quindi osservare una riduzione delle concentrazioni a livelli uguali o prossimi al valore limite aumentato del margine di tolleranza al 2008.

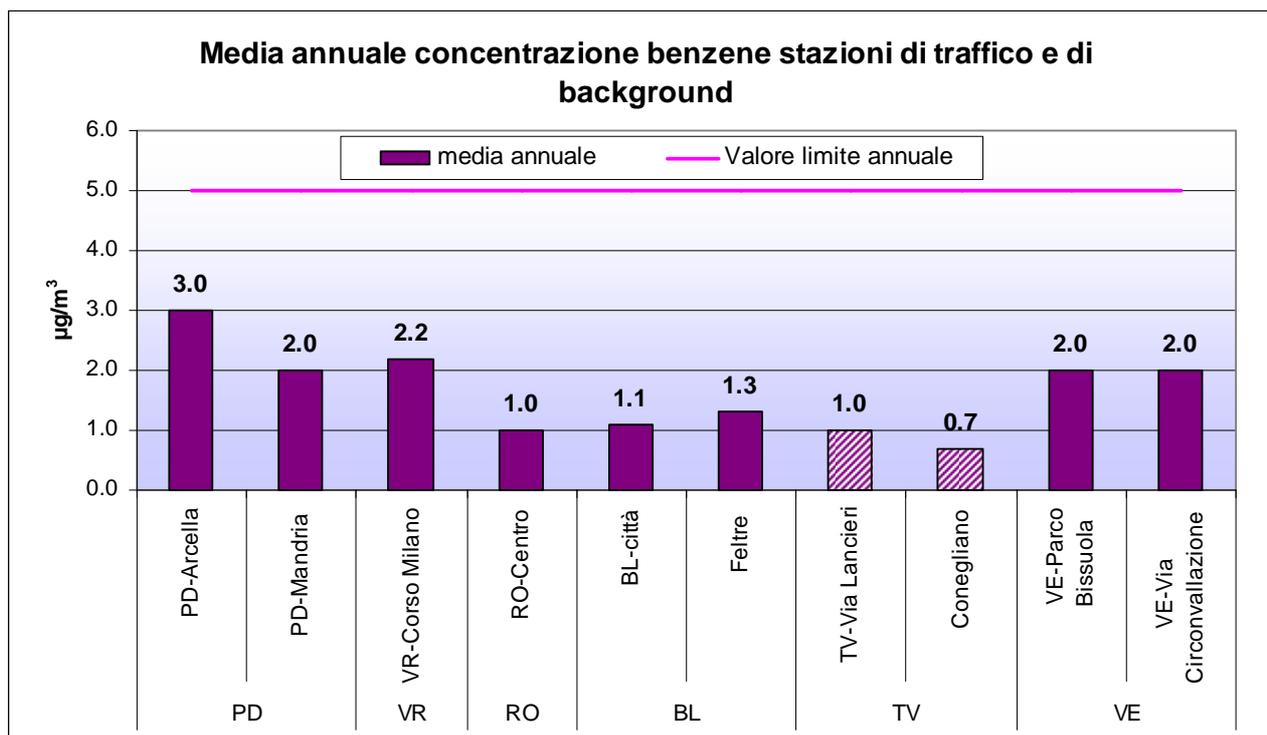
E' interessante infine osservare, per le stazioni che monitorano in parallelo PM_{2.5} e PM₁₀, il rapporto della concentrazione media di PM_{2.5}, rispetto al PM₁₀. I rapporti percentuali sono: 66% a VE-Via Circonvallazione, 76% a VI-Quartiere Italia, 71% a PD-Mandria e 67% a VR-Cason.

In seguito alle disposizioni comunitarie (paragrafo 8) per il monitoraggio del PM_{2.5}, si sta lavorando al fine di implementare a livello regionale una rete per la misura PM_{2.5}.

4.3 Benzene

Si osserva che le concentrazioni medie annuali di benzene sono inferiori al valore limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da rispettare entro il 2010, in tutti i punti di campionamento considerati. Si può inoltre notare che nelle province di Rovigo, Belluno, Treviso e Vicenza, i livelli medi annui sono sempre inferiori a $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre le province di Verona, Venezia e Padova, registrano valori uguali o maggiori di $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con un massimo a PD-Arcella di $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 anni² 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. Metodo di campionamento e analisi impiegato

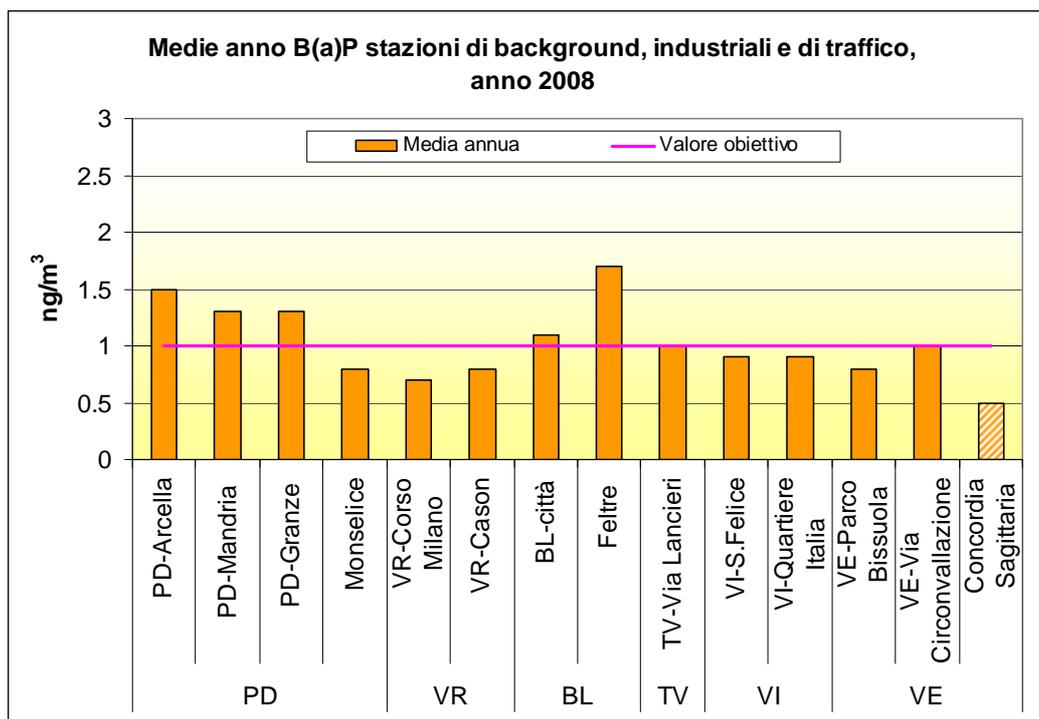
Stazione	Comune	Metodo di campionamento/analisi
PD-Arcella	Padova	Campionamento attivo/gascromatografia
PD-Mandria	Padova	Campionamento attivo/gascromatografia
VR-Corso Milano	Verona	Campionamento attivo/gascromatografia
RO-Centro	Rovigo	BTX automatico/gascromatografia
BL-città	Belluno	Campionamento attivo/gascromatografia
Feltre	Feltre	Campionamento attivo/gascromatografia
TV-Via Lancieri	Treviso	Campionamento passivo/gascromatografia
Conegliano	Conegliano	Campionamento passivo/gascromatografia
VI-Quartiere Italia	Vicenza	Campionamento passivo/gascromatografia
VE-Parco Bissuola	Venezia	BTX automatico/gascromatografia
VE-Via Circonvallazione	Venezia	BTX automatico/gascromatografia

² 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 2008. Si osserva che le concentrazioni superano il valore obiettivo di 1.0 ng/m³ fissato dal D.Lgs. 152/2007 a PD-Arcella (1.5 ng/m³), PD-Mandria (1.3 ng/m³), PD-Granze (1.3 ng/m³), BL-città (1.1 ng/m³), Feltre (1.7 ng/m³). Complessivamente quindi il limite è stato superato nel 35% delle stazioni. Anche in questo caso nel grafico sono riportati con retinatura gli istogrammi corrispondenti ai siti nei quali il numero dei campioni raccolti fornisce solo una misurazione indicativa del parametro³. Da segnalare il massimo di concentrazione riscontrata nel monitoraggio a Feltre, in analogia con l'anno precedente, con una diminuzione del livello da 2.1 ng/m³ del 2007 a 1.7 ng/m³ del 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 indicata la metodologia analitica adottata.

Tabella 6. Benzo(a)pirene. Metodo analitico impiegato in ciascuna stazione

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	Metodo di analisi
PD-Arcella	Padova	TU	HPLC
PD-Mandria	Padova	BU	HPLC
PD-Granze	Padova	IU	HPLC
Monselice	Monselice	IU	HPLC
VR-Corso Milano	Verona	TU	HPLC
VR-Cason	Verona	BR	HPLC
BL-città	Belluno	BU	Gascromatografia
Feltre	Feltre	BU	Gascromatografia
TV-Via Lancieri	Treviso	BU	HPLC
VI-S.Felice	Vicenza	TU	HPLC
VI-Quartiere Italia	Vicenza	BU	HPLC
VE-Parco Bissuola	Venezia	BU	HPLC
VE-Via Circonvallazione	Venezia	TU	HPLC
Concordia Sagittaria	Venezia	BR	HPLC

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

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.

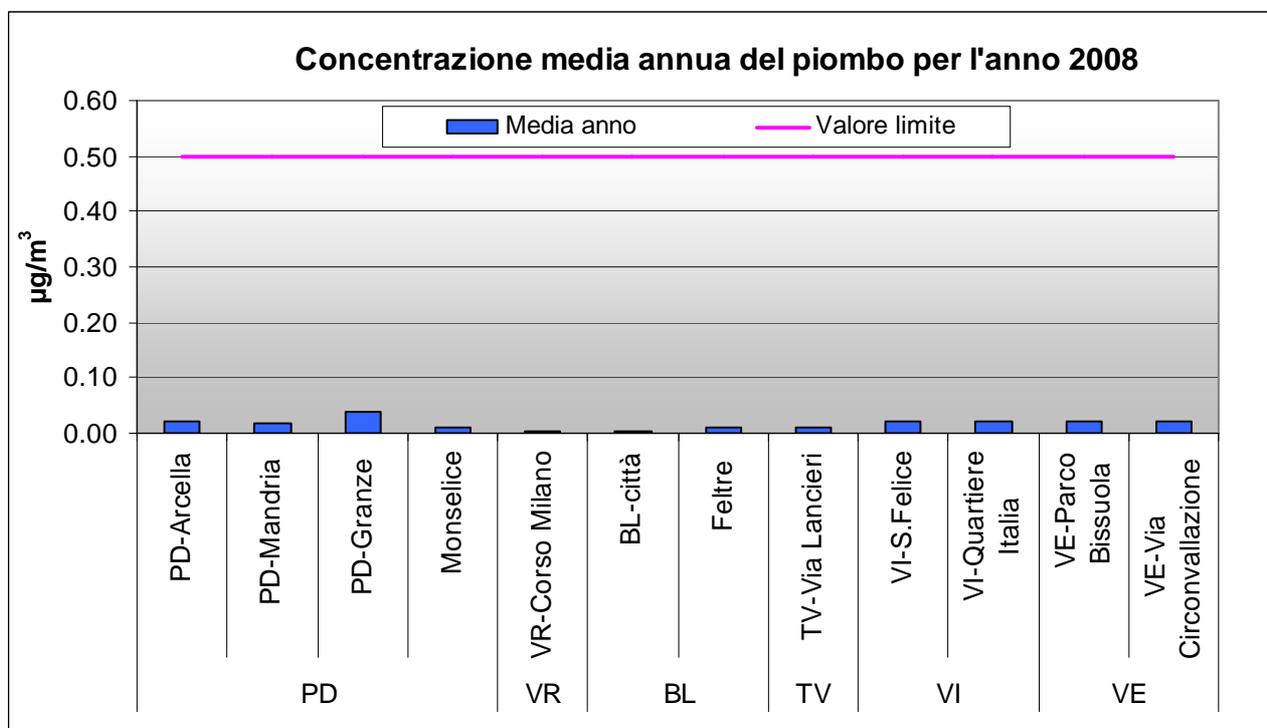
5. Piombo ed elementi in tracce

5.1 Piombo

Il grafico 11 illustra le concentrazioni medie annuali di piombo registrate in tutti i punti di campionamento nel 2008. 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 delle 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. Poiché si dispone della serie storica di un quinquennio senza superamenti della soglia di valutazione inferiore negli ultimi tre anni, si potrà valutare la possibilità di effettuare per il futuro un campionamento con frequenza ridotta al fine di verificare il mantenimento dei livelli registrati nel triennio passato.

Grafico 11. Piombo. Medie annuali di registrate nel 2008



5.2 Elementi in tracce

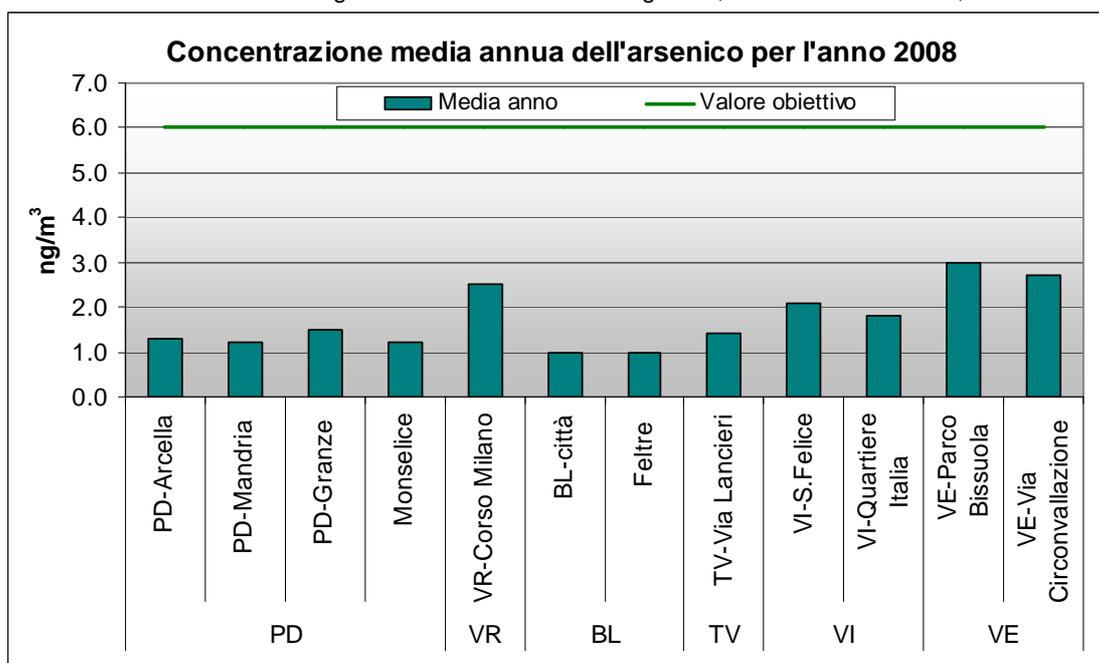
Sono di seguito illustrati i dati di arsenico, nichel, cadmio e mercurio raccolti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria. Il monitoraggio di questi inquinanti è divenuto obbligatorio nel settembre 2007, in seguito all'entrata in vigore del D.Lgs. 152/2007. Le medie annue riportate nei grafici sono state quindi confrontate con i valori obiettivo previsti dal decreto sopraccitato. Nella tabella sottostante sono state riportate le metodologie utilizzate per la determinazione degli elementi in tracce di ogni stazione.

Tabella 7. Metodologia utilizzata per la determinazione degli elementi in traccia

Nome stazione	Comune	Tipologia stazione	Tecniche analitiche utilizzate
PD-Arcella	Padova	TU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico con fornetto grafite / ICP Ottico
PD-Mandria	Padova	BU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico con fornetto grafite / ICP Ottico
PD-Granze	Padova	IU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico con fornetto grafite / ICP Ottico
Monselice	Monselice	IU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico con fornetto grafite / ICP Ottico
VR-Corso Milano	Verona	TU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico con fornetto grafite
BL-città	Belluno	BU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico / ICP Ottico
Feltre	Feltre	BU	Spettrofotometria Assorbimento Atomico / ICP Ottico
TV-Via Lancieri	Treviso	BU	ICP Ottico
VI-Quartiere Italia	Vicenza	BU	ICP-MS
VI-S.Felice	Vicenza	TU	ICP-MS
VE-Parco Bissuola	Venezia	BU	ICP-MS
VE-Via Circonvallazione	Venezia	TU	ICP-MS

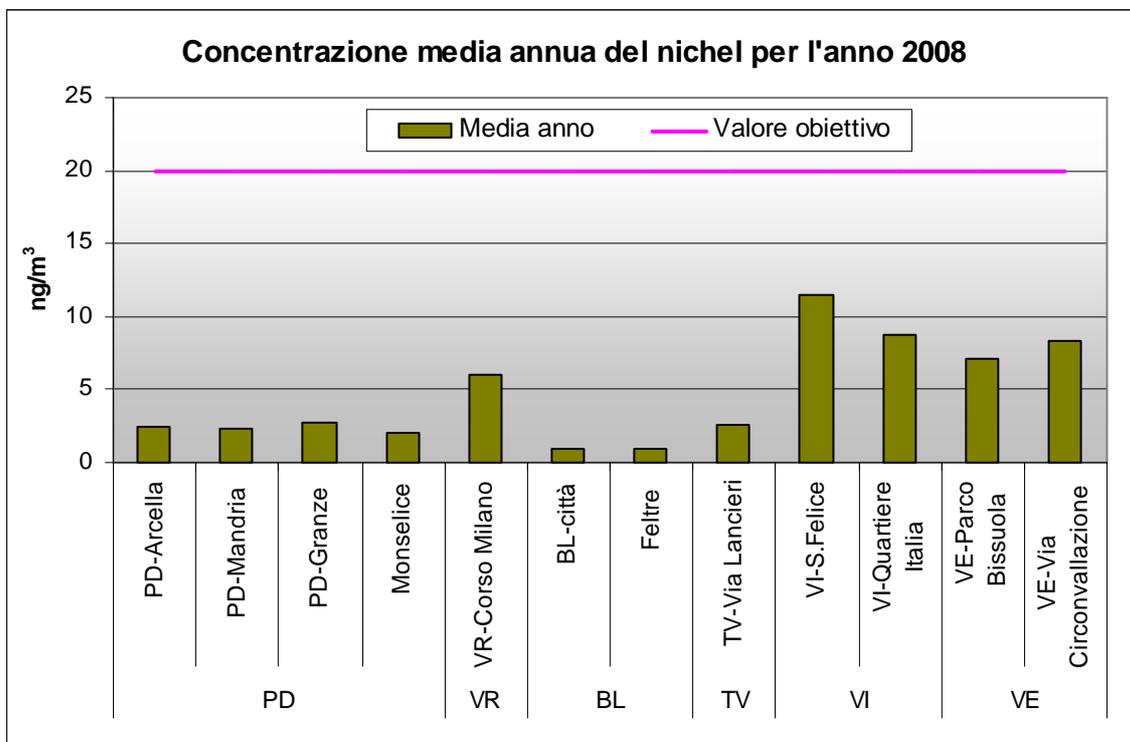
I monitoraggi effettuati per l'arsenico (grafico 12) mostrano che il valore obiettivo di 6.0 ng/m³ quale media annuale è rispettato in tutti i punti di campionamento considerati. La soglia di valutazione inferiore (2.4 ng/m³), oltre la quale il monitoraggio diviene obbligatorio, è stata superata nel 2008 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 2008



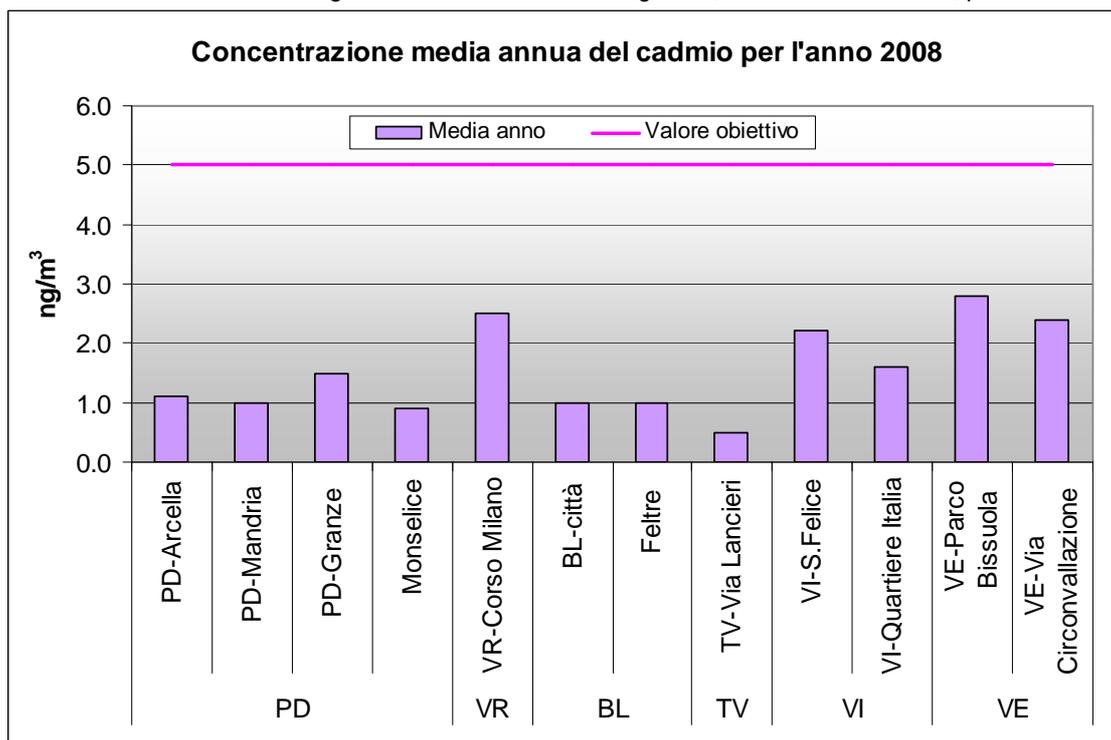
Per quanto riguarda il nichel le misure realizzate (grafico 13) mostrano che i valori registrati sono inferiori al valore obiettivo di 20.0 ng/m³ e risultano al di sotto anche della soglia di valutazione inferiore (10.0 ng/m³), tranne che per la stazione di VI-S.Felice.

Grafico 13. Nichel. Medie annuali registrate nelle stazioni di background, industriali e di traffico, per l'anno 2008



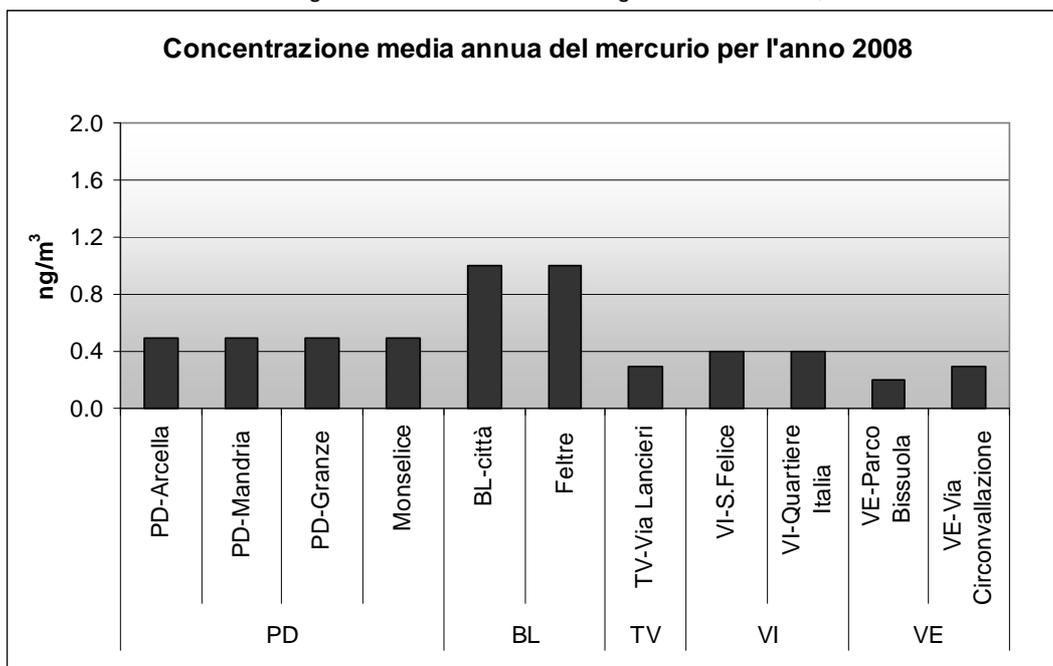
Il valore obiettivo di 5.0 ng/m³ per il cadmio è sempre rispettato mentre la soglia di valutazione inferiore (2.0 ng/m³) è superata a VR-Corso Milano, nelle due stazioni di Venezia di VE-Parco Bissuola e VE-Via Circonvallazione e a VI-S.Felice (grafico 14) .

Grafico 14. Cadmio. Medie annuali registrate nelle stazioni di background, industriali e di traffico, per l'anno 2008



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 0.2 e 1.0 ng/m³ (grafico 15). Tali concentrazioni, 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 2008



6. Analisi delle variazioni di concentrazione nel periodo 2005-2008

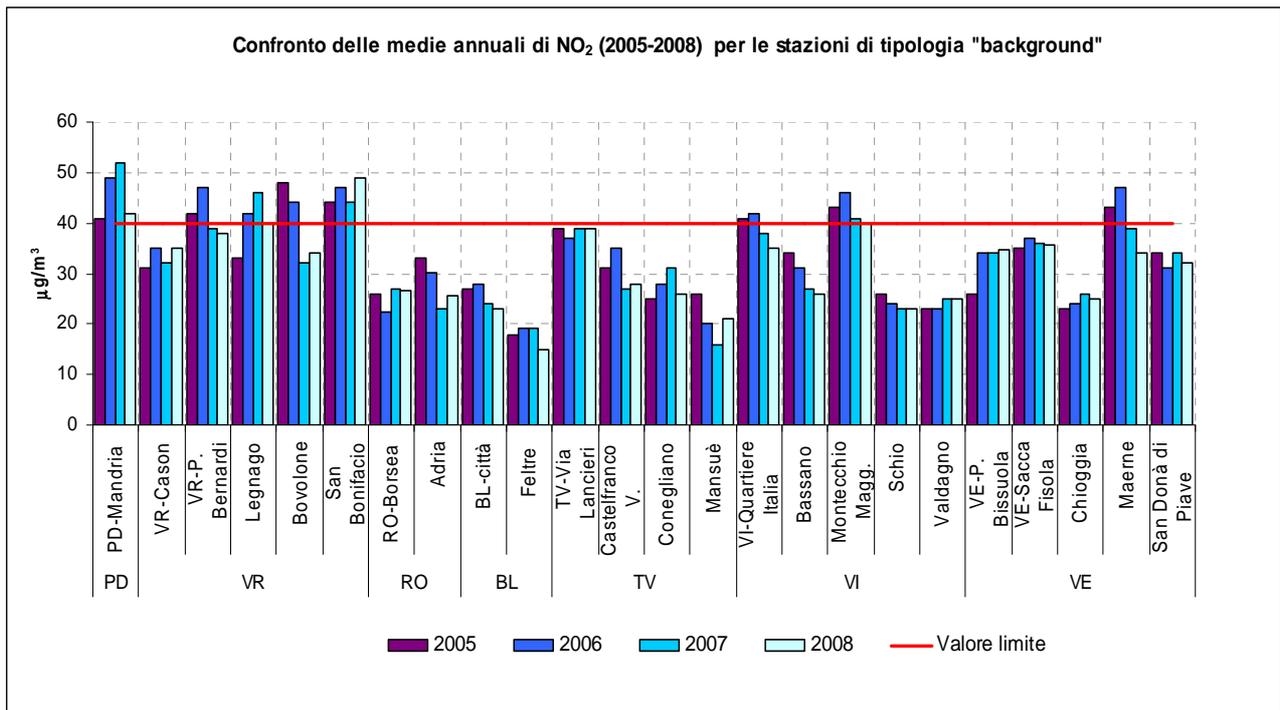
In questo paragrafo si presenta l'andamento degli inquinanti nell'ultimo quadriennio. Ciò permette di valutare, come richiesto dal D.Lgs. 351/99, la qualità dell'aria su archi temporali più lunghi rispetto al singolo anno in modo tale da verificare l'efficacia degli interventi eventualmente intrapresi. La valutazione viene effettuata oltre che a livello di singola stazione anche 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.

6.1 Analisi delle variazioni annuali per il parametro NO₂

Nei grafici 16 e 17 sono confrontati i valori medi annui di biossido di azoto nel quadriennio 2005-2008 per tutte le stazioni della rete aria, distinguendo quelle di fondo da quelle industriali e di traffico.

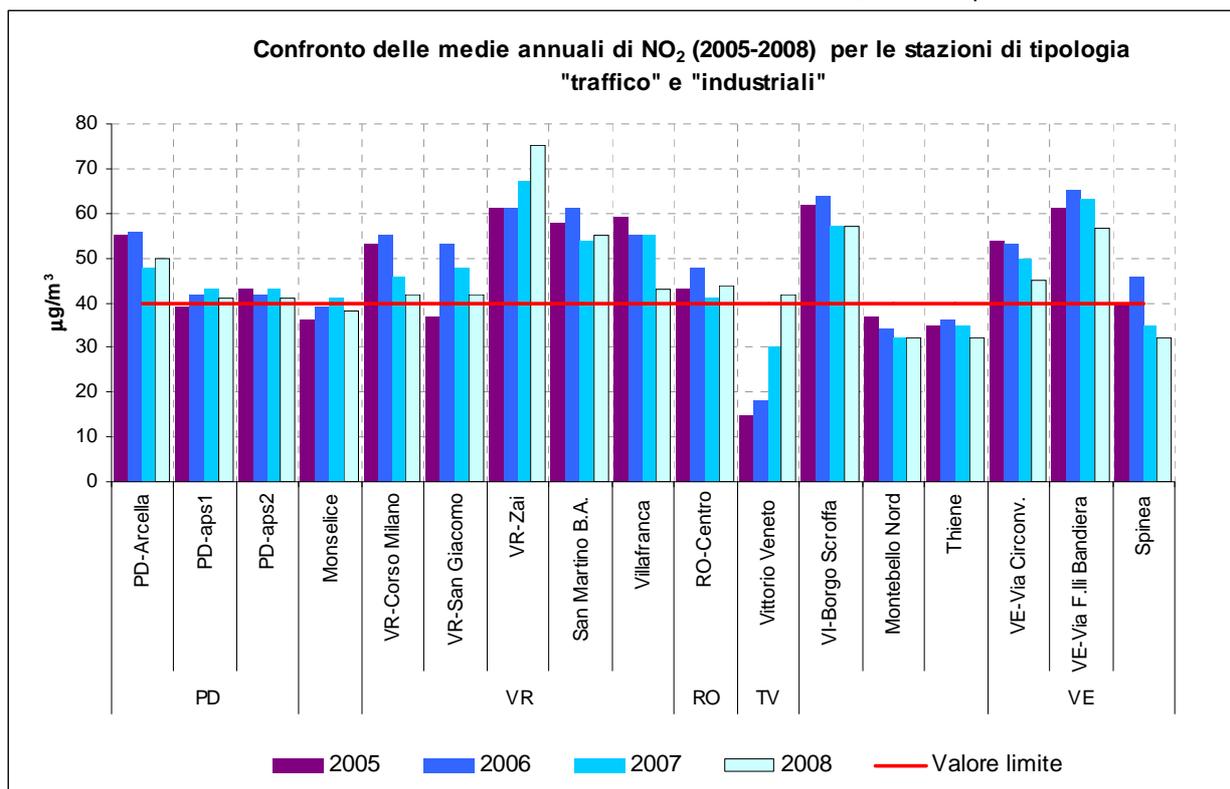
Per quanto riguarda le stazioni di fondo si può osservare che 16 stazioni su 24 (il 66%) non hanno mai superato il limite di legge negli ultimi 4 anni, tra cui tutte le stazioni nelle province di Rovigo, Treviso e Belluno. Delle otto centraline rimanenti due mostrano ancora valori sopra il limite: PD-Mandria (42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), in netto calo rispetto ai due anni precedenti, e San Bonifacio, che invece mostra un livello superiore al triennio passato (49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Le altre sei stazioni nel 2008 presentano livelli inferiori o uguali al limite di legge.

Grafico 16. Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di fondo, durante il periodo 2005-2008



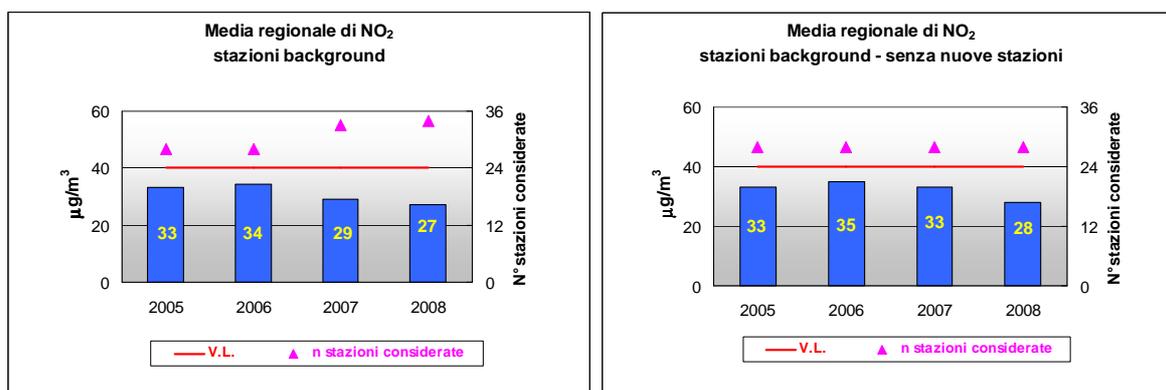
Osservando la variazione delle concentrazioni per il biossido di azoto nelle stazioni di traffico e industriali (grafico 17) si può rilevare che le centraline dove il limite è stato superato nel 2008 registravano oltre 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anche nell'anno precedente, ad esclusione della stazione di Monselice, che è scesa, seppur di poco, al di sotto del valore limite. Si segnala inoltre Vittorio Veneto, in cui il limite è stato superato nel 2008 dopo una crescita progressiva dei livelli di NO₂ in tutto il quadriennio. A differenza di quanto mostrato per le stazioni di fondo, si rilevano concentrazioni al di sopra del valore limite nella maggior parte delle stazioni (13 su 17, oltre il 75%).

Grafico 17. Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di traffico e industriali, durante il periodo 2005-2008



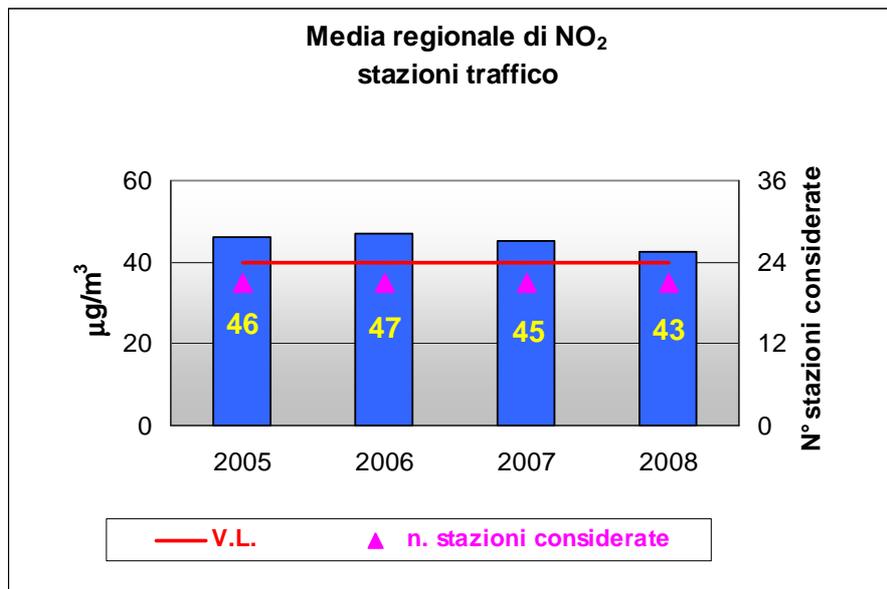
Il grafico 18a mostra i valori della media regionale nel periodo 2005-2008 ottenuti considerando tutte le stazioni di tipologia background (urbano, suburbano e rurale) della rete. Nello stesso grafico è riportato il valore limite annuale da rispettare entro il 1° gennaio 2010, pari a 40 µg/m³, e il numero di stazioni utilizzato per il calcolo della media. Tra la fine del 2006 e l'inizio del 2008 sono state attivate sette nuove stazioni di tipologia background rurale (Cavaso del Tomba, Asiago Cima Ekar, Pieve d'Alpago, Boscochiesanuova, Concordia Sagittaria, Passo Valles e Parco Colli Euganei). Di conseguenza, la riduzione nei valori delle medie (grafico 18a) riscontrabili nel 2007 e 2008 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 è stato effettuato senza considerare il contributo delle nuove stazioni attivate; a parità di stazioni considerate si osserva comunque un evidente decremento della concentrazione media regionale nel 2008.

Grafico 18a-b. Medie annuali regionali di NO₂ nell'ultimo quadriennio, per le stazioni di tipologia background. Nel grafico 18b la media regionale è stata calcolata senza il contributo delle nuove stazioni (installazioni 2007-2008) di tipologia background rurale attivate.



Una lieve riduzione delle concentrazioni medie di NO₂ si registra anche nelle stazioni di traffico, da 45 µg/m³ nel 2007 a 43 µg/m³ nel 2008; in questo caso il numero di stazioni è rimasto invariato in tutti i quattro anni considerati (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 10-15 µg/m³, a dimostrazione che il traffico contribuisce in maniera importante all'incremento di questo inquinante.

Grafico 18c. Medie annuali regionali di NO₂ nell'ultimo quadriennio per le stazioni di tipologia traffico.



In conclusione, complessivamente sembra esserci stato un leggero miglioramento della qualità dell'aria nell'ultimo quadriennio per quanto riguarda il parametro NO₂, parallelamente a quanto riscontrato per il parametro PM₁₀, trattato in maniera esaustiva di seguito (grafico 23 e seguenti).

6.2 Analisi delle variazioni annuali per il parametro O₃

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 quadriennio. Si precisa che in tutte le altre stazioni non vi sono stati superamenti di tale soglia nei quattro 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. 183/2004⁴. 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

Tabella 8. Superamenti della soglia di allarme per l'ozono nel quadriennio 2005-2008

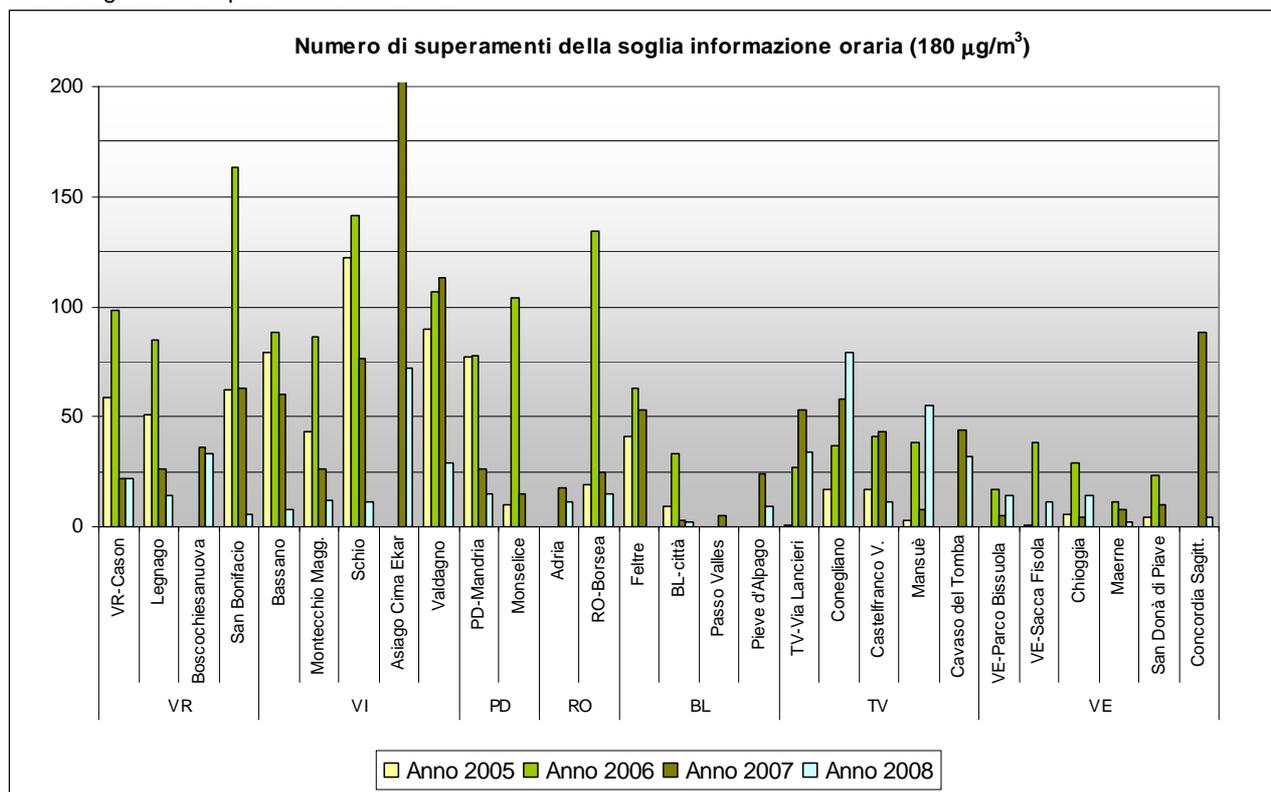
Provincia	Nome stazione	Tipologia stazione	Numero superamenti soglia allarme, data (ora) sup. soglia allarme			
			2005	2006	2007	2008
VI	Schio	BU	4 23/06/2005 (ore 16-17) 24/06/2005 (ore 17) 29/07/2005 (ore 16)	1 21/06/2006 (ore 18)	0 -	0 -
	Asiago-Cima Ekar	BR	0 -	0 -	17 17/07/2007 8ore 16-17 18/07/2007 (ore 15-21) 19/07/2007 (ore 22-24) 20/07/2007 (ore 21) 27/07/2007 (ore 15-18)	0 -
	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)	0 -
BL	Feltre	BU	0 -	0 -	2 18/07/2007 (ore 17-18)	0 -
RO	RO-Borsea	BU	0 -	7 22/07/2006 (ore 14-16) 22/07/2006 (ore 18) 28/07/2005 (ore 15-17)	0 -	0 -
TV	TV-Via Lancieri	BU	0 -	0 -	3 15/07/2007 (ore 14) 19/07/2007 (ore 13, 17)	0 -
	Conegliano	BU	0 -	0 -	2 19/07/2007 (ore 17-18)	0 -
	Castelfranco	BR	0 -	0 -	1 18/07/2007 (ore 17)	0 -
VE	VE-Sacca Fisola	BU	0 -	6 20/07/2006 (ore 17-18, 20) 21/07/2006 (ore 15-17)	0 -	0 -
	Chioggia	BU	0 -	4 21/07/2006 (ore 15-18)	0 -	0 -
	San Donà di Piave	BU	0 -	3 20/07/2006 (ore 16-17) 21/07/2006 (ore 16)	0 -	0 -
	VE-Via Bottenigo	BU	0 -	0 -	2 19/07/2007 (ore 13-14)	0 -
	Maerne	BU	0 -	0 -	1 20/07/2007 (ore 13)	0 -
	Concordia Sagittaria	BR	0 -	0 -	3 19/07/2007 (ore 12-14)	0 -

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). Nel 2008, come già precisato nel paragrafo 3.2, per la prima volta, la soglia di allarme non è stata superata in alcuna stazione della rete regionale di qualità dell'aria.

⁴ "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 gradualmente 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 quadriennio, escluse le stazioni di traffico; in generale si può osservare che l'anno più critico è stato il 2006, mentre nella maggior parte delle stazioni vi è una lieve riduzione già nel 2007. L'anno 2008 ha mostrato una generale e sensibile diminuzione dei superamenti della soglia di informazione, anche per la stazione di Asiago Cima Ekar, particolarmente critica nel 2007. Fanno eccezione le stazioni di Conegliano, in continua crescita dal 2005 e Mansuè, i cui superamenti sono stati più alti di tutti i precedenti tre anni.

Grafico 19. Ozono. Confronto del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana registrati nel quadriennio 2005-2008

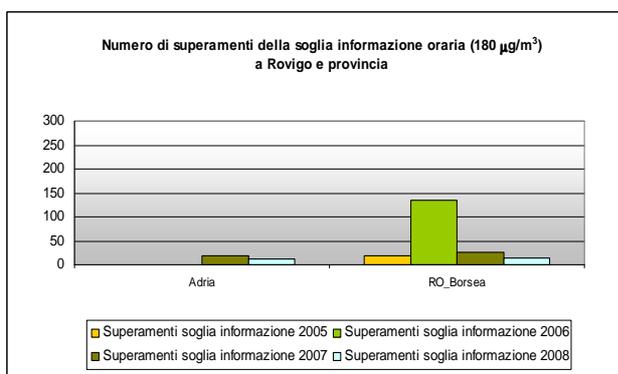
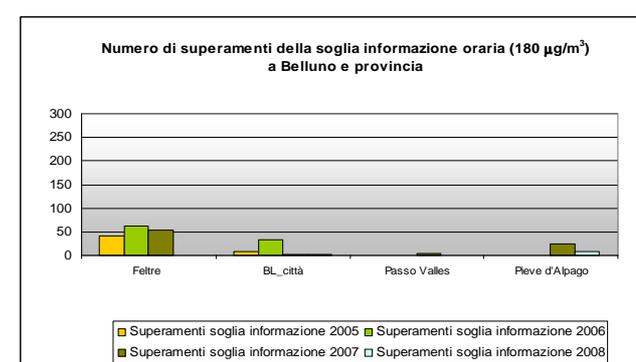
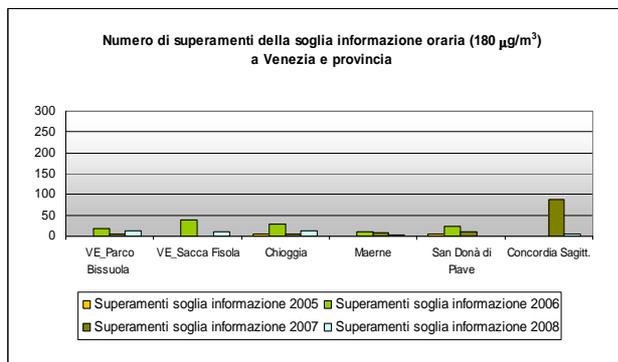
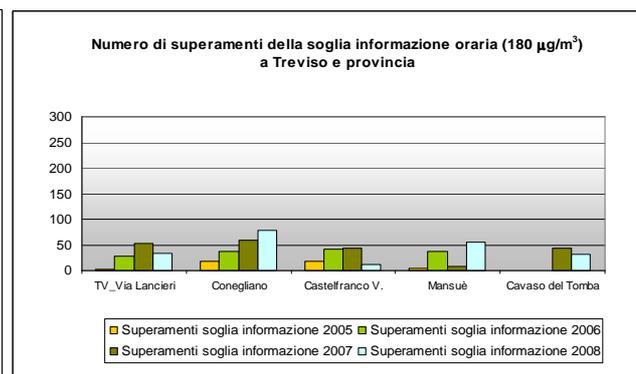
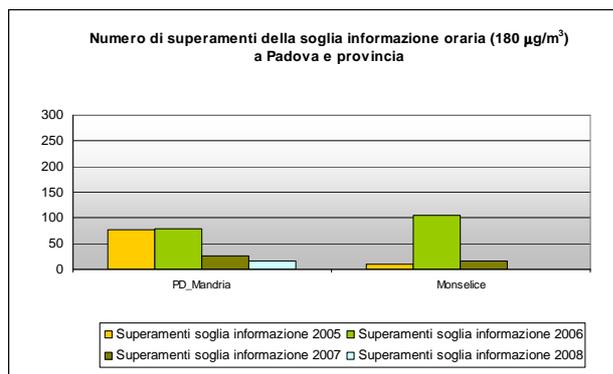
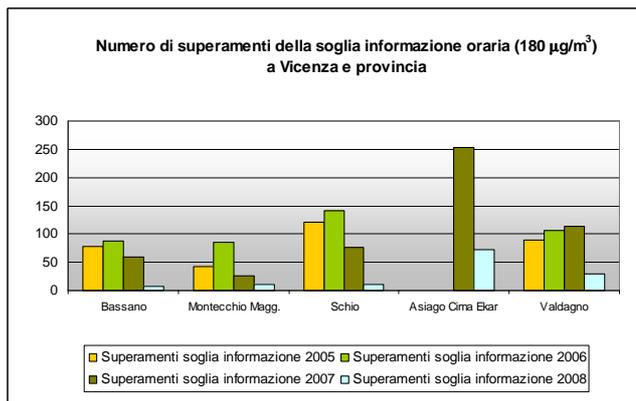
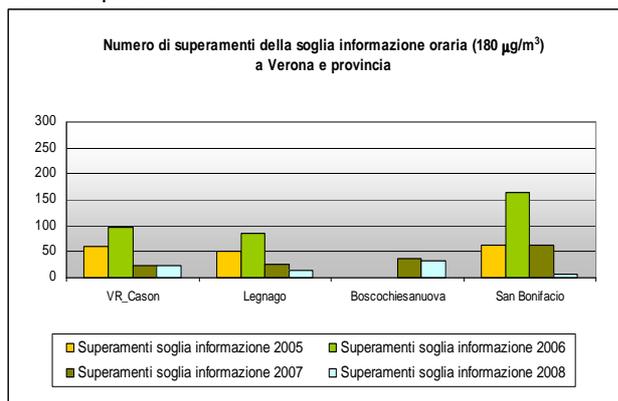


Nei grafici 20 a-g, i superamenti della soglia di informazione relativi al quadriennio 2005-2008 sono stati suddivisi per singola provincia; in questo modo è possibile evidenziare quali sono le zone che presentano le maggiori criticità. Si può osservare che anche nei territori di Vicenza e di Verona, dove negli scorsi anni si osservava il maggior numero di superamenti, si sono registrate nel 2008 minori eccedenze di questa soglia, nel complesso comparabili con il resto della regione.

Ai fini dell'analisi della tendenza dei livelli di ozono del biennio 2007-2008, 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 nel 2007 e nel 2008. I valori delle medie regionali sono in diminuzione passando da 71 a 53 superamenti dal 2007 al 2008. Si ricorda che le concentrazioni più elevate di ozono si misurano generalmente 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.

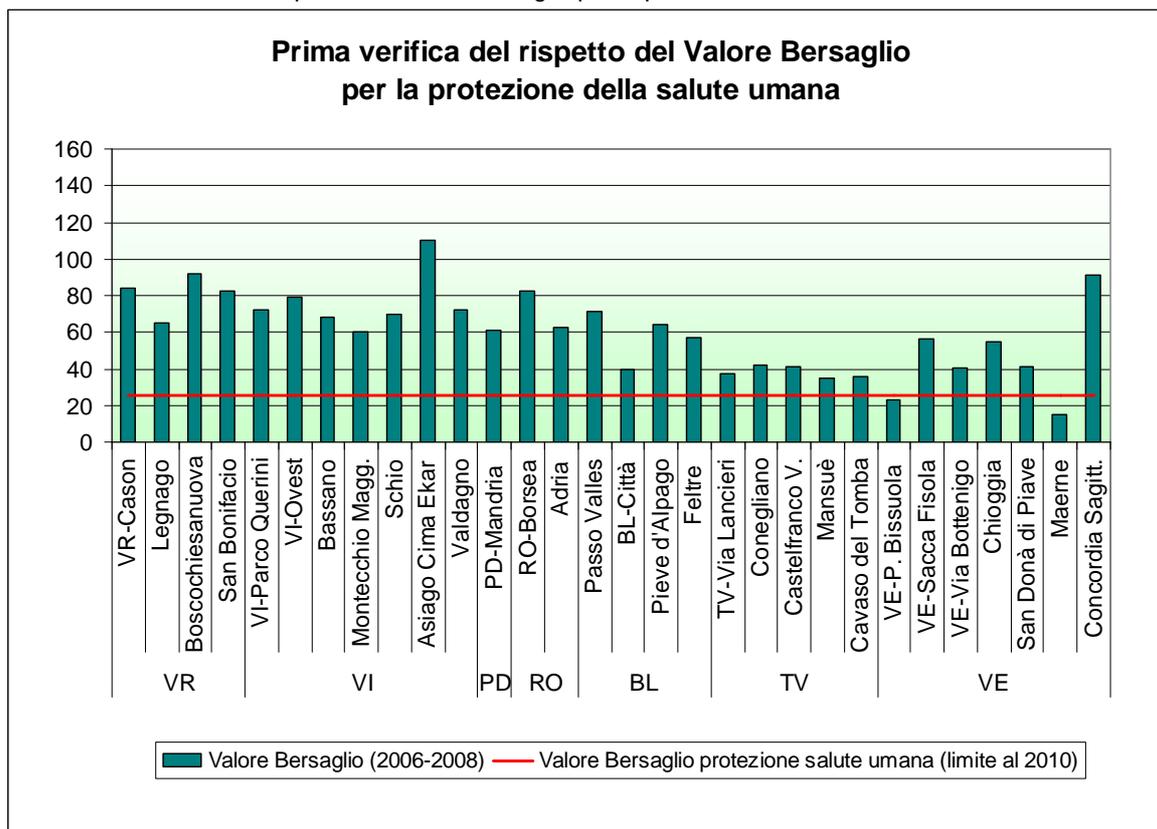
Risulta evidente, sia dai grafici 20 a-g, sia da quanto espresso nel paragrafo 3.2, a proposito dell'assenza di superamenti della soglia di allarme, che il 2008 sia stato generalmente un anno particolarmente positivo per le concentrazioni di ozono, che a scala regionale sono risultate inferiori rispetto agli scorsi 3 anni.

Grafico 20 a-g Valutazione a livello provinciale e di singola stazione dei superamenti della soglia di informazione per l'O₃ nell'ultimo quadriennio



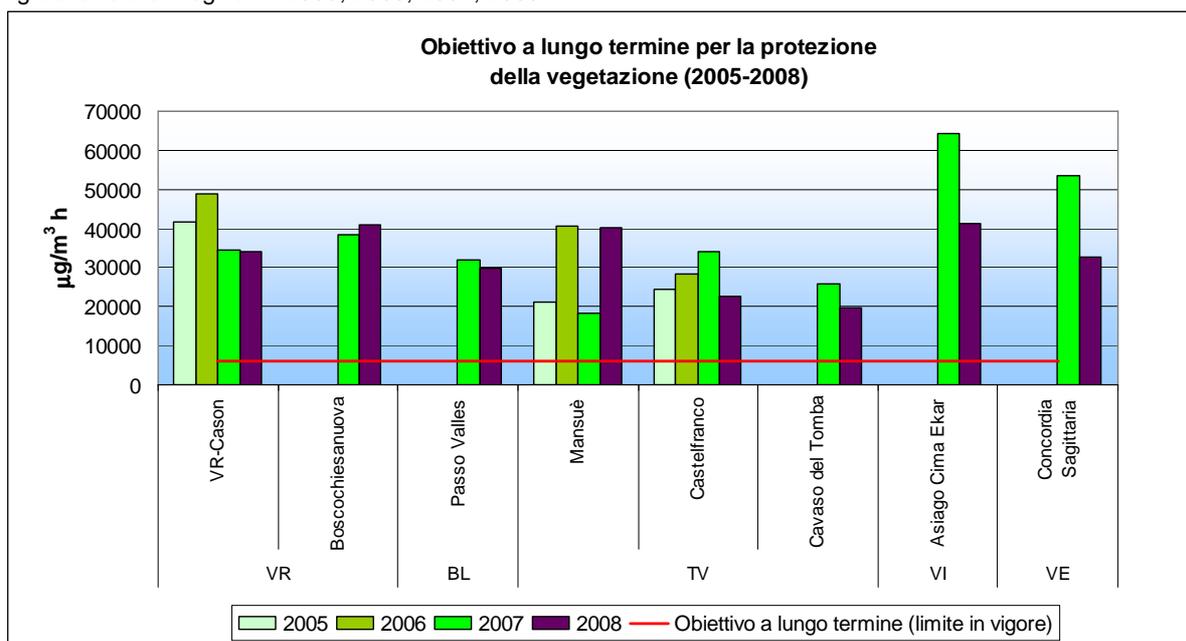
Un altro parametro da tenere in considerazione è il valore bersaglio per la protezione della salute umana, che è calcolato come media su 8 ore massima giornaliera da non superare per più di 25 giorni all'anno mediata su tre anni. Poiché tale parametro entrerà in vigore nel 2010, la prima reale verifica 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 2006-2008 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. Si evidenzia che in nessuna delle stazioni considerate, di tipologia rurale, il limite viene rispettato. Se tuttavia si esclude Mansuè, che ha riportato un AOT40 in netto aumento rispetto al 2007, tutte le altre stazioni mostrano rispetto all'anno 2007 un valore confrontabile (VR-Cason, Boscochiesanuova, Passo Valles) o in sensibile decremento (Castelfranco, Cavaso del Tomba, Asiago Cima Ekar, Concordia Sagittaria).

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, 2008.



6.3 Analisi delle variazioni annuali per il parametro PM₁₀

Analogamente a quanto realizzato per il parametro NO₂, è stata considerata la media regionale per ciascun anno dal 2005 al 2008, calcolata a partire dai valori delle medie annuali delle stazioni di tipologia background. L’incremento dei monitor installati negli ultimi due anni, soprattutto in stazioni di tipologia “fondo rurale” ha determinato una sensibile riduzione del valore della media (grafico 23a); per poter ottenere un valore realmente confrontabile negli anni la media è stata ricalcolata (grafico 23b) considerando solo le 11 stazioni attive anche nei tre anni precedenti al 2008. Si delinea comunque una riduzione nella concentrazione media di PM₁₀ passando dal 2005 al 2008 da 44 a 37 µg/m³. 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 PM₁₀ nell’ultimo quadriennio, per le stazioni di tipologia “background”. Nel grafico 23b la media regionale del 2008 è stata calcolata senza il contributo delle nuove stazioni di tipologia “background rurale” attivate tra la fine 2006 e gli inizi del 2008

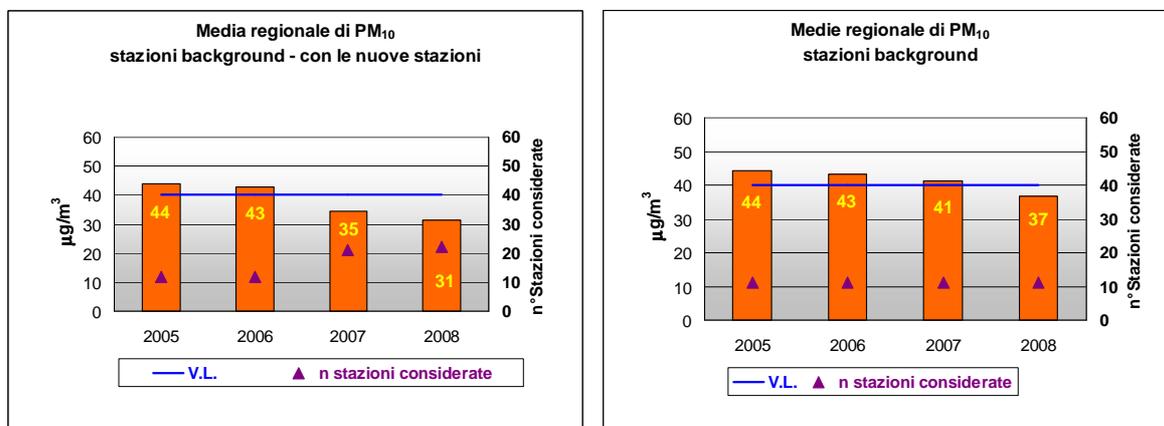
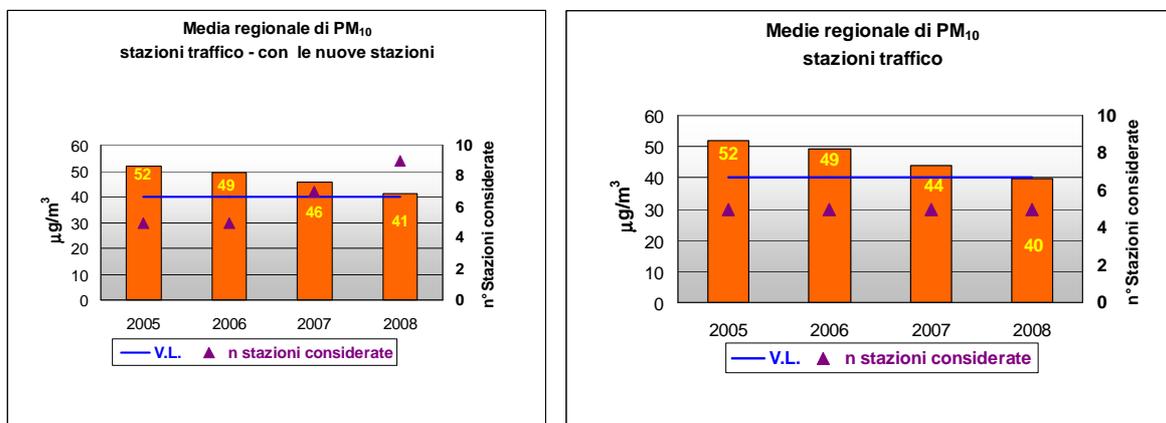


Grafico 23c-d. Medie annuali regionali di PM₁₀ nell'ultimo quadriennio, per le stazioni di tipologia "traffico". Nel grafico 23d la media regionale del 2008 è stata calcolata senza il contributo delle nuove stazioni di tipologia "traffico" attivate tra la fine 2006 e gli inizi del 2008



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 5 stazioni attive già nel 2005.

Tale elaborazione, in analogia con il risultato delle stazioni di fondo, 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 quattro anni.

Per completezza sono riportati nei grafici 24 e 25 i dati relativi alle medie annue delle singole stazioni, suddivise per tipologia.

Grafico 24. Medie annuali di PM₁₀ registrate nell'ultimo quadriennio, per le stazioni di tipologia "background".

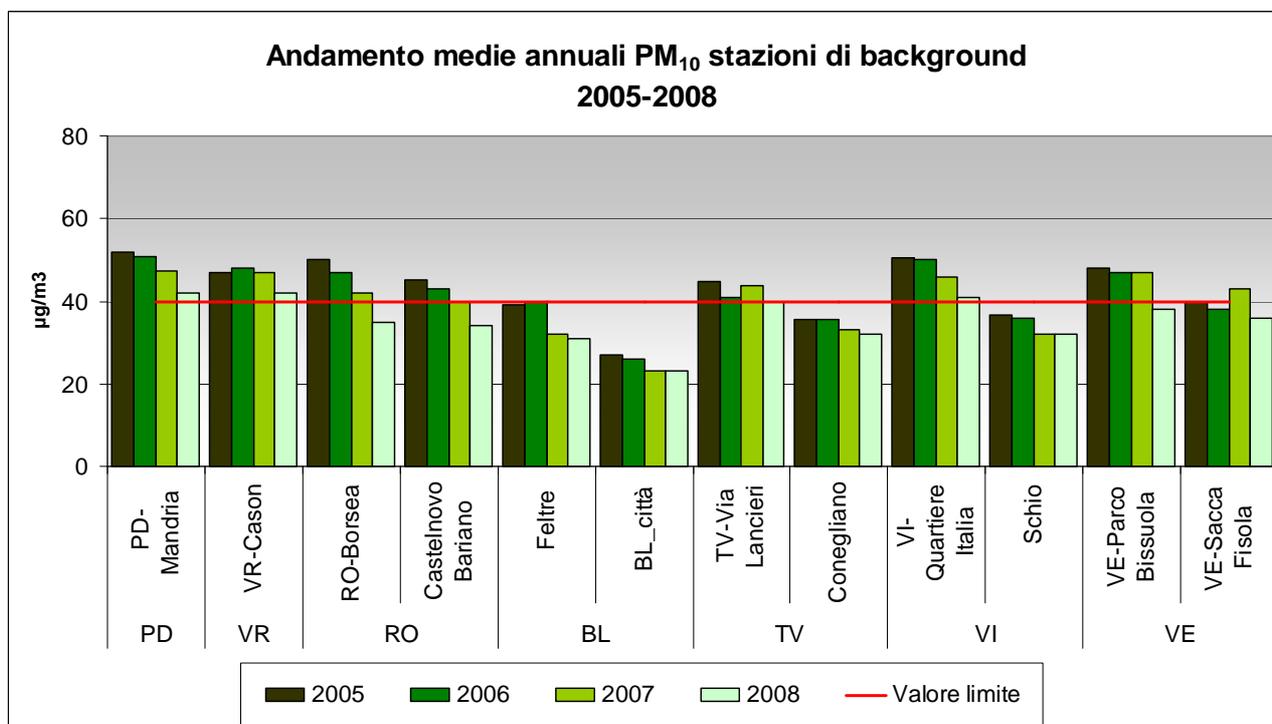
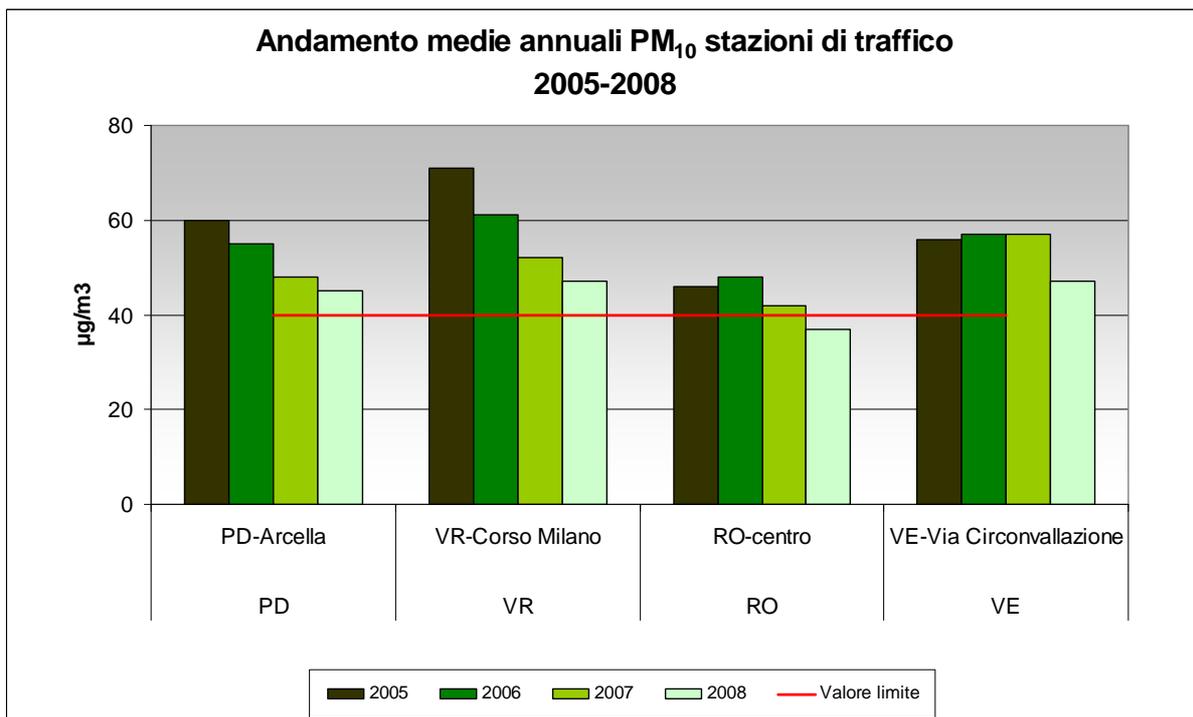


Grafico 25. Medie annuali di PM₁₀ registrate nell'ultimo quadriennio, per le stazioni di tipologia "traffico".



Nei grafici 26 e 27 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 quattro anni. E' opportuno innanzitutto sottolineare che questo parametro, ad esclusione della sola stazione di BL-Città, è sempre al di sopra dei 35 superamenti annui in tutte le stazioni nel quadriennio considerato. E' comunque importante evidenziare anche che durante il 2008 il numero dei superamenti è diminuito rispetto agli anni precedenti in tutte le centraline della regione, salvo BL-città, che per quanto detto sopra, rispetta però il limite annuale di legge. In particolare nelle stazioni di tipologia background si registra una riduzione percentuale del numero di superamenti dal 2007 al 2008 variabile tra il 10% e il 47%, mentre per quanto riguarda le stazioni di tipologia traffico si delinea una riduzione percentuale del numero di superamenti dal 2007 al 2008 variabile tra il 3% e il 32%.

Grafico 26. Superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ nell'ultimo quadriennio nelle stazioni di tipologia "background"

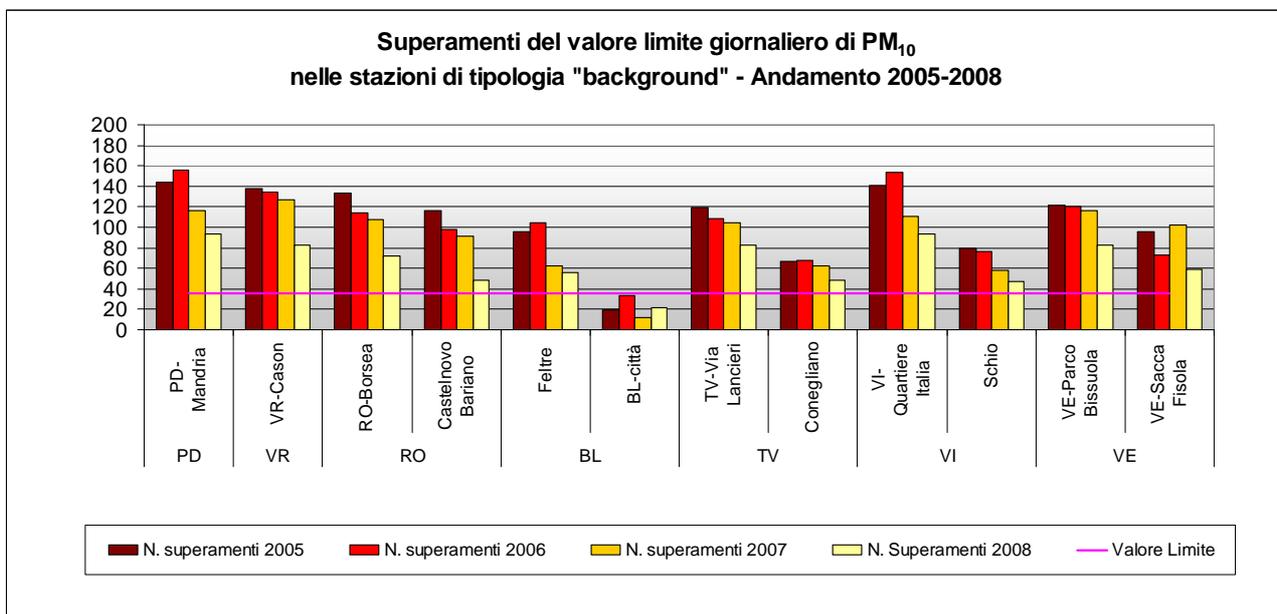
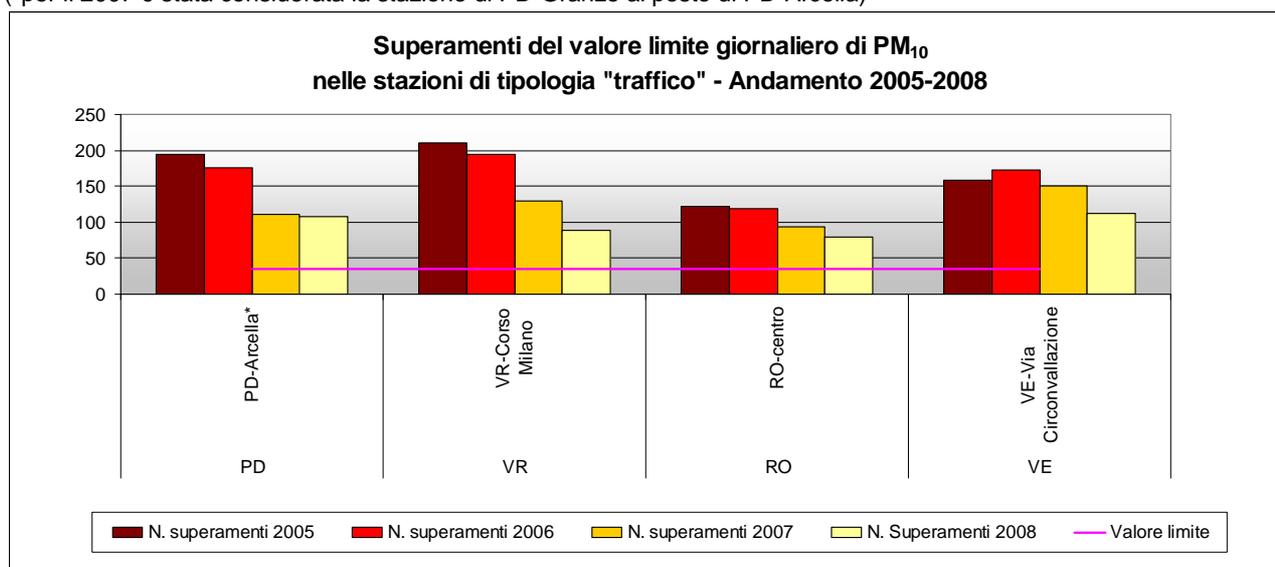


Grafico 27. Superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ nell'ultimo quadriennio nelle stazioni di tipologia "traffico" (*per il 2007 è stata considerata la stazione di PD-Granze al posto di PD-Arcella)



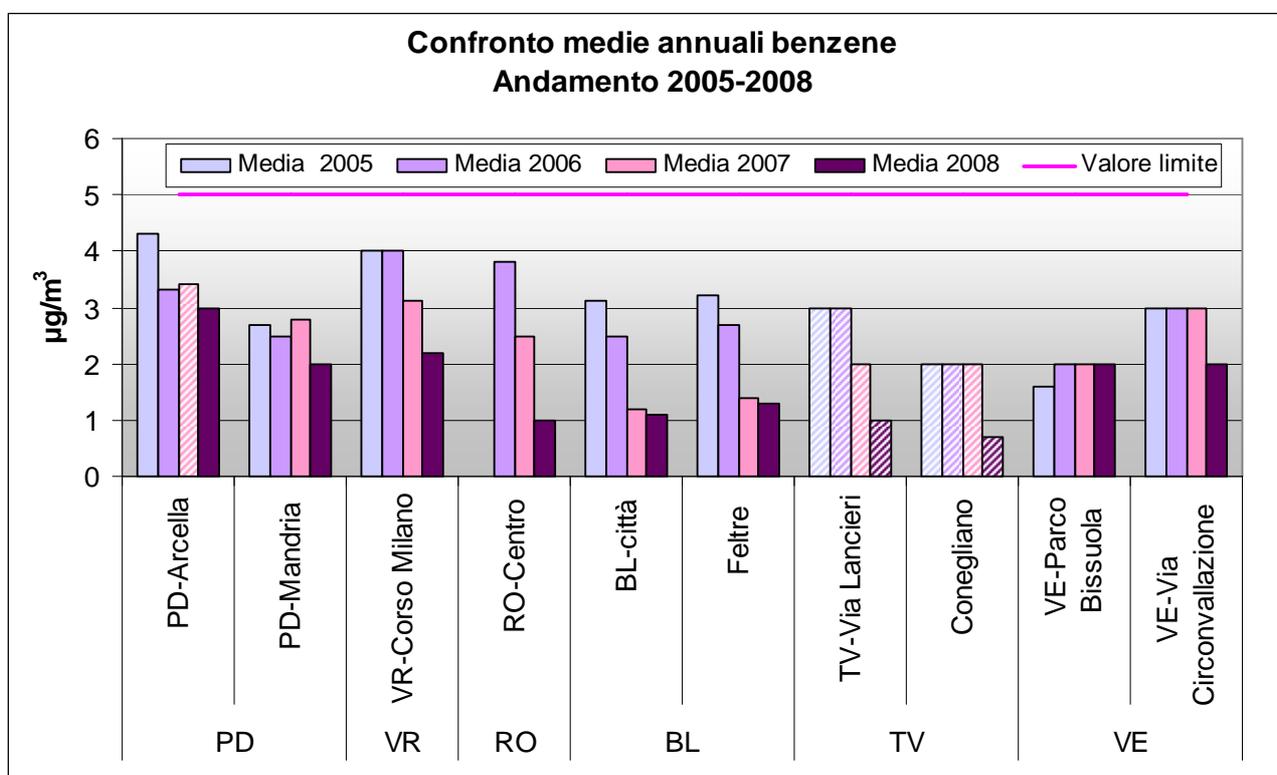
Prima di passare all'analisi delle variazioni di concentrazione annua del benzene e dei microinquinanti, è opportuno soffermarsi sull'influenza per il 2008 delle condizioni meteo nel miglioramento delle condizioni del PM₁₀ (cfr. par 7). Ad inizio anno, la scarsa piovosità e le condizioni di stabilità atmosferica, in particolare nella seconda metà di gennaio e nel mese di febbraio, non hanno favorito la dispersione degli inquinanti. Già da marzo le frequenti condizioni di instabilità hanno permesso di abbattere i livelli di PM₁₀. Dopo la consueta diminuzione della concentrazione delle polveri durante la stagione estiva, sostenuta dal rimescolamento termico, la fine dell'anno è stata caratterizzata, in particolare nei mesi di novembre e dicembre da frequenti precipitazioni, ben distribuite nei due mesi, che hanno probabilmente contribuito a mantenere bassi i livelli del particolato atmosferico. Nel complesso si può affermare che, se da un lato la situazione meteo del 2008 è stata favorevole alla dispersione del PM₁₀, 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 delle variazioni annuali per i parametri benzene, benzo(a)pirene ed elementi in tracce

Per quanto riguarda le analisi degli andamenti 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 28 mostra l'andamento della concentrazione media annuale dal 2005 al 2008.

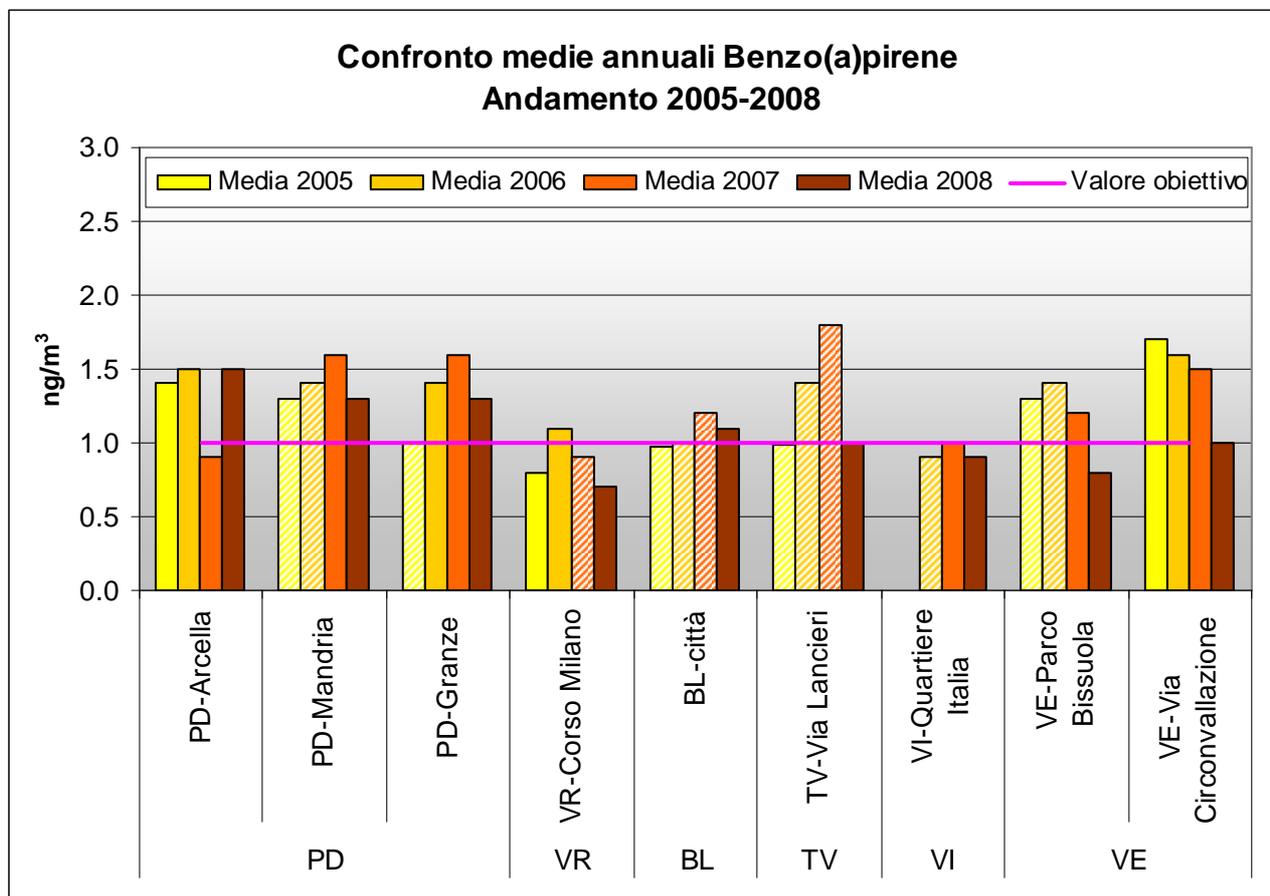
Grafico 28. Confronto tra le medie annuali di benzene nel quadriennio 2005-2008. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del benzene è propria di una misurazione indicativa



Si osserva che nel quadriennio considerato in tutte le stazioni è stato rispettato il valore limite di 5 µg/m³. 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 2008 le concentrazioni medie mostrano un miglioramento o al più assumono valori confrontabili con gli anni precedenti.

Per quanto riguarda il benzo(a)pirene, il grafico 29 mostra l'andamento della concentrazione media annuale dal 2005 al 2008. Si precisa che sono state confrontate le stazioni ove il dato di benzo(a)pirene fosse presente per almeno tre anni.

Grafico 29. Confronto tra le medie annuali di benzo(a)pirene nel quadriennio 2005-2008. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del benzo(a)pirene è propria di una misurazione indicativa

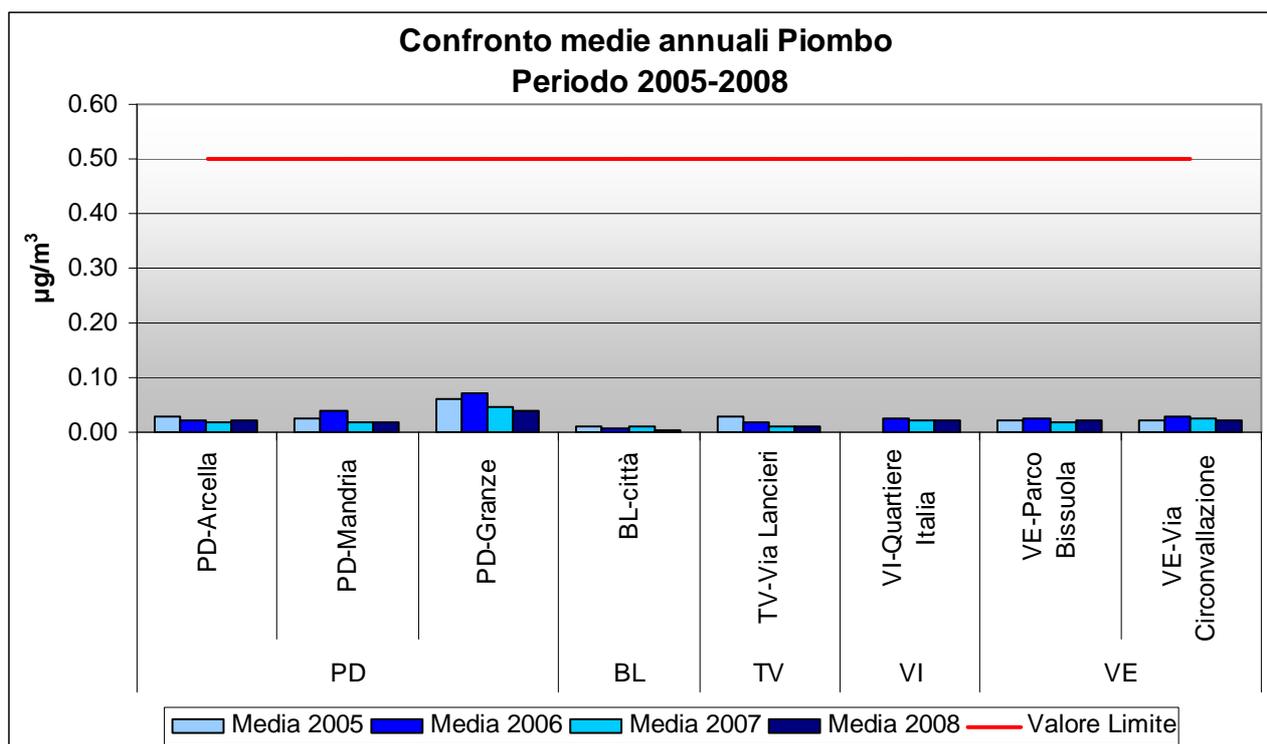


Si può osservare che nel quadriennio considerato i livelli di benzo(a)pirene sono sempre rimasti entro il valore obiettivo (1.0 ng/m^3) esclusivamente a VI-Quartiere Italia. Tuttavia va sottolineato che il benzo(a)pirene nel 2008, rispetto agli anni precedenti, è in diminuzione in tutte le stazioni, ad esclusione di PD-Arcella. In generale questo inquinante, identificato dal D.Lgs. 152/2007 come marker per gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), 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 30 si illustrano le variazioni della concentrazione media annuale di piombo, dal 2005 al 2008. Anche in questo caso sono state considerate le stazioni con dati medi annuali di almeno 3 anni.

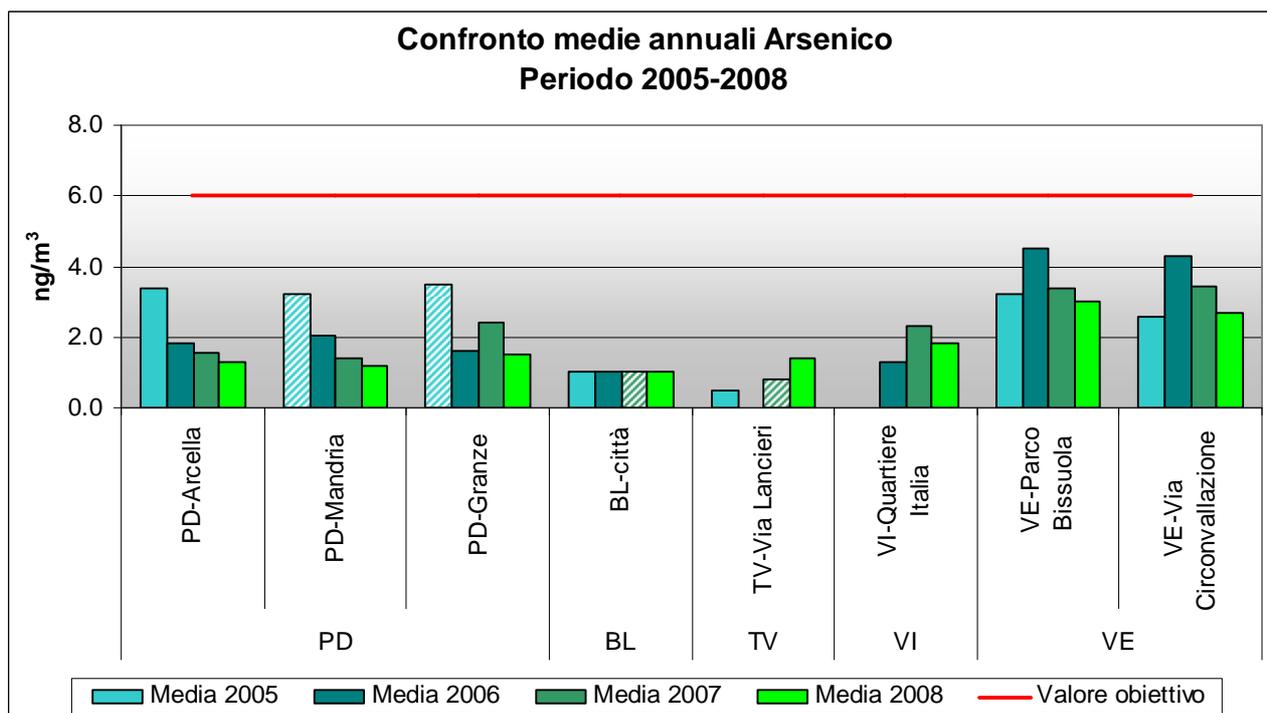
Si può osservare che nel quadriennio considerato tutte le stazioni mostrano concentrazioni medie di piombo assolutamente al di sotto del limite imposto dal DM 60/02 ($0.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Si notano generalmente livelli inferiori di un ordine di grandezza rispetto al riferimento normativo, con valori che si attestano sempre tra $0.01 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ e $0.07 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ 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 30. Confronto tra le medie annuali di piombo nel quadriennio 2005-2008



Nel grafico 31 si osserva la variazione di concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2008 per l'arsenico. Inoltre viene evidenziato (linea rossa) il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/07 (6.0 ng/m³). Sono state considerate le centraline in cui sono presenti valori medi annuali per almeno 3 anni.

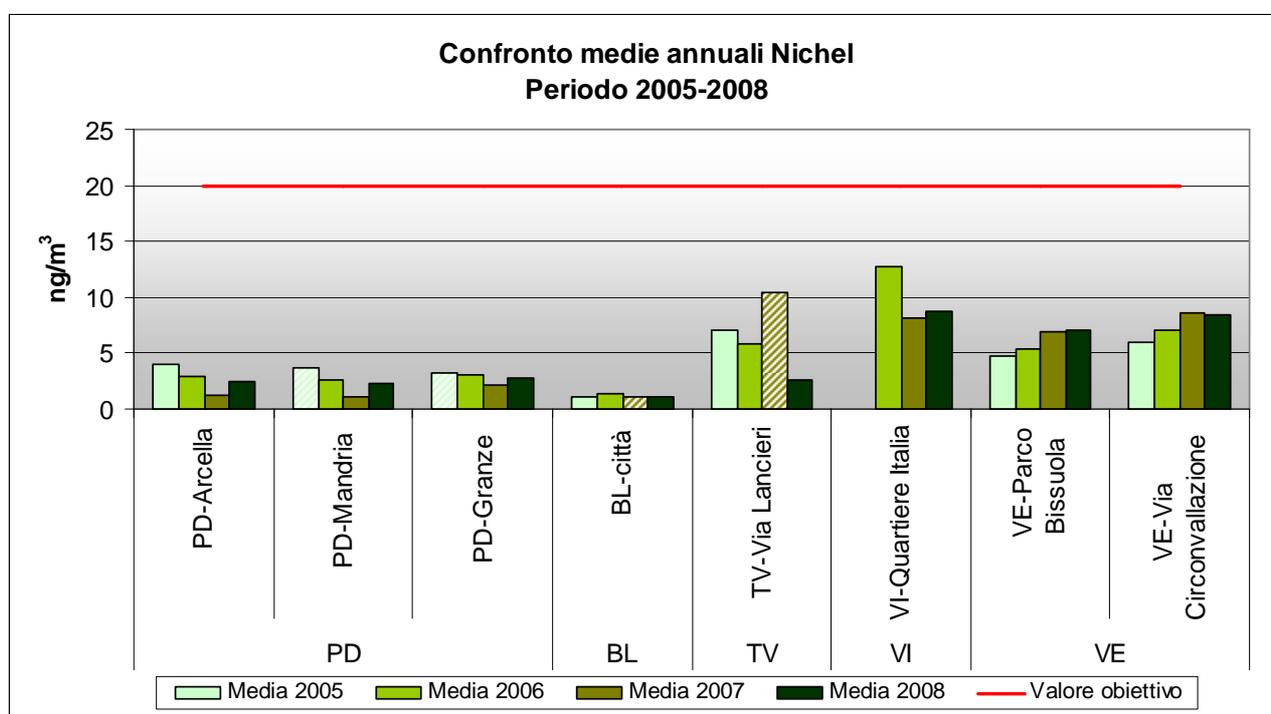
Grafico 31. Confronto tra le medie annuali di arsenico nel quadriennio 2005-2008. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento dell'arsenico è propria di una misurazione indicativa



E' importante osservare che per l'arsenico le medie annuali del quadriennio in tutte le stazioni sono al di sotto del valore obiettivo fissato dalla normativa. Il valore massimo assoluto è stato registrato nell'anno 2006 a VE-Parco Bissuola con 4.5 ng/m^3 , mentre i valori minimi sono stati misurati a TV-Via Lancieri (da 0.5 a 0.8 ng/m^3). PD-Arcella e PD-Mandria mostrano andamenti decrescenti nei tre anni, mentre BL-città mostra un valore costante di 1.0 ng/m^3 nel periodo esaminato. Le due stazioni in provincia di Venezia, che mostrano i valori medi calcolati sul quadriennio più alti tra tutte le centraline, registrano nel 2008 una diminuzione nella concentrazione di arsenico rispetto al 2007 e al 2006. 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 32 si osserva la variazione delle concentrazioni medie annue di nichel tra il 2005 e il 2008. Inoltre viene evidenziato (linea rossa) il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/07 (20.0 ng/m^3). Sono state considerate le centraline in cui sono presenti valori medi per almeno 3 anni.

Grafico 32. Confronto tra le medie annuali di nichel nel quadriennio 2005-2008⁵. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del nichel è propria di una misurazione indicativa

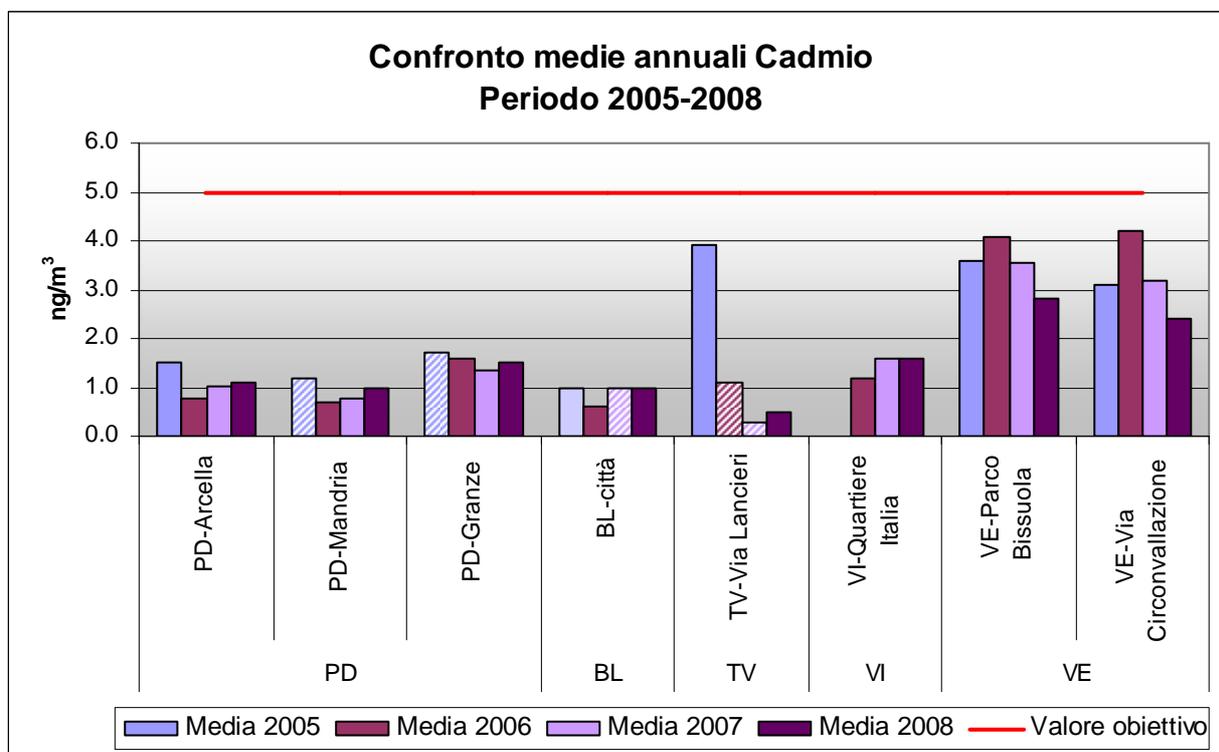


E' importante osservare che in Veneto la concentrazione del nichel nel quadriennio considerato non ha mai superato il valore obiettivo imposto dalla normativa. La concentrazione media del quadriennio è inferiore a 5.0 ng/m^3 nelle stazioni della provincia di Padova e a Belluno, mentre le province con i valori medi più elevati sono Venezia e Vicenza. Inoltre, analizzando l'andamento delle concentrazioni si può osservare che nel 2008 sono stati misurati livelli di nichel confrontabili o leggermente superiori rispetto all'anno precedente. Complessivamente si può affermare che il nichel non presenta particolari criticità per la qualità dell'aria in Veneto.

⁵ Il dato di TV-Via Lancieri per la media annuale 2007 di Nichel è stato rettificato ufficialmente dal Dipartimento Provinciale di Treviso. La concentrazione corretta è riportata nella presente relazione. Si passa dal valore errato di 16.7 ng/m^3 al valore corretto di 10.5 ng/m^3 .

Nel grafico 33 si possono osservare le variazioni delle concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2008 per il cadmio. Inoltre viene evidenziato (linea rossa) il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 152/07 (5.0 ng/m^3). Sono state considerate le centraline in cui sono presenti valori medi per almeno 3 anni.

Grafico 33. Confronto tra le medie annuali di cadmio nel quadriennio 2005-2008. La retinatura dell'istogramma segnala che nella stazione la frequenza di campionamento del cadmio è propria di una misurazione indicativa

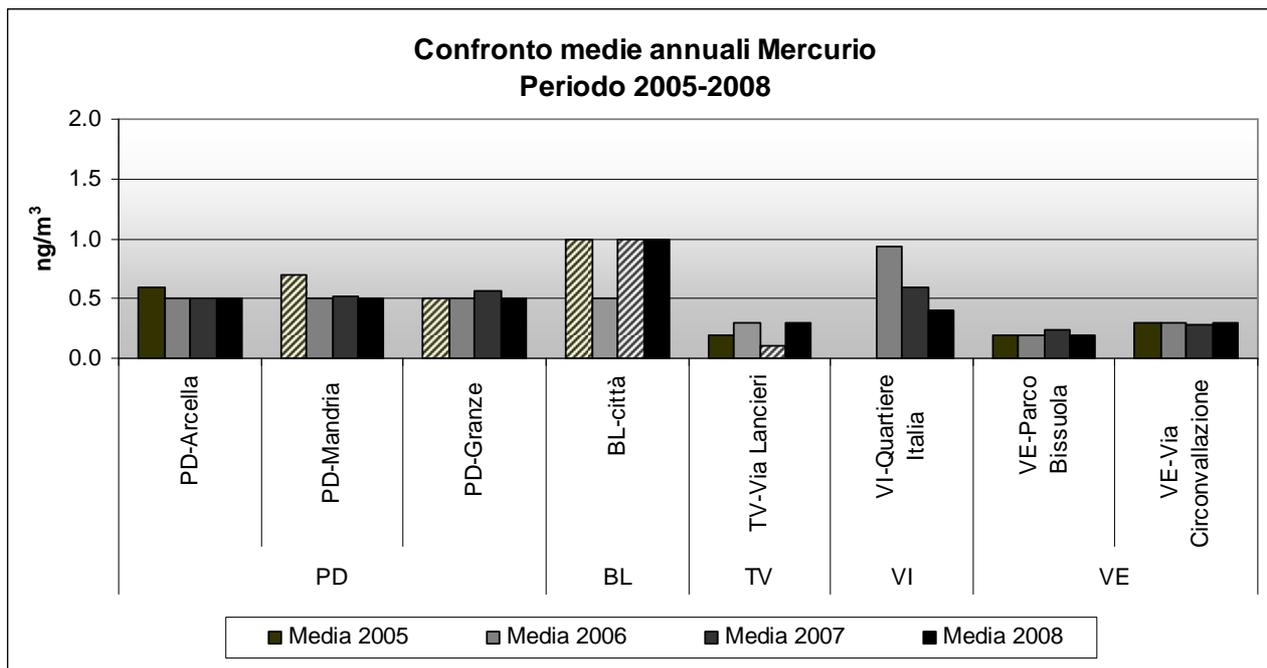


E' importante osservare che le concentrazioni nel quadriennio 2005-2008 per questo inquinante non hanno mai superato il valore obiettivo di 5.0 ng/m^3 , così come per gli altri elementi analizzati finora. Si nota che, eccettuate le stazioni di Venezia, la concentrazione media di cadmio si attesta attorno a 1 ng/m^3 . Da segnalare, in analogia a quanto detto per l'arsenico, i livelli più elevati registrati nel quadriennio nelle due stazioni di Venezia, sempre compresi tra i 2.4 e i 4.2 ng/m^3 . Similmente all'arsenico i massimi registrati nelle stazioni di VE-Parco Bissuola e VE-Via Circonvallazione riguardano l'anno 2006, mentre per il 2007 e per il 2008 sono state misurate concentrazioni mediamente più basse. Si segnalano invece concentrazioni sostanzialmente paragonabili rispetto al 2007 per le altre province del Veneto. 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 34 si può osservare la variazione delle concentrazioni medie annue tra il 2005 e il 2008 per il mercurio. E' importante precisare che il D.Lgs. 152/07 non definisce valori obiettivo per questo inquinante, motivo per cui l'analisi delle concentrazioni annuali, in assenza di un valore di riferimento, può essere utile per evidenziare variazioni importanti dei livelli di mercurio nel tempo. Sono state considerate le centraline in cui sono presenti valori medi per almeno 3 anni.

Si può osservare che la variazione nei quattro anni dei livelli di mercurio per la maggior parte delle stazioni analizzate è trascurabile. VE-Via Circonvallazione, VE-Parco Bissuola e TV-Via Lancieri presentano concentrazioni medie nei quattro anni inferiori a 0.5 ng/m^3 , le tre stazioni della provincia di Padova registrano livelli pressoché costanti intorno a 0.5 ng/m^3 . I valori a misurati a Belluno, fatta eccezione per il 2006, rimangono costanti a 1 ng/m^3 , mentre a VI-Quartiere Italia, si può segnalare un graduale decremento da livelli prossimi a 1 ng/m^3 nel 2006 fino al valore medio nel 2008 di 0.4 ng/m^3 .

Grafico 34. Confronto tra le medie annuali di mercurio nel quadriennio 2005-2008. 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 2008

(A cura del Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio – Servizio Centro Meteorologico di Teolo)

7.1 Profilo meteorologico

Nei primi due mesi dell'anno 2008 si segnalano i seguenti aspetti. La prima metà di gennaio risulta caratterizzata da perturbazioni occidentali o nord-occidentali, ma poi, dal 18 gennaio fino a fine mese e nuovamente dal 7 al 25 febbraio prevale l'influenza dell'Anticiclone delle Azzorre. La presenza dell'alta pressione garantisce condizioni di stabilità, accompagnata da un forte rialzo termico, da inversioni e scarse precipitazioni.

Si registrano un periodo con notti fredde nella seconda decade di febbraio ed un prolungato periodo caldo tra gennaio e la prima decade di febbraio. Si contano 16 giorni piovosi, di cui 12 a gennaio e 4 a febbraio.

La primavera 2008 risulta fresca e piovosa. Marzo e aprile presentano prevalenti flussi occidentali, mentre una maggior variabilità contraddistingue maggio. Sia aprile che maggio risultano piuttosto piovosi. Marzo si caratterizza per la presenza di una vasta area depressionaria che interessa il continente europeo, con prevalenti impulsi perturbati da nord-ovest sull'Italia, mentre ad aprile si assiste ad un susseguirsi di perturbazioni con prevalente flusso sud-occidentale sulla penisola. Nella prima metà di maggio e poi dal 23 al 27 prevale un campo livellato di alta pressione. Tra il 18 e il 23 e dal 27 prevalgono condizioni di tempo instabile o perturbato.

In tutta la stagione si contano 62 giorni piovosi, di cui 16 a marzo (1 evento con precipitazioni superiori a 40 mm), 24 ad aprile (6 eventi con precipitazioni superiori ai 40 mm) e 22 a maggio (7 eventi con precipitazioni superiori ai 40 mm).

L'estate 2008 presenta un'alternanza fra periodi caldi -afosi nelle aree più continentali della pianura, e freschi-piovosi, specie nelle zone montane e pedemontane. L'anticiclone atlantico latita fino a metà giugno, lasciando libero accesso alle perturbazioni atlantiche. Nella seconda metà del mese prevale l'alta pressione nord-africana e il conseguente aumento dei valori termo-igrometrici nei bassi strati. Luglio è instabile, con una fase all'insegna dell'alta pressione nella terza decade che porta ad un nuovo rialzo dei valori termo-igrometrici. Agosto prosegue sulle orme di luglio per concludersi sotto l'ala di una vasta area di alta pressione che mantiene i valori termo-igrometrici piuttosto elevati, specie in pianura. Risulta, infatti, complessivamente caldo, afoso in pianura nella prima e ultima decade.

La stagione conta 71 giorni piovosi: 25 a giugno (12 con precipitazioni sopra i 40 mm), 25 a luglio (7 con precipitazioni sopra i 40 mm) e 21 ad agosto (10 con precipitazioni sopra i 40 mm).

L'autunno 2008 inizia con due perturbazioni atlantiche fino al 17 settembre e le prime nebbie già da inizio mese. Poi prevale fino a fine mese un'area depressionaria dal centro Europa. Il mese risulta piuttosto caldo nella prima metà, piuttosto fresco nella seconda metà. Segue ottobre che, dopo un inizio all'insegna di una perturbazione nord-occidentale, risulta molto stabile e poco piovoso fino al pomeriggio del 27, con temperature, specie massime, elevate e generalmente sopra le medie del periodo, almeno fino all'inizio dell'ultima settimana. Con il concludersi di ottobre iniziano le prime perturbazioni tipicamente autunnali con nebbie diffuse e persistenti. Le precipitazioni caratterizzano tutto novembre, con un episodio nevoso anche in pianura il 24. Il mese, fino al 17, risulta più caldo della media dell'ultimo periodo, poi i valori termici estremi tendono a portarsi attorno o sotto la media del periodo.

La stagione conta 50 giorni piovosi: 20 a settembre (7 con precipitazioni sopra i 40 mm), 9 ad ottobre (5 con precipitazioni sopra i 40 mm) e 21 a novembre (9 con precipitazioni sopra i 40 mm).

Le prime due decadi di dicembre risultano caratterizzate dalla quasi continua presenza alle nostre latitudini di situazioni depressionarie che favoriscono un'elevata piovosità sul Veneto, con una media di 11 giorni piovosi sul territorio. A seguito di una breve pausa tra il 20 e il 24, si ristabilisce una vasta area depressionaria fredda che culmina nella nevicata di fine anno che interessa tutta la regione con un evento prolungato tra la notte del 31 e la mattinata del primo giorno dell'anno.

Osservando l'andamento termico delle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia, nella prima decade di dicembre risultano generalmente sotto la media in entrambi i valori estremi, poi si portano ben sopra la media nella seconda decade, inizialmente nei valori minimi e poi, dopo il 20, in quelli massimi. Si assiste ad un sensibile e generalizzato calo in entrambi i valori estremi dal 26 dicembre a fine anno, più marcato nei valori minimi.

Osservando l'andamento pluviometrico delle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia, la precipitazione del dicembre 2008 risulta generalmente prossima o superiore al massimo pluviometrico dal 1992.

7.2 Qualità dell'aria

Il passaggio di perturbazioni nella prima metà del mese di gennaio favorisce la dispersione degli inquinanti, mentre nel resto del mese prevalgono condizioni di tempo stabile che determinano un maggior ristagno di polveri sottili. Complessivamente dal punto di vista meteorologico, il mese di gennaio del 2008 è il più favorevole alla dispersione degli inquinanti degli ultimi quattro anni.

In febbraio, prevalgono le condizioni di stabilità che favoriscono l'incremento delle concentrazioni di inquinanti.

Durante la primavera, l'ingresso di numerose perturbazioni sulla nostra regione crea le condizioni favorevoli alla dispersione delle polveri fini.

Nell'estate del 2008 due fattori contribuiscono alla dispersione delle polveri fini, le cui concentrazioni restano, infatti, su valori medi inferiori ai $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il primo è il rimescolamento termico, tipico della stagione, innescato dal forte irraggiamento solare; il secondo è il passaggio di frequenti perturbazioni.

Questo secondo elemento preserva buona parte dell'estate anche l'emergenza dell'inquinamento dall'ozono; infatti si registrano pochi episodi di superamento della soglia dei $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ concentrati alla fine del mese di giugno e a cavallo fra la fine di luglio e l'inizio di agosto.

Un ultimo episodio di inquinamento da ozono si verifica fra la prima e la seconda decade di settembre, quando un promontorio anticiclonico di stampo africano porta un aumento delle temperature su tutta la regione.

Nei mesi di settembre e di novembre dominano le situazioni di tempo perturbato che quindi giovano alla qualità dell'aria, contrastando il ristagno delle polveri sottili.

Al contrario, il tempo stabile, che ha il sopravvento per la maggior parte del mese di ottobre determina un incremento delle polveri fini le cui concentrazioni risultano essere di poco superiori alla media del periodo corrispondente degli anni precedenti.

Nel mese di dicembre, il frequente passaggio di perturbazioni, alle quali sono associati venti forti e precipitazioni abbondanti, determina un'efficace dispersione delle polveri fini, le cui concentrazioni risultano di molto più basse rispetto ai corrispondenti periodi degli ultimi anni.

Rispetto all'anno precedente non verrà esposta la classificazione degli episodi acuti, in quanto un nuovo metodo di catalogazione è stato elaborato nell'inverno 2008 e sarà sottoposto a verifica nel prossimo inverno.

7.3 Analisi a livello regionale dei principali parametri meteorologici che influenzano l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ e di ozono

Sono state prese in considerazione le seguenti variabili:

per l'andamento delle concentrazioni di polveri sottili: precipitazione e vento

per l'andamento delle concentrazioni di ozono: temperatura massima giornaliera .

Per ognuna delle suddette variabili si sono stabilite tre classi che identificano tre livelli di capacità dispersive:

- nessuna dispersione di polveri sottili o favorevoli alla formazione di ozono;
- moderata dispersione o moderata formazione di ozono;
- elevata dispersione o sfavorevoli alla formazione di ozono.

L'assegnazione delle classi è stata definita in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati.

Mediante un grafico a torte si rappresenta la frequenza delle volte in cui per ognuna delle variabili si è verificata una delle suddette classi. I grafici a torte per l'anno 2008 vengono messi a confronto con quelli degli anni precedenti.

Dati

Precipitazione: media della cumulate giornaliere registrate presso le stazioni più vicine alle località di misura di qualità dell'aria, in particolare:

- provincia di Belluno: Belluno (aeroporto), Feltre, Passo Valles, Torch (Pieve d'Alpago);
- provincia di Padova: Ca' Oddo (Monselice), Cittadella, Legnaro, Teolo;
- provincia di Rovigo: Castelnuovo Bariano, Pradon Porto Tolle, Sant'Apollinare;
- provincia di Treviso: Castelfranco Veneto, Conegliano Veneto, Crespano del Grappa, Mogliano Veneto, Oderzo, Treviso Città;
- provincia di Venezia: Chioggia loc. Sant'Anna, Gesia (Cavarzere), Noventa di Piave, Portogruaro Lison, Valle Averte, Venezia Istituto Cavanis;
- provincia di Verona: Arcole, Boscochiesanuova, Roverchiara, Sorgà, Vangadizza, Villafranca Veronese;
- provincia di Vicenza: Asiago (Aeroporto), Bassano del Grappa, Lonigo, Malo, Quinto Vicentino, Valdagno;

Vento: media delle velocità medie giornaliere registrate presso le stazioni con anemometro a 10m o a 5m:

- provincia di Belluno: Belluno (aeroporto), Feltre, Passo Valles, Torch (Pieve d'Alpago);
- provincia di Padova: Ca' Oddo (Monselice), Legnaro, Teolo;
- provincia di Rovigo: Castelnuovo Bariano, Pradon Porto Tolle, Sant'Apollinare;
- provincia di Treviso: Castelfranco Veneto, Conegliano Veneto, Crespano del Grappa, Mogliano Veneto;
- provincia di Venezia: Cavallino (Treporti), Gesia (Cavarzere), Portogruaro Lison, Valle Averte;
- provincia di Verona: Bardolino Calmasino, Boscochiesanuova, Roverchiara, Sorgà;
- provincia di Vicenza: Asiago (Aeroporto), Bassano del Grappa, Lonigo, Malo, Quinto Vicentino, Valdagno

Temperatura massima giornaliera: valori registrati presso le stazioni più vicine alle località di misura di qualità dell'aria, in particolare:

- provincia di Belluno: Belluno (aeroporto), Feltre, Passo Valles, Torch (Pieve d'Alpago);
- provincia di Padova: Ca' Oddo (Monselice), Cittadella, Legnaro, Teolo;
- provincia di Rovigo: Castelnuovo Bariano, Pradon Porto Tolle, Sant'Apollinare;
- provincia di Treviso: Castelfranco Veneto, Conegliano Veneto, Crespano del Grappa, Mogliano Veneto, Oderzo, Treviso Città;
- provincia di Venezia: Chioggia loc. Sant'Anna, Gesia (Cavarzere), Noventa di Piave, Portogruaro Lison, Valle Averte, Venezia Istituto Cavanis;
- provincia di Verona: Arcole, Boscochiesanuova, Roverchiara, Sorgà, Vangadizza, Villafranca Veronese;

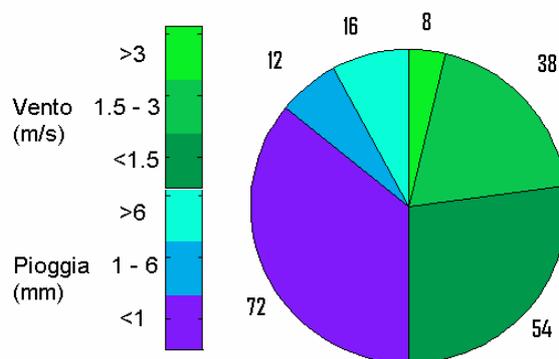
- provincia di Vicenza: Asiago (Aeroporto), Bassano del Grappa, Lonigo, Malo, Quinto Vicentino, Valdagno.

Risultati

Pioggia e Vento

Nel grafico 35, si riporta un esempio per agevolare la lettura dei grafici relativi alla pioggia e al vento. L'area della torta è suddivisa in due fette di uguale superficie, una per la pioggia, l'altra per il vento. La somma dei valori su ognuna delle due fette è 100 (100%). Nella legenda a sinistra si riportano le classi per il vento e per la pioggia: i colori più scuri rappresentano le classi meno dispersive, quelli più chiari le più dispersive. Si ribadisce che l'assegnazione delle classi è stata definita in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati.

Grafico 35 : torta con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: i colori più scuri sono associati alle classi con minor dispersione quelli più chiari a quelle con maggior dispersione



Nel grafico 36 si riportano le torte dei mesi più critici per l'inquinamento da PM₁₀ per l'anno 2008, per la serie clima (anni 2003-2007) e per gli ultimi tre anni. In particolare notiamo che nell'anno 2008:

- in gennaio è più favorita la dispersione sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni;
- in febbraio è meno favorita la dispersione sia rispetto alla serie climatologica che rispetto al 2006 e al 2007;
- in marzo è più favorita sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni;
- in ottobre è meno favorita la dispersione sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni;
- in novembre è più favorita la dispersione sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni;
- dicembre è più favorita la dispersione sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni.

Grafico 36: confronto della distribuzione del vento e della pioggia nelle tre classi di dispersione dei mesi più critici per l'inquinamento da polveri sottili (gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre) dell'anno 2008 con la distribuzione climatica (anni 2003-2007) e con quelle degli ultimi tre anni

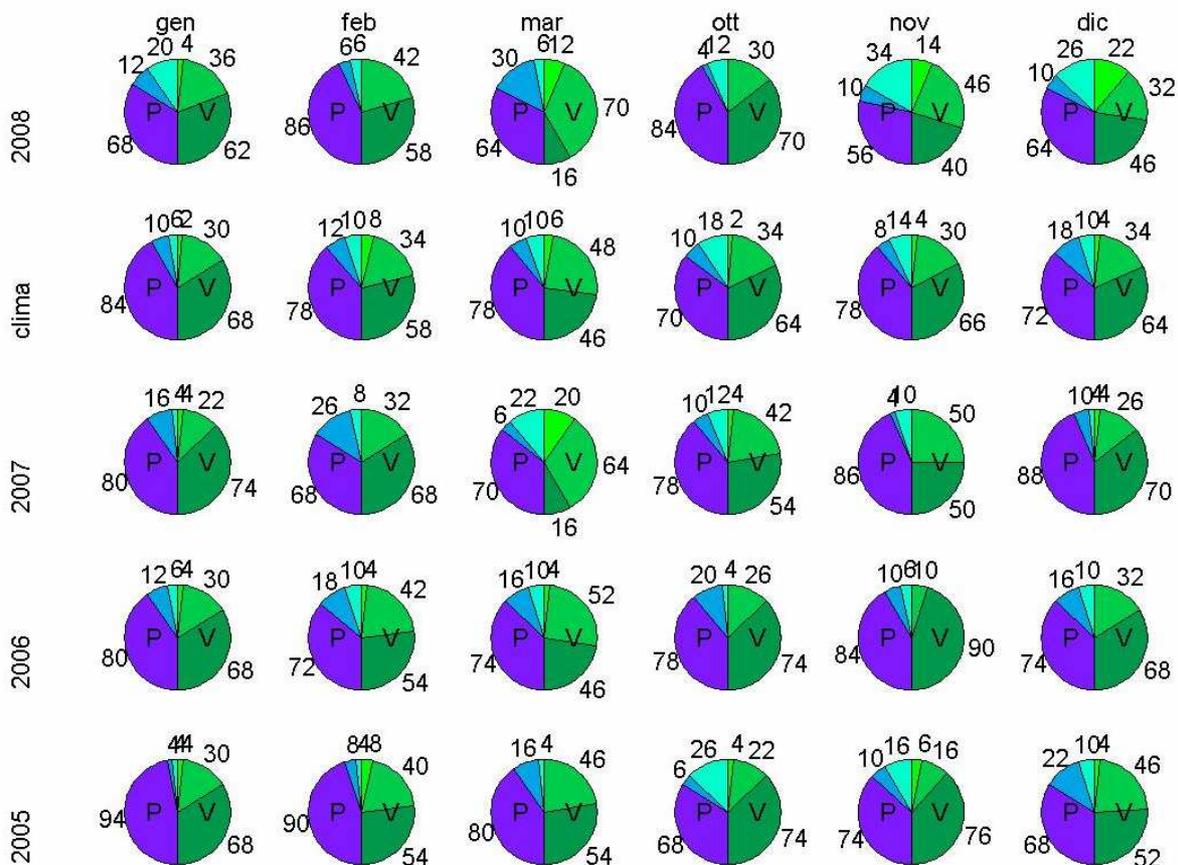
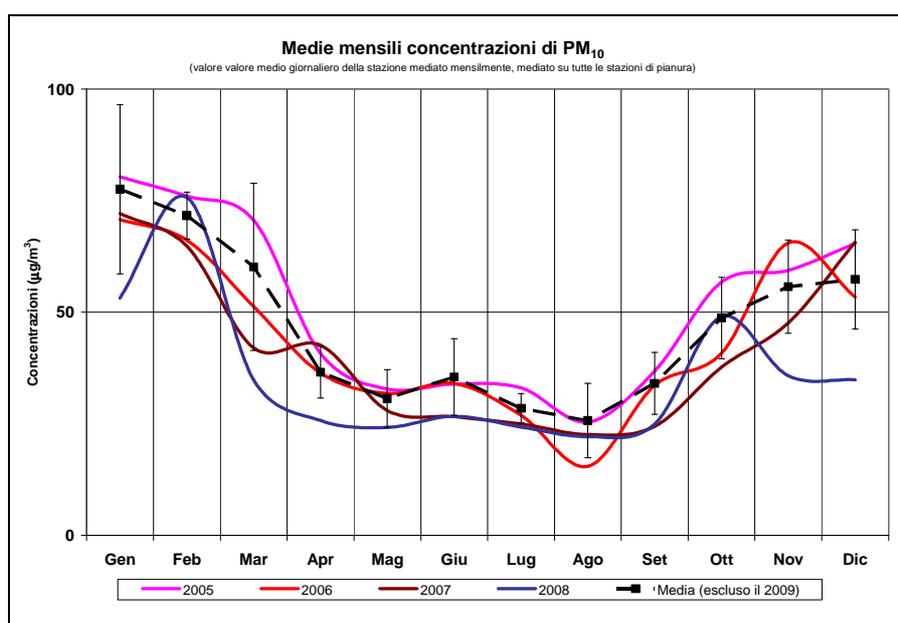


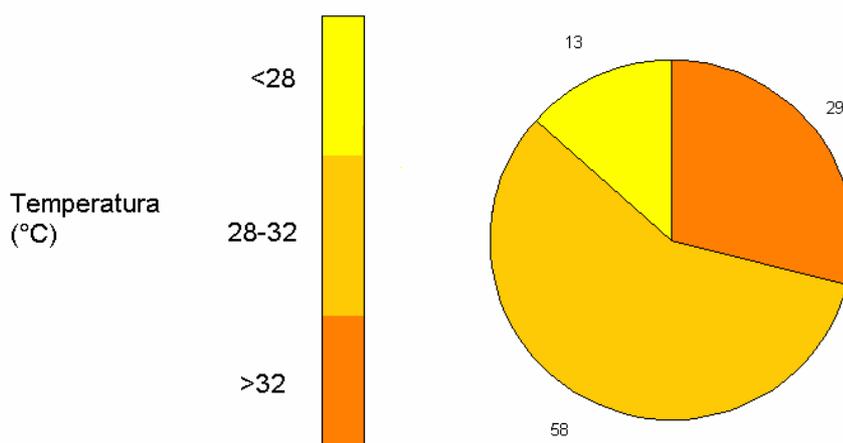
Grafico 37: Concentrazioni, medie mensili, di PM₁₀ di tutte le stazioni di qualità dell'aria di pianura della rete qualità dell'aria di ARPA Veneto



Temperatura

Nel grafico 38 si riporta un esempio per agevolare la lettura dei grafici relativi alla temperatura. La somma dei valori di tutte le fette è 100 (100%). Nella legenda a sinistra si riportano le classi per la temperatura: all'arancio corrispondono le temperature più alte, favorevoli alla formazione di ozono, al giallo le temperature più basse in corrispondenza delle quali la formazione di ozono risulta rallentata. Si ribadisce che l'assegnazione delle classi è stata definita in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati.

Grafico 38: torta con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: i colori più scuri sono associati alle classi più favorevoli alla formazione di ozono, quelli più chiari a quelle meno favorevoli alla formazione di ozono



Nel grafico 39 si riportano le torte dei mesi più critici per l'inquinamento da ozono per l'anno 2008, per la serie clima (anni 2003-2007) e per gli ultimi tre anni. In particolare notiamo che nell'anno 2008:

- in aprile non si riscontrano condizioni favorevoli alla formazione di ozono, come negli ultimi anni;
- in maggio si riscontra qualche evento favorevole ad una modesta formazione di ozono;
- in giugno la formazione di ozono è meno favorita rispetto al 2005 e al 2006;
- in luglio la formazione di ozono è meno favorita sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni;
- in agosto la formazione di ozono è più favorita sia rispetto alla serie climatologica che rispetto agli ultimi tre anni
- in settembre la formazione di ozono è meno favorita rispetto al 2006 e al 2005.

Grafico 39: confronto della distribuzione delle temperature nelle tre classi di dispersione dei mesi più critici per l'inquinamento da ozono (aprile, maggio, giugno, luglio, agosto, settembre) dell'anno 2008 con la distribuzione climatica (anni 2003-2007) e con quelle degli ultimi tre anni

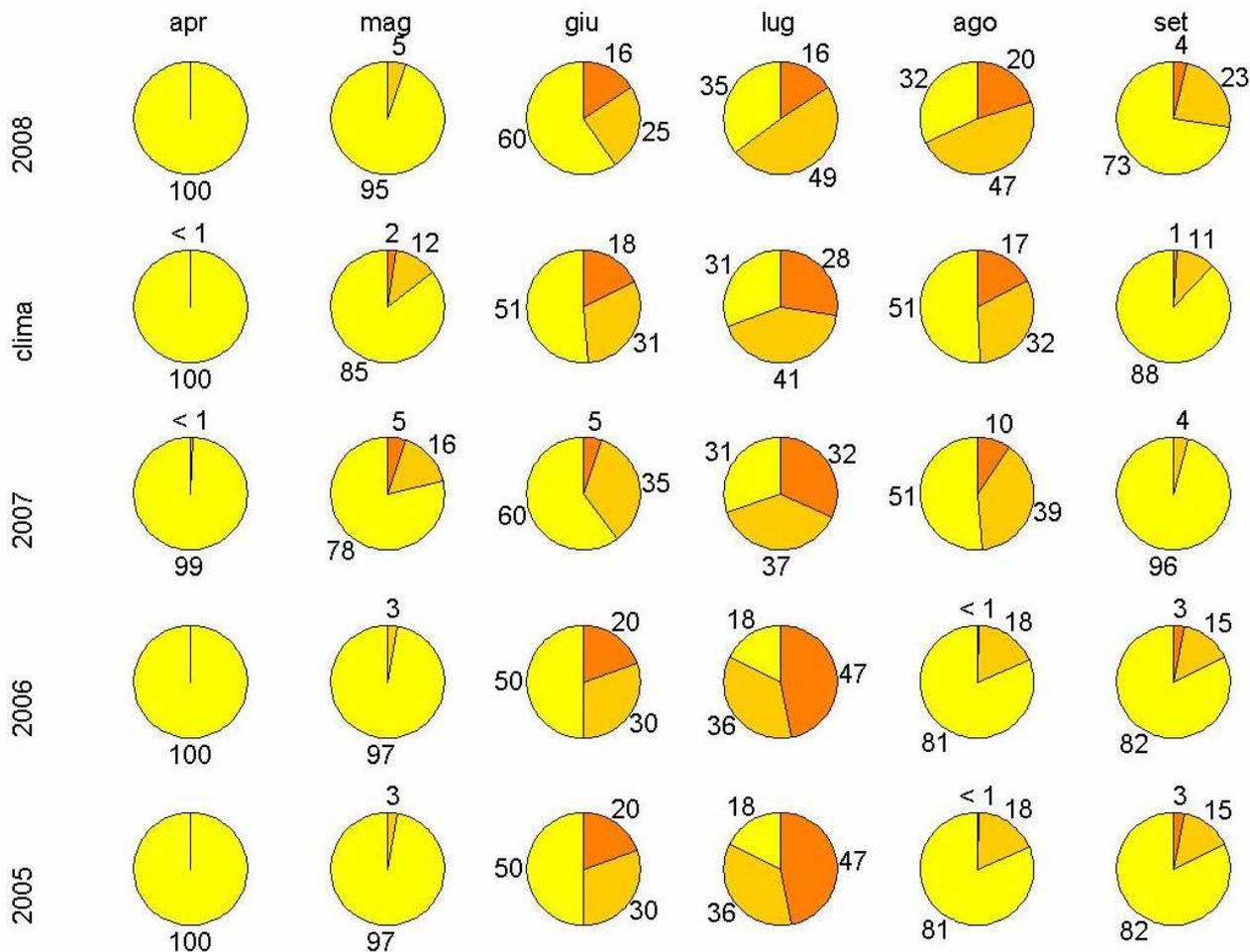
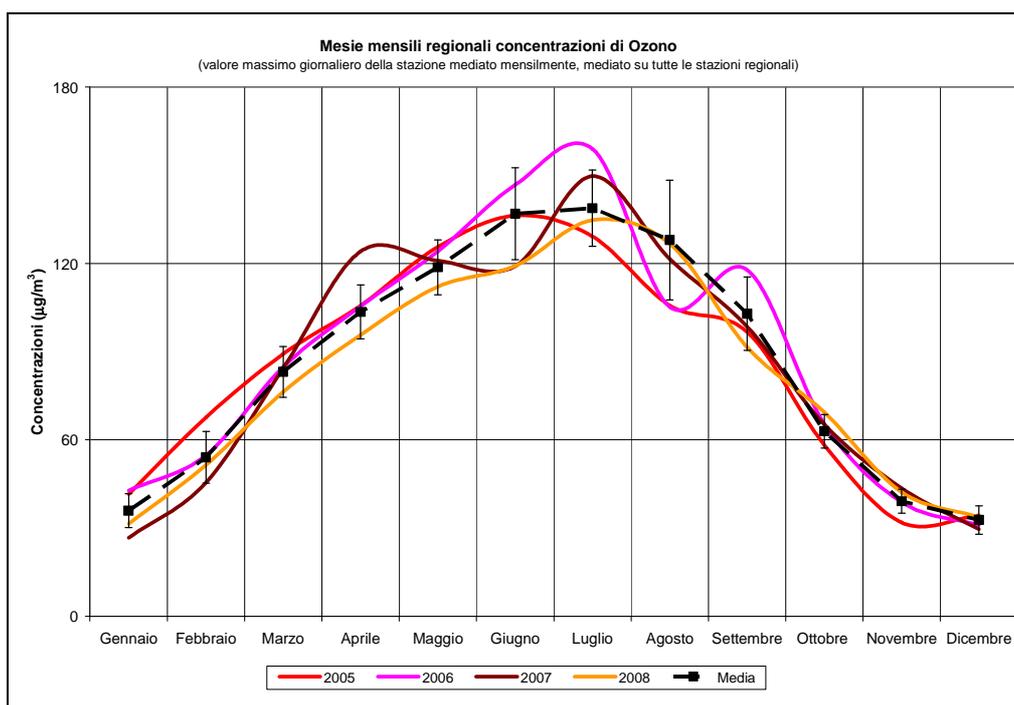


Grafico 40: Concentrazioni medie mensili di Ozono di tutte le stazioni di qualità dell'aria di ARPA Veneto



7.4 Episodi di inquinamento da PM₁₀ nel 2008

Elenco episodi

Nel 2008 il numero degli episodi acuti è diminuito rispetto agli altri anni sia come numero totale sia come gravità, sono da segnalare i seguenti eventi di accumulo notevole di PM₁₀ nei bassi strati dell'atmosfera, a livello regionale:

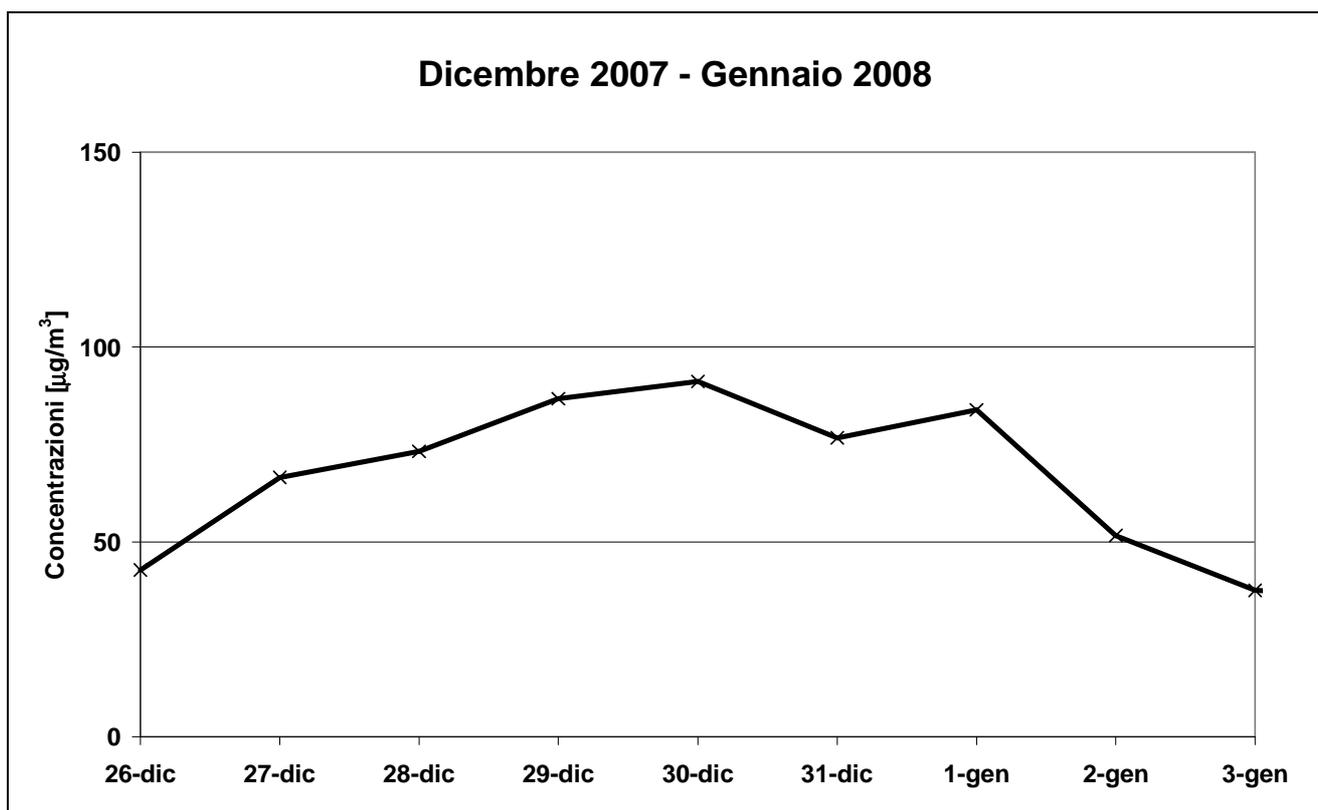
- dal 27 dicembre 2007 al 03 gennaio 2008;
- dal 24 gennaio 2008 al 02 febbraio 2008;
- dal 11 febbraio 2008 al 15 febbraio 2008;
- dal 18 febbraio 2008 al 03 marzo 2008;
- dal 11 ottobre 2008 al 18 ottobre 2008.

Episodio del 27 dicembre 2007 al 2 gennaio 2008

L'anno non è ancora iniziato, ma già dagli ultimi giorni del 2007 le concentrazioni sono in crescita, e queste causano già nei primi giorni del 2008 la decurtazione dei primi 2 dei 35 giorni di superamenti massimi annuali consentiti. Il 5 gennaio una perturbazione, preannunciata dall'aumento di ventilazione, interviene in maniera provvidenziale proprio nei giorni del "Panevin". Piogge, neve e vento ridimensionano gli effetti delle imprevedibili emissioni dovute ai numerosi roghi accesi per l'evento pagano-popolare.

- dal 27 dicembre 2007 una vasta area anticiclonica è presente sul bacino occidentale del Mediterraneo, le nebbie risultano essere persistenti nelle zone sud occidentali della regione;
- il 30-31 il passaggio di un debole fronte non porta ad un sensibile miglioramento delle concentrazioni di polveri fini;
- seguono giorni senza precipitazione e calma di vento, dal 2 gennaio la ventilazione è in progressivo aumento e dal 3 la Bora e il transito di una perturbazione, che culmina il 5, determinano il ricambio di massa d'aria e la fine dell'episodio.

Grafico 41: Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri sottili, del primo evento di inquinamento da PM₁₀, avvenuto a cavallo tra i mesi di dicembre 2007 e gennaio 2008. Il grafico è ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di pianura di rilevamento del PM₁₀

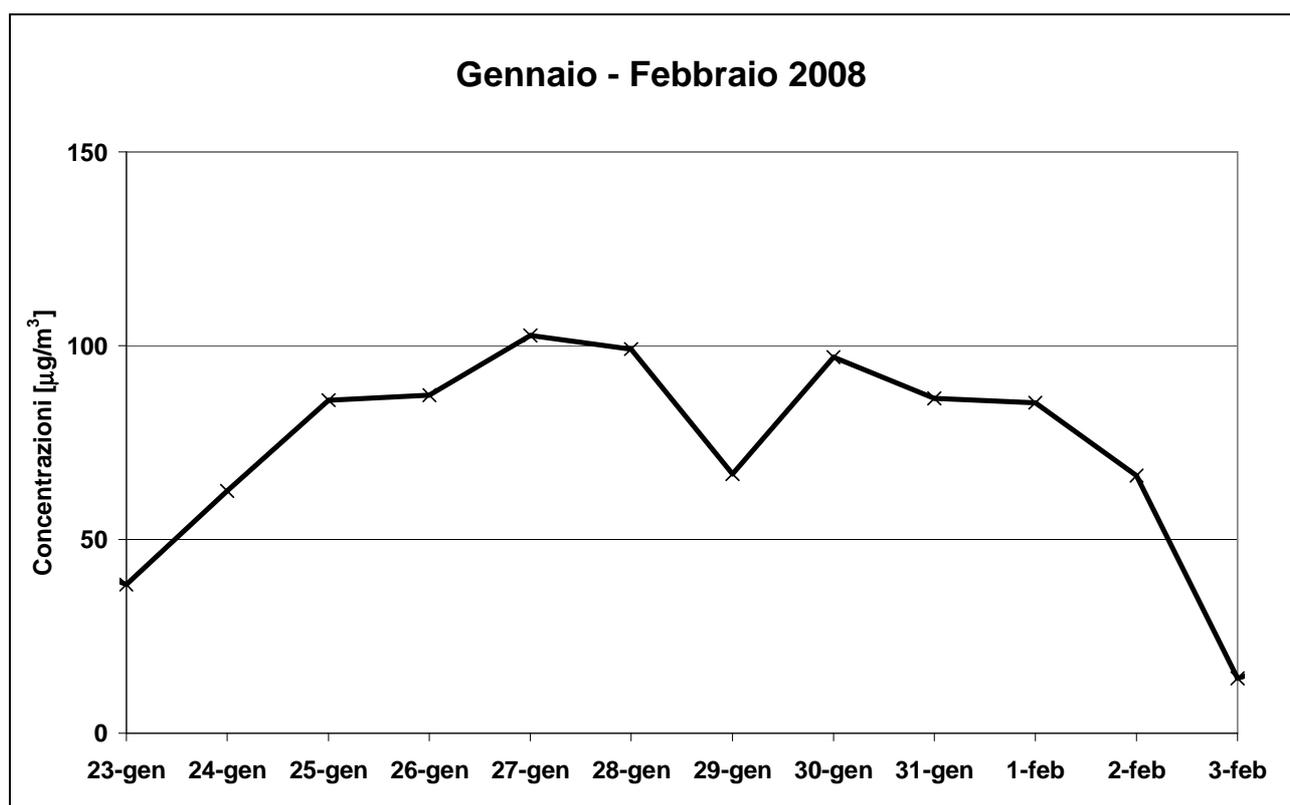


Episodio del 24 gennaio al 2 febbraio 2008

Dopo una pausa relativamente lunga a causa del passaggio di una coppia di perturbazioni particolarmente attive, verso la fine del mese, si verifica il primo episodio acuto della durata di una decina di giorni circa e con due massimi di cui il primo più importante:

- dal 23 gennaio 2008 si instaura e si rafforza progressivamente un campo di alta pressione, dopo il passaggio di un fronte freddo da nord delle Alpi il 22, che determina tempo stabile, assenza di precipitazioni e condizioni favorevoli all'accumulo delle polveri sottili;
- il 25 un nuovo, ma debole passaggio frontale, rallenta ma non inverte la tendenza alla crescita delle concentrazioni di polveri sottili;
- tra le giornate del 29-30 gennaio il passaggio di una veloce e modesta saccatura di origine atlantica pone fine alla crescita anche se non riesce ad operare un vero e proprio cambio di massa d'aria, le concentrazioni temporaneamente subiscono solo una lieve flessione;
- il 31 correnti sud-occidentali preparano l'ingresso ad una marcata saccatura, che però necessita di due giorni di pioggia (02-03 febbraio) per riportare la qualità dell'aria media regionale in pianura sotto i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Grafico 42: Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri sottili a cavallo tra i mesi di gennaio e febbraio 2008 ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di pianura di rilevamento del PM_{10}

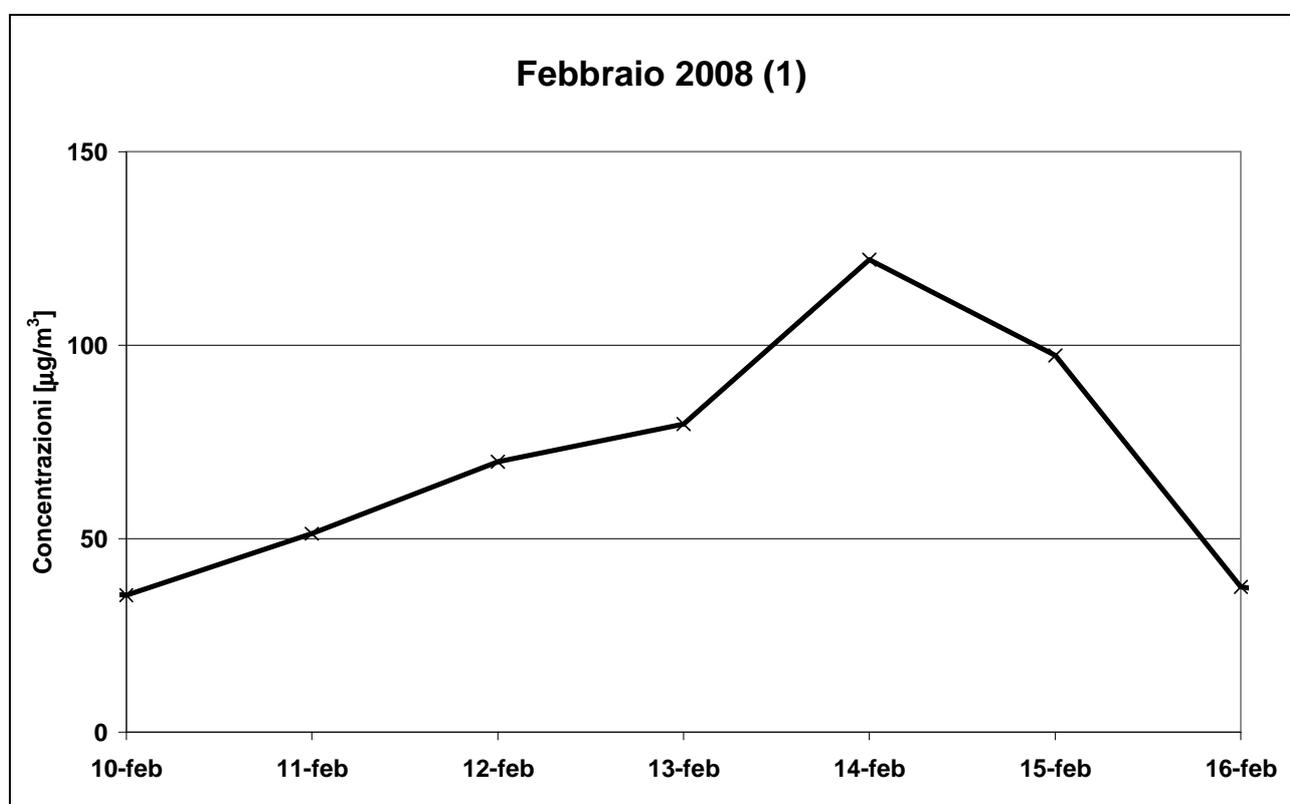


Episodio del 11 febbraio – 15 febbraio

Dopo una prima settimana caratterizzata dal transito di una perturbazione con venti a tratti anche sostenuti in pianura (il 3), dal 5 febbraio inizierà per il Veneto un periodo siccitoso che durerà oltre la fine del mese. Le condizioni atmosferiche in questa fase sono dominate da un'alta pressione che si estende dal Mediterraneo occidentale verso Sud Ovest raggiungendo il Veneto. Nei giorni 13-14 la massima intensità e ampiezza determinano condizioni favorevoli all'accumulo di PM₁₀.

- dal 7 al 12 febbraio estensione dell'anticiclone da SW, nella pianura meridionale venti moderati rallentano la crescita decisa delle concentrazioni di PM₁₀;
- 13-14 febbraio ampio anticiclone con notevole stabilità dell'atmosfera e calma di venti;
- il 15 febbraio ingresso di correnti settentrionali, associate al passaggio da NE di un fronte freddo determinano la fine dell'episodio acuto.

Grafico 43: Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri nel primo episodio di febbraio 2008 ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di pianura di rilevamento del PM₁₀

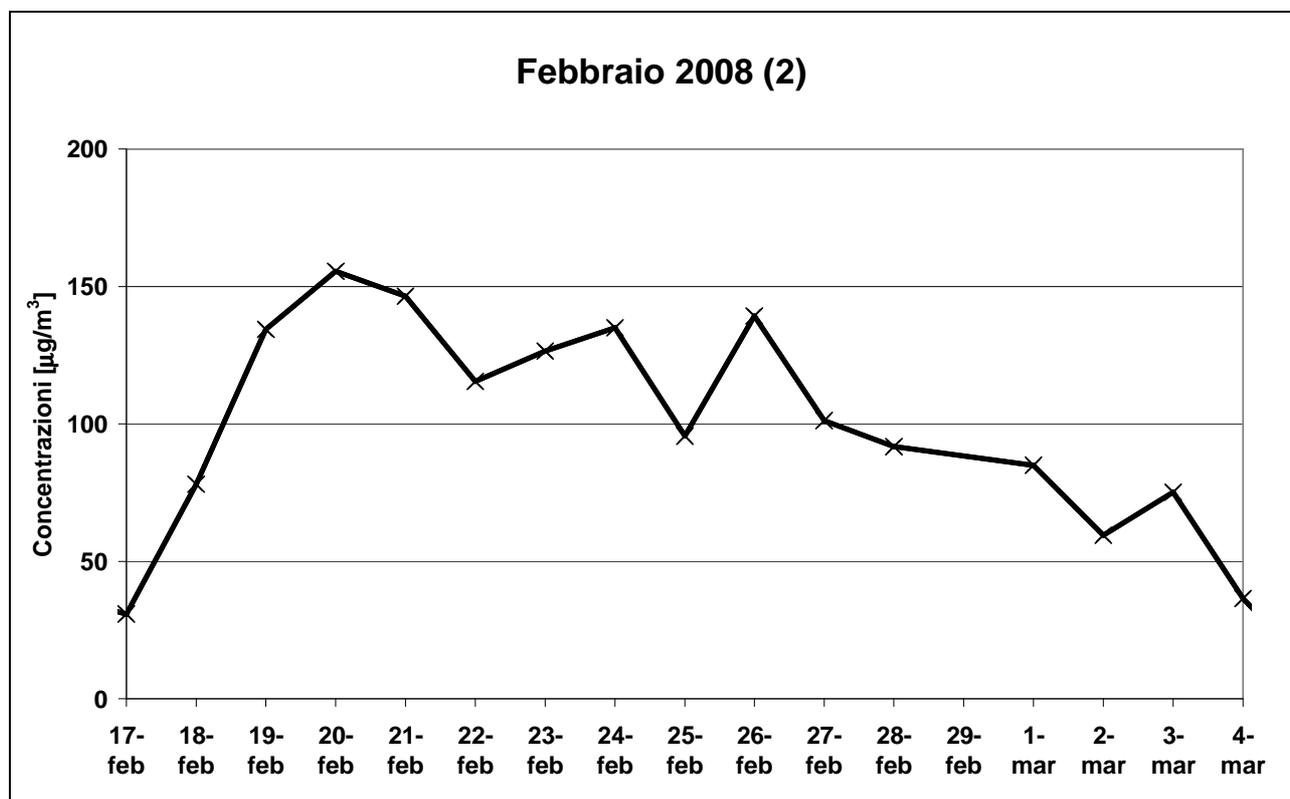


Episodio del 18 febbraio – 3 marzo

Questo episodio di inquinamento acuto è stato quello più importante del 2008 e ha pesantemente condizionato la media mensile delle stazioni in pianura portandola oltre il livello atteso solitamente per questo mese. Anche dal punto di vista della serie storica, seppur breve (dati disponibili dal 2004, in alcune stazioni dal 2002) e con fonti di emissioni in continua evoluzione, rappresenta uno dei peggiori episodi degli ultimi anni. L'eccezionalità è confermata dal fatto che molte stazioni di qualità dell'aria hanno raggiunto il 99-esimo percentile della serie annua dei dati per più giorni.

- dopo un fine settimana (16-17 febbraio) decisamente ventoso per il periodo, si instaura a partire dal 18 un deciso campo di alta pressione che determina una rapida ascesa delle concentrazioni di PM_{10} ;
- l'anticlone determina al suolo un aumento di umidità, foschie e nebbie iniziano ad organizzarsi diventando ogni giorno più insistenti e fitte, fino ai giorni 24-25 quando la pianura è completamente immersa da nebbie persistenti, a questo livello di saturazione le goccioline delle nebbie operano una seppur limitata deposizione umida che abbassa leggermente i livelli di PM_{10} ;
- il 27 deboli piogge, dovute ad un passaggio frontale, arrestano di nuovo la crescita delle concentrazioni, anche se queste non accennano a scendere sotto i $50 \mu g/m^3$;
- correnti Nord – Occidentali dinamiche non offrono un netto ricambio di massa d'aria, in quanto schermate dalla catena alpina, ma sono decisamente meno problematiche del campo stabile di alta pressione. E' per questo che le concentrazioni scendono solo gradualmente;
- è con l'ingresso di una saccatura il 4 marzo che l'episodio finisce, sono passati ben 14 giorni con qualità dell'aria scadente, spesso localmente pessima, in pianura.

Grafico 44: Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri nel secondo episodio di febbraio 2008 ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di pianura di rilevamento del PM_{10} (Notare la diversa scala dell'asse delle ordinate di rispetto agli altri grafici presentati).

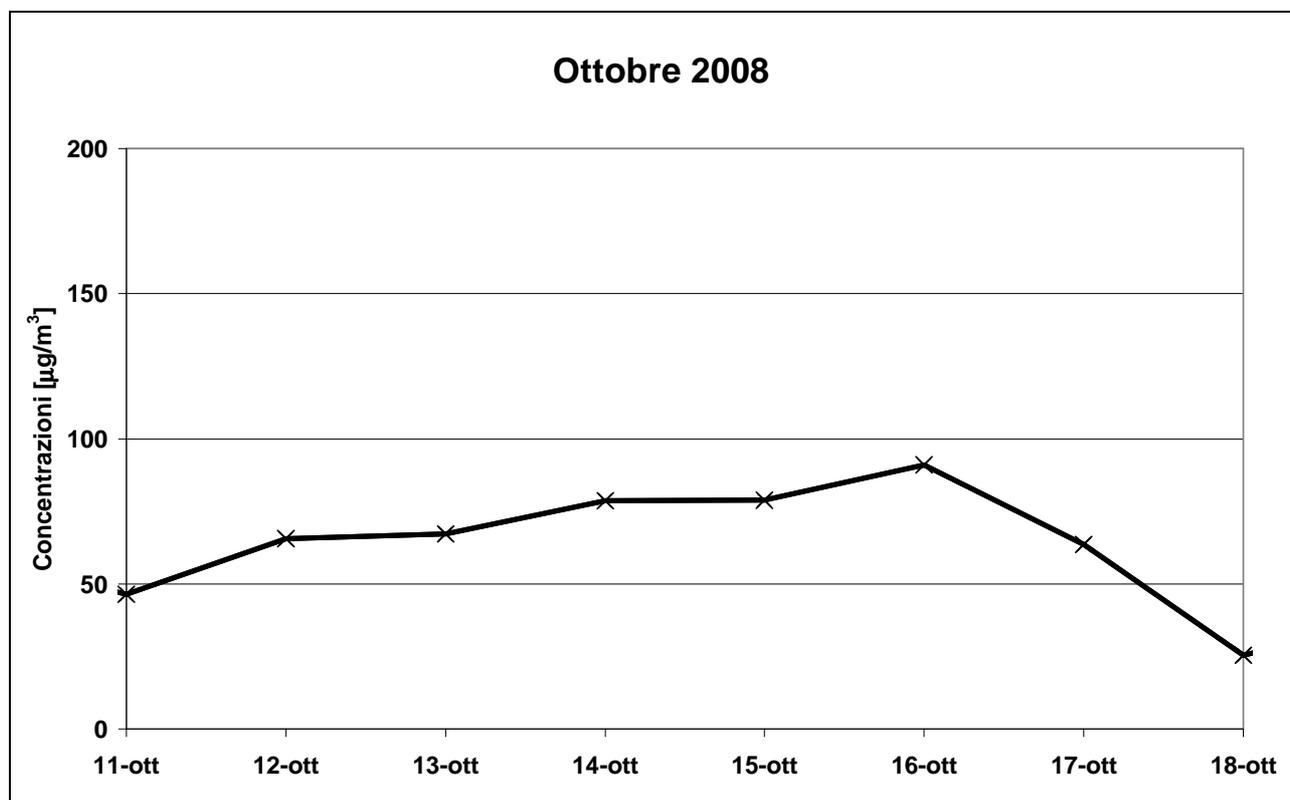


Episodio del 12 ottobre – 17 ottobre

L'anno 2008 termina con una serie di episodi minori di cui il più importante è quello della seconda decade di ottobre. L'evento non è da considerarsi particolarmente acuto sia per il numero di giorni che per le concentrazioni massime raggiunte.

- dal 10 ottobre si instaura sulla regione una circolazione anticiclonica, il campo risulta molto livellato su tutto il Mediterraneo;
- dal 14 l'infiltrazione di correnti umide arricchisce i bassi strati di vapore acqueo e genera foschie e locali nebbie, che culminano il giorno 16 con nebbie diffuse su tutta la pianura;
- il 17 ottobre una ventilazione in aumento da Nord-Est trasforma le nebbie in stratocumuli, rimescolando parzialmente l'atmosfera;
- il 18 la ventilazione si attenua, ma il cambio di massa d'aria è ormai avvenuto e le concentrazioni scendono sotto i limiti di legge.

Grafico 45: Andamento giornaliero delle concentrazioni di polveri sottili nel più importante episodio invernale (ottobre 2008) ottenuto mediando i valori di tutte le stazioni di pianura di rilevamento del PM₁₀



7.5 Episodi di inquinamento da Ozono nel 2008

Elenco episodi

Nel corso dell'estate 2008, non si sono verificati superamenti della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gli episodi di superamento della soglia di attenzione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si sono invece verificati nei seguenti periodi:

- dal 20 giugno al 3 luglio, i superamenti si sono verificati lungo la fascia pedemontana e sulle zone montane;
- dal 10 all'11 luglio e il 16 luglio, sporadici superamenti che hanno riguardato solo qualche località della fascia pedemontana;
- dal 25 luglio al 26 luglio, l'episodio ha interessato la maggior parte della regione;
- dal 29 luglio al 1 agosto, superamenti in alcune località della fascia pedemontana;
- da 10 all'11 settembre con concentrazioni elevate soprattutto sul vicentino e nella provincia di Rovigo.

Di seguito si approfondisce l'analisi del primo, terzo e quinto episodio.

Episodio dal 20 giugno al 3 luglio

L'episodio di fine giugno del 2008 è connesso con un temporaneo aumento dei valori termici associato all'estensione di un promontorio anticiclonico che si estende oltre i confini settentrionali dell'Italia (Grafico 47).

Le concentrazioni più alte si registrano nei giorni 24 e 25 giugno. Durante questo episodio le concentrazioni di ozono si concentrano lungo la fascia pedemontana e su alcune località montane. Dal punto di vista meteorologico questa circostanza può essere spiegata dalla presenza di correnti meridionali deboli/moderate che spingono sulla fascia pedemontana i precursori dell'ozono.

Grafico 46: media su tutte le stazioni della regione dei valori massimi giornalieri delle concentrazioni di ozono

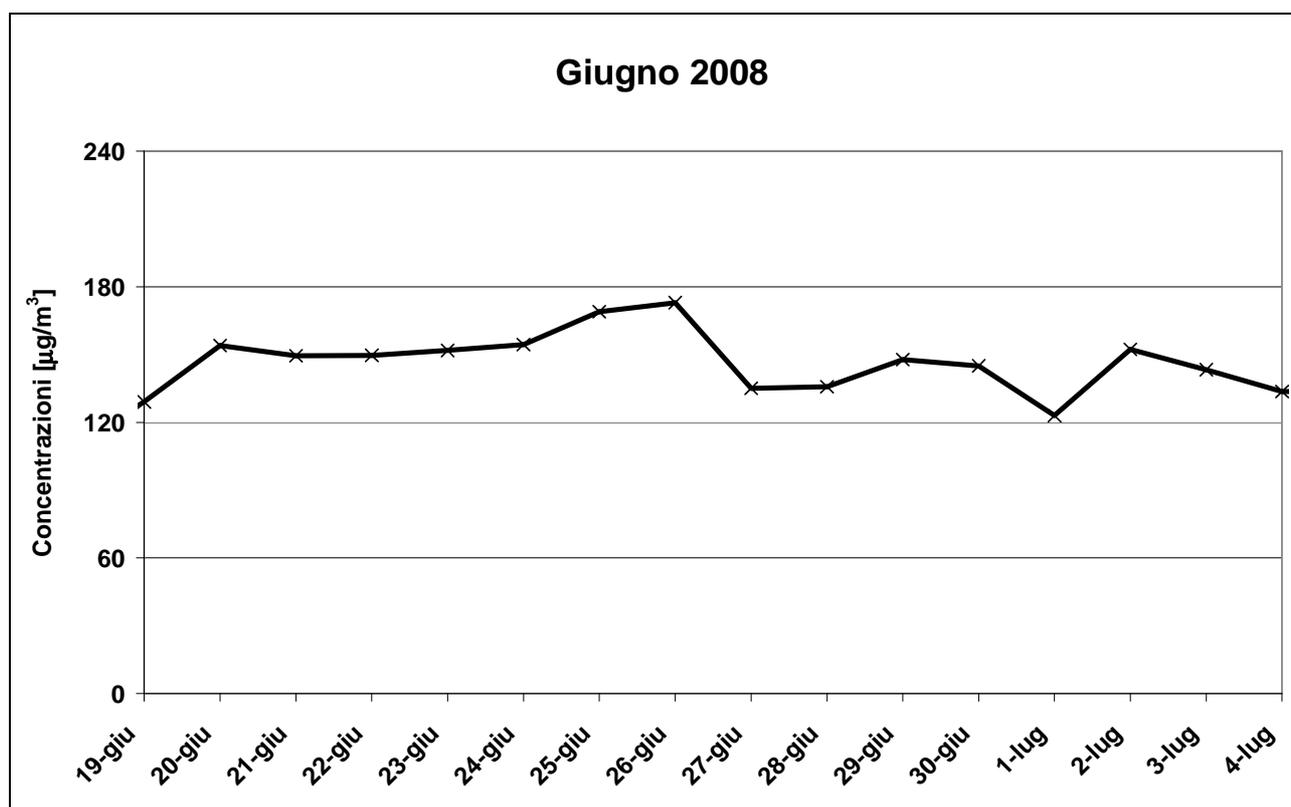
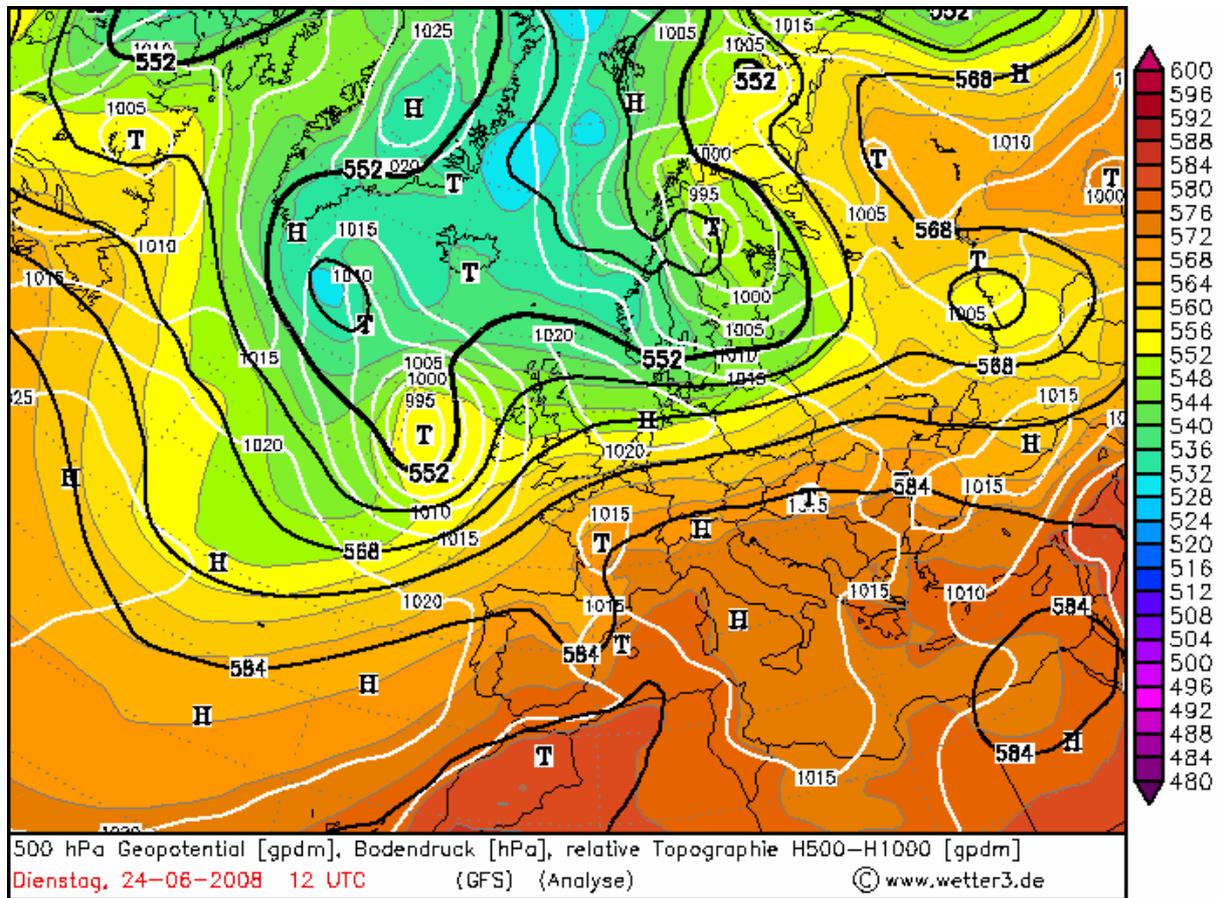


Grafico 47: pressione al suolo (linea bianca) e quota del geopotenziale a 500hP (linea nera) relative a uno dei giorni dell'episodio di fine giugno



Episodio dal 25 al 26 luglio

Nell'ultima decade di luglio un promontorio anticiclonico nord-africano si estende verso Nord fino a collegarsi con una vasta area anticiclonica sull'Europa centrale (Grafico 49).

Questa configurazione porta ad un aumento delle temperature ed a un incremento delle concentrazioni di ozono.

In questo episodio, il superamento della soglia dei $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ riguarda quasi tutta la regione e non è confinato soltanto alle zone pedemontane.

Grafico 48: media su tutte le stazioni della regione dei valori massimi giornalieri delle concentrazioni di ozono

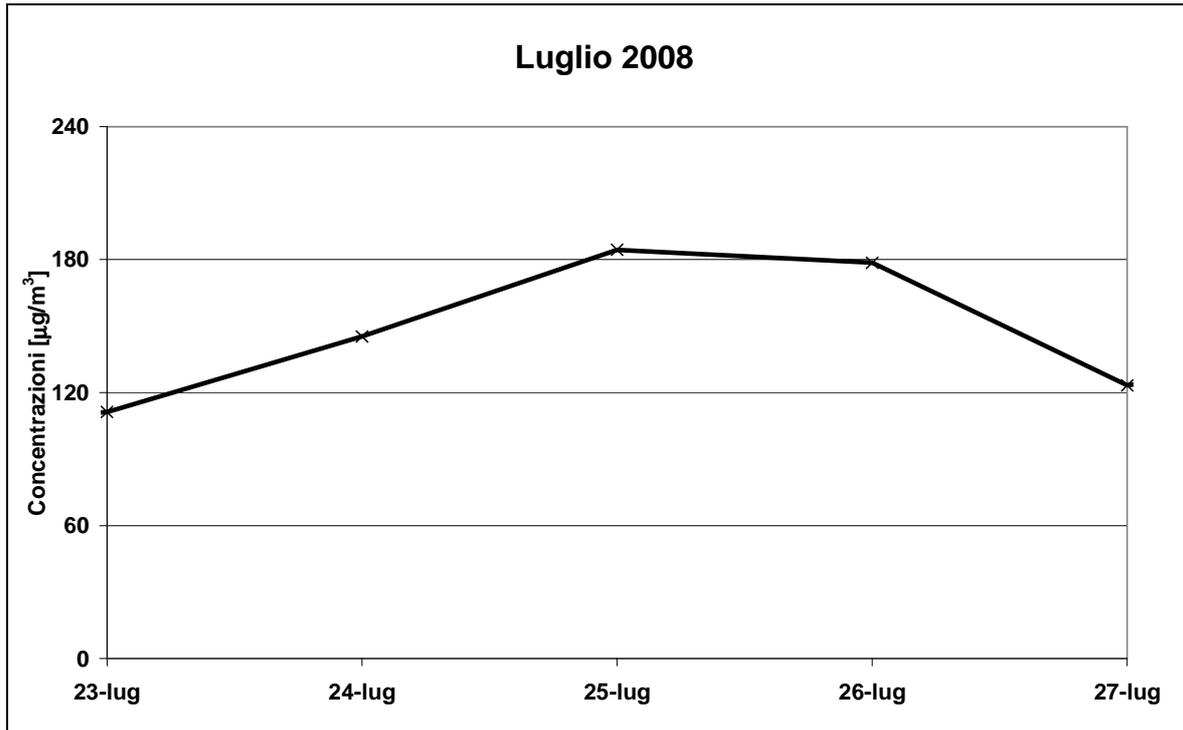
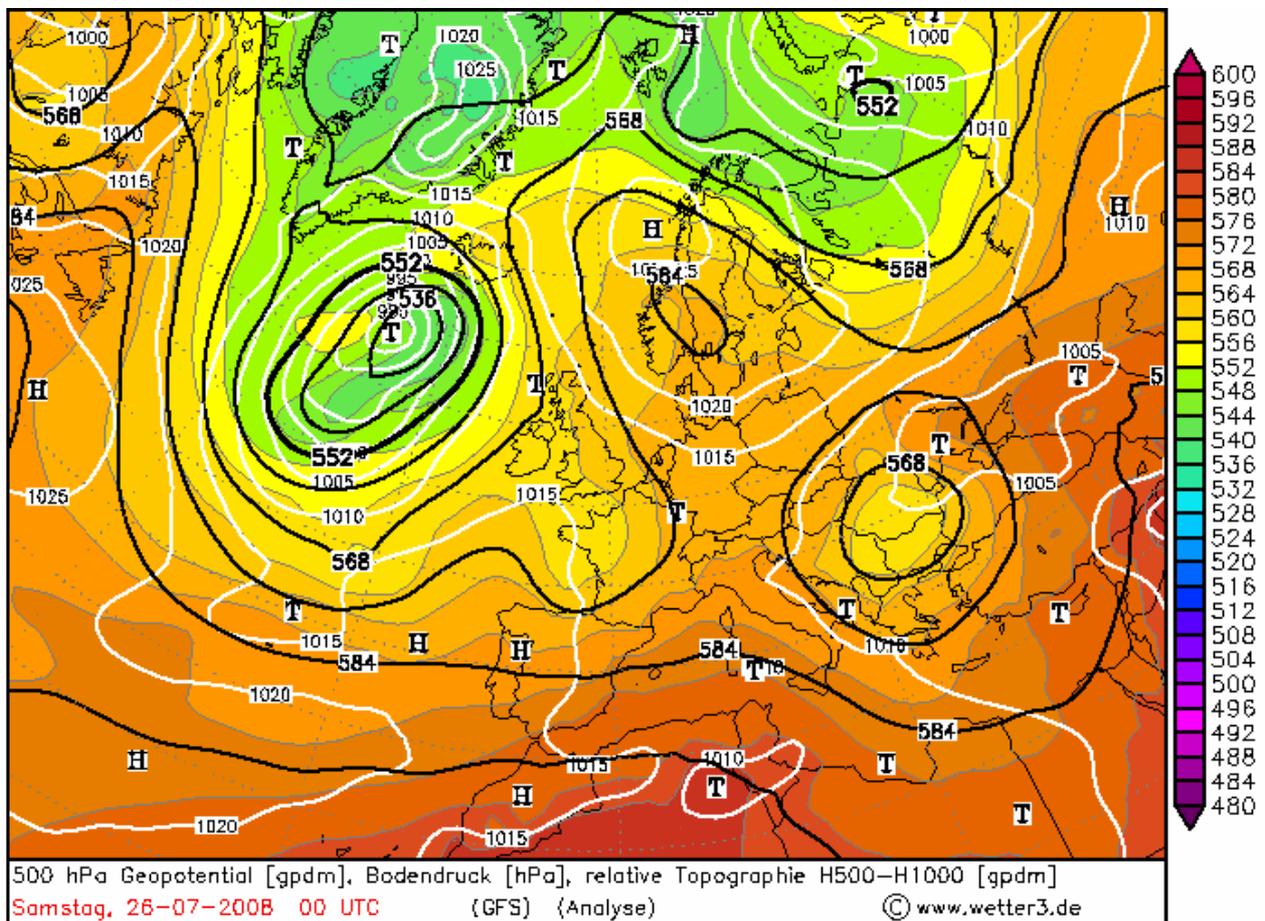


Grafico 49: pressione al suolo (linea bianca) e quota del geopotenziale a 500hPa (linea nera) relative a uno dei giorni dell'episodio di fine luglio



Episodio del 10 e 11 settembre

Una temporanea rimonta di un promontorio di origine nord-africana (Grafico 51) crea le condizioni favorevoli per l'ultimo episodio di inquinamento acuto da ozono. In questo caso, il superamento della soglia di attenzione riguarda prevalentemente la provincia di Rovigo e quella di Vicenza.

Grafico 50: su tutte le stazioni della regione dei valori massimi giornalieri delle concentrazioni di ozono

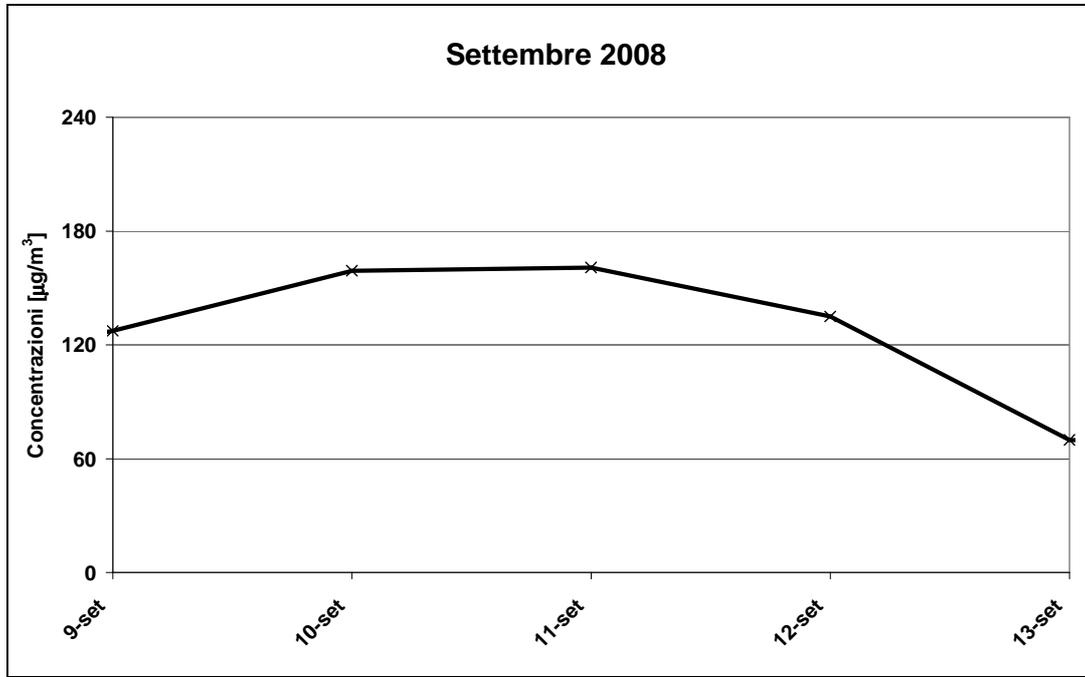
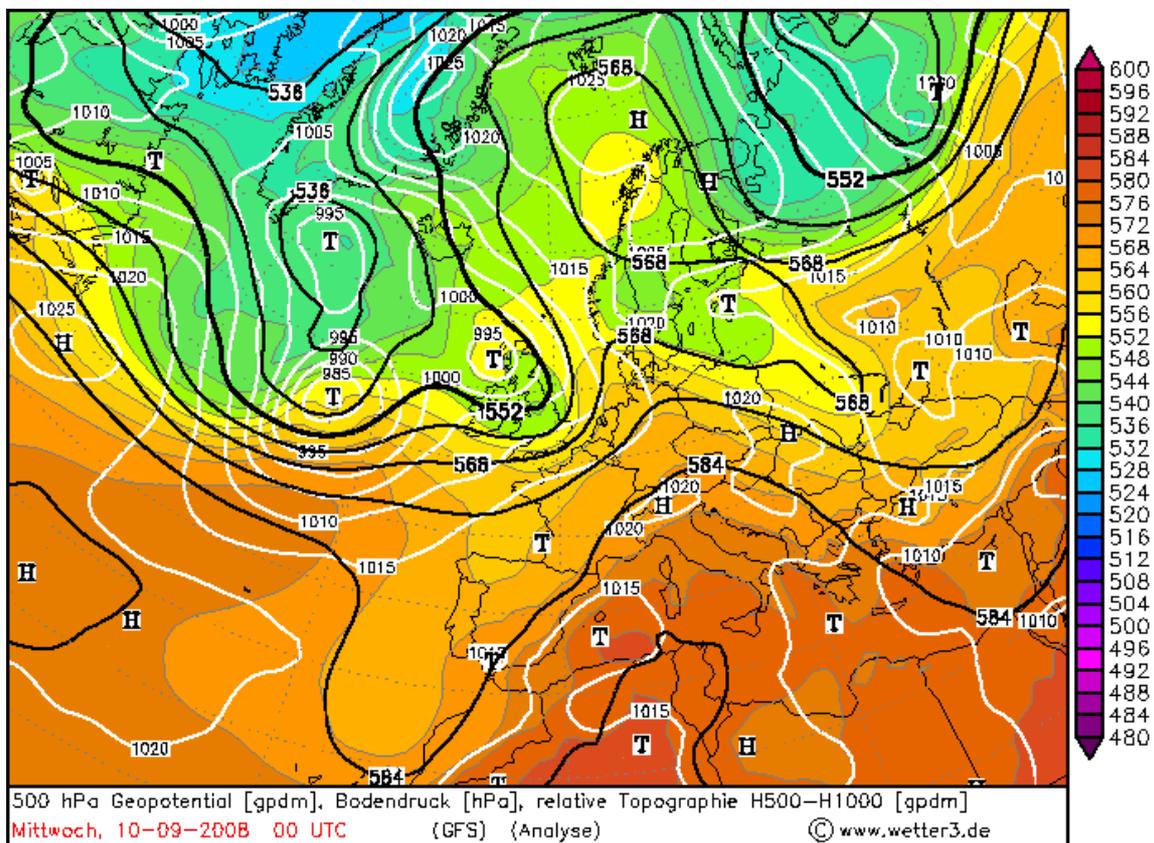


Grafico 51: pressione al suolo (linea bianca) e quota del geopotenziale a 500hP (linea nera) relative a uno dei giorni dell'episodio di settembre



7.6 Fonti commento meteo-climatologico

Per la compilazione del commento meteo sono stati utilizzati:

- Quaderno del previsore di Teolo;
- Archivio interno: mappe Tmin, Tmax e Vento Sfilato;
- Archivio interno: immagini via Satellite;
- Analisi delle mappe di pressione al suolo del Wetter DWD
http://www2.wetter3.de/Archiv/archiv_dwd.html

8. Aggiornamento della normativa sulla qualità dell'aria: la Direttiva 2008/50/CE

Il 21 maggio 2008 è stata emanata la Direttiva Comunitaria 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente. Gli Stati membri devono conformarsi alle disposizioni di tale Direttiva entro l'11 giugno 2010. Il Governo Italiano non ha provveduto, al momento, al recepimento della stessa.

La Direttiva Comunitaria 2008/50/CE comprende in un provvedimento unico e snello le disposizioni delle precedenti Direttive 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE (già recepite dal D.Lgs. 351/99, DM 60/02, D.Lgs.183/04), oltre che prescrizioni della Decisione del Consiglio 97/101/CE. Non include ancora le disposizioni della Direttiva 2004/107/CE relativamente all'arsenico, al cadmio, al nichel e al mercurio e agli idrocarburi policiclici aromatici.

La Direttiva 2008/50/CE riprende sostanzialmente i contenuti delle norme precedenti. Le novità principali sono legate all'introduzione di nuovi obiettivi di qualità per il PM_{2.5}.

E' introdotto un valore limite annuale di **25 µg/m³** da rispettare:

- come valore obiettivo entro il 2010
- come valore limite entro il 2015

Al valore limite è associato un margine di tolleranza di 5 µg/m³ da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015.

E' introdotto anche un *indicatore di esposizione media della popolazione* (IEM) espresso in µg/m³ calcolato come concentrazione media annua su tre anni civili e ricavato dalla media di tutti i punti di campionamento di background urbano. Entro il 2015, tale indicatore, dovrà rispettare il valore limite di concentrazione di 20 µg/m³. E' fissato anche un percorso di riduzione progressiva percentuale di tale indicatore a partire dalla concentrazione iniziale, come evidenziato dalla tabella seguente:

Tabella 9. Obiettivi di riduzione dell'indicatore di esposizione media (IEM)

concentrazione iniziale in µg/m ³	obiettivo di riduzione (%)
≤8.5	0
>8.5 and ≤13	10
>13 and ≤18	15
>18 and ≤ 22	20
≥ 22	18 µg/m ³

Un'altra novità è l'inserimento dell'art.22 "*Proroga del termine per il conseguimento e deroga all'obbligo di applicare determinati valori limite*". Al comma 1 di tale articolo è specificato che se in una determinata zona o agglomerato non è possibile raggiungere i valori limite fissati per il biossido di azoto o il benzene, uno Stato Membro può prorogare tale termine di cinque anni al massimo (dal 2010 al 2015) per la zona o l'agglomerato in questione, a condizione che sia stato predisposto un piano per la qualità dell'aria per la zona o l'agglomerato cui s'intende applicare la proroga. Per quanto riguarda la nostra regione non ci dovrebbero essere problemi per il rispetto del valore limite per il benzene, mentre in alcuni casi ci potrebbero essere delle difficoltà nel rispetto dei valori limite per il biossido di azoto. Occorre pertanto, soprattutto in riferimento a questo inquinante, intraprendere delle misure finalizzate alla riduzione delle immissioni in atmosfera.

L'art. 22, al comma 2, stabilisce che se in una determinata zona o agglomerato non è possibile conformarsi ai valori limite per il PM₁₀, per le caratteristiche di dispersione specifiche del sito, per le condizioni climatiche avverse o per l'apporto di inquinanti transfrontalieri, uno Stato membro non è soggetto all'obbligo di applicare tali valori limite fino all'11 giugno 2011, purché sia stato predisposto un piano per la qualità dell'aria per la zona o l'agglomerato e siano state adottate tutte le misure del caso a livello nazionale, regionale e locale per rispettare le scadenze.

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.

Nel corso del primo semestre 2008 è stata realizzata una prima parte dell'inventario, contenente le stime per tre dei più importanti comparti che producono emissioni in atmosfera:

- 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.

Il completamento del primo inventario Veneto è prevista per fine 2009, attraverso i seguenti step operativi:

- effettuazione delle stime di emissione prodotte da fonti diffuse, da porti e aeroporti, dall'agricoltura, dalle fonti biogeniche, da discariche e serbatoi;
- valutazione critica dei risultati e raffronto con il database ISPRA (ex APAT) 2005;
- aggiornamento, laddove possibile, delle stime dei comparti emissivi citati ai punti precedenti all'anno 2007.

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 emissive;
- 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. Qualità del dato analitico: Laboratorio Unico di Analisi per la matrice aria

(A cura del Dipartimento Regionale Laboratori – Servizio Laboratori di Padova)

Nel corso del 2008 la produzione del dato analitico per l'analisi di campioni di inquinanti aeriformi è rimasta suddivisa nei sette laboratori provinciali. Il processo di accreditamento multisito secondo la norma ISO 17025:2005 intrapreso dal Dipartimento Regionale Laboratori ha favorito una più completa conoscenza dei metodi utilizzati nelle varie sedi, evidenziando alcune differenze nell'applicazione di comuni metodiche analitiche ed imponendo una ampia riflessione sulle migliori tecniche da utilizzare per rispondere adeguatamente alle nuove richieste provenienti dalla normativa nazionale ed europea.

Nel 2009, a seguito di un mandato della Regione Veneto, si sta promuovendo un processo di riordino della struttura laboratoristica di ARPAV: per tappe successive si prevede, tra l'altro, di centralizzare l'analisi dei campioni sulla matrice Aria dell'intera regione in unico laboratorio con sede a Padova, indirizzando in questa struttura adeguate risorse di mezzi strumentali e di personale.

Un laboratorio unico regionale favorirà il controllo di gestione sulla produzione del dato analitico in termini di tempi di risposta, aumentando il grado di automazione dei processi analitici; diminuirà la dispersione dei dati regionali riducendo il contributo dell'errore di riproducibilità sull'incertezza della misura; garantirà l'applicazione di metodiche uniche e riconosciute internazionalmente, facendo sempre meno ricorso a metodi interni.

Inoltre, l'adozione di procedure condivise a livello internazionale permette, con un elevato grado di robustezza, la confrontabilità del dato, soprattutto in relazione ai limiti della qualità dell'aria imposti dall'Unione Europea. Si prevede inoltre di incrementare, per maggiore garanzia del dato analitico, l'uso di materiali certificati e la partecipazione a test di interconfronto con laboratori pubblici e privati. Il Laboratorio Unico Regionale potrà consentire di evidenziare eventuali discrepanze nel sistema di campionamento, stadio fondamentale per l'accuratezza del dato, e di facilitare l'estensione del sistema di gestione di qualità all'intera rete regionale, processo già attivato per gli analizzatori automatici dall'Osservatorio Regionale Aria (ORAR).

L'azione combinata dell'ORAR e del Laboratorio Unico per l'analisi dell'Aria potrà dare maggiore stimolo per un razionale utilizzo della rete regionale della qualità dell'aria, evitando la ridondanza dei siti e delle misurazioni, ed impiegando le risorse così risparmiate per le analisi di inquinanti emergenti.

In virtù della normativa in vigore e delle direttive europee in procinto di adozione sarà necessario sviluppare ed approfondire alcuni temi analitici. In particolar modo: data la mancanza di misurazioni in ambito regionale che valutino il tenore di mercurio gassoso, sarà importante prevedere alcune campagne di misura, che vadano ad integrare le misure fatte sul particolato atmosferico con misure in fase gassosa; ampliare le campagne già eseguite con mezzo mobile, finalizzate al controllo degli ozonoprecursori, affiancando anche misurazioni puntuali con canister; estendere il controllo sul particolato fine incrementando le misure sul $PM_{2,5}$ e ottimizzando le misure sul PM_{10} , aumentando la conoscenza delle differenti frazioni di particolato con analisi delle specie chimiche in esse contenute; affrontare la speciazione delle nanoparticelle.

Raccogliendo le esperienze maturate nei singoli Laboratori Provinciali si introdurranno metodiche analitiche atte ad determinare specifici marker, per l'individuazione della fonte di produzione di inquinanti aeriformi; tali esperienze potranno diventare un patrimonio condiviso nell'intera struttura regionale.

Il Laboratorio Unico, grazie alla specifica dotazione strumentale e di personale, potrà rispondere più rapidamente ad eventuali criticità che dovessero emergere in ambito regionale, potendo utilizzare più tecniche analitiche e maggiore specializzazione.

11. Conclusioni

La presente valutazione permette di delineare il quadro della qualità dell'aria rispetto ai parametri normati per legge. 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 PM₁₀ 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 2007, sono presenti ancora alcune criticità nel Veneto, evidenziate in particolare nella provincia di Verona.

Relativamente ai dati di PM₁₀, si osserva che il parametro più critico risulta il numero di superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³, da non superare più di 35 giorni l'anno), che viene oltrepassato in maniera diffusa in tutta la regione. Il limite calcolato sulla media annua (40µg/m³) risulta invece un parametro meno critico, essendo rispettato nella maggioranza delle centraline, soprattutto quelle ubicate in siti di fondo. Ferma restando l'importanza del problema legato all'inquinamento delle polveri atmosferiche, verso cui l'attenzione nel monitoraggio dovrà essere sempre alta e rivolta anche alla determinazione delle componenti più fini, è importante osservare che la variazione annuale delle concentrazioni di PM₁₀ negli ultimi quattro anni mostra una leggera diminuzione dei livelli di questo inquinante, probabilmente anche a seguito di condizioni meteorologiche favorevoli. Tale risultato, pur rappresentando un importante segnale positivo nell'ambito dell'analisi della qualità dell'aria, non è sufficiente a garantire il rispetto dei valori limite.

I livelli di benzo(a)pirene, sebbene non siano eccessivamente critici, devono essere tenuti sotto stretto controllo in tutta la regione, con particolare attenzione alle province di Padova e Belluno.

Riguardo l'ozono, il primo risultato evidente dall'analisi dei dati annuali, è l'assenza completa di superamenti della soglia di allarme (240µg/m³). Inoltre vi è stato un diffuso decremento del numero dei superamenti della soglia di informazione (180µg/m³), che risultano inferiori a quelli registrati durante i tre anni precedenti nella gran parte delle centraline, eccezion fatta per alcune stazioni della provincia di Treviso. E' importante tuttavia sottolineare che il valore bersaglio per la protezione della salute umana (120µg/m³), in analogia con gli anni precedenti, è stato superato nella quasi totalità delle stazioni.

Le politiche di risanamento dovranno quindi continuare a puntare alla riduzione delle fonti emissive 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 parallelamente intervenire per limitare le emissioni di composti organici volatili, anche in relazione ai progressi scientifici e alle migliori tecnologie disponibili.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta anche alle politiche per la riduzione delle emissioni di benzo(a)pirene. Una diminuzione delle emissioni di questo inquinante è attesa come conseguenza di vari fattori: in particolare acquisterà particolare importanza la regolamentazione degli impianti industriali e l'adozione delle tecnologie di abbattimento in conformità al D.Lgs. 59/2005, che recepisce la direttiva 96/61/CE ("Direttiva IPPC⁶"). Le emissioni domestiche di benzo(a)pirene derivano soprattutto dall'uso di combustibili solidi, principalmente legna e carbone, per cucina e riscaldamento e rivestono un'evidente importanza sia nelle aree rurali sia nelle aree urbane. Il loro contributo ai livelli di fondo può rendere meno evidente il beneficio ottenuto da altre misure adottate, ad esempio quelle rivolte alla 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.

⁶ IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control

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

Maggio 2009