



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

**I DATI SULL' INQUINAMENTO DELL' ARIA RILEVATO
NELLA CITTA' DI VICENZA**

Anno

2008

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Direttore: Mario Cecchetto

Progetto e realizzazione

Servizio Sistemi Ambientali

Responsabile della struttura: Ugo Pretto

Autore: Gerardo Gonzo

INDICE

1.	<i>INTRODUZIONE</i>	2
2.	<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	3
3.	<i>I DATI RILEVATI NELLE STAZIONI FISSE</i>	6
3.1	Monossido di Carbonio (CO)	7
3.2	Biossido di Azoto (NO₂)	10
3.3	Ozono (O₃)	13
3.4	Materiale Particolato (PM10)	16
3.5	Materiale Particolato (PM2.5)	17
3.6	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	18
3.7	Benzene, Toluene, Etilbenzene+Xilene (m+o+p) BTEX	20
3.8	Metalli (As, Cd, Ni, Hg e Pb)	21
4.	<i>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</i>	23
5.	<i>CAMPAGNA 2008 DI RILEVAZIONE BTEX</i>	36

1. INTRODUZIONE

Vengono presentati in questa relazione i risultati dei monitoraggi sulla qualità dell'aria effettuati dall'ARPAV, nel corso del'anno 2008, nella città di Vicenza, mediante stazioni di rilevamento fisse. Questi risultati comprendono: i dati forniti dagli analizzatori automatici installati all'interno delle stazioni e le analisi di laboratorio sui filtri per la raccolta del materiale particolato (PM10) ai fini della determinazione dei metalli pesanti e degli idrocarburi policiclici aromatici. A questi vanno aggiunti i risultati delle campagne di monitoraggio, effettuate utilizzando campionatori passivi (RADIELLO[®]), relative alle concentrazioni dei BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni)

Si sono ovviamente privilegiati quei valori per i quali la normativa vigente fissa dei livelli di riferimento. Quando possibile, inoltre, i risultati relativi al 2008 vengono messi a confronto con i corrispondenti valori degli anni precedenti al fine di individuare eventuali linee di tendenza.

Gli inquinanti monitorati con gli analizzatori automatici installati all'interno delle stazioni fisse sono precisamente: il Monossido di Carbonio (CO), il Biossido d'Azoto (NO₂) e l'Ozono (O₃). A questi viene aggiunto il materiale particolato di due differenti granulometrie, meglio note come PM10 e PM2.5, monitorati prevalentemente in maniera semiautomatica (campionamento automatico e misura manuale). Per l'inquinante Ozono vengono presentati solamente alcuni dati di sintesi rimandando, per una trattazione più dettagliata, alla relazione prodotta, come consuetudine, alla fine della precedente estate.

I metalli pesanti, determinati attraverso analisi di laboratorio, utilizzando i filtri di campionamento del PM10, sono: Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Mercurio (Hg) e Piombo (Pb). Con analoga metodologia sono stati misurati gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare il Benzo[a]Pirene.

Nel mese di maggio è entrata in funzione una nuova stazione fissa di monitoraggio, stazione dislocata in Via Baracca, all'interno del quartiere denominato Ferrovieri, questo sito sostituisce il vecchio sito di Parco Querini. La stazione è dotata anche di sensori per la misura dei più comuni parametri meteo.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La principale normativa di riferimento, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria nelle aree urbane, è costituita dal DM n. 60 del 02/04/2002, dal D.Lgs. n. 183 del 21/05/2004 e dal D.Lgs. n. 152 del 03/08/2007. Fino all'entrata in vigore dei limiti definitivi espressi dal citato DM n. 60 rimangono in vigore anche i vecchi limiti fissati dal DPCM 28/03/1983 e dal DPR n. 203 del 24/05/1988. Attualmente questi vecchi limiti sono significativi, fra gli inquinanti monitorati a Vicenza, solamente per il Biossido d'Azoto (NO_2), limiti sintetizzati nella tabella successiva.

Tabella 2.1 Limite massimo di accettabilità delle concentrazioni e valore limite di qualità dell'aria.

INQUINANTE	MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO	PERIODO DI RIFERIMENTO	
Biossido d'Azoto NO_2	Concentrazione media di 1 ora da non superare più di 1 volta al giorno	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	giorno	(DPCM 28/03/1983) Allegato I Tabella A
	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1° gennaio - 31 dicembre	DPR 203 del 24/05/1988 modifiche alla tabella A dell'allegato I del DPCM 28/03/1983

Le nuove "soglie di allarme" sono definite solamente per il Biossido di Zolfo e per il Biossido d'Azoto. Per quest'ultimo (il primo non viene monitorato dalle stazioni della rete urbana di Vicenza) il valore è : " 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurati su tre ore consecutive".

Tabella 2.2 Livelli di riferimento per NO₂, NO_x, CO, PM₁₀, C₆H₆ e Pb alle varie scadenze temporali (DM n. 60 del 02/04/2002)

INQUINANTE	TEMPO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE AL 1° GENNAIO 2008	VALORE LIMITE DAL 1° GENNAIO 2009	VALORE LIMITE DAL 1° GENNAIO 2010
NO₂ (Biossido d'Azoto) (valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte nell'anno civile)	Media oraria	220 µg/m ³	210 µg/m ³	200 µg/m ³
(valore limite per la protezione della salute umana)	Media anno civile	44 µg/m ³	42 µg/m ³	40 µg/m ³
NO_x (Ossidi d'Azoto) (valore limite per la protezione della vegetazione)	Media anno civile	30 µg/m ³		
CO (Monossido di Carbonio) (valore limite per la protezione della salute umana)	Media mobile 8 ore	10 mg/m ³		
PM₁₀ (Materiale Particolato) (valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte nell'anno civile)	Media 24 ore	50 µg/m ³		
(valore limite per la protezione della salute umana)	Media anno civile	40 µg/m ³		
C₆H₆ (Benzene) (valore limite per la protezione della salute umana)	Media anno civile	7 µg/m ³	6 µg/m ³	5 µg/m ³
Pb (Piombo) (valore limite per la protezione della salute umana)	Media anno civile	0.5 µg/m ³		

Tabella 2.3 Valori obiettivo per As, Cd, Ni, C₂₀H₁₂ (D.Lgs. n. 152 del 03/08/2007)

INQUINANTE	TEMPO DI MEDIAZIONE	VALORE OBIETTIVO (*)
As (Arsenico)	Media anno civile	6 ng/m ³
Cd (Cadmio)	Media anno civile	5 ng/m ³
Ni (Nichel)	Media anno civile	20 ng/m ³
C₂₀H₁₂ (Benzo[a]Pirene)	Media anno civile	1 ng/m ³

(*) - Per convertire i nanogrammi/m³ in microgrammi/m³ dividere il valore obiettivo per 1000

- Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico

- La media annuale deve essere espressa con una cifra decimale

- Il valore obiettivo si intende superato anche se pari a quello indicato nella tabella, ma seguito da una qualsiasi cifra decimale diversa da zero

Tabella 2.4 Soglie di informazione e di allarme per l'Ozono (D.Lgs. n. 183 del 21/05/2004)

	Tempo di mediazione	Valore soglia
Soglia di informazione	1 ora	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme	1 ora	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 2.5 Valori bersaglio per l'Ozono (D.Lgs. n.183 del 21/05/2004)

	PARAMETRO	VALORE BERSAGLIO PER IL 2010
<i>Valore bersaglio per la protezione della salute umana</i>	Media su 8 ore massima giornaliera	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per piú di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni (**)
<i>Valore bersaglio per la protezione della vegetazione</i>	AOT40 ^(*) , calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ come media su 5 anni (***)

Tabella 2.5 Obiettivi a lungo termine per l'Ozono (D.Lgs. 21/05/2004 n.183 del 21/05/2004)

	PARAMETRO	OBIETTIVO A LUNGO TERMINE
<i>Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana</i>	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione</i>	AOT40 ^(*) , calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$

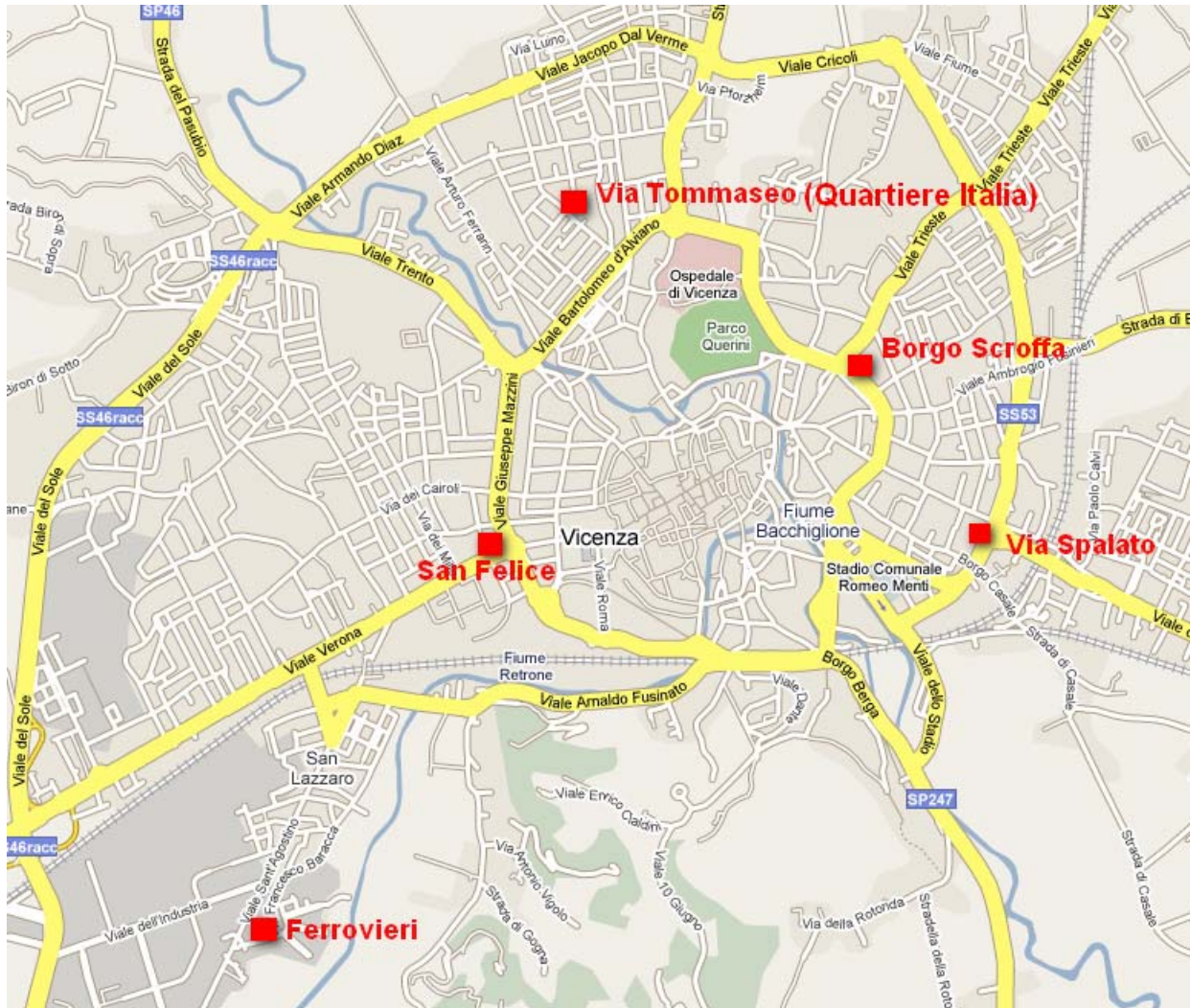
(*) AOT40 = somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

(**) quindi la verifica dovrà essere fatta per la prima volta nel 2013

(***) quindi la verifica dovrà essere fatta per la prima volta nel 2015

3. I DATI RILEVATI NELLE STAZIONI FISSE

Mappa stazioni fisse



3.1 Monossido di Carbonio (CO)

Il CO viene rilevato dalla stazione di Borgo Scroffa dall'aprile 1996, dalla stazione di San Felice dal 12 dicembre 2006 e dalla nuova stazione Ferrovieri dal mese di aprile 2008.

Tabella 3.1.1 Stazione di BORGIO SCROFFA, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2008

	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev Standard	Max orario	Min orario	Max media mobile 8h
gennaio	31	99	1.3	0.6	5.2	0.1	3.4
febbraio	29	99	1.2	0.6	3.5	0.2	2.5
marzo	31	99	0.8	0.4	2.8	0.2	1.9
aprile	28	96	0.6	0.3	2.2	0	1.2
maggio	31	100	0.5	0.2	1.3	0.3	0.8
giugno	30	99	0.6	0.2	1.1	0.2	0.8
luglio	31	99	0.5	0.1	1.4	0.3	0.8
agosto	31	100	0.5	0.1	1.2	0.3	0.8
settembre	30	99	0.6	0.2	1.5	0.2	1.0
ottobre	31	99	0.9	0.4	2.9	0.2	1.5
novembre	30	100	1.0	0.5	3.1	0.1	2.2
dicembre	31	99	1.2	0.5	3.1	0.3	2.3

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 3.1.2 Stazione FERROVIERI, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2008

	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev Standard	Max orario	Min orario	Max media mobile 8h
gennaio							
febbraio							
marzo							
aprile	28	92	0.4	0.2	1.2	0.0	0.8
maggio	31	97	0.4	0.1	0.9	0.0	0.6
giugno	30	97	0.4	0.2	1.0	0.0	0.8
luglio	31	97	0.3	0.1	0.9	0.0	0.8
agosto	29	95	0.3	0.2	0.9	0.0	0.7
settembre	28	93	0.4	0.2	1.1	0.0	0.8
ottobre	31	97	0.7	0.3	1.6	0.0	1.3
novembre	23	82	0.9	0.5	2.6	0.0	2.1
dicembre	19	65			2.1	0.2	1.9

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 3.1.3 Stazione di SAN FELICE, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2008

	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev Standard	Max orario	Min orario	Max media mobile 8h
gennaio	27	87	1	0.5	4.9	0.2	2.0
febbraio	29	97	1	0.4	3.3	0.2	2.1
marzo	31	97	0.6	0.2	1.7	0.2	1.2
aprile	30	97	0.5	0.1	1.5	0.2	0.8
maggio	31	97	0.4	0.1	0.8	0.2	0.5
giugno	30	97	0.4	0.1	0.7	0.2	0.6
luglio	31	97	0.4	0.1	0.9	0.2	0.6
agosto	31	97	0.4	0.1	0.7	0.2	0.6
settembre	30	97	0.4	0.1	0.9	0.2	0.6
ottobre	31	97	0.6	0.2	1.4	0.2	1.0
novembre	30	97	0.7	0.5	10.5	0.1	2.6
dicembre	31	97	0.9	0.4	2.5	0.2	2.0

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 3.1.4 Confronti fra dati statistici annuali di Monossido di Carbonio (mg/m³)

						Numero giorni con superamenti livelli				
						D.M. 2/04/2002	D.M. 15/04/1994 (³)		D.P.C.M.. 28/03/1983	
	% dati orari validi	Media medie orarie (¹)	Max Orario (¹)	Max media 00-08 08-16 16-24 (²)	Max media mobile 8 h (¹)	10 mg/m ³ media mobile 8 ore	15 mg/m ³ valore orario	30 mg/m ³ valore orario	10 mg/m ³ media 8 ore	40 mg/m ³ valore orario
BORGO SCROFFA										
2008	99.5	0.8	5.2		3.4	0				
2007	99.0	0.8	5.7		3.2	0				
2006	99.3	0.7	5.5		2.9	0				
2005	98.4	0.9	8.3		3.9	0				
2004	97.7	1.1	8.0		5.1	0				
2003	95.2	1.2	12.8		6.7	0				
2002	95.1	1.4	19.3		9.1	0	3	0	0	0
2001	95.7	1.5	16.7	6.7			1	0	0	0
2000	98.0	1.7	14.9	7.9			0	0	0	0
1999	97.0	2.1	19.4	7.6			2	0	0	0
1998	98.9	2.2	31.4	12.1			9	1	3	0
1997	98.9	2.3	27.8	13.1			9	0	3	0
1996	68.6	2.3	28.8	15.9			5	0	3	0
FERROVIERI										
2008 dal 3 aprile	68.5	0.5	2.6		2.1	0				
SAN FELICE										
2008	96.8	0.6	10.5		2.6	0				
2007	97.4	0.7	3.6		3.2	0				
2006 dal 12 dicembre	5.3	1.9	4.1		3.2	0				

(¹) Valori normalizzati a 293°K 101.3 kPa

(²) Dato statistico sostituito con la media mobile 8 ore dal DM n.60 del 02/04/2002

(³) Abrogato da DM n.60 02/04/2002

3.2 Biossido di Azoto (NO₂)

Il Biossido d'Azoto, nel 2008, è stato monitorato dalle stazioni di Borgo Scroffa, Ferrovieri, San Felice e Via Tommaseo (Quartiere Italia).

Tabella 3.2.1 Stazione di BORGIO SCROFFA, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2008

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	31	97	71	25	211	13
febbraio	29	96	83	29	180	11
marzo	31	97	66	23	161	12
aprile	30	97	57	22	143	11
maggio	31	97	45	19	114	5
giugno	29	95	40	16	109	3
luglio	31	97	39	17	122	5
agosto	25	82	35	18	137	7
settembre	30	97	49	23	176	6
ottobre	31	97	67	25	211	11
novembre	30	97	66	26	173	8
dicembre	30	97	67	26	192	8

Tabella 3.2.2 Stazione FERROVIERI, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2008

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	0	0				
febbraio	0	0				
marzo	0	0				
aprile	0	0				
maggio	20	65			80	8
giugno	30	97	27	12	70	5
luglio	31	96	28	17	95	3
agosto	31	97	24	15	94	5
settembre	29	96	35	18	113	3
ottobre	29	93	45	19	127	6
novembre	30	97	41	16	113	6
dicembre	30	95	46	17	117	10

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 3.2.3 Stazione di SAN FELICE, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2008

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	28	91	55	22	124	2
febbraio	28	97	73	29	150	0
marzo	31	98	51	20	121	5
aprile	30	97	45	21	127	4
maggio	31	97	36	18	94	2
giugno	30	96	33	16	95	3
luglio	30	96	32	17	101	1
agosto	31	98	23	16	90	1
settembre	30	97	39	20	122	1
ottobre	31	97	55	23	140	3
novembre	30	98	49	21	137	1
dicembre	31	97	53	21	123	3

Tabella 3.2.4 Stazione di VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA), valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2008

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	31	97	52	18	120	2
febbraio	29	97	56	24	126	2
marzo	31	97	40	18	119	6
aprile	30	97	33	19	95	3
maggio	31	97	23	13	74	2
giugno	30	97	19	9	51	1
luglio	31	97	21	12	80	1
agosto	31	97	17	10	73	3
settembre	30	97	28	15	115	5
ottobre	31	97	42	20	121	6
novembre	30	97	44	19	109	4
dicembre	31	97	50	18	110	7

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 3.2.5 Confronti fra dati statistici annuali di NO₂ ⁽¹⁾

	% dati orari validi	Media medie orarie µg/m ³	Dev. stand. µg/m ³	98° perc. valori orari µg/m ³	50° perc. valori orari µg/m ³	Max orario µg/m ³	Superamenti livelli		
							200 µg/m ³ ⁽²⁾	220 µg/m ³ nel 2008 ⁽³⁾	400 µg/m ³ ⁽⁴⁾
BORGO SCROFFA									
2008	96	57	27	122	55	211		0	0
2007	98	57	25	117	54	240		1	0
2006	95	64	28	131	61	218		0	0
2005	95	62	27	131	59	250		0	0
2004	95	60	25	123	57	199		0	0
2003	94	66	25	127	63	213		0	0
2002	94	66	25	130	64	243	2	0	0
2001	89	65	26	128	62	207	1		
2000	97	66	26	131	64	195	0		
1999	96	71	28	139	68	253	3		
1998	98	72	29	147	69	251	11		
1997	96	73	27	139	71	215	6		
1996	66					281	1		
FERROVIERI									
2008	62	35	18	78	32	127		0	0
SAN FELICE									
2008	97	45	24	103	43	150		0	0
2007	98	50	28	110	48	180		0	0
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)									
2008	98	35	21	87	32	126		0	0
2007	97	38	22	91	35	156		0	0
2006	97	42	23	99	39	148		0	0
2005	95	41	25	103	38	171		0	0
2004	97	42	23	101	39	181		0	0
2003	96	43	22	97	41	173		0	0
2002	91	44	23	102	41	168	0	0	0
2001	95	45	23	102	42	179	0		
2000	93	44	22	98	43	142	0		
1999	86	49	23	101	48	145	0		
1998	74					168	0		

⁽¹⁾ Valori normalizzati a 293°K 101.3kPa⁽²⁾ Abrogato dal DM 02/04/2002⁽³⁾ Limite orario DM 02/04/2002 per il 2008⁽⁴⁾ Soglia di allarme secondo DM 02/04/2002

3.3 Ozono (O₃)

Le misure di Ozono troposferico sono state effettuate nelle stazioni FERROVIERI e VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA), in entrambe l'analizzatore di Ozono è entrato in funzione quest'anno in sostituzione delle stazioni di Parco Querini e Via D'Annunzio disattivate.

Tabella 3.3.1 Valori statistici mensili di O₃ in µg/m³ relativi alla stazione FERROVIERI per l'anno 2008

Mese	Giorni Validi (*)	Media Medie Gior.	Max Media Gior.	Min Media Gior.	% ore valide	Max orario	Min orario	Max media mobile 8 h
gennaio								
febbraio								
marzo								
aprile	27	43	67	14	89	136	3	119
maggio	31	59	81	36	97	143	3	135
giugno	30	68	102	23	97	205	3	190
luglio	31	77	107	57	97	202	1	184
agosto	31	74	98	53	97	195	1	171
settembre	29	41	69	13	95	190	0	172
ottobre	31	17	30	4	97	104	0	77
novembre	30	10	28	1	97	55	0	43
dicembre	30	9	25	3	95	40	1	34

Tabella 3.3.2 Valori statistici mensili di O₃ in µg/m³ relativi alla stazione di VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA) per l'anno 2008

Mese	Giorni Validi (*)	Media Medie Gior.	Max Media Gior.	Min Media Gior.	% ore valide	Max orario	Min orario	Max media mobile 8 h
gennaio								
febbraio								
marzo								
aprile								
maggio	23		92	31	72	150	3	137
giugno	30	66	104	18	97	172	3	164
luglio	31	80	103	54	97	196	3	183
agosto	31	78	99	57	97	180	4	165
settembre	30	41	74	14	97	181	0	149
ottobre	31	18	34	3	97	108	0	78
novembre	30	10	36	1	97	65	0	56
dicembre	31	8	33	0	97	57	0	51

(*) Si considerano giorni validi i giorni in cui siano disponibili almeno 18 valori orari validi

Tabella 3.3.3 Valori statistici di sintesi per l'O₃, in µg/m³

STAZIONE	Anno	% dati orari validi	Media dati orari	Max orario	Max media mobile 8 ore
FERROVIERI					
	2008	72 (*)	44	205	190
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)					
	2008	63 (*)	45	196	183

(*) numero dati orari inferiori al 75%

Nella successiva tabella vengono evidenziati alcuni dati statistici a valenza annuale introdotti dal nuovo D.Lgs. n. 183 del 21/05/2004 sull'Ozono.

Tabella 3.3.4 Numero giorni in cui si sono superati vari livelli previsti dal D.Lgs. n.183 del 21/05/2004 e valori massime medie mobili 8 ore giornaliere in µg/m³

								Numero giorni con superamenti livelli D.Lgs. 21/05/2004		
Stazione	Anno	% dati orari validi intervallo ore 08-20	Giorni validi (almeno 18 medie mobili 8h valide)	Media annuale delle massime medie mobili 8 ore	50° percentile delle massime medie mobili 8 ore	98° percentile delle massime medie mobili 8 ore	Max media mobile 8 ore	120 µg/m ³ (media mobile 8 ore)	180 µg/m ³ (max orario)	240 µg/m ³ (max orario)
FERROVIERI										
	2008	73.2	267	(*)			190	56	12	0
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)										
	2008	64.2	236	(*)			183	51	5	0

(*) numero dati disponibili inferiori al 75%

Tabella 3.3.4 Sintesi dati statistici orari di Ozono (O₃), Biossido d'Azoto (NO₂), Ossidi d'Azoto (NO_x) e somma di Ozono più Biossido d'Azoto espressa come NO₂ equivalente, valori espressi in µg/m³ (D.Lgs. 21/05/2004)

Stazione	Ann o	Parametro	Valore massimo orario	99.9° percentile	98° percentile	50° percentile	Media annuale	Numero dati orari validi
FERROVIERI								
	2008							
		Ozono	205	198	154	27	(*)	6355
		Biossido d'Azoto	127	114	78	32	(*)	5441
		Ossidi d'Azoto (NO_x)	679	570	307	52	(*)	5446
		somma di Ozono e Biossido d'Azoto	226	217	174	69	(*)	5310
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)	2008							
		Ozono	196	188	149	35	(*)	5544
		Biossido d'Azoto	126	118	87	32	35	8566
		Ossidi d'Azoto (NO_x)	622	513	317	41	71	8566
		somma di Ozono e Biossido d'Azoto	215	210	164	69	(*)	5420

(*) numero ore disponibili inferiori al 75 %

3.4 Materiale Particolato (PM10)

Il PM10 è stato misurato nel 2008, con analisi gravimetrica e campionamenti automatici, dalle stazioni di Via Tommaseo (Quartiere Italia) e Via Spalato (sede ARPAV) e con analizzatore automatico dalla stazione di San Felice.

Tabella 3.4.1 Sintesi dati mensili di PM10 nel 2008

Sito	San Felice			Via Tommaseo (Quartiere Italia)			Via Spalato		
	Media valori giornalieri In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero giorni oltre il limite	Numero giorni validi	Media valori giornalieri In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero giorni oltre il limite	Numero giorni validi	Media valori giornalieri In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero giorni oltre il limite	Numero giorni validi
gennaio	74	20	29	63	19	31	72	22	31
febbraio	106	25	29	101	22	29	108	22	29
marzo	51	12	28	44	10	31	49	13	31
aprile	33	4	30	28	2	30	31	2	30
maggio	29	0	31	23	0	31	26	0	31
giugno	29	0	28	27	0	30	26	0	28
luglio	26	0	31	22	0	31	24	0	28
agosto	23	0	31	20	0	31	21	0	31
settembre	30	2	29	26	2	26	28	2	30
ottobre	57	19	31	62	20	30	63	22	31
novembre	43	9	30	40	8	30	45	9	30
dicembre	45	11	30	40	11	31	44	9	25

Tabella 3.4.2 Sintesi dati storici PM10

Sito	San Felice			Via Tommaseo (Quartiere Italia)			Via Spalato		
	Media valori giornalieri In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero giorni oltre il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)	Numero giorni validi	Media valori giornalieri In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero giorni oltre il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)	Numero giorni validi	Media valori giornalieri In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero giorni oltre il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)	Numero giorni validi
2008	45	102	357	41	94	361	45	101	355
2007	53	143	354	46	113	354	51	114	320
2006				50	154	357	56	173	360
2005				51	141	353	56	141	314
2004				53	143(123)	353	65	117(105)	224
2003				54	138(103)	340	70	116(93)	194
2002				47	113(80)	329	53	128(91)	332

(*) fra parentesi i numeri di superamenti del limite di legge in vigore nel rispettivo anno, $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2002, $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2003, $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004

3.5 Materiale Particolato (PM2.5)

Dal 2007 viene effettuata pure una valutazione giornaliera del materiale particolato fine PM2.5 nella stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia). Le metodologie di campionamento ed analisi sono analoghe a quelle utilizzate per il PM10. La Direttiva Europea 50/2008/CE, emanata il 21 maggio 2008, fissa un limite pari a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, come media annuale nel 2008, limite che andrà progressivamente ridotto fino ad arrivare a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dal 1° gennaio 2015.

Tabella 3.5.1 Sintesi dati mensili di PM2.5 nel 2008, stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia)

	Numero giorni validi	Media valori giornalieri in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	31	51
Febbraio	29	79
Marzo	31	35
Aprile	30	19
Maggio	31	16
Giugno	30	19
Luglio	20	14
Agosto	31	14
Settembre	30	16
Ottobre	31	42
Novembre	11	23
Dicembre	27	37
2008	332	31

Tabella 3.5.2 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), rapporto PM10 / PM2.5 anno 2008

	Media valori giornalieri di PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media valori giornalieri di PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 / PM2.5
Gennaio	63	51	1.2
Febbraio	101	79	1.3
Marzo	44	35	1.3
Aprile	28	19	1.5
Maggio	23	16	1.4
Giugno	27	19	1.4
Luglio	22	14	1.6
Agosto	20	14	1.5
Settembre	26	16	1.6
Ottobre	62	42	1.4
Novembre	40	23	1.7
Dicembre	40	37	1.1
2008	41	31	1.3

3.6 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

La stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) viene utilizzata come stazione di riferimento, per le aree residenziali, per la concentrazione in aria degli Idrocarburi Policiclici Aromatici. A partire dal 1° gennaio 2007 le determinazioni hanno una frequenza bigiornaliera, complessivamente quest'anno si dispone di 181 determinazioni valide.

Tabella 3.6.1 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), medie IPA mensili anno 2008 espressi in ng/m³ (*)

	Benz[e]pirene	Benzo[a]antracene	Benzo[a]pirene	Benzo[b,j,k]fluorantene	Benzo[ghi]perilene	Crisene	Dibenzo[ah]antracene (**)	Fluorantene	Indeno[123-cd]pirene	Pirene	N. valori
Gennaio	2.2	2.0	2.8	5.7	2.6	3.7	0.3	1.2	2.4	1.4	15
Febbraio	2.0	1.5	2.4	5.2	2.3	3.0	0.3	1.2	2.2	1.2	15
Marzo	0.7	0.3	0.7	2.0	0.9	0.8	0.1	0.7	0.9	0.6	15
Aprile	0.4	0.1	0.4	1.0	0.4	0.4	0.1	0.4	0.4	0.4	15
Maggio	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	16
Giugno	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	15
Luglio	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	15
Agosto	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	16
Settembre	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	14
Ottobre	0.5	0.2	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2	0.7	0.2	15
Novembre	1.1	1.0	1.4	1.9	1.1	1.6	0.2	0.5	1.0	0.5	15
Dicembre	1.7	1.6	2.1	4.1	1.7	2.9	0.2	1.1	1.8	1.2	15
2008	0.8	0.6	0.9	1.8	0.8	1.1	0.1	0.5	0.8	0.5	181

(*) Per il calcolo dei valori medi gli eventuali valori inferiori al limite di rivelabilità sono stati sostituiti dalla metà del limite stesso

(**) La media totale del Dibenzo[ah]Antracene calcolata con il metodo del punto precedente non è molto rappresentativa in quanto oltre il 60% dei valori è risultata inferiore al limite di rivelabilità strumentale pari a 0.1 ng/m³

Tabella 3.6.2 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Itala), valori medi storici IPA in ng/m³ (*)

	2002 23 campioni	2003 24 campioni	2004 35 campioni	2005 24 campioni	2006 43 campioni	2007 177 campioni	2008 181 campioni
Benzo(e)pirene	0.6	0.8	0.5	1.1	0.8	0.9	0.8
Benzo(a)antracene	0.4	0.8	0.6	1.0	0.7	0.8	0.6
Benzo(a)pirene	0.6	1.0	0.5	1.2	0.9	1.0	0.9
Benzo(b,j,k)fluorantene	1.6	2.1	1.3	2.8	2.2	2.4	1.8
Benzo(ghi)perilene	0.7	0.9	0.7	1.3	0.9	1.0	0.8
Crisene	0.7	1.3	1.1	1.8	1.3	1.3	1.1
Dibenzo(ah)antracene(**)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
Fluorantene	0.3	0.6	0.5	1.0	0.6	0.6	0.5
Indeno(123-cd)pirene	0.5	0.7	0.6	1.2	0.9	0.9	0.8
Pirene	0.3	0.7	0.5	1.1	0.6	0.5	0.5

Da quest'anno anche la stazione di S. Felice viene utilizzata, con modalità analoghe a quelle di Via Tommaseo (Quartiere Itala), per il monitoraggio sistematico degli IPA in un sito interessato da traffico veicolare.

Tabella 3.6.3 Stazione di San Felice, medie IPA mensili anno 2008 espresse in ng/m³ (*)

	Benzo[e]pirene	Benzo[a]antracene	Benzo[a]pirene	Benzo[b,j,k]fluorantene	Benzo[ghi]perilene	Crisene	Dibenzo[ah]antracene (**)	Fluorantene	Indeno[123-cd]pirene	Pirene	N. valori
Gennaio	2.3	2.4	2.9	6.0	2.5	4.6	0.4	4.8	2.4	3.8	14
Febbraio	1.9	1.6	2.3	5.2	2.0	3.5	0.4	4.2	2.1	3.2	15
Marzo	0.8	0.5	0.9	1.8	0.9	1.1	0.1	2.3	0.8	1.5	13
Aprile	0.3	0.1	0.4	0.8	0.3	0.5	0.1	1.1	0.3	0.7	15
Maggio	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.5	0.2	0.4	16
Giugno	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	0.3	14
Luglio	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.5	0.3	0.3	15
Agosto	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	16
Settembre	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.5	0.2	0.4	15
Ottobre	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.1	0.7	0.4	0.6	15
Novembre	0.9	1.1	1.2	1.5	0.9	1.8	0.1	1.8	0.8	1.6	15
Dicembre	1.5	1.7	2.0	3.9	1.7	3.2	0.2	3.4	1.5	2.7	15
2008	0.7	0.7	0.9	1.7	0.8	1.3	0.1	1.7	0.8	1.3	178

(*) Per il calcolo dei valori medi gli eventuali valori inferiori al limite di rivelabilità sono stati sostituiti dalla metà del limite stesso

(**) La media totale del Dibenzo[ah]Antracene calcolata con il metodo del punto precedente non è molto rappresentativa in quanto oltre il 60% dei valori è risultata inferiore al limite di rivelabilità strumentale pari a 0.1 ng/m³

3.7 Benzene, Toluene, Etilbenzene+Xilene (m+o+p) BTEX

Dalla fine del 2007 la stazione di S. Felice è stata dotata di un campionatore attivo per la determinazione, praticamente quotidiana, di BTEX. Questa stazione può essere quindi considerata riferimento per la concentrazione del Benzene in siti interessati dal traffico urbano, analogamente alla stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), dove però viene utilizzato un campionatore passivo a frequenza settimanale, per la concentrazione di fondo. I risultati relativi alle due stazioni sono sintetizzati nelle tabelle successive.

Tabella 3.7.1 Stazione di San Felice, medie mensili 2008 di BTEX

	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Elibenzenne+Xilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. valori giornalieri
Gennaio	3.8	12	10	23
Febbraio	3.6	10	9	24
Marzo	2.1	9	5	22
Aprile	1.3	5	4	24
Maggio	0.8	3	3	25
Giugno	0.5	3	3	20
Luglio	0.5	3	3	26
Agosto	0.5	10	3	22
Settembre	1.2	5	4	17
Ottobre	1.9	8	8	22
Novembre	2.2	8	7	26
Dicembre	3.1	9	8	23
2008	1.8	7.2	5.6	274

Tabella 3.7.2 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), medie mensili 2008 di BTEX

	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Elibenzenne+Xilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. valori settimanali
Gennaio	3.8	11	9	5
Febbraio	3.7	11	8	4
Marzo	2.0	5	5	4
Aprile	1.2	4	4	5
Maggio	0.7	3	3	4
Giugno	0.5	3	3	4
Luglio	0.5	3	3	4
Agosto	0.4	3	2	5
Settembre	0.8	4	4	4
Ottobre	1.7	9	7	5
Novembre	2.3	9	7	4
Dicembre	3.0	9	7	5
2008	1.7	6.1	5.1	53

Tabella 3.7.3 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), serie storiche medie annuali di BTEX

	Benzene µg/m³	Toluene µg/m³	Elibenzene+Xilene µg/m³
2008	1.7	6.1	5.1
2007	1.9	6.7	5.0
2006	2.0	7.8	7.6
2005	2.2	8.5	6.7

3.8 Metalli (As, Cd, Ni, Hg e Pb)

La metodologia di campionamento è la stessa degli IPA; una parte dei filtri utilizzati per la raccolta del PM10 viene utilizzata per la determinazione delle concentrazioni di Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Piombo. La frequenza, a partire dal 2007, è approssimativamente bigiornaliera. Da quest'anno è monitorato anche il sito della stazione di S. Felice oltre a quello tradizionale di Via Tommaseo (Quartiere Italia).

Tabella 3.8.1 Valori medi mensili dei metalli nel 2008, stazione di Via Tommaseo (*)

	N. valori	Arsenico (As) µg/m³	Cadmio (Cd) µg/m³	Mercurio (Hg) µg/m³	Nichel (Ni) µg/m³	Piombo (Pb) µg/m³
gennaio	15	0.0019	0.0010	0.0005	0.0060	0.0346
febbraio	14	0.0014	0.0010	0.0005	0.0117	0.0334
marzo	16	0.0011	0.0019	0.0005	0.0088	0.0150
aprile	15	0.0008	0.0033	0.0006	0.0084	0.0112
maggio	14	0.0019	0.0007	0.0004	0.0066	0.0094
giugno	15	0.0021	0.0006	0.0002	0.0073	0.0091
luglio	16	0.0014	0.0009	0.0004	0.0105	0.0126
agosto	15	0.0015	0.0015	0.0003	0.0056	0.0079
settembre	12	0.0010	0.0008	0.0003	0.0043	0.0092
ottobre	15	0.0019	0.0016	0.0002	0.0120	0.0185
novembre	15	0.0035	0.0025	0.0002	0.0137	0.0215
dicembre	15	0.0035	0.0025	0.0002	0.0086	0.0163
2008	177	0.0018	0.0015	0.0004	0.0087	0.0166

Tabella 3.8.2 Stazione di Via Tommaseo, valori medi storici Metalli in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)

	2003 60 campioni	2004 75 campioni	2005 68 campioni	2006 62 campioni	2007 160 campioni	2008 177 campioni
Arsenico (As)	0.0027	0.0021	0.0017	0.0013	0.0023	0.0018
Cadmio (Cd)	0.0014	0.0014	0.0010	0.0012	0.0016	0.0015
Mercurio (Hg)	0.0009	0.0005	0.0016	0.0009	0.0006	0.0004
Nichel (Ni)	0.0213	0.0076	0.0043	0.0128	0.0081	0.0087
Piombo (Pb)	0.0319	0.0271	0.0240	0.0239	0.0216	0.0166

Tabella 3.8.3 Valori medi mensili dei metalli nel 2008, stazione di San Felice (*)

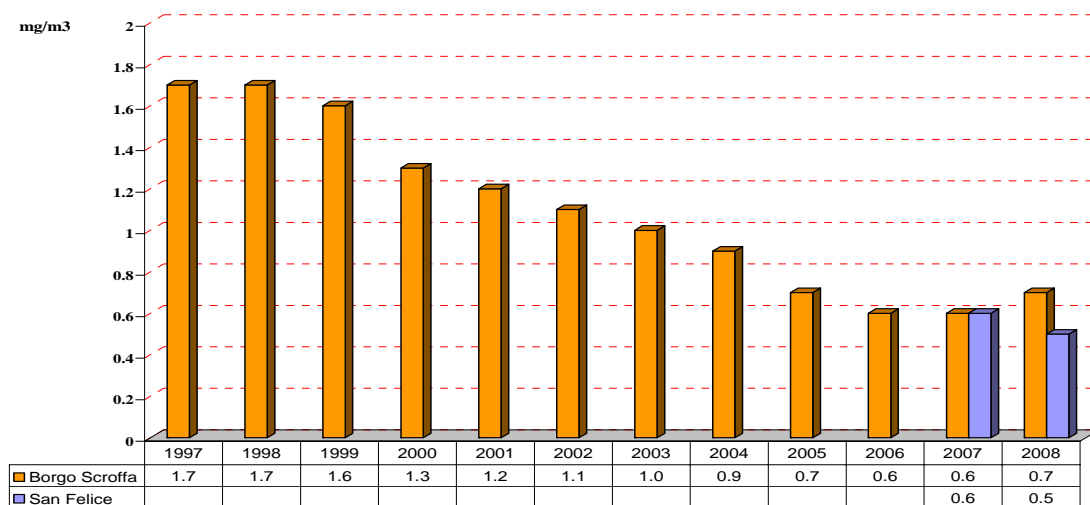
	N. valori	Arsenico (As) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cadmio (Cd) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mercurio (Hg) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nichel (Ni) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Piombo (Pb) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
gennaio	15	0.0029	0.0018	0.0006	0.0091	0.0377
febbraio	14	0.0031	0.0022	0.0006	0.0129	0.0371
marzo	14	0.0026	0.0025	0.0006	0.0064	0.0173
aprile	15	0.0010	0.0008	0.0006	0.0044	0.0104
maggio	15	0.0018	0.0009	0.0003	0.0079	0.0094
giugno	14	0.0017	0.0018	0.0002	0.0361	0.0095
luglio	16	0.0021	0.0044	0.0003	0.0294	0.0118
agosto	13	0.0042	0.0055	0.0003	0.0074	0.0063
settembre	10	0.0006	0.0006	0.0001	0.0037	0.0080
ottobre	16	0.0008	0.0010	0.0001	0.0065	0.0174
novembre	15	0.0015	0.0018	0.0002	0.0078	0.0307
dicembre	15	0.0024	0.0020	0.0003	0.0042	0.0061
2008	172	0.0021	0.0021	0.0004	0.0113	0.0168

(*) Per il calcolo dei valori medi gli eventuali valori inferiori al limite di rivelabilità vengono sostituiti dalla metà del limite stesso. Fatta eccezione per il Nichel ed il Piombo, le medie calcolate non sono molto rappresentative in quanto oltre il 60 % delle misure risultano inferiori ai limiti di rivelabilità strumentale.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per quanto riguarda il **Monossido di Carbonio (CO)**, con l'entrata in vigore dei limiti definitivi previsti dal DM del 02/04/2002, dal 1° gennaio 2005, c'è un unico parametro statistico di riferimento, la media mobile su 8 ore che non deve mai superare i 10 mg/m³. Nel 2008 la massima media mobili su 8 ore per il Monossido di Carbonio è stata registrata a Borgo Scroffa con **3.4** mg/m³ (leggermente superiore a quella del 2007, 3.2 mg/m³). **2.6** mg/m³ a San Felice (3.2 mg/m³ nel 2007). La nuova stazione denominata Ferrovieri, attivata ad aprile, ha registrato un massimo di **2.1** mg/m³. Nei successivi *Grafici 4.1 e 4.2* vengono riportati rispettivamente il 50° ed il 98° percentile dei valori orari storici di CO. Il primo è un indicatore della tendenza centrale il secondo dei valori di punta, meno influenzato, rispetto ad esempio al massimo orario o la massima media 8 ore, da eventuali episodi sporadici associati ad eventi occasionali quali possono essere incidenti o lavori di manutenzione stradale. Si nota una netta tendenza alla diminuzione per entrambi i parametri statistici.

Grafico 4.1 50° percentili di Monossido di Carbonio (CO)



Linee di tendenza

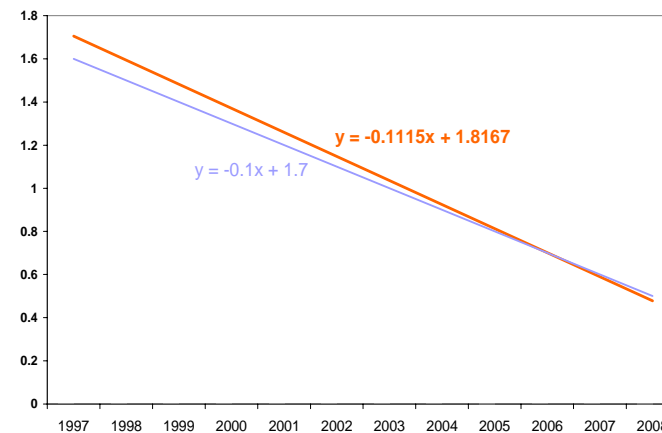
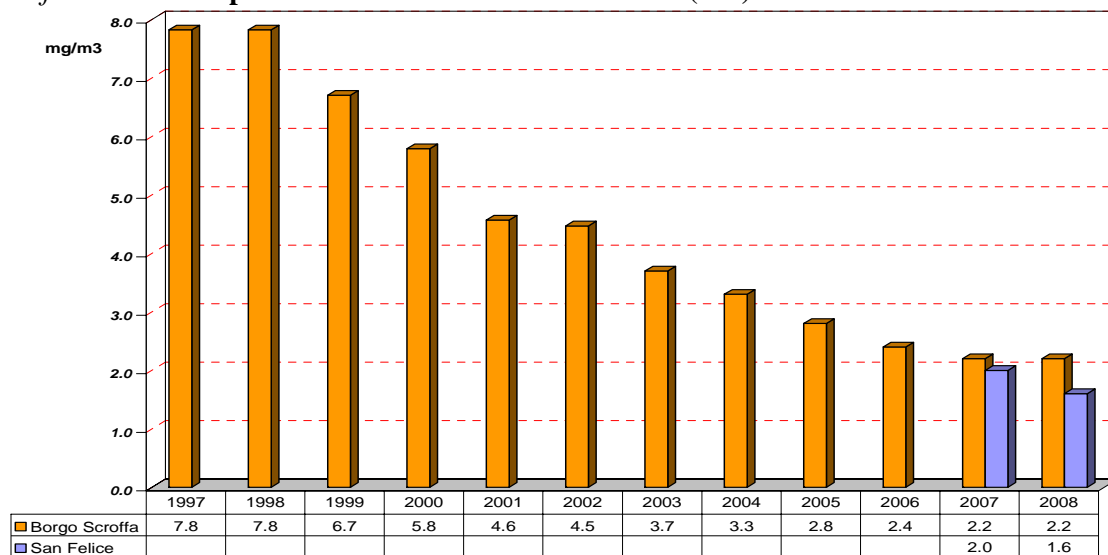
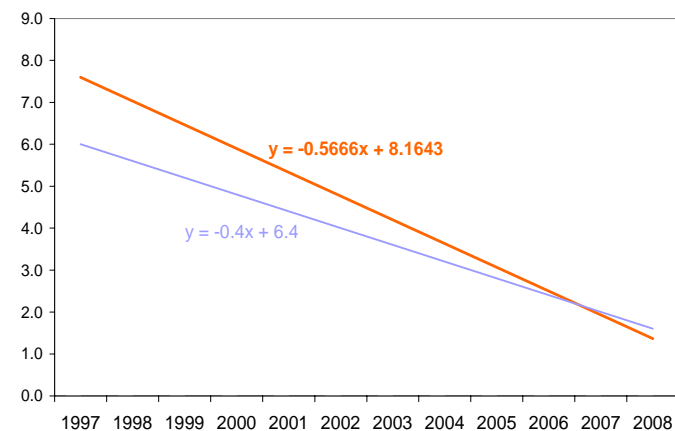


Grafico 4.2 98° percentili di Monossido di Carbonio (CO)



Linea di tendenza



Il **Biossido d'Azoto (NO₂)**, nel 2008, è stato monitorato da tutte le stazioni fisse attive della rete urbana di Vicenza (fatta eccezione per Via Spalato dove viene monitorato solamente il PM10). Il DPCM del 28/03/1983 fissava come limite massimo di accettabilità per questo inquinante il valore di 200 µg/m³, inteso come valore orario da non superare più di una volta al giorno. Il DPR del 24/05/1988 lo sostituiva con un limite più restrittivo, sempre 200 µg/m³ ma come 98° percentile dei valori orari rilevati nell'arco dell'anno. Il nuovo già citato DM n. 60 recupera i 200 µg/m³ come valore orario da non superare però più di 18 volte nell'anno civile a partire dal 1° gennaio 2010, mentre per il 2008 questo livello è meno restrittivo, 220 µg/m³. I 98° percentili dei valori orari sono compresi tra un minimo di **78 µg/m³** registrato dalla nuova stazione Ferrovieri (si deve però considerare che questa stazione è entrata in funzione ad inizio primavera e che quindi il numero complessivo di valori orari validi è inferiore al 75 %) ed il massimo di **122 µg/m³** della stazione di Borgo Scroffa. In quest'ultima stazione si sono registrati pure due superamenti orari del limite di 200 µg/m³, esattamente il 25 gennaio e il 15 ottobre, entrambi alle ore 19 con lo stesso valore, **211 µg/m³**.

Per il Biossido d'Azoto il DM n. 60 del 2002 ha fissato anche un limite annuale per la protezione della salute umana, limite pari a 44 µg/m³ nel 2008. Come risulta dal grafico successivo questo limite è stato superato dalle stazioni di Borgo Scroffa e San Felice. Per quanto riguarda la prima si deve però precisare che la sua ubicazione non rispetta rigorosamente quanto previsto dall'allegato VIII del citato DM che stabilisce, per i campionatori relativi al traffico: *“per tutti gli inquinanti, tali campionatori devono essere situati a più di 25 m di distanza dal bordo dei grandi incroci”* mentre la seconda si trova in prossimità di un parcheggio. Per la stazione Ferrovieri si ribadisce quanto evidenziato al punto precedente.

Anche per questo inquinante si sono riportati, nei successivi *Grafici 4.4 e 4.5*, gli andamenti dei 50° e 98° percentili di questi ultimi anni, il primo dato utilizzato come misura della tendenza centrale, il secondo come indicatore dei valori di punta (oltre ad essere un limite di riferimento secondo il DPR 203 del 24/05/1988). La risultanza più significativa è l'arresto della tendenza alla diminuzione degli anni precedenti, per entrambi i citati percentili, relativamente alla stazione di Borgo Scroffa.

Grafico 4.3 Medie annuali dei valori orari di NO₂ nel 2008

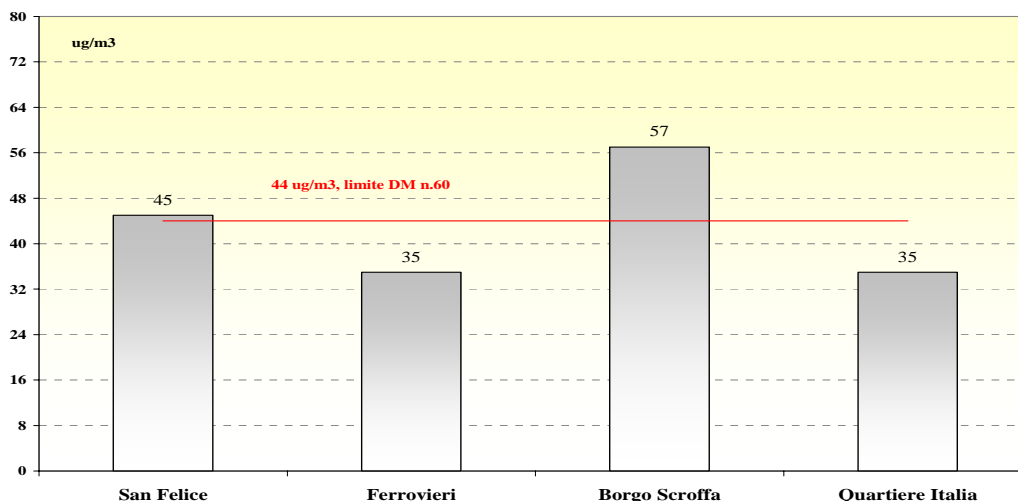
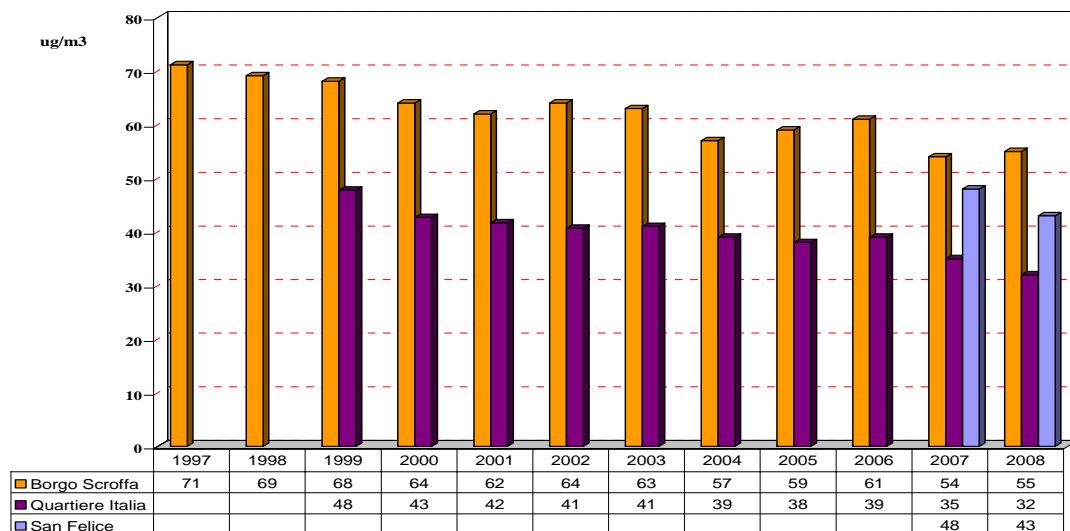


Grafico 4.4 50° percentili di Biossido d'Azoto (NO₂)



Linee di tendenza

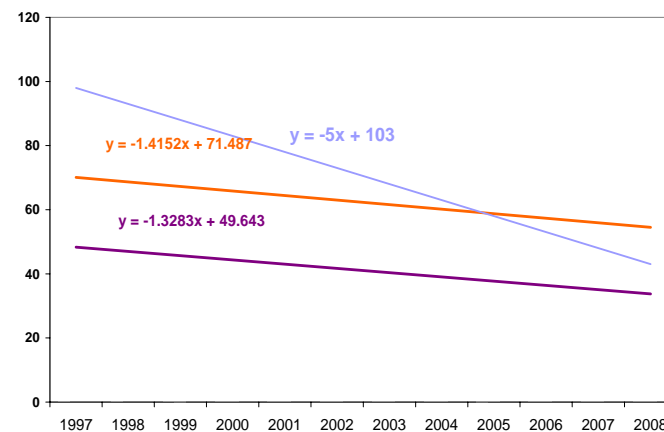
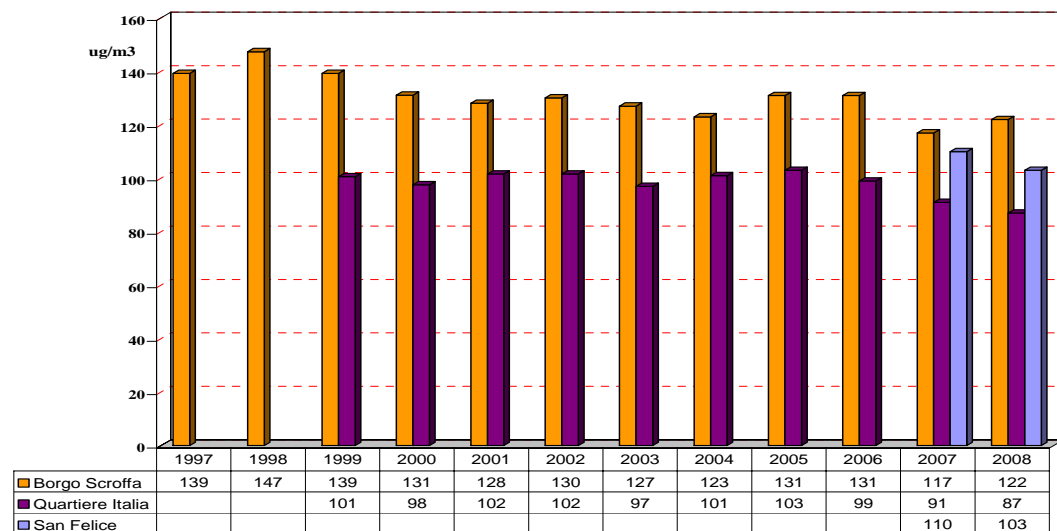
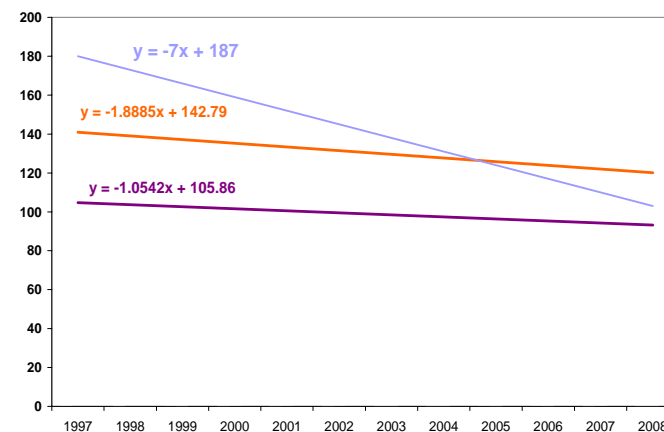


Grafico 4.5 98° percentili di Biossido d'Azoto (NO₂)



Linee di tendenza

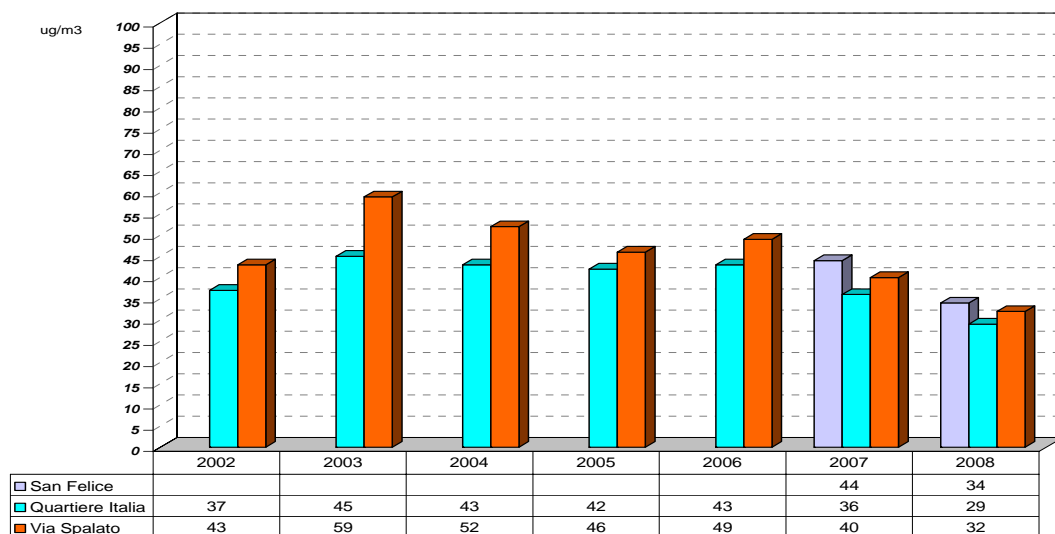


Per una visione più dettagliata dell'andamento dell'**Ozono (O₃)** nel corso dell'estate 2008, la stagione decisamente più significativa per questo inquinante, si rimanda alla relazione specifica ("Ozono nella provincia di Vicenza – Estate 2008" edizione gennaio 2009). Attualmente due sono i siti in cui viene monitorato, Via Tommaseo (Quartiere Italia), da aprile 2008, e Via Baracca (Ferrovieri), da maggio 2008. Questi due siti hanno sostituito i siti di Parco Querini e Via D'Annunzio. Per i dati storici, relativi a queste ultime due stazioni, si faccia riferimento alle precedenti relazioni.

Anche per il **PM10** si sono utilizzati come dati rappresentativi della tendenza il 50° ed il 98° percentili, in questo caso però dei valori giornalieri. La serie di Via Tommaseo, per numero di giorni con dati validi negli ultimi sette anni (*Tabella 3.4.2*), è quella più rappresentativa. Ad una costante diminuzione del 50° percentile in questi ultimi anni si contrappone un netto aumento del 98° percentile nel 2008 rispetto l'anno precedente. Questa maggiore criticità degli episodi acuti è confermata dai valori massimi giornalieri raggiunti nel 2008. Nelle tre stazioni, San Felice Quartiere Italia e Via Spalato si sono registrati dei valori di picco rispettivamente di **200, 216 e 213** µg/m³ contro **159, 168 e 167** µg/m³ nel 2007. Il mese più critico per i valori elevati si è confermato ancora una volta il mese di febbraio, con comportamenti analoghi misurati anche in altre stazioni della regione. Nei *Grafici 4.8 e 4.9* vengono mostrate le serie storiche dei citati percentili per tutti i siti.

Per quanto riguarda i confronti con i limiti di legge si rimanda alla *Tabella 3.4.2*. Risulta evidente che il numero di superamenti giornalieri del livello di 50 µg/m³ è stato, anche nel 2008, nettamente superiore a 35, valore previsto dal DM n. 60: **101** su 355 giorni di misure valide nel sito di Via Spalato, **94** giorni su 361 in Via Tommaseo ed infine **102** giorni su 357 a San Felice, superamenti concentrati prevalentemente nei mesi invernali. Anche la media annuale dei valori giornalieri ha superato il valore limite annuale per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³: **41** µg/m³ nel il sito di Via Tommaseo, **45** µg/m³ in Via Spalato e San Felice, valori comunque inferiori a quelli del 2007 (rispettivamente 46, 51 e 53 µg/m³).

Grafico 4.7 50° percentili dei valori giornalieri di PM10



Linee di tendenza

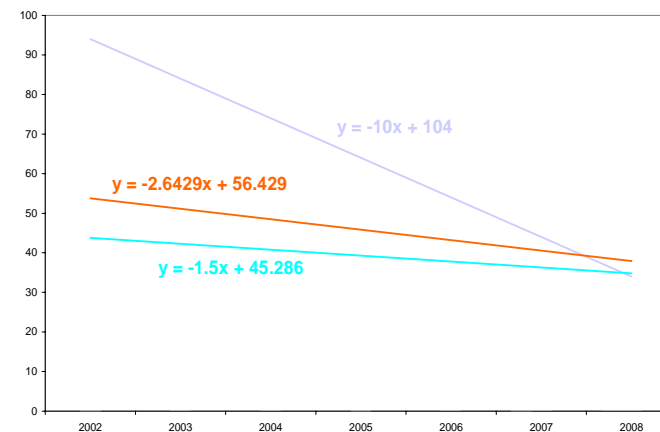
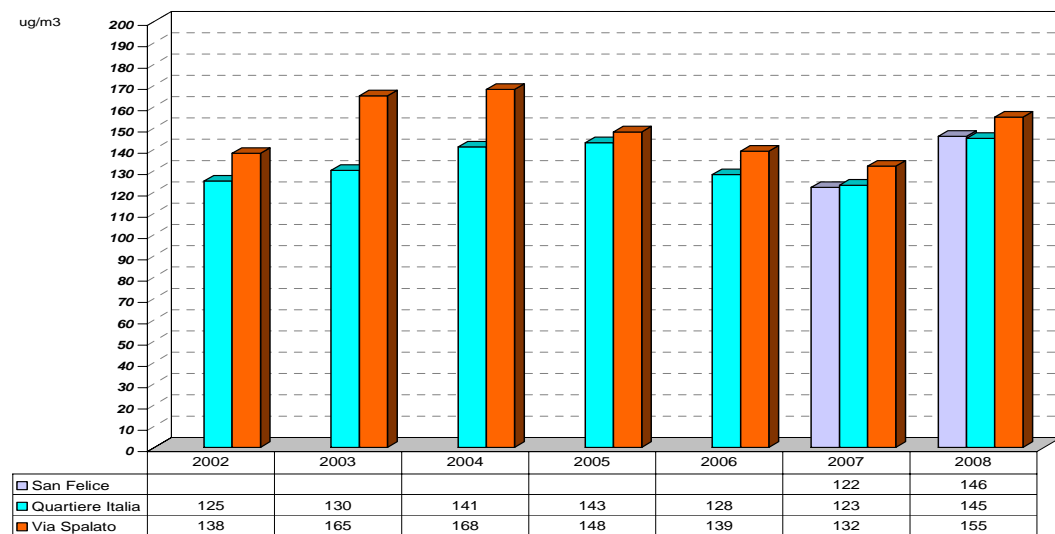
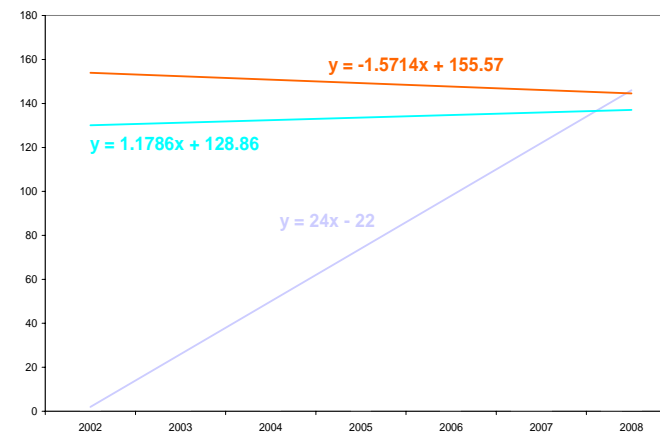


Grafico 4.8 98° percentili dei valori giornalieri di PM10

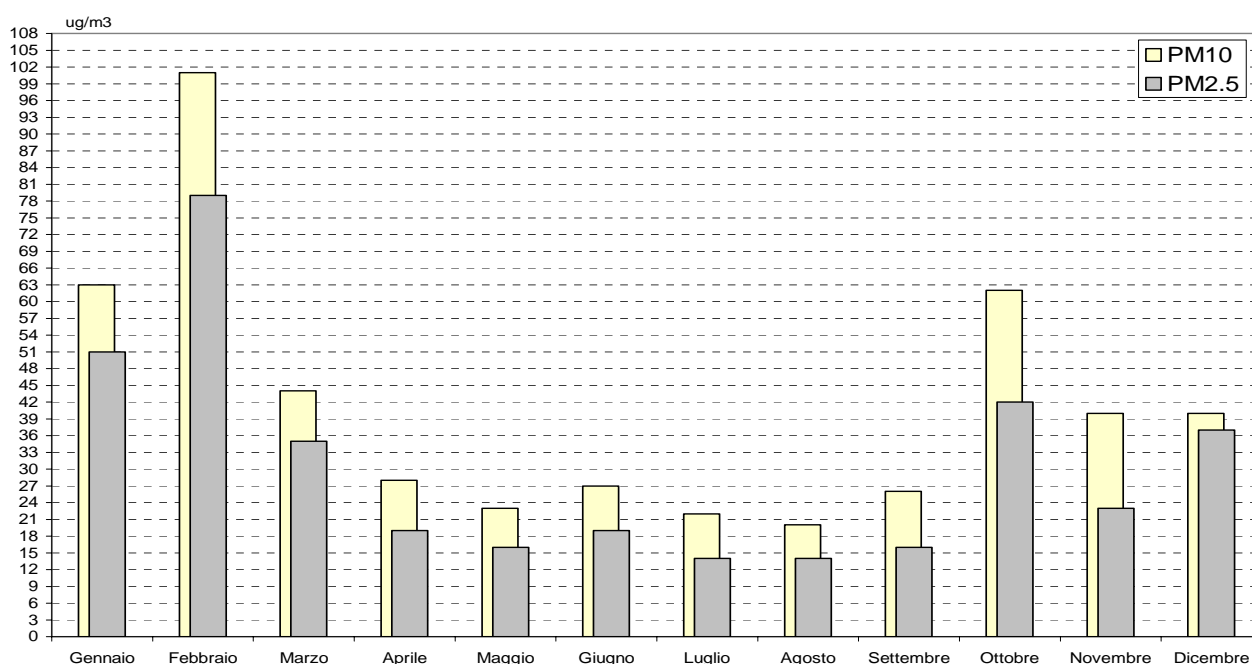


Linee di tendenza



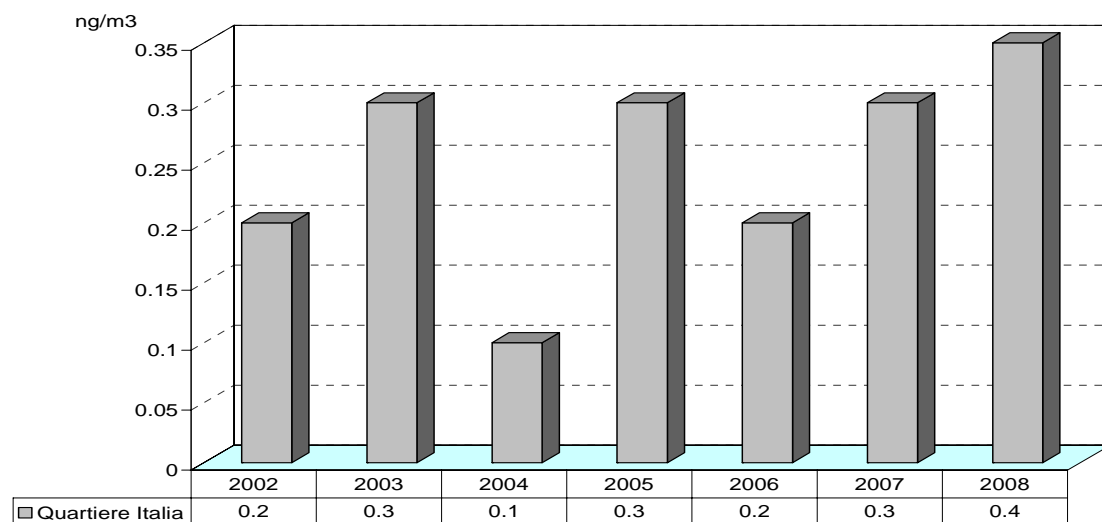
Nel 2008, nella stazione di Via Tommaseo, è continuata la misura della concentrazione in aria di un particolato ancora più fine del PM10: il **PM2.5**. Anche per il PM2.5 il campionamento avviene automaticamente, mentre la successiva misura viene fatta, con metodo gravimetrico, dal laboratorio ARPAV. La media annuale, **31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , supera leggermente il limite previsto dalla Direttiva Europea 50/2008/CE pari a **30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** per il 2008, risulta però inferiore al valore registrato nel 2007, **34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . La letteratura riporta come tipico rapporto medio fra la concentrazione di PM10 e quella di PM2.5, nelle aree urbane non interessate da particolari specifiche sorgenti, 1.4; detto in altri termini il PM10 è costituito per circa il 70% da PM2.5. Questo rapporto nel 2008 è risultato leggermente superiore, 75 %; si rammenta che il particolato più è fine più entra in profondità nell'apparato respiratorio.

Grafico 4.6 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), confronti medie mensili PM10 PM2.5 nel 2008



Per la valutazione delle concentrazioni in aria degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) l'attuale normativa (D.Lgs. n.152 del 03/08/2007) fa riferimento al **Benzo[a]Pirene**. Il suo valore obiettivo è fissato a 1.0 ng/m^3 , dato calcolato come media dell'intero anno civile. Il valore riscontrato in entrambe le stazioni in cui viene monitorato, Via Tommaseo (Quartiere Italia) e San Felice, è stato **0.9** ng/m^3 . Anche per il Benzo[a]Pirene si sono utilizzati come indicatori statistici della tendenza i 50° e 98° percentili. I dati storici sono disponibili solamente per la stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) in quanto nell'altra stazione, San Felice, il monitoraggio è iniziato a fine 2007. Si deve sottolineare inoltre che solamente dal 2007 le misure garantiscono una copertura decisamente più rappresentativa rispetto agli anni precedenti. Si è passati infatti da una determinazione all'incirca quindicinale ad una a giorni alterni. Ad un leggero aumento, rispetto l'anno precedente, del 50° percentile (da 0.3 a 0.4 ng/m^3) si contrappone una discreta diminuzione del 98° percentile (da 4.7 a 3.8 ng/m^3).

Grafico 4.9 50° percentili dei valori giornalieri di Benzo[a]Pirene



Linea di tendenza

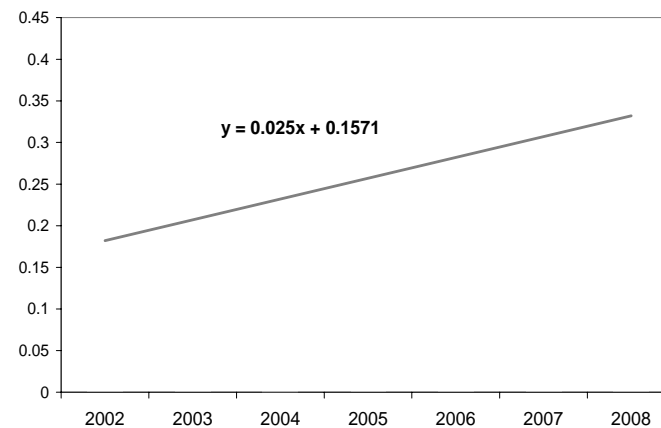
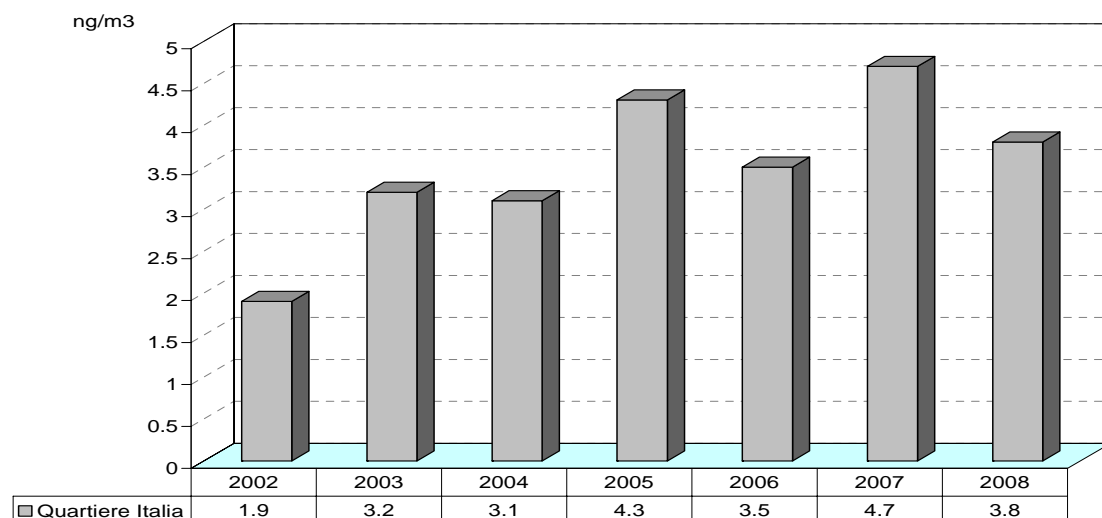
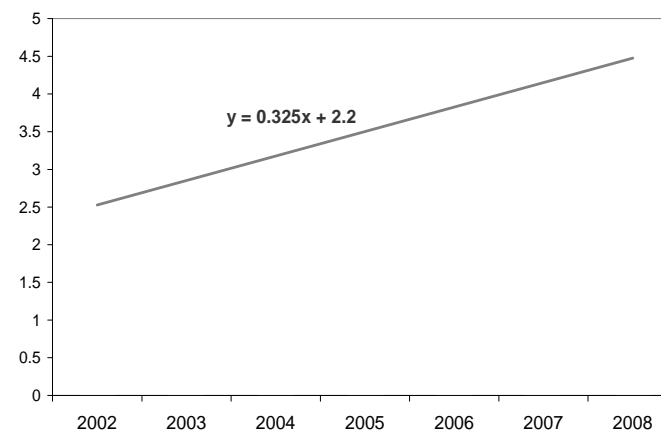


Grafico 4.10 98° percentili dei valori giornalieri di Benzo[a]Pirene



Linea di tendenza



I **BTEX** (Benzene, Toluene, Etilbenzene+Xilene), oltre che nei siti delle stazioni di San Felice e Via Tommaseo (Quartiere Italia), sono stati monitorati in una trentina di punti sparsi per la città attraverso 5 campagne di monitoraggio, di circa 15 giorni ciascuna, mediante l'uso di campionatori passivi. I risultati dettagliati di queste campagne vengono presentati nella seconda parte di questa relazione, qui vengono riprese semplicemente le medie complessive per un opportuno confronto. Nella stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) la media 2008 del Benzene, l'unico di questi idrocarburi per il quale esiste un limite normativo di concentrazione, ottenuta da 53 valori settimanali è stata $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, praticamente uguale il valore associato alla stazione di San Felice, $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato però questo su 274 campioni giornalieri. Anche le medie mensili sono praticamente sovrapponibili. Si ricorda che attualmente il limite, fissato per il valore medio annuale dal DRP 60 del 01/04/2002, è pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Da evidenziare inoltre, per questo inquinante, la conferma del trend alla diminuzione. Il risultato ottenuto invece attraverso le 5 campagne quindicinali di monitoraggio fornisce una media, calcolata su tutti i 38 siti, di $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ considerando solamente i "punti di isodensità" e $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per i "punti caldi"), un risultato quindi decisamente in linea con quello delle due citate stazioni.

Per il Toluene l'unico riferimento che può essere utilizzato è un valore guida dell'OMS (Organizzazione Mondiale per la Sanità) che fissa un limite di $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media settimanale. I due grafici successivi evidenziano come i corrispondenti valori calcolati per le stazioni di San Felice e Quartiere Italia siano decisamente inferiori a questo livello. Per la prima le medie settimanali sono state calcolate dal lunedì alla domenica, escludendo le settimane con meno di tre valori giornalieri: per la seconda utilizzando semplicemente i 53 valori settimanali disponibili. Il picco di $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per San Felice, della settimana dal 18 al 24 agosto deriva da una media di tre valori giornalieri con un massimo di $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$ venerdì 22. Anche per il Toluene si nota una buona sovrapposizione con i valori ottenuti attraverso le 5 campagne di monitoraggio. La media dei 38 punti di posizionamento dei campionatori passivi è pari a $7.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($6.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per i "punti di isodensità" e $11.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per i "punti caldi"). Il valore medio di Toluene calcolato per la stazione di San Felice è invece $7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $6.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per Via Tommaseo (Quartiere Italia)

Grafico 4.11 Stazione di San Felice, medie settimanali di Toluene

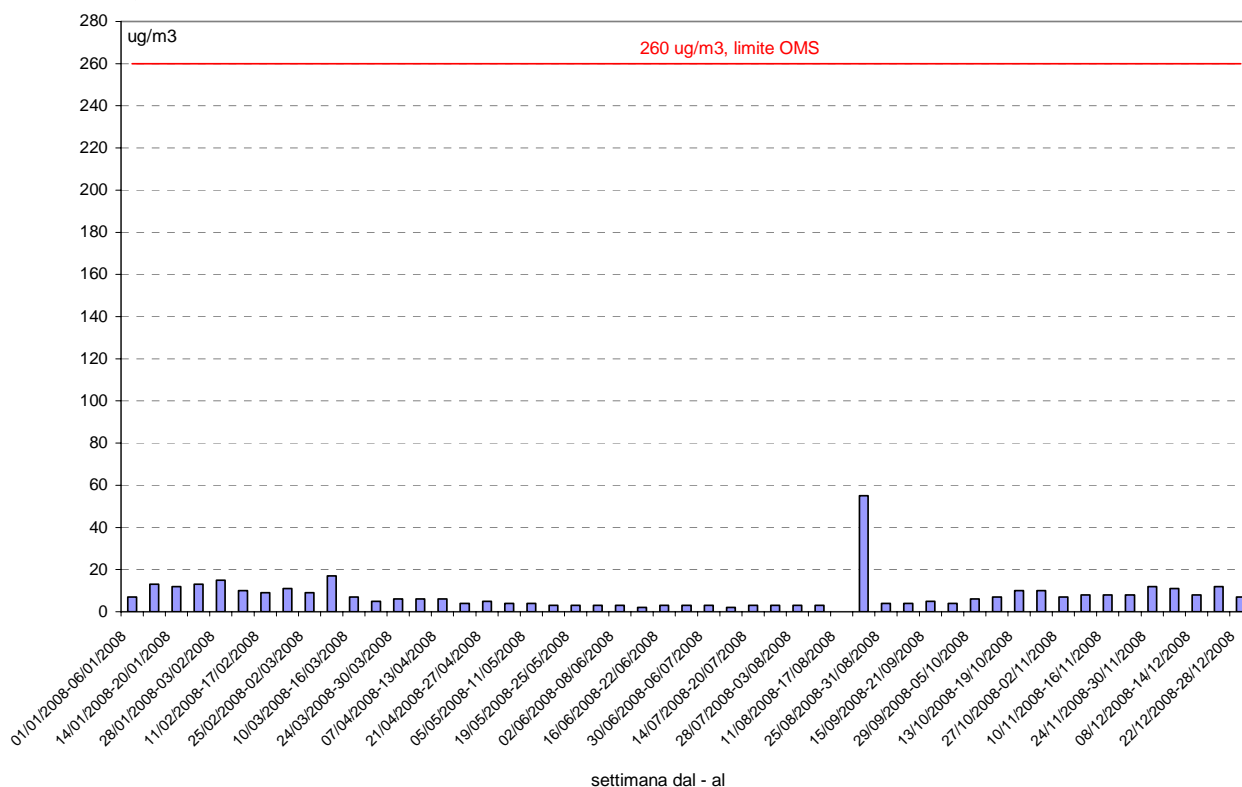
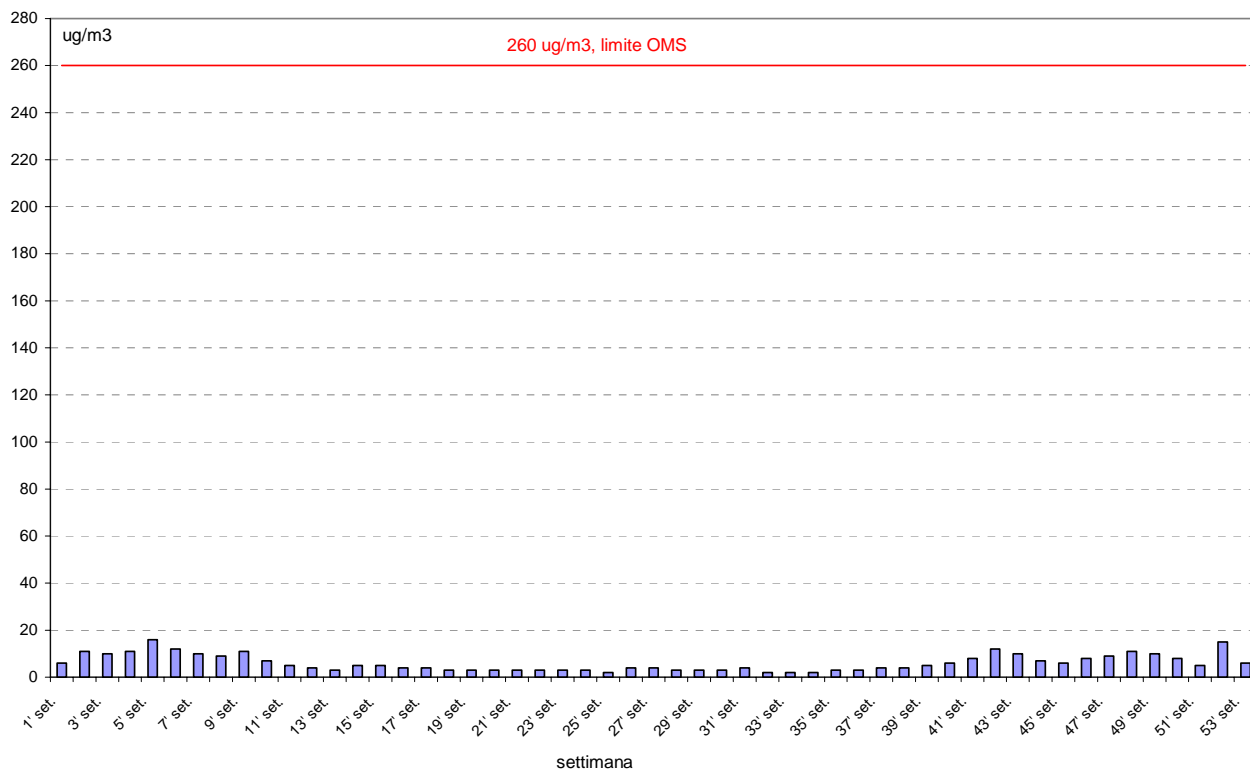
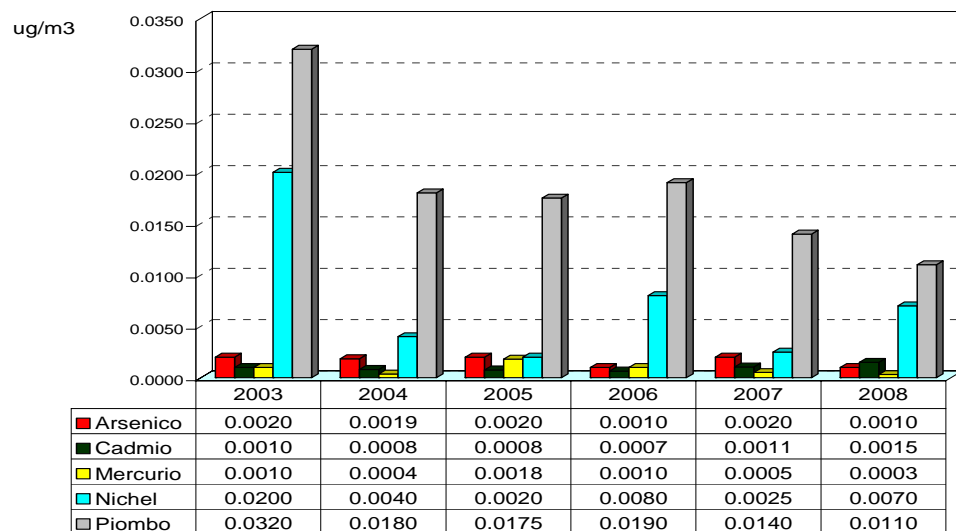


Grafico 4.12 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), medie settimanali 2008 di Toluene



Per i **Metalli Pesanti** (quelli previsti dall'attuale normativa sono l'Arsenico, il Cadmio, il Nichel ed il Piombo) si utilizza come riferimento per i valori storici la stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia); nella stazione di San Felice il monitoraggio dei metalli è iniziato nel 2008. La metodologia prevede che una parte dei filtri per la raccolta del PM10 venga utilizzata dal laboratorio ARPAV di Vicenza per la misura di questi elementi. In realtà viene misurato anche il Mercurio, per il quale però attualmente non esistono livelli di riferimento legislativi. Come per gli IPA, dal 2007, è cambiata la frequenza di campionamento; si è passati da una determinazione ogni circa 5 giorni ad una praticamente a giorni alterni. Il limite per la protezione della salute umana fissato dal DM n.60 del 02/04/2002 per il Piombo e i valori obiettivo fissati dal D.Lgs. n.152 del 03/08/2007 per i restanti metalli fanno riferimento alla media annuale. Il valore obiettivo per l'Arsenico è 6.0 ng/m^3 , i valori di Via Tommaseo (Quartiere Italia) e San Felice rispettivamente **1.8** e **2.1** ng/m^3 . Per il Cadmio il valore obiettivo è 5.0 ng/m^3 ; i valori delle due stazioni **1.5** e **2.1** ng/m^3 . 20 ng/m^3 il valore obiettivo per il Nichel, **8.7** ng/m^3 il dato di Via Tommaseo (Quartiere Italia) e **11.3** ng/m^3 quello di San Felice. Infine la concentrazione di Piombo calcolata è **0.02** $\mu\text{g/m}^3$ in entrambe le stazioni, contro un limite di 0.5 ug/m^3 . Si tratta quindi di valori tutti decisamente inferiori ai rispettivi limiti. Si ribadisce la scarsa rappresentatività dei valori medi calcolati per l'Arsenico, il Cadmio ed il Mercurio in quanto oltre il 60 % dei valori determinati in laboratorio sono risultati inferiori ai rispettivi limiti di rivelabilità strumentale, limiti che sono stati quindi sostituiti nel calcolo con metà dei limiti stessi. Analogamente a quanto fatto per tutti gli altri inquinanti si sono utilizzati i 50° e 98° percentili come indicatori della tendenza, percentili riportati nei grafici successivi. Analogamente a quanto detto per il Benzo[a]Pirene, si deve sottolineare la differente numerosità dei campioni utilizzati per i calcoli, si è passati da circa 60 determinazioni annue prima del 2007, alle attuali circa 180.

Grafico 4.13 Stazione di Quartiere Italia, serie storiche 50° percentili Metalli



Linee di tendenza

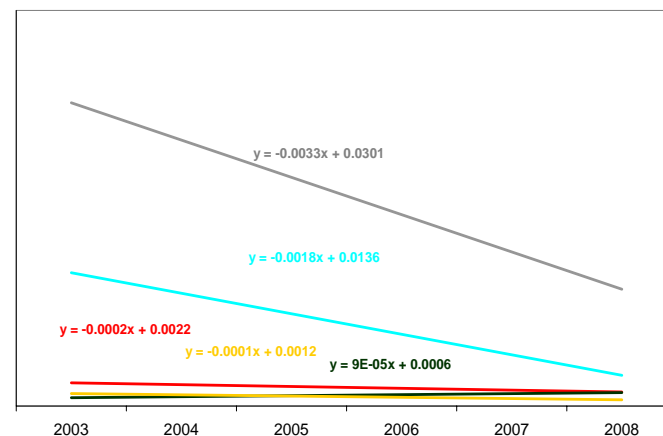
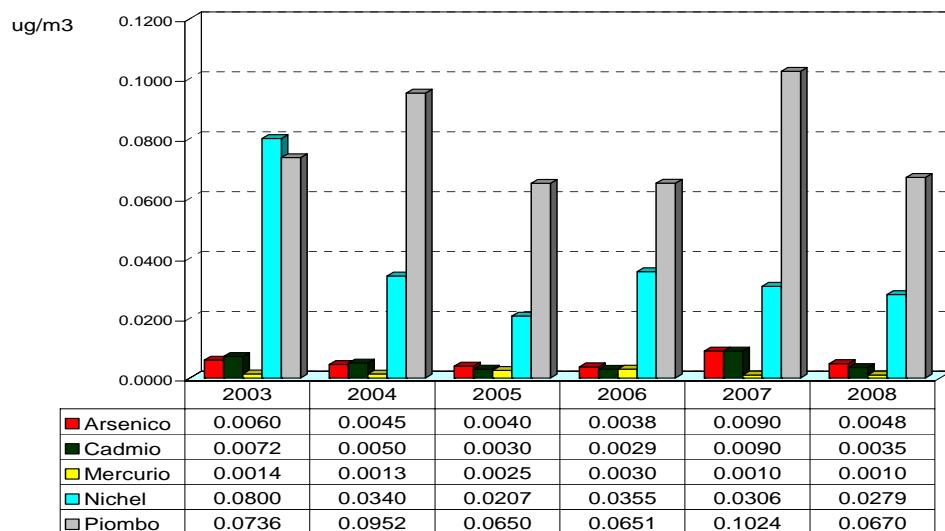
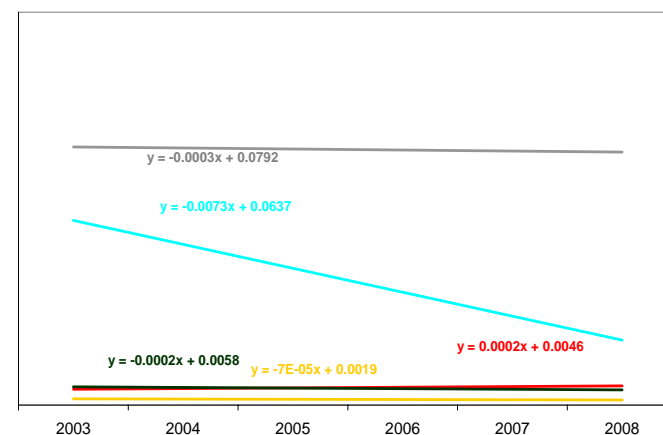


Grafico 4.14 Stazione di Quartiere Italia, serie storiche 98° percentili Metalli



Linee di tendenza



5. CAMPAGNA 2008 DI RILEVAZIONE BTEX

5.1 Introduzione

Continuando una convenzione iniziata nel 2001 fra Comune di Vicenza e ARPAV – Dipartimento di Vicenza, anche nel 2008, si è ripetuto il monitoraggio delle concentrazioni in aria di Benzene, Toluene e Etilbenzene+Xilene (BTEX) con la tecnica del campionamento diffusivo. Un campionatore diffusivo, nel nostro caso specifico RADIELLO[®], è un dispositivo in grado di captare direttamente mediante un materiale adsorbente campioni gassosi di una data sostanza sfruttando semplicemente la sua diffusione molecolare. Dopo l'esposizione, che può variare da pochi giorni ad alcune settimane, il campionatore viene portato in laboratorio per l'analisi. Il suo basso costo permette di ottenere stime sulla concentrazione in aria di un dato inquinante su vasta scala e con una elevata risoluzione spaziale.

5.2 Metodologia d'indagine

Sulla base prevalentemente delle linee guida del documento Comunitario "Guidance Report on Preliminary Assessment under EC Air Quality Directives", riprese anche esplicitamente, per quanto riguarda l'utilizzo dei campionatori diffusivi, dal DM n. 261 del 01/10/2002 (Allegato 1), il Comune di Vicenza è stato suddiviso in 32 zone di isodensità. All'interno di ciascuna zona, in punti possibilmente centrali o comunque rappresentativi del livello di fondo dell'inquinante, sono stati scelti i relativi siti di posizionamento dei campionatori. A questi 32 punti ne sono stati abbinati altri, precisamente 6 nel 2008, scelti in prossimità di sorgenti emmissive importanti, praticamente strade a elevato traffico veicolare, denominati "punti caldi" (hot spot).

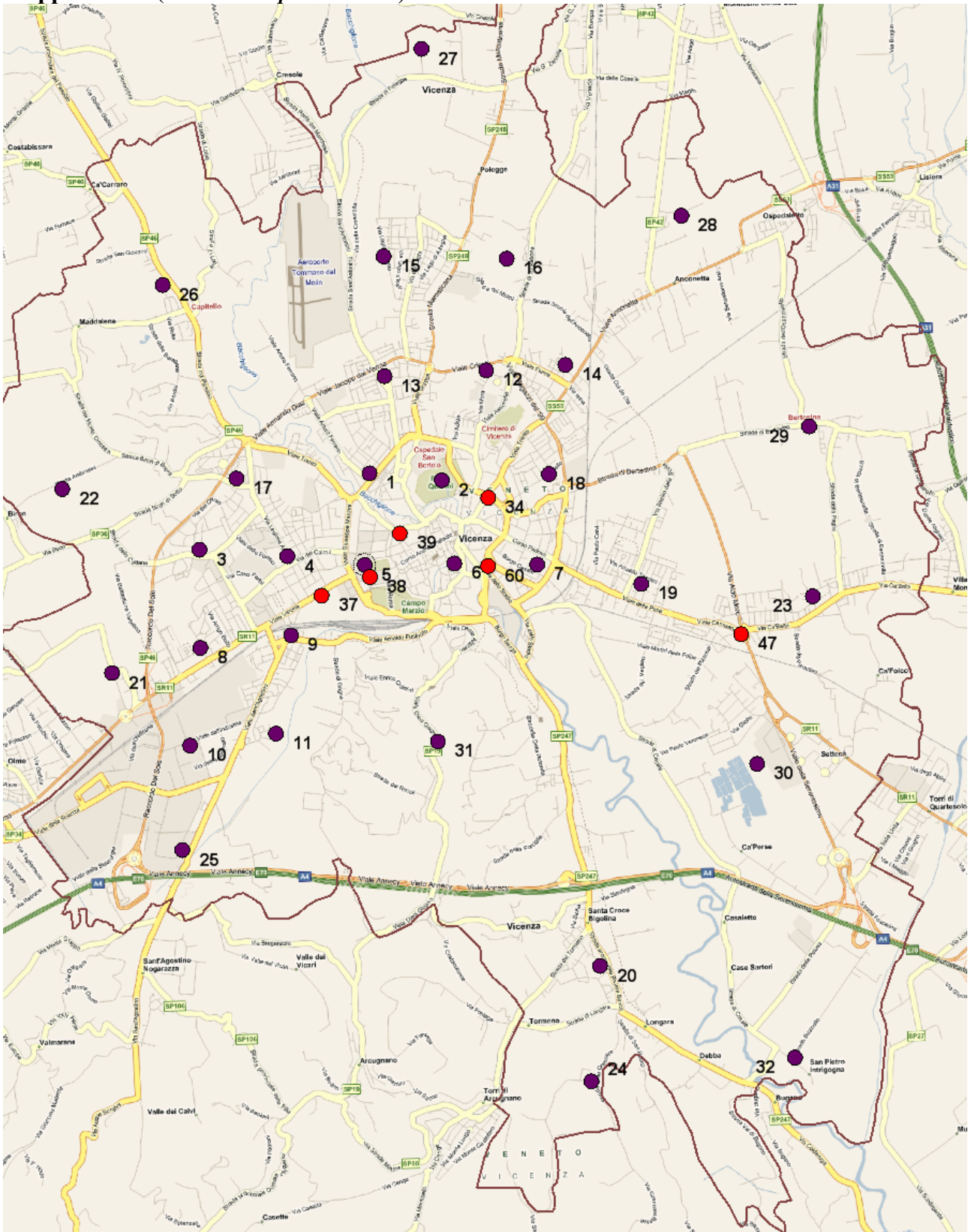
Ogni campionatore è stato esposto per 2 settimane consecutive, distribuite in 5 periodi nell'arco dell'anno, per coprire il più possibile le differenti stagionalità e comunque garantire una copertura superiore al 14 %, minimo previsto dalle linee guida. In alcuni siti, sempre conformemente a quanto previsto dalle linee guida, si è provveduto ad installare in contemporanea più campionatori. I dati statistici relativi alle corrispondenti misure, medie e deviazioni standard, sono stati utilizzati per una stima dell'incertezza ai fini del controllo di qualità dei dati (QA/QC).

5.3 Normativa di riferimento

Dei tre Idrocarburi monitorati, Benzene Toluene Etilbenzene+Xilene, solamente per il primo esiste un livello di riferimento normativo. Il DM n. 60 del 02/04/2002 fissa un valore limite per la protezione della salute umana. A partire dal 1° gennaio 2010 la media riferita all'anno civile non dovrebbe superare i $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fino alla data di entrata in vigore di questo limite sono previsti dei margini di tolleranza a scalare: il limite per il 2008 è fissato a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 6 nel 2009.

5.4 Punti di campionamento

Mappa dei siti (in rosso i “punti caldi”)



Elenco dei siti (in rosso i “punti caldi”)

N. Punto	Indirizzo
1	Via Ugo Foscolo
2	Parco Querini
3	Via Perrucchetti
4	Via Btg. Framarin
5	C.tr^ Mure della Rocchetta
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche
7	Via Castellini
8	Via Bellini
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via C^ Alte
10	Via dell'Industria
11	Via Malvezzi
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli
13	Via Busa della Contessa
14	Via Gagliardotti
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno
16	Strada Borghetto di Saviabona
17	Via Grandi
18	Via Riello
19	Via Marani
20	Via Salvemini
21	Strada Carpaneda
22	Strada Ambrosini
23	Via Remondini
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare
25	Via dell'Economia, 60
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366
27	Strada Cimitero di Polegge
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)
29	Strada Bertesina
30	Via Zamenhof
31	Viale X Giugno
32	Strada San Pietro Intrigogna
34	Borgo Scroffa
37	Corso SS. Felice e Fortunato
38	Incrocio tra Via Btg. Monte Berico e Corso SS. Felice e Fortunato
39	C.tra' Pedemuro S. Biagio
47	Viale Camisano
60	Viale Margherita - Parco Pubblico

5.5 I risultati del 2008

Tabella 5.5.1 Risultati analitici per punto e intervallo di esposizione

N. P.	Sito	Intervallo esposizione	*	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Etil.+Xi. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Via Ugo Foscolo	16/01/2008 - 30/01/2008		4	14	12
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.6	4	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	4	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	5	4
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.3	11	10
2	Parco Querini	16/01/2008 - 30/01/2008		4	14	12
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.6	4	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	4	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.6	4	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.7	11	10
3	Via Perrucchetti	16/01/2008 - 30/01/2008		3.7	14	11
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.3	4	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	3	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	4	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.2	9	8
4	Via Btg. Framarin	16/01/2008 - 30/01/2008	*	5.7	20.8	19.0
		19/03/2008 - 02/04/2008		2	6	6
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.9	5	6
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.9	7	7
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.9	13	13
5	C.trà Mure della Rocchetta	19/03/2008 - 02/04/2008		1.9	6	5
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.8	5	5
		27/08/2008 - 10/09/2008		1	7	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.8	11	10
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche	16/01/2008 - 30/01/2008	*	3.8	13.0	11.0
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.5	5	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.7	4	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.6	5	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.6	11	10
7	Via Castellini	16/01/2008 - 30/01/2008		4.2	14	13
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.7	5	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		1	6	5
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.9	5	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		3	11	9
8	Via Bellini	16/01/2008 - 30/01/2008		4.1	16	14
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.7	5	5
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.7	5	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.7	5	5
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.8	13	12
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via C.à Alte	16/01/2008 - 30/01/2008		3.5	13	10
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.4	4	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.7	4	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	3	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		0.9	5	4
10	Via dell'Industria	16/01/2008 - 30/01/2008		3.7	16	13
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.6	5	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.7	5	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	5	4
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.3	13	10

Tabella 5.5.1 Risultati analitici per punto e intervallo di esposizione (continua)

N. P.	Sito	Intervallo esposizione	*	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Etil.+Xil. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
11	Via Malvezzi	16/01/2008 - 30/01/2008		2.6	9	6
		19/03/2008 - 02/04/2008		1	2	2
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.7	6	4
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli	16/01/2008 - 30/01/2008		4.5	14	13
		19/03/2008 - 02/04/2008		2	5	6
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.8	6	6
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.1	13	13
13	Via Busa della Contessa	16/01/2008 - 30/01/2008		3.9	13	11
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.7	4	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	6	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.6	5	5
		05/11/2008 - 19/11/2008		3	12	11
14	Via Gagliardotti	16/01/2008 - 30/01/2008		3.8	11	9
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.5	4	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	4	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	4	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.4	9	8
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno	16/01/2008 - 30/01/2008		3.4	10	8
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.4	3	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.6	4	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.4	8	7
16	Strada Borghetto di Saviabona	16/01/2008 - 30/01/2008		3.2	9	7
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.3	3	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.2	7	6
17	Via Grandi	16/01/2008 - 30/01/2008	*	3.6	12.5	10.2
		19/03/2008 - 02/04/2008	*	1.5	3.8	3.3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	4	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.6	5	4
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.5	11	9
18	Via Riello	16/01/2008 - 30/01/2008		4	13	12
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.7	4	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	4	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.6	4	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.7	10	10
19	Via Marani	16/01/2008 - 30/01/2008		4.1	14	13
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.5	4	4
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.8	4	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.8	5	5
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.7	11	10
20	Via Salvemini	16/01/2008 - 30/01/2008		3.1	8	7
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.3	3	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.7	4	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.7	4	4
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.2	6	6

Tabella 5.5.1 Risultati analitici per punto e intervallo di esposizione (continua)

N. P.	Sito	Intervallo esposizione	*	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Etil.+Xil. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
21	Strada Carpaneda	16/01/2008 - 30/01/2008		3.4	14	11
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.3	4	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.7	4	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	3	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.1	9	7
22	Strada Ambrosini	16/01/2008 - 30/01/2008		3	10	8
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.4	3	2
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	3	<2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.1	8	6
23	Via Remondini	16/01/2008 - 30/01/2008		3.8	11	10
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.5	4	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	3	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	4	4
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.2	8	8
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare	16/01/2008 - 30/01/2008		2.1	5	4
		19/03/2008 - 02/04/2008		0.9	2	<2
		11/06/2008 - 24/06/2008		<0.5	2	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.1	3	3
25	Via dell'Economia, 60	16/01/2008 - 30/01/2008		3.1	12	9
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.3	4	3
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	4	3
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	4	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.9	9	7
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366	16/01/2008 - 30/01/2008	*	4.4	14.0	12.7
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.6	4	4
		11/06/2008 - 24/06/2008	*	0.7	5.3	3.7
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.7	11	5
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.6	9	8
27	Strada Cimitero di Polegge	16/01/2008 - 30/01/2008		3	9	7
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.2	2	2
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.1	8	7
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)	16/01/2008 - 30/01/2008		3.2	9	7
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.4	3	2
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.6	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.3	7	6
29	Strada Bertesina	16/01/2008 - 30/01/2008		4.4	12	12
		19/03/2008 - 02/04/2008		2	5	5
		11/06/2008 - 24/06/2008		1	6	7
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.8	5	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		3	11	11
30	Via Zamenhof	16/01/2008 - 30/01/2008		3	8	6
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.2	3	2
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	3	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.7	6	5

Tabella 5.5.1 Risultati analitici per punto e intervallo di esposizione (continua)
in rosso sono evidenziati i "punti caldi"

N. P.	Sito	Intervallo esposizione	*	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Etil.+Xil. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31	Viale X Giugno	16/01/2008 - 30/01/2008		2.3	7	5
		19/03/2008 - 02/04/2008		1	2	2
		11/06/2008 - 24/06/2008		<0.5	2	<2
		27/08/2008 - 10/09/2008		<0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.4	5	3
32	Strada San Pietro Intrigogna	16/01/2008 - 30/01/2008		2.4	6	5
		19/03/2008 - 02/04/2008		1	2	<2
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.5	2	2
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.5	2	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		1.3	4	3
34	Borgo Scroffa - palo segnaletica direzione obbligatoria	16/01/2008 - 30/01/2008	*	5.9	20.5	20.0
		19/03/2008 - 02/04/2008		2.8	8	9
		11/06/2008 - 24/06/2008		1	6	7
		27/08/2008 - 10/09/2008		1.1	9	4
		05/11/2008 - 19/11/2008	*	4.3	17.8	18.3
37	Corso SS. Felice e Fortunato	16/01/2008 - 30/01/2008	*	6.1	28.0	22.0
		19/03/2008 - 02/04/2008		3.4	11	12
		11/06/2008 - 24/06/2008		1.6	10	12
		27/08/2008 - 10/09/2008		1.5	11	14
		05/11/2008 - 19/11/2008		4.5	19	22
38	Incrocio tra Via Btg. M. Berico e Corso SS. Felice e Fortunato	16/01/2008 - 30/01/2008	*	4.1	20.8	12.5
		19/03/2008 - 02/04/2008	*	2.0	6.0	6.0
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.8	5	5
		27/08/2008 - 10/09/2008		1	9	3
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.9	12	12
39	C.tra' Pedemuro S. Biagio	16/01/2008 - 30/01/2008		5.5	22	21
		19/03/2008 - 02/04/2008		2.3	7	8
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.9	7	8
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.9	8	9
		05/11/2008 - 19/11/2008		3.2	15	16
47	Viale Camisano	16/01/2008 - 30/01/2008	*	6.0	19.0	18.0
		19/03/2008 - 02/04/2008		2.8	8	8
		11/06/2008 - 24/06/2008	*	1.1	15.7	7.3
		27/08/2008 - 10/09/2008	*	1.3	8.1	9.1
		05/11/2008 - 19/11/2008		4	14	15
60	Viale Margherita - Parco Pubblico	16/01/2008 - 30/01/2008		3.9	16	12
		19/03/2008 - 02/04/2008		1.8	5	5
		11/06/2008 - 24/06/2008		0.8	4	4
		27/08/2008 - 10/09/2008		0.7	5	2
		05/11/2008 - 19/11/2008		2.7	11	10

* = valori mediati su più campionatori esposti in contemporanea

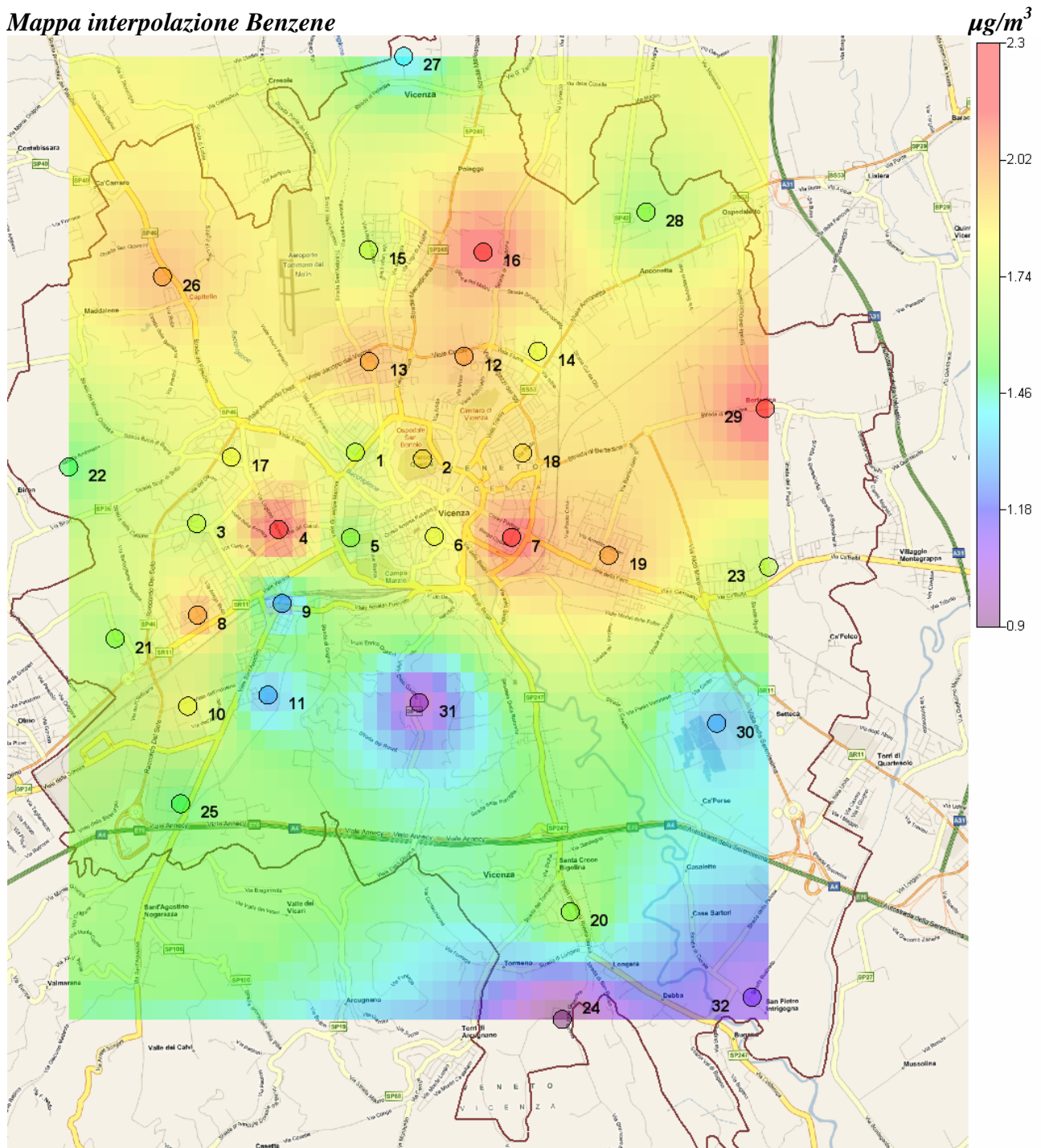
Tabella 5.5.2 Medie(*) dei risultati dei campionamenti relativi al 2008
in rosso sono evidenziati i “punti caldi”

N. punto	Sito	Benzene µg/m ³	Toluene µg/m ³	Etil.+Xil. µg/m ³
1	Via Ugo Foscolo	1.7	7.6	6.8
2	Parco Querini	1.9	7.4	6.4
3	Via Perrucchetti	1.7	6.8	5.6
4	Via Btg. Framarin	2.3	10.4	10.2
5	C.tr^ Mure della Rocchetta	1.6	7.3	5.8
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche	1.8	7.6	6.0
7	Via Castellini	2.2	8.2	6.6
8	Via Bellini	2.0	8.8	8.0
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via C^ Alte	1.3	5.8	4.4
10	Via dell'Industria	1.8	8.8	7.0
11	Via Malvezzi	1.3	4.4	3.2
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli	2.0	8.2	8.0
13	Via Busa della Contessa	2.0	8.0	6.8
14	Via Gagliardotti	1.8	6.4	5.2
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno	1.7	5.6	4.6
16	Strada Borghetto di Saviabona	2.2	6.3	5.0
17	Via Grandi	1.8	7.3	5.9
18	Via Riello	1.9	7.0	6.2
19	Via Marani	2.0	7.6	7.2
20	Via Salvemini	1.6	5.0	4.8
21	Strada Carpaneda	1.6	6.8	5.6
22	Strada Ambrosini	1.5	5.4	3.8
23	Via Remondini	1.7	6.0	5.6
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare	0.9	2.8	2.4
25	Via dell'Economia, 60	1.5	6.6	5.0
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366	2.0	8.7	6.7
27	Strada Cimitero di Poggio	1.4	4.8	4.0
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)	1.6	4.8	3.8
29	Strada Bertesina	2.2	7.8	7.4
30	Via Zamenhof	1.3	4.4	3.4
31	Viale X Giugno	1.0	3.6	2.6
32	Strada San Pietro Intrigogna	1.1	3.2	2.6
	Medie “punti isodensità”	1.7	6.5	5.5
34	Borgo Scroffa	3.0	12.3	11.7
37	Corso SS. Felice e Fortunato	3.4	15.8	16.4
38	Incrocio tra Via Btg. Monte Berico e Corso SS. Felice e Fortunato	2.2	10.6	7.7
39	C.tra' Pedemuro S. Biagio	2.6	11.8	12.4
47	Viale Camisano	3.0	13.0	11.5
60	Viale Margherita - Parco Pubblico	2.0	8.2	6.6
	Medie “punti caldi”	2.7	11.9	11.0
	Medie “punti isodensità” + “punti caldi”	1.9	7.4	6.4

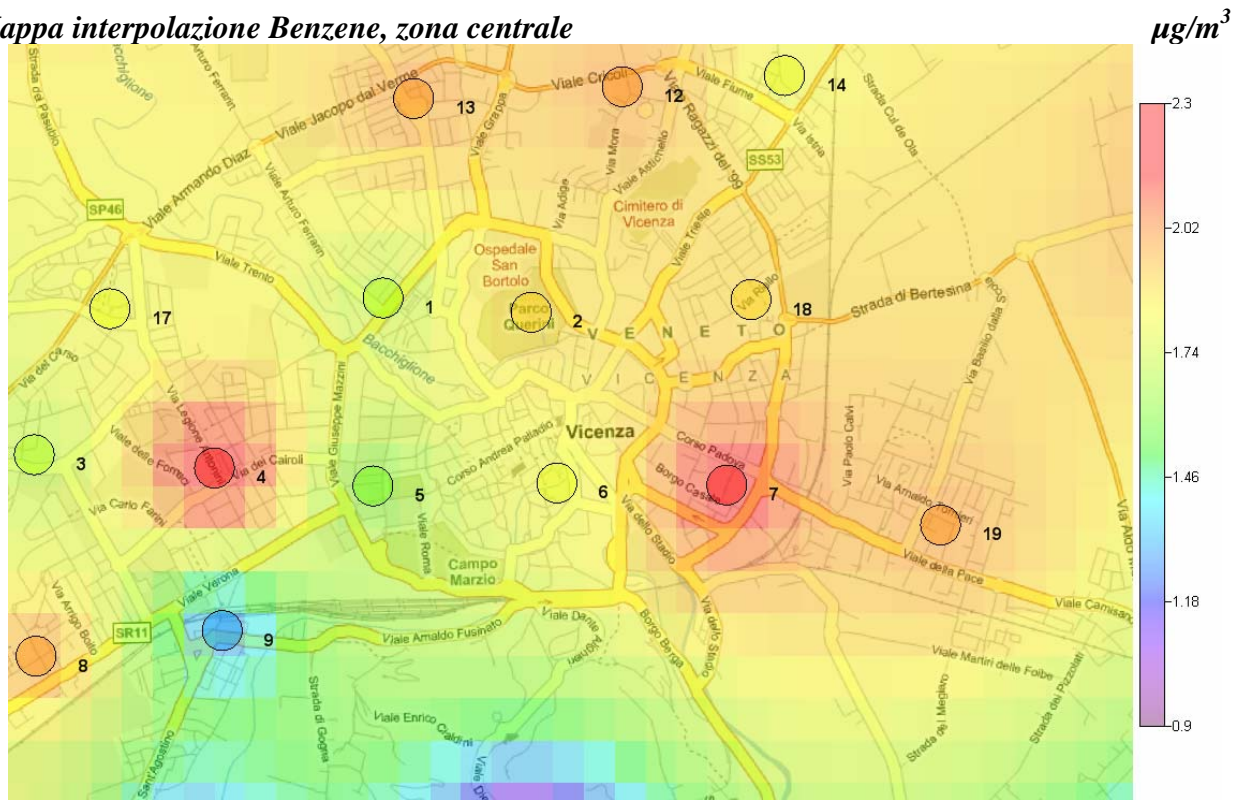
(*) nel calcolo delle medie i valori inferiori al limite di rivelabilità sono stati sostituiti con la metà del limite stesso

Tenendo conto delle perdite varie (furti, danneggiamenti, presenza d’insetti ecc.) il recupero finale è stato del 98.4%, nettamente superiore quindi al recupero minimo del 90% previsto dalle linee guida. Le citate linee guida indicano inoltre la necessità di creare delle mappe di interpolazione delle misure fatte, escludendo i “*punti caldi*” in quanto non rappresentativi di superfici estese. Considerata l’esiguità dei punti disponibili e la non omogenea distribuzione spaziale si è scelto come semplice metodo di interpolazione l’inverso del quadrato della distanza. I risultati ottenuti sono riportati nelle mappe successive assieme ad una loro valutazione di corretta rappresentatività con una metodologia di tipo “*cross validation*”.

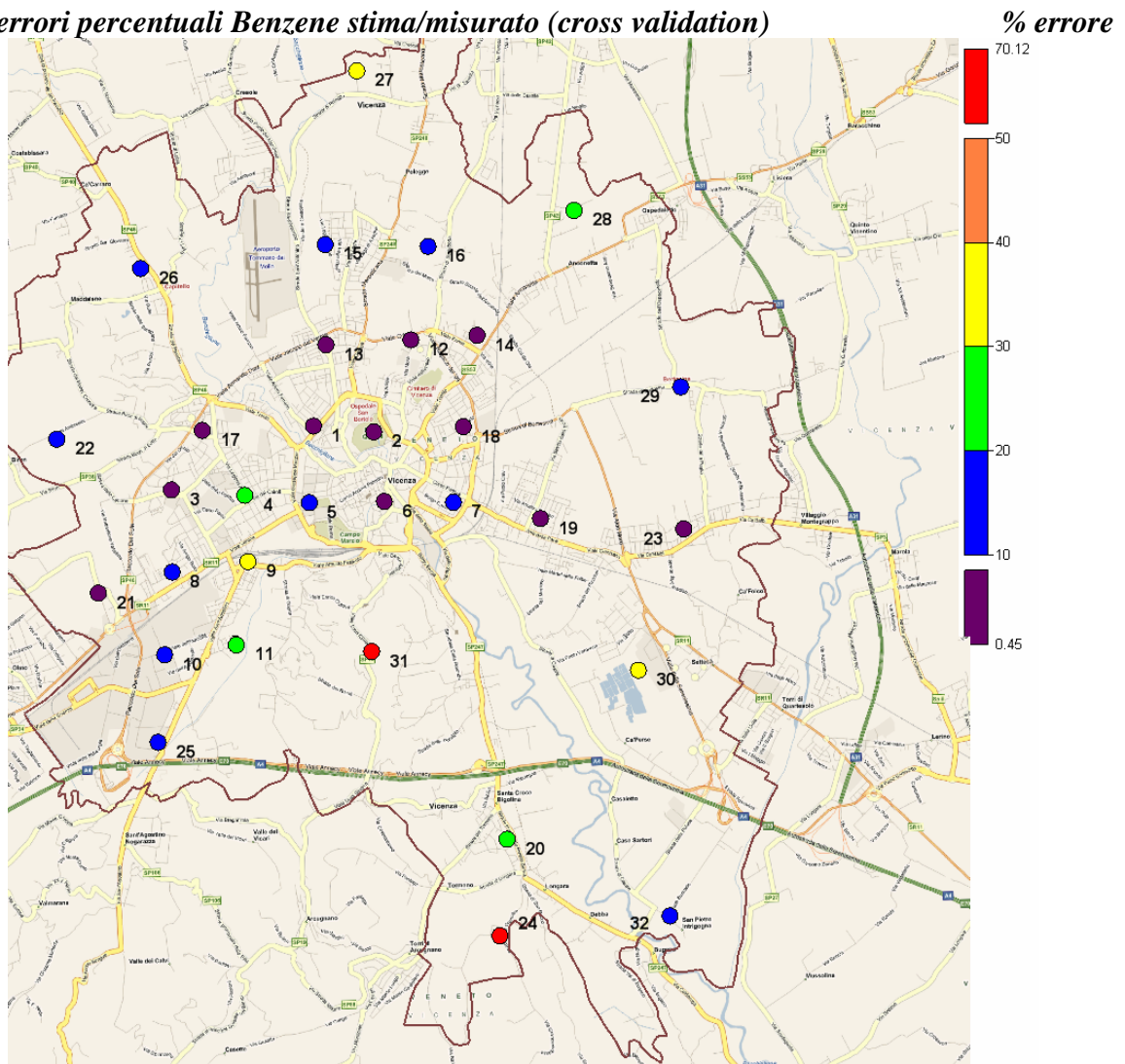
Mappa interpolazione Benzene



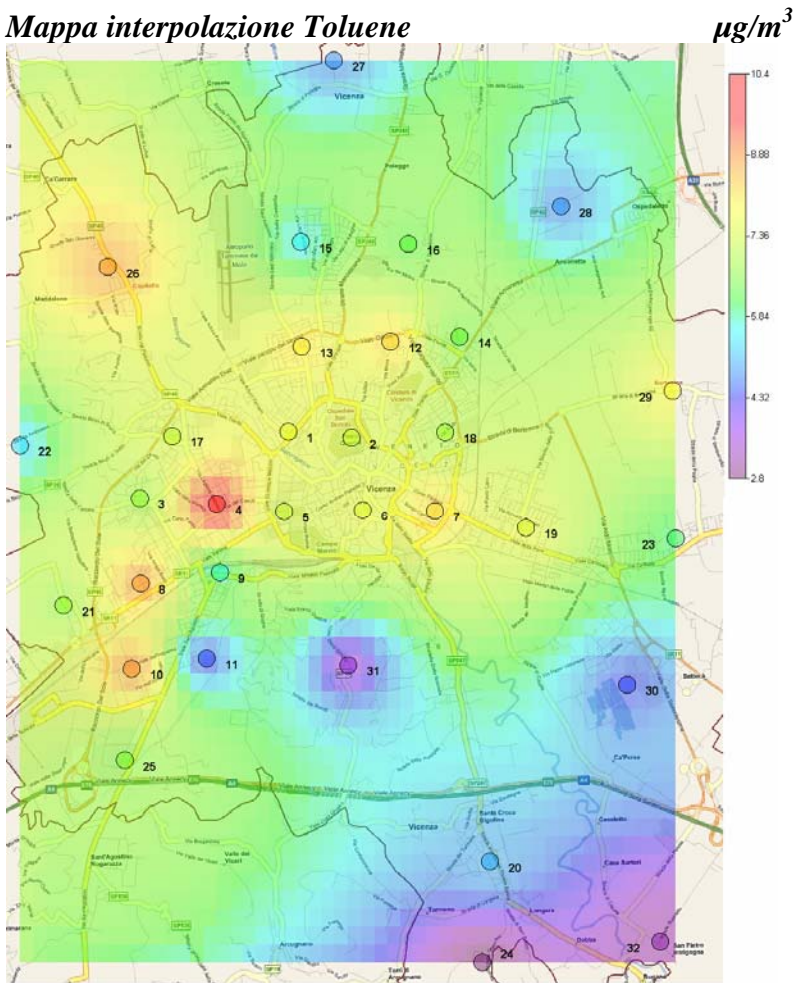
Mappa interpolazione Benzene, zona centrale



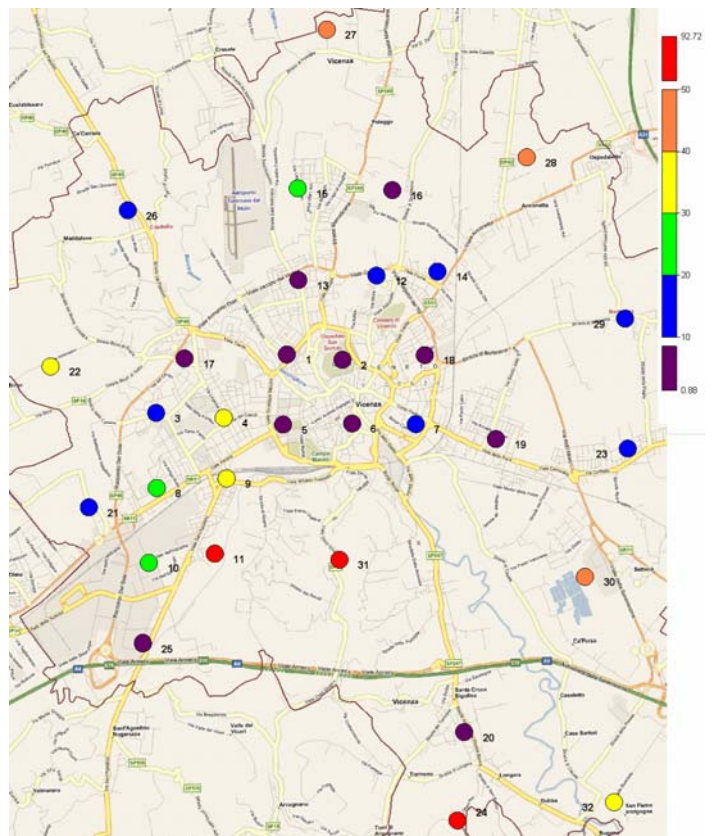
Mappa errori percentuali Benzene stima/misurato (cross validation)



Mappa interpolazione Toluene

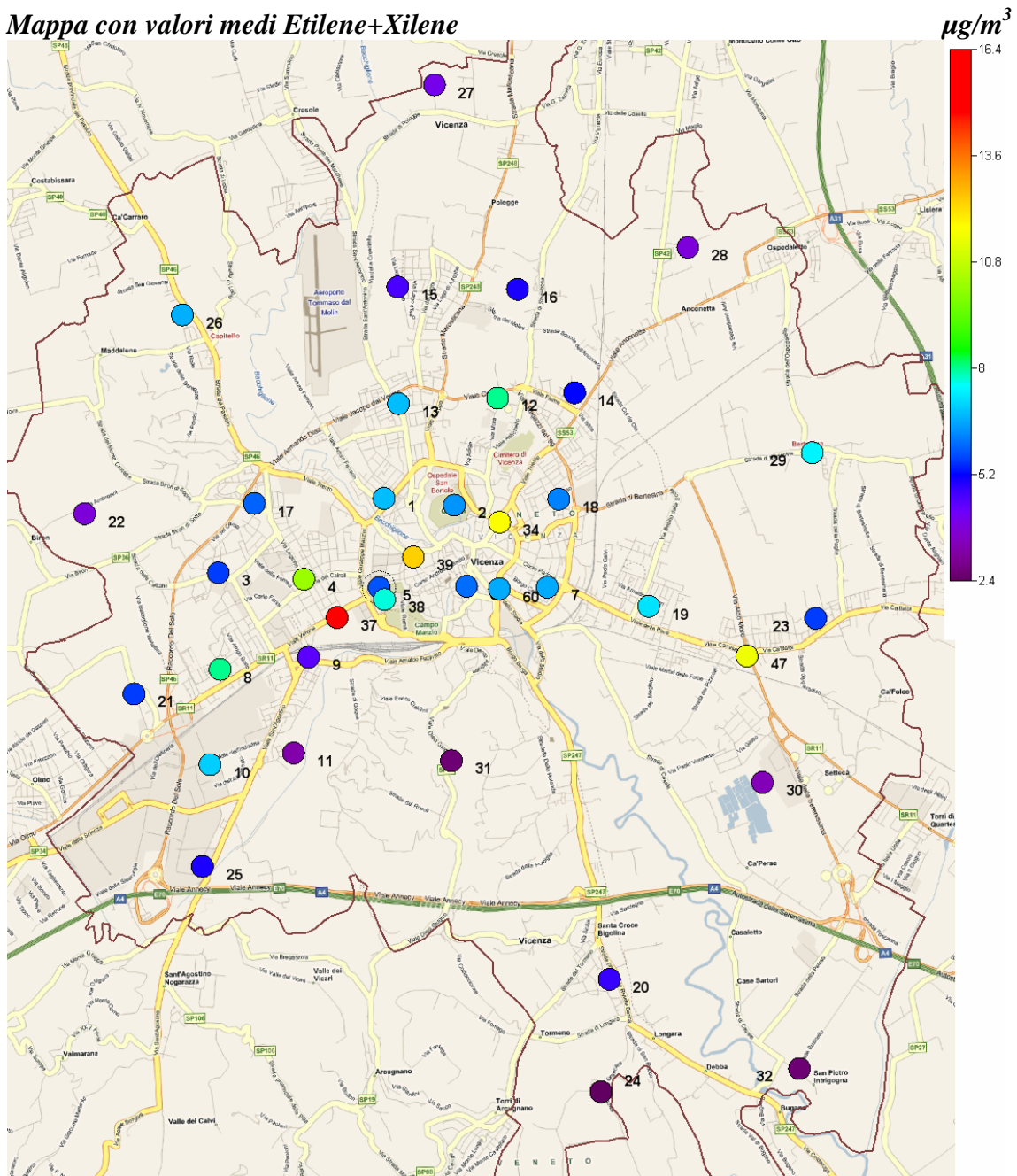


Mappa errori percentuali Toluene stima/misurato (cross validation) % errore



Per l'Etilene+Xilene non si produce una mappa di interpolazione con la metodologia utilizzata per gli altri due inquinanti per gli elevati valori degli errori percentuali nella maggioranza dei punti, la mappa successiva rappresenta semplicemente i valori misurati nei 38 siti (compresi quindi i "punti caldi").

Mappa con valori medi Etilene+Xilene



5.6 I dati storici

La prima campagna di rilevamento di BTEX, con campionatori passivi, nel territorio del Comune di Vicenza è stata realizzata nel periodo agosto 1999 – gennaio 2000 anche se in pratica è dall'anno 2001 che sono disponibili dati per gli stessi punti attuali e relativi ad intervalli sovrapponibili. Nei tre grafici successivi vengono sintetizzate le successioni delle medie nei 32 punti di isodensità e nei 6 punti caldi a partire dal 2001.

In analogia quindi a quanto fatto per gli altri inquinanti, trattati nella presente relazione, si utilizzano come dati statistici rappresentativi di trends, per tutta l'area comunale, i 50° e 98° percentili delle serie di valori annuali di tutti i punti separando i dati riferiti ai 32 “punti di isodensità” da quelli dei 6 “punti caldi”.

Grafico 5.6.1 Successione medie storiche di **Benzene** nei 38 punti di posizionamento dei campionatori passivi

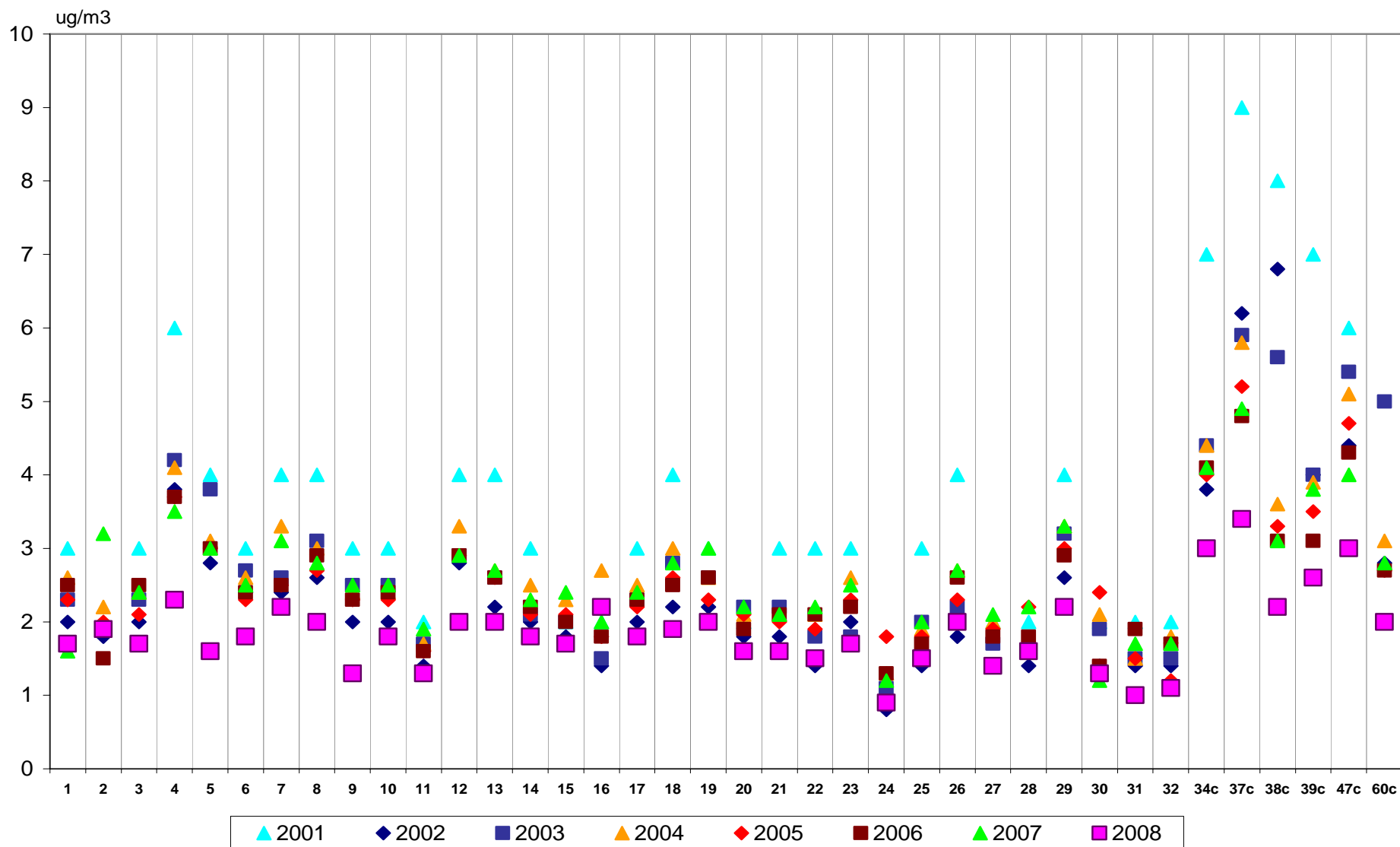


Grafico 5.6.2 Successione medie storiche di **Toluene** nei 38 punti di posizionamento dei campionatori passivi

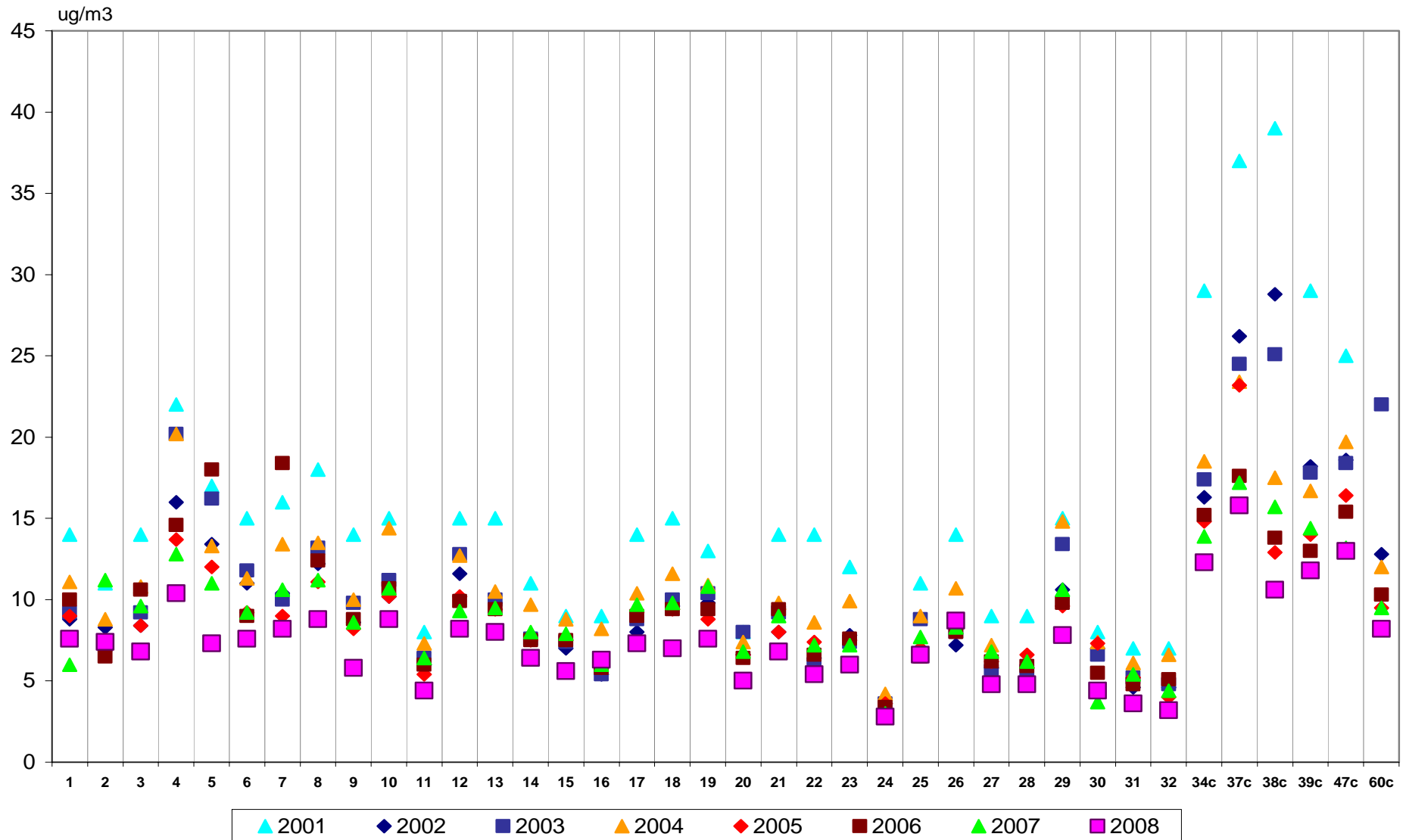
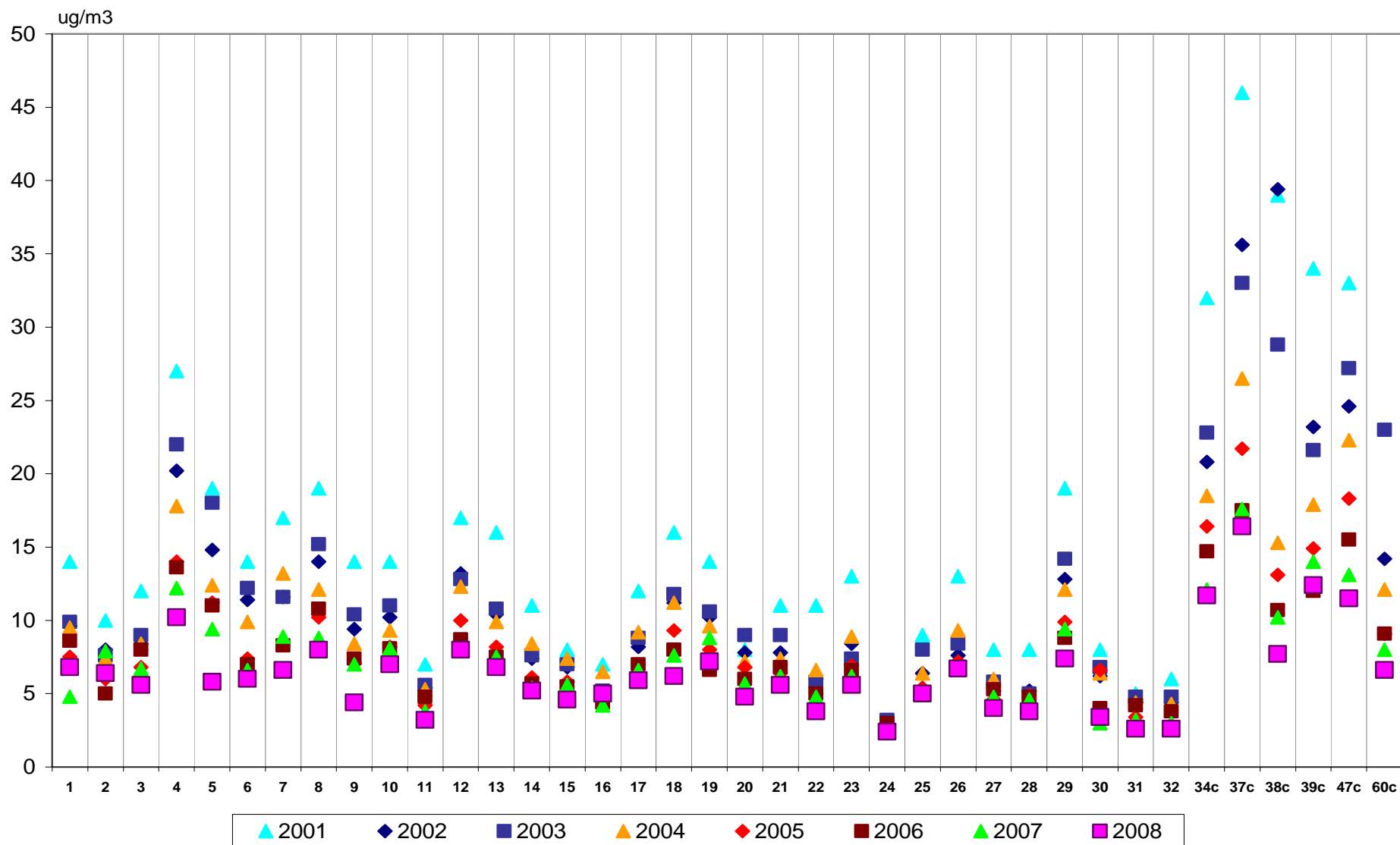
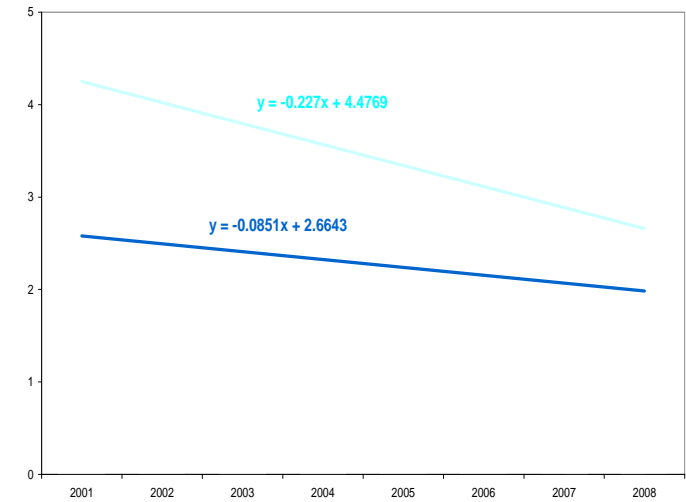
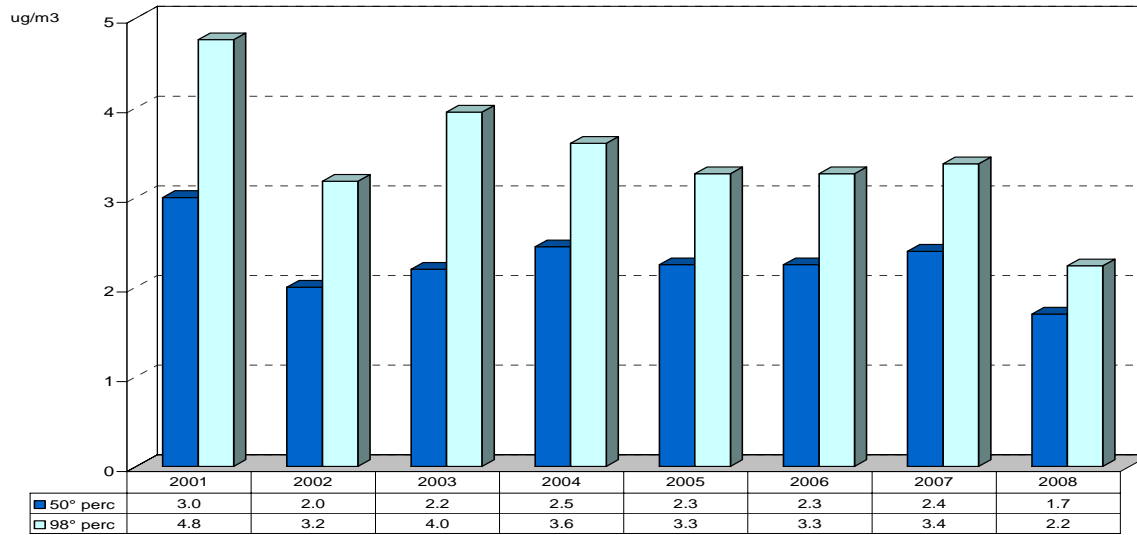


Grafico 5.6.3 Successione medie storiche di **Etilbenzene-Xilene** nei 38 punti di posizionamento dei campionatori passivi



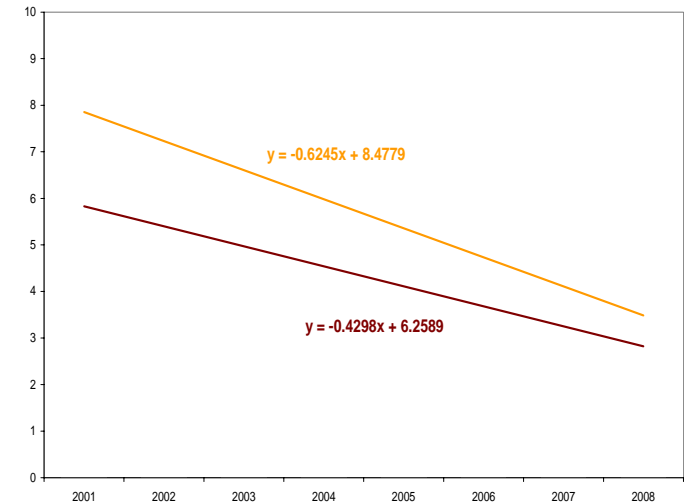
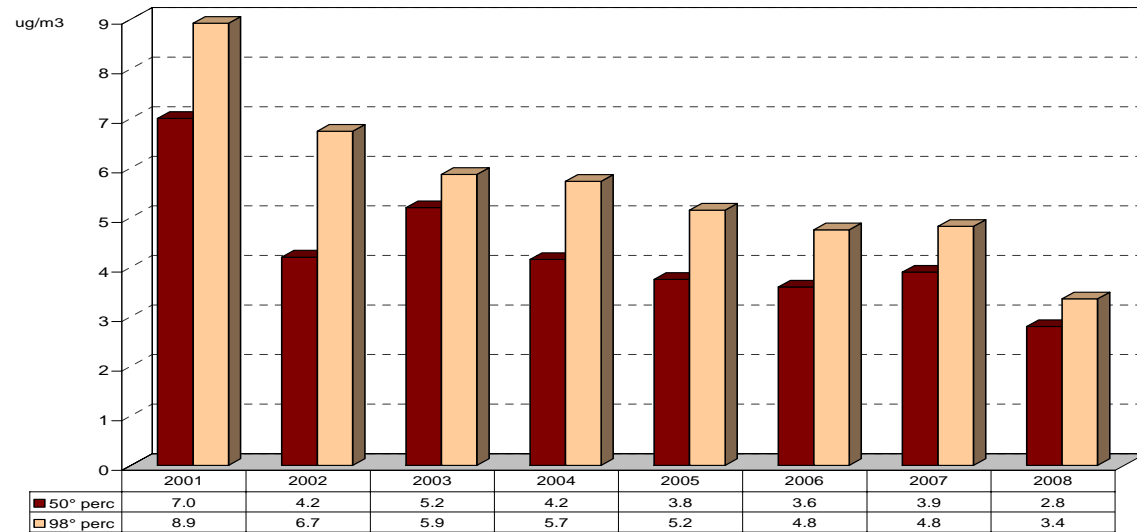
Grafici 5.6.4÷5

Serie storiche 50° e 98° percentili **Benzene** con linee di tendenza “punti isodensità”



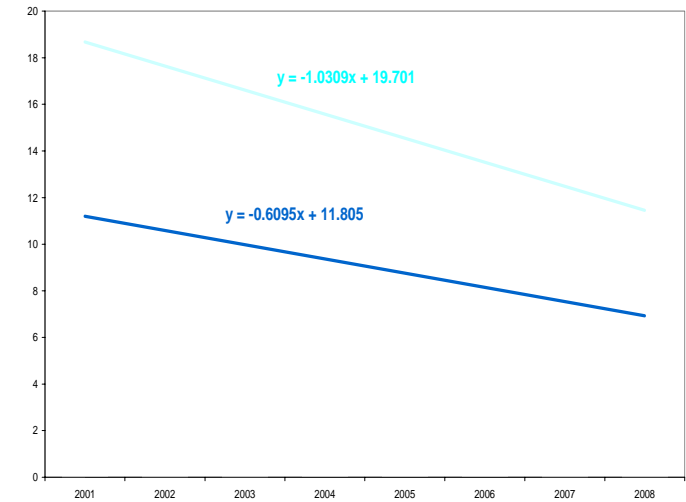
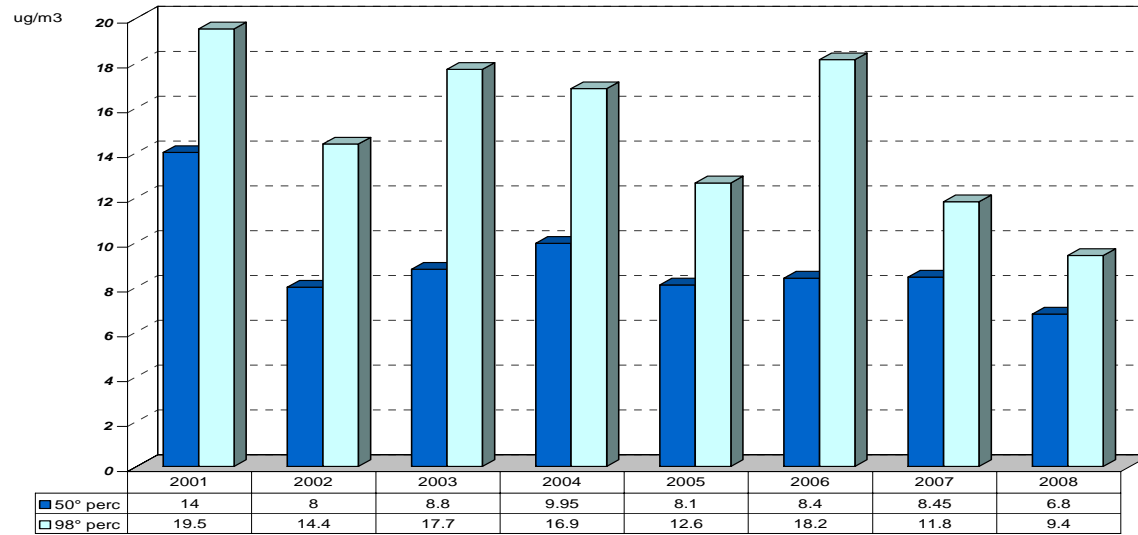
Grafici 5.6.6÷7

Serie storiche 50° e 98° percentili **Benzene** con linee di tendenza “punti caldi”



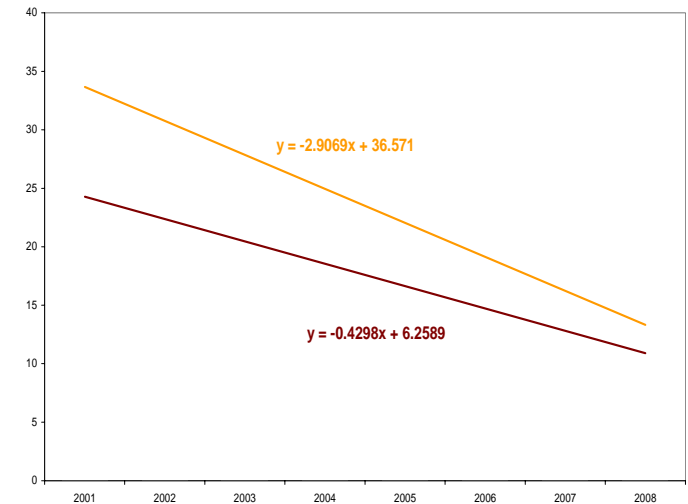
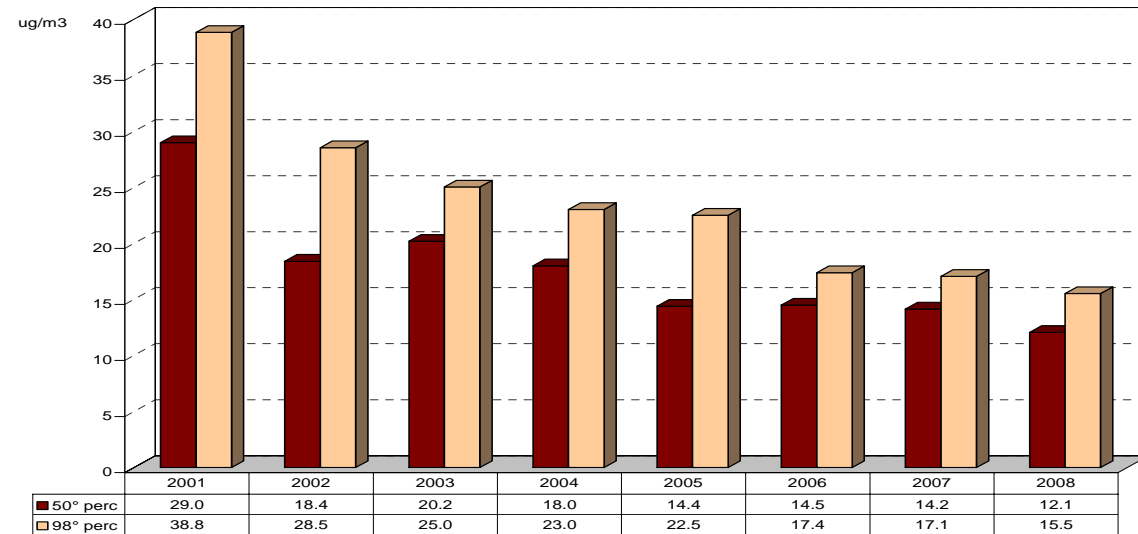
Grafici 5.6.8÷9

Serie storiche 50° e 98° percentili **Toluene** con linee di tendenza “punti isodensità”

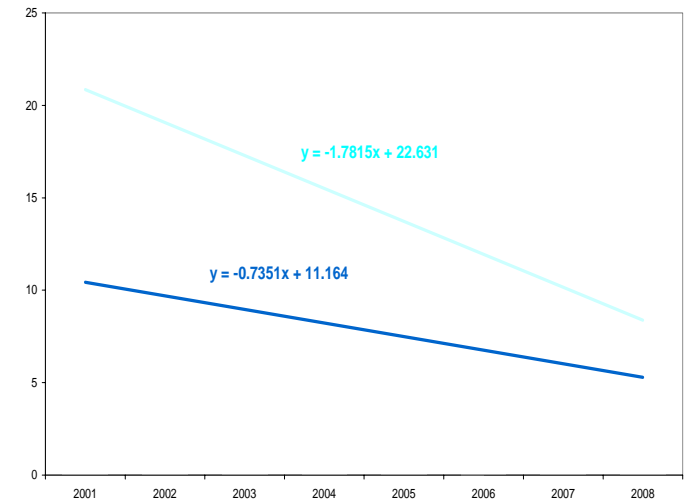
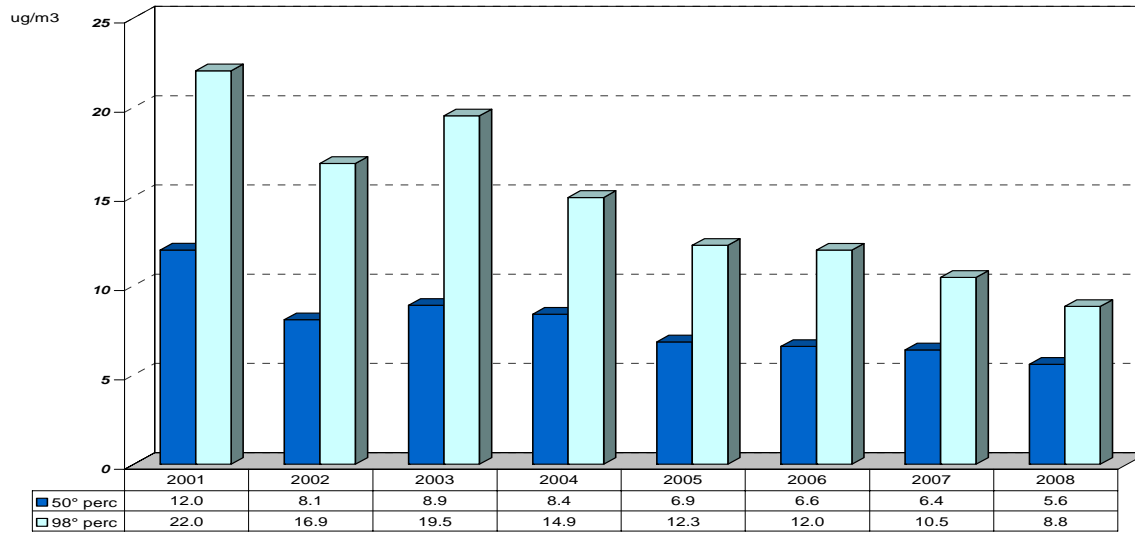


Grafici 5.6.10÷11

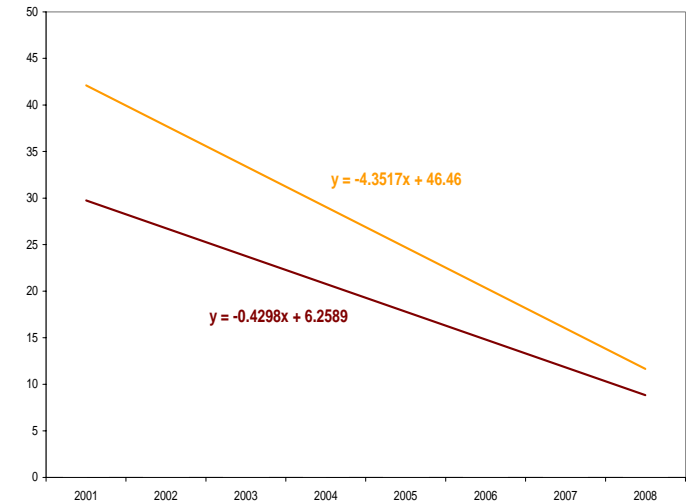
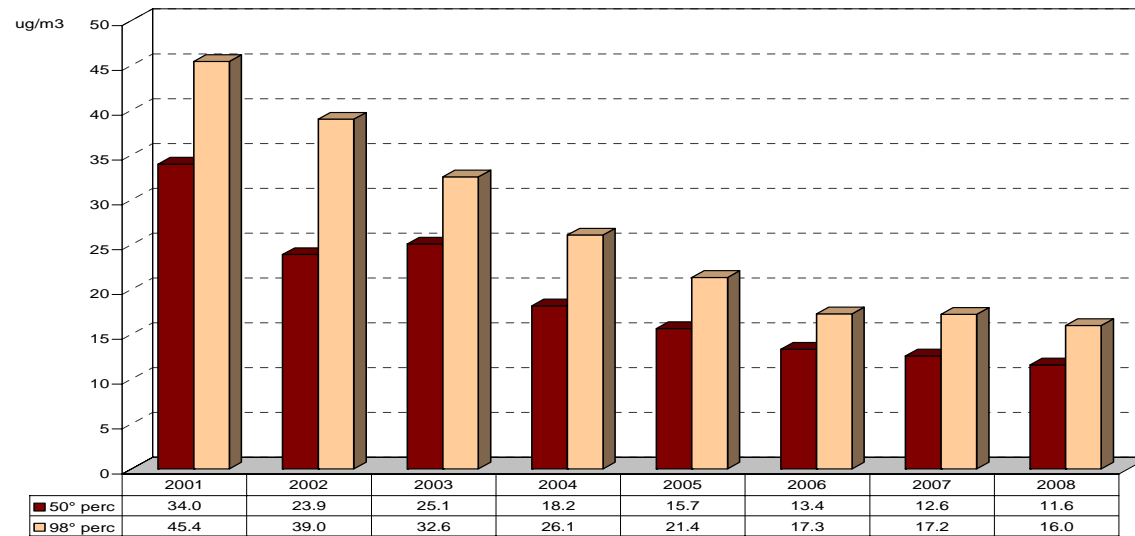
Serie storiche 50° e 98° percentili **Toluene** con linee di tendenza “punti caldi”



Grafici 5.6.12÷13 Serie storiche 50° e 98° percentili **Etilbenzene-Xilene** con linee di tendenza “punti isodensità”



Grafici 5.6.14÷15 Serie storiche 50° e 98° percentili **Etilbenzene-Xilene** con linee di tendenza “punti caldi”



Dipartimento Provinciale di Vicenza
Servizio Sistemi Ambientali
Via Spalato, 16
36100 Vicenza
Italy

Tel. +39 0444 217311
Fa +39 0444 217347
e-mail: dapvi.ssa@arpa.veneto.it

Finito di stampare nel mese di Giugno 2009



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti 27
35137 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 93 01
Fax +39 049 660 966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it