



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

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

Anno

2009



ARPAV

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Vincenzo Restaino

Progetto e realizzazione

Servizio Sistemi Ambientali

Ugo Pretto (Responsabile della struttura)

Gerardo Gonzo (Autore)

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	21
3.8	Metalli (As, Cd, Ni, Hg e Pb)	23
4.	<i>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</i>	25
5.	<i>CAMPAGNA 2009 DI RILEVAZIONE BTEX</i>	38

1. INTRODUZIONE

Vengono presentati in questa relazione i risultati dei monitoraggi sulla qualità dell'aria effettuati dall'ARPAV, nel corso del'anno 2009, 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 2009 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.

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 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	210 µg/m ³	200 µg/m ³
(valore limite per la protezione della salute umana)	Media anno civile	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	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 più 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

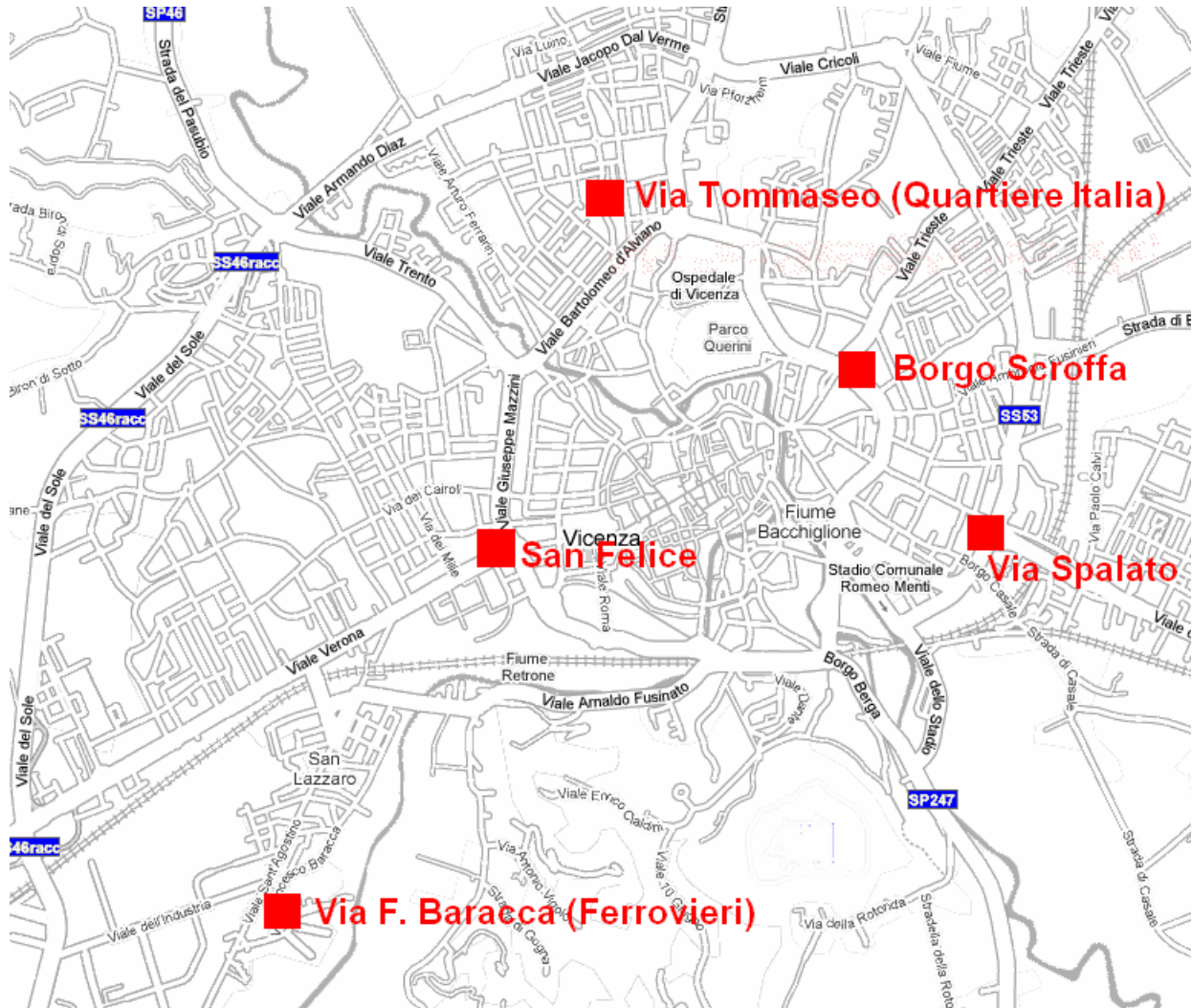
(*) AOT40 = somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

(**) 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 stazione Ferrovieri dal mese di aprile 2008.

Tabella 3.1.1 Stazione di BORGIO SCROFFA, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2009

	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev Standard	Max orario	Min orario	Max media mobile 8h
gennaio	31	99	1.3	0.6	5.9	0.3	3.1
febbraio	28	100	1.0	0.4	3.1	0.2	2.2
marzo	31	100	0.7	0.3	1.9	0.1	1.9
aprile	30	99	0.6	0.2	1.7	0.1	1.0
maggio	31	99	0.5	0.1	1.4	0.2	0.8
giugno	30	100	0.4	0.1	0.9	0.1	0.7
luglio	31	100	0.5	0.1	1.3	0.1	0.8
agosto	31	100	0.5	0.1	0.9	0.2	0.8
settembre	30	100	0.5	0.2	1.7	0.2	1.1
ottobre	31	99	0.7	0.4	2.8	0.1	1.7
novembre	30	99	0.9	0.4	2.7	0.2	1.6
dicembre	31	99	1.1	0.5	3.6	0.3	2.8

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

Tabella 3.1.2 Stazione di VIA F.BARACCA (FERROVIERI), valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2009

	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev Standard	Max orario	Min orario	Max media mobile 8h
gennaio	29	94	0.9	0.4	2.4	0.3	2.1
febbraio	27	96	0.7	0.3	1.8	0.2	1.2
marzo	31	97	0.6	0.2	1.5	0.2	1.3
aprile	27	93	0.4	0.1	1.4	0.2	0.8
maggio	31	97	0.3	0.1	0.8	0.1	0.5
giugno	30	97	0.3	0.1	0.8	0.2	0.6
luglio	31	97	0.3	0.1	0.9	0.0	0.7
agosto	31	97	0.4	0.1	0.6	0.2	0.5
settembre	30	97	0.4	0.1	0.9	0.1	0.6
ottobre	29	94	0.5	0.2	1.3	0.2	1.0
novembre	30	97	0.8	0.3	1.9	0.1	1.4
dicembre	31	97	1.1	0.4	2.9	0.3	2.3

(*) 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 2009

	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev Standard	Max orario	Min orario	Max media mobile 8h
gennaio	31	97	1.0	0.4	2.4	0.3	2.0
febbraio	28	97	0.8	0.3	2.4	0.1	1.4
marzo	31	97	0.6	0.2	1.5	0.2	1.5
aprile	30	97	0.4	0.1	1.2	0.2	0.7
maggio	31	97	0.4	0.1	0.7	0.2	0.6
giugno	30	97	0.3	0.1	0.7	0.2	0.5
luglio	31	97	0.4	0.1	0.9	0.2	0.5
agosto	31	96	0.4	0.1	0.8	0.2	0.5
settembre	30	97	0.4	0.1	0.9	0.1	0.6
ottobre	31	97	0.5	0.2	1.5	0.1	1.0
novembre	30	97	0.7	0.2	1.9	0.2	1.4
dicembre	31	97	0.9	0.4	2.3	0.3	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										
2009	99.9	0.7	5.9		3.1	0				
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
VIA F: BARACCA (FERROVIERI)										
2009	96.8	0.6	2.9		2.3	0				
2008 dal 3 aprile	68.5	0.5	2.6		2.1	0				
SAN FELICE										
2009	97.7	0.6	2.4		2.0	0				
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 2009, 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 2009

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	29	94	91	33	257	27
febbraio	26	95	78	29	197	15
marzo	29	94	73	24	152	12
aprile	30	99	54	21	140	5
maggio	31	99	50	18	104	15
giugno	30	99	45	18	105	5
luglio	31	98	43	18	110	6
agosto	31	97	37	17	115	6
settembre	30	99	51	28	166	4
ottobre	30	97	58	24	141	10
novembre	30	99	58	20	131	8
dicembre	31	99	74	27	166	18

Tabella 3.2.2 Stazione di VIA F.BARACCA (FERROVIERI), valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2009

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	29	95	56	21	147	13
febbraio	27	96	49	19	137	11
marzo	31	97	42	19	113	9
aprile	27	93	35	18	106	6
maggio	31	97	31	16	85	5
giugno	30	97	27	15	83	5
luglio	31	97	28	17	93	4
agosto	31	97	24	16	81	3
settembre	30	97	34	20	89	3
ottobre	28	92	35	16	95	4
novembre	30	97	37	12	86	7
dicembre	31	97	48	19	176	13

(*) 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 2009

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	31	97	66	28	165	14
febbraio	27	96	62	26	161	6
marzo	31	98	53	24	130	0
aprile	30	97	43	20	111	1
maggio	31	97	37	17	100	3
giugno	30	97	29	15	88	0
luglio	31	97	30	16	85	0
agosto	31	96	24	14	75	1
settembre	30	97	37	21	117	0
ottobre	31	97	47	21	113	1
novembre	29	96	48	16	193	5
dicembre	31	97	60	21	148	15

Tabella 3.2.4 Stazione di VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA), valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2009

Mese	Giorni validi (*)	% ore valide	Media medie orarie	Dev standard	Max orario	Min. orario
gennaio	31	99	62	23	143	15
febbraio	27	96	51	23	131	9
marzo	31	96	44	24	122	5
aprile	30	97	30	18	110	1
maggio	31	97	22	12	70	3
giugno	30	97	21	11	76	3
luglio	31	97	22	13	85	3
agosto	31	97	17	11	87	2
settembre	28	93	30	20	128	2
ottobre	31	97	40	18	115	4
novembre	30	97	42	13	93	7
dicembre	30	95	52	19	111	10

(*) 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dev. stand. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98° perc. valori orari $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50° perc. valori orari $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Superamenti livelli		
							200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽²⁾	200+mdt $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽³⁾	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽⁴⁾
BORGO SCROFFA									
2009	98	59	28	130	56	257		6	0
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		
VIA F: BARACCA (FERROVIERI)									
2009	97	37	20	83	35	176		0	0
2008	62	35	18	78	32	127		0	0
SAN FELICE									
2009	97	45	24	138	42	193		0	0
2008	97	45	24	103	43	150		0	0
2007	98	50	28	110	48	180		0	0
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)									
2009	97	36	23	94	32	143		0	0
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⁽³⁾ Limite orario + mdt (margine di tolleranza, DM 02/04/2002) uguale a 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il 2009⁽²⁾ Sostituito dal DM 02/04/2002⁽⁴⁾ Soglia di allarme secondo DM 02/04/2002

3.3 Ozono (O₃)

Le misure di Ozono troposferico sono state effettuate nelle stazioni di Via Baracca (Ferrovieri) e Via Tommaseo (Quartiere Italia), in entrambe l'analizzatore di Ozono è entrato in funzione nel 2008 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 di VIA F. BARACCA (FERROVIERI) per l'anno 2009

Mese	Giorni Validi (*)	Media Medie Gior.	Max Media Gior.	Min Media Gior.	% ore valide	Max orario	Min orario	Max media mobile 8 h
gennaio	29	9	21	3	94	50	1	29
febbraio	27	22	41	8	96	79	4	59
marzo	31	38	63	8	98	107	6	91
aprile	27	51	76	35	94	145	6	129
maggio	31	74	108	51	98	203	7	179
giugno	30	74	107	40	98	185	6	175
luglio	31	75	99	47	98	189	6	172
agosto	31	76	94	54	98	182	7	161
settembre	30	50	80	34	98	156	6	139
ottobre	29	25	52	8	94	102	4	85
novembre	30	11	33	6	98	54	5	44
dicembre	31	10	21	6	98	38	5	33

Tabella 3.3.2 Valori statistici mensili di O₃ in µg/m³ relativi alla stazione di VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA) per l'anno 2009

Mese	Giorni Validi (*)	Media Medie Gior.	Max Media Gior.	Min Media Gior.	% ore valide	Max orario	Min orario	Max media mobile 8 h
gennaio	31	6	19	0	97	49	0	37
febbraio	27	19	43	0	96	71	0	63
marzo	30	36	56	18	96	99	0	90
aprile	26	45	74	31	86	137	0	125
maggio	31	73	113	45	97	201	0	175
giugno	30	75	116	40	97	198	1	181
luglio	31	80	111	49	97	193	0	176
agosto	31	86	116	59	97	188	4	174
settembre	30	56	89	35	97	160	3	144
ottobre	31	23	52	3	97	107	0	87
novembre	30	7	35	1	97	59	1	51
dicembre	31	6	18	1	97	44	1	36

(*) 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
VIA F. BARACCA (FERROVIERI)					
	2009	97	43	203	179
	2008	72 (*)	44	205	190
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)					
	2009	98	43	201	181
	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

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	Numero giorni con superamenti livelli D.Lgs. 21/05/2004		
								120 µg/m ³ (media mobile 8 ore)	180 µg/m ³ (max orario)	240 µg/m ³ (max orario)
VIA F. BARACCA (FERROVIERI)										
	2009	98	357	73	74	160	179	73	5	0
	2008	73.2	267	(*)			190	56	12	0
VIA TOMMASEO (QUARTIERE ITALIA)										
	2009	98	358	72	70	164	181	72	8	0
	2008	64.2	236	(*)			183	51	5	0

(*) numero dati disponibili inferiori al 75%

Tabella 3.3.5 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	Anno	Parametro	Valore massimo orario	99.9° percentile	98° percentile	50° percentile	Media annuale	Numero dati orari validi
VIA F. BARACCA (FERROVIERI)								
	2009							
		Ozono	203	182	148	25	43	8527
		Biossido d'Azoto	176	133	83	35	37	8456
		Ossidi d'Azoto (NO _x)	953	637	358	55	83	8457
		somma di Ozono e Biossido d'Azoto	217	200	166	75	82	8320
	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)								
	2009							
		Ozono	201	188	153	30	43	8436
		Biossido d'Azoto	143	128	94	32	36	8493
		Ossidi d'Azoto (NO _x)	703	559	326	40	70	8496
		somma di Ozono e Biossido d'Azoto	218	203	168	74	81	8198
	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 2009, 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 2009

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	59	20	31	55	16	31	63	22	31
febbraio	56	9	23	58	13	28	69	15	27
marzo	42	7	29	50	9	27	56	14	30
aprile	33	3	30	31	2	29	33	5	29
maggio	34	0	31	31	2	30	34	1	30
giugno	25	0	30	23	0	30	23	0	28
luglio	24	0	30	21	0	31	20	0	31
agosto	23	0	31	21	0	30	20	0	30
settembre	30	2	30	28	2	30	26	1	29
ottobre	44	10	30	43	9	31	39	8	31
novembre	53	18	30	56	18	30	61	19	30
dicembre	51	14	31	48	12	31	54	17	28

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
2009	39	83	356	38	83	358	41	102	354
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 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale dal 1° gennaio 2015. Su questo limite viene concesso un margine di tolleranza a partire da 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2008, margine che dovrà essere progressivamente ridotto ogni 12 mesi, secondo una percentuale costante, fino ad arrivare a zero.

Tabella 3.5.1 Sintesi dati mensili di PM2.5 nel 2009, stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia)

	Numero giorni validi	Media valori giornalieri in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	31	45
Febbraio	28	46
Marzo	31	39
Aprile	30	22
Maggio	31	19
Giugno	30	14
Luglio	31	12
Agosto	31	15
Settembre	30	18
Ottobre	31	29
Novembre	30	43
Dicembre	31	39
2009	365	28

Tabella 3.5.2 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), rapporto PM10 / PM2.5 anno 2009

	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	55	45	1.2
Febbraio	58	46	1.3
Marzo	50	39	1.3
Aprile	31	22	1.4
Maggio	31	19	1.6
Giugno	23	14	1.6
Luglio	21	12	1.7
Agosto	21	15	1.4
Settembre	28	18	1.5
Ottobre	43	29	1.5
Novembre	56	43	1.3
Dicembre	48	39	1.2
2009	38	28	1.4

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 179 determinazioni valide.

Tabella 3.6.1 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), medie IPA mensili anno 2009 espressi in ng/m³ (*)

	Benz(e)pirene	Benzo(a)antracene	N. valori di Benzo(a)pirene	Benzo(a)pirene	Benzo(b,j,k)fluorantene	Benzo(e)pirene	Benzo(ghi)perilene	Crisene	Dibenzo(ae)pirene	Dibenzo(ah)antracene	Dibenzo(ah)pirene	Dibenzo(ai)pirene	Dibenzo(al)pirene	Fluorantene	Indeno(123-cd)pirene	Pirene
Gennaio	2.4	2.5	15	2.8	6.2		2.5	4.1		0.3				1.8	2.5	1.8
Febbraio	1.6	1.6	14	1.9	4.3		1.7	2.5		0.2				1.3	1.7	1.4
Marzo	1.2	0.7	13	1.2	2.8		1.2	1.5		0.2				0.7	1.3	0.7
Aprile		0.1	14	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.2	0.2
Maggio		<0.1	14	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1
Giugno		<0.1	15	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Luglio		<0.1	16	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Agosto		<0.1	17	<0.1	0.2	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1
Settembre		<0.1	15	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1
Ottobre		0.6	16	0.6	1.4	0.5	0.7	0.6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.6	0.3
Novembre		0.8	15	1.2	2.8	1.0	1.3	1.2	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	1.2	0.5
Dicembre		2.7	15	2.5	4.6	1.7	2.1	3.6	<0.1	0.2	<0.1	<0.10	<0.1	1.6	2.0	2.0
2009	1.8	0.7	179	0.9	1.9	0.4	0.8	1.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.8	0.6

(*) Per il calcolo dei valori medi gli eventuali valori inferiori al limite di rivelabilità sono stati sostituiti dalla metà del limite stesso, questi valori medi sono considerati significativi se almeno il 60% supera il limite di rivelabilità

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

Anno	N. valori	Media annuale
2009	179	0.9
2008	181	0.9
2007	77	1.0
2006	43	0.9
2005	24	1.2
2004	35	0.5
2003	24	1.0
2002	23	0.6

Dal 2008 anche la stazione di S. Felice viene utilizzata, con modalità analoghe a quelle di Via Tommaseo (Quartiere Italia), 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 2009 espresse in ng/m³ (*)

	Benz(e)pirene	Benzo(a)antracene	N. valori di Benzo(a)pirene	Benzo(a)pirene	Benzo(b,j,k)fluorantene	Benzo(e)pirene	Benzo(ghi)perilene	Crisene	Dibenzo(ae)pirene	Dibenzo(ah)antracene	Dibenzo(ah)pirene	Dibenzo(ai)pirene	Dibenzo(al)pirene	Fluorantene	Indeno(123-cd)pirene	Pirene
Gennaio	1.9	2.3	14	2.3	5.0		1.9	3.7		0.2				5.2	1.9	4.2
Febbraio	1.3	1.4	10	1.5	3.0		1.3	2.4		0.1				3.8	1.2	3.1
Marzo	0.7	0.5	15	0.7	1.5		0.8	1.2		0.1				1.7	0.7	1.5
Aprile		0.2	15	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.2	0.6
Maggio		0.1	15	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	0.4
Giugno		0.1	15	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	0.3
Luglio		<0.1	11	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	0.3
Agosto		0.1	9	0.1	0.2	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	0.3
Settembre		0.2	15	0.2	0.4	0.2	0.1	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.1	0.4
Ottobre		0.4	14	0.3	0.8	0.2	0.3	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	0.3	0.7
Novembre		0.8	15	0.8	1.9	0.7	0.8	1.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	0.7	1.8
Dicembre		2.5	15	2.0	3.8	1.4	1.8	3.3	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	4.0	1.6	4.0
2009	1.3	0.7	163	0.7	1.4	0.3	0.6	1.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.7	0.6	1.5

(*) Per il calcolo dei valori medi gli eventuali valori inferiori al limite di rivelabilità sono stati sostituiti dalla metà del limite stesso, questi valori medi sono considerati significativi se almeno il 60% supera il limite di rivelabilità

Tabella 3.6.4 Stazione di San Felice, valori medi storici Benzo[a]pirene in ng/m³ (*)

Anno	N. valori	Media annuale
2009	163	0.7
2008	178	0.9

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 2009 di BTEX

	Benzene µg/m ³	Toluene µg/m ³	Elibenzeno+Xilene µg/m ³	N. valori giornalieri di Benzene
Gennaio	3.5	9.7	7.3	20
Febbraio	3.3	9.0	7.1	16
Marzo	2.3	8.5	5.3	27
Aprile	1.2	5.2		25
Maggio	0.7	4.0		27
Giugno	0.5	2.9		26
Luglio	<0.5	2.5		25
Agosto	<0.5	2.4		25
Settembre	0.8	4.1		20
Ottobre	2.1	9.7		14
Novembre	2.1	8.3		26
Dicembre	3.4	10.7		25
2009	1.6	6.2		276

Tabella 3.7.2 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), medie mensili 2009 di BTEX

	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Elibenzene+Xilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. valori settimanali di Benzene
Gennaio	3.8	9.5	7	4
Febbraio	2.8	5.75	4.5	4
Marzo	2.5	5.5	4.5	4
Aprile	1.4	4.6	3	5
Maggio	1.0	4.5		4
Giugno	0.7	3.25		4
Luglio	1.0	4.6		5
Agosto	0.8	3.75		4
Settembre	1.1	4.75		4
Ottobre	1.8	8.6		5
Novembre	2.9	9.5		4
Dicembre	3.5	10.2		5
2009	1.9	6.3		52

Tabella 3.7.3 Serie storiche medie annuali di BTEX

		Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Elibenzene+Xilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$
San Felice				
	2009	1.6	6.2	
	2008	1.8	7.2	5.6
Via Tommaseo (Quartiere Italia)				
	2009	1.9	6.3	
	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. La quasi totalità dei valori di concentrazione di Arsenico, Cadmio e Mercurio è risultata inferiore al limite di rivelabilità strumentale.

Tabella 3.8.1 Valori medi mensili dei metalli nel 2009, stazione di Via Tommaseo Quartiere Italia (*)

	N. valori	Arsenico (As) ng/m ³	Cadmio (Cd) ng/m ³	Mercurio (Hg) ng/m ³	Nichel (Ni) ng/m ³	Piombo (Pb) µg/m ³
gennaio	15	1.2	0.5	0.5	8.2	0.03
febbraio	14	1.1	1.0	0.5	11.6	0.02
marzo	13	1.5	1.6	0.5	7.8	0.01
aprile	15	1.5	1.5	0.5	6.0	0.01
maggio	16	1.7	1.6	0.5	7.6	0.01
giugno	15	1.6	1.0	0.5	4.6	0.01
luglio	15	1.5	1.0	0.5	3.3	0.01
agosto	17	1.5	1.0	0.5	2.9	0.01
settembre	15	1.5	1.1	0.4	3.2	0.01
ottobre	15	1.1	0.5	0.5	6.5	0.02
novembre	12	1.0	0.5	0.7	9.0	0.02
dicembre	13	1.0	0.5	0.6	13.4	0.02
2009	175	1.4	1.0	0.5	6.8	0.01

(*) 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 (2÷3 ng/m³ per l'Arsenico, 1÷2 ng/m³ per il Cadmio e 1 ng/m³ per il Mercurio)

Tabella 3.8.2 Stazione di Via Tommaseo Quartiere Italia, valori medi storici Metalli (*)

	2003 60 campioni	2004 75 campioni	2005 68 campioni	2006 62 campioni	2007 160 campioni	2008 177 campioni	2009 175 campioni
Arsenico (As) ng/m³	2.7	2.5	1.5	1.3	2.3	1.8	1.4
Cadmio (Cd) ng/m³	1.5	1.8	1.0	1.2	1.6	1.5	1.0
Mercurio (Hg) ng/m³	0.9	0.5	1.2	0.9	0.6	0.4	0.5
Nichel (Ni) ng/m³	23.0	11.6	9.0	12.8	8.1	8.7	6.8
Piombo (Pb) µg/m³	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01

Tabella 3.8.3 Valori medi mensili dei metalli nel 2009, stazione di San Felice (*)

	N. valori	Arsenico (As) ng/m ³	Cadmio (Cd) ng/m ³	Mercurio (Hg) ng/m ³	Nichel (Ni) ng/m ³	Piombo (Pb) µg/m ³
gennaio	16	1.1	0.5	0.5	2.8	0.02
febbraio	12	1.1	1.0	0.5	11.1	0.02
marzo	14	1.0	5.0	0.5	11.9	0.01
aprile	15	1.0	1.0	0.5	13.4	0.01
maggio	16	1.0	1.0	0.5	3.5	0.01
giugno	15	1.0	0.5	0.5	9.3	0.02
luglio	14	1.0	0.5	0.5	13.9	0.01
agosto	16	1.0	0.5	0.5	14.1	0.01
settembre	15	1.0	0.8	0.5	29.4	0.01
ottobre	15	1.7	2.0	0.5	5.1	0.02
novembre	15	1.6	1.5	0.5	4.8	0.02
dicembre	15	1.4	1.4	0.6	7.6	0.02
2009	178	1.2	1.3	0.5	10.5	0.01

Tabella 3.8.4 Stazione di Via San Felice, valori medi storici Metalli (*)

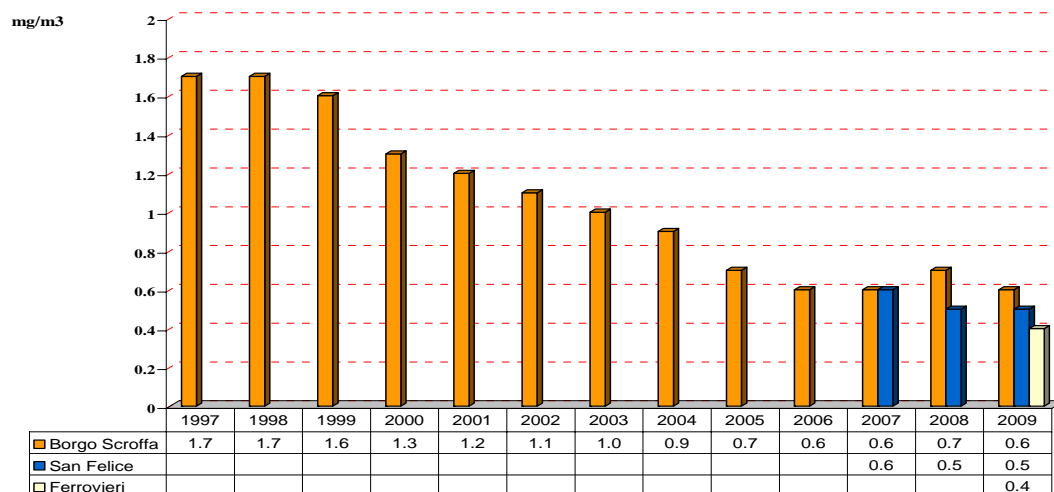
	2008 172 campioni	2009 178 campioni
Arsenico (As) ng/m³	2.1	1.2
Cadmio (Cd) ng/m³	2.1	1.3
Mercurio (Hg) ng/m³	0.4	0.5
Nichel (Ni) ng/m³	11.3	10.5
Piombo (Pb) µg/m³	0.02	0.01

(*) 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 (2÷3 ng/m³ per l'Arsenico, 1÷2 ng/m³ per il Cadmio e 1 ng/m³ per il Mercurio)

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 2009 la massima media mobile su 8 ore per il Monossido di Carbonio è stata registrata a Borgo Scroffa con **3.1** mg/m³ (era stata 3.4 mg/m³ nel 2008), **2.3** mg/m³ (2.1 mg/m³ nel 2008) in Via F. Baracca (Ferrovieri), infine **2.0** mg/m³ a San Felice (contro i 2.6 mg/m³ nel 2008). 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 soprattutto se si esamina la stazione di Borgo Scroffa per la quale si dispone della serie storica più lunga.

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



Linee di tendenza

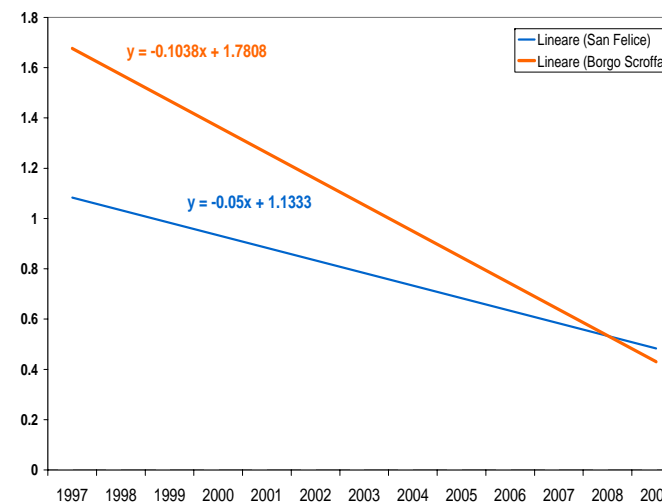
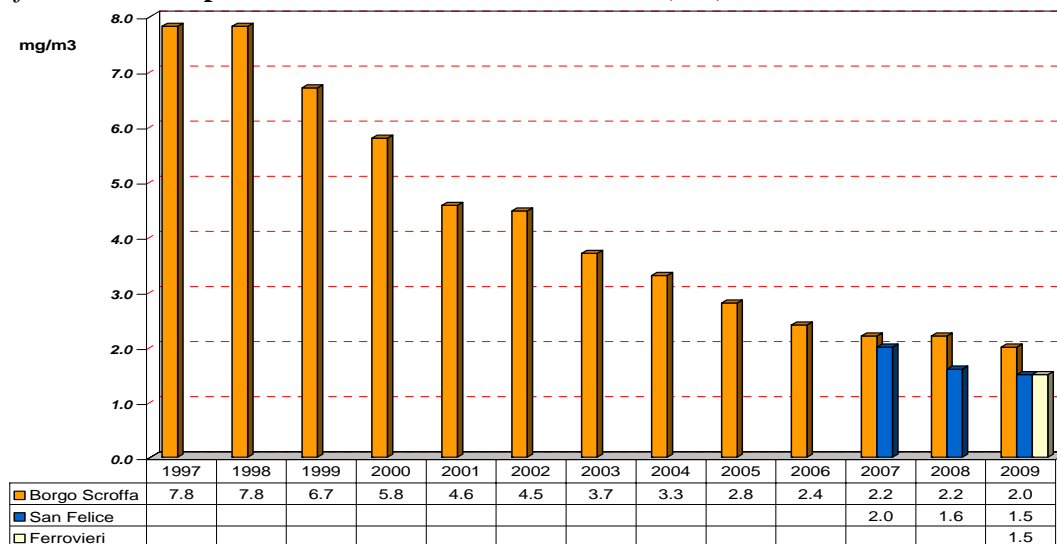
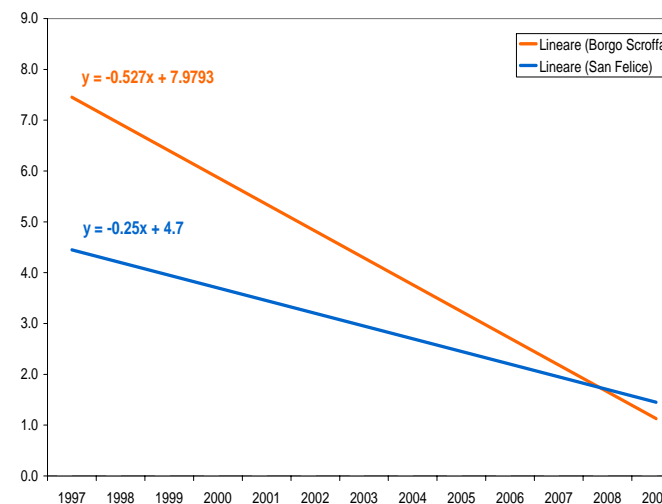


Grafico 4.2 98° percentili di Monossido di Carbonio (CO)



Linea di tendenza



Il **Biossido d'Azoto (NO₂)**, nel 2009, 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 2009 questo livello è leggermente meno restrittivo, 210 µg/m³. I 98° percentili dei valori orari sono compresi tra un minimo di **94 µg/m³** registrato dalla stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) ed il massimo di **138 µg/m³** della stazione di San Felice. Nella stazione di Borgo Scroffa si sono registrati invece 6 superamenti del limite orario (210 µg/m³), tutti concentrati nel mese di gennaio, con un massimo di 257 µg/m³ il giorno 12 alle ore 18. Per quanto riguarda quest'ultima stazione 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”*.

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 42 µg/m³ nel 2009 espresso appunto come media annuale dei valori orari. Come risulta dal grafico successivo questo limite è stato superato dalle stazioni di San Felice e Borgo Scroffa.

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 una leggera ripresa, dal 2007, per entrambi i citati percentili, relativamente alla stazione di Borgo Scroffa.

Grafico 4.3 Medie annuali dei valori orari di NO₂ nel 2009

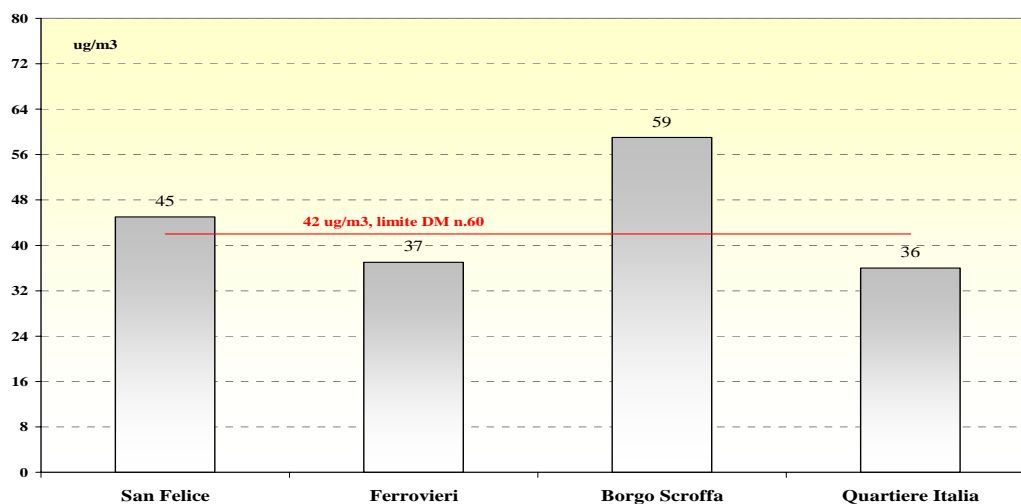
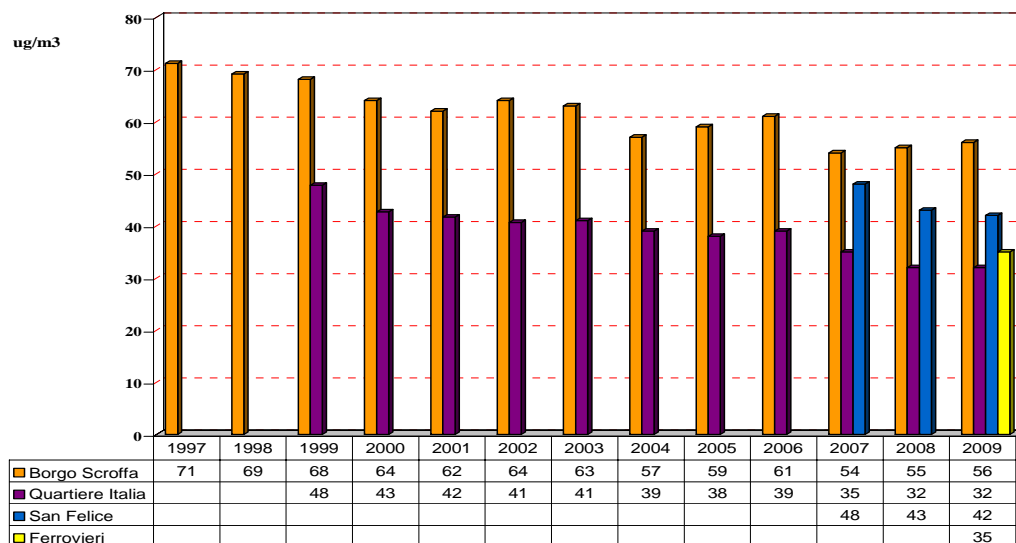


Grafico 4.4 50° percentili di Biossido d'Azoto (NO₂)



Linee di tendenza

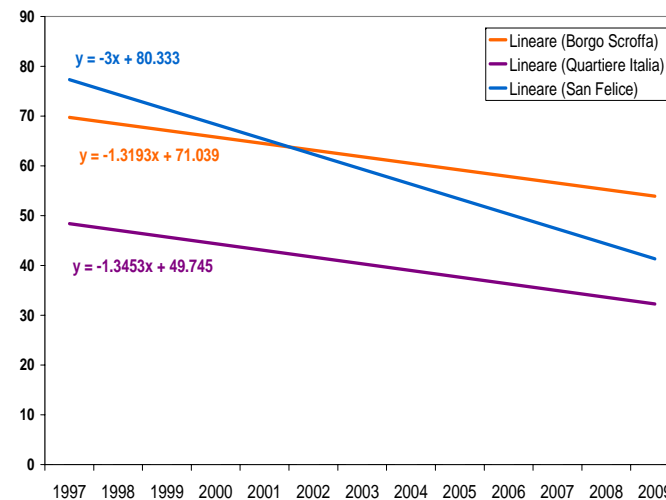
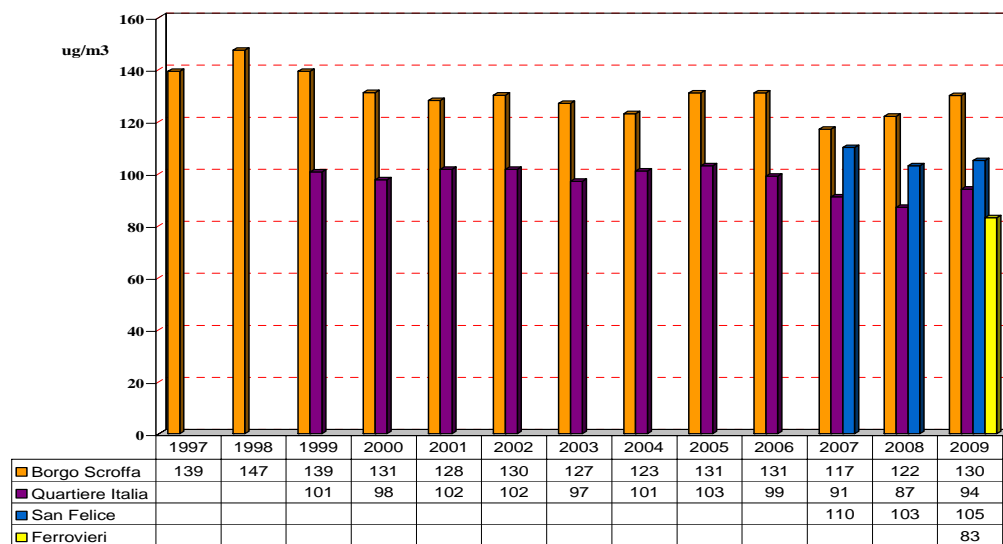
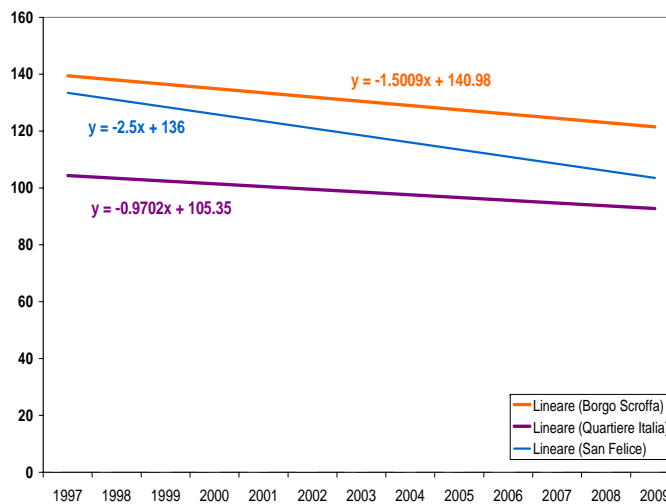


Grafico 4.5 98° percentili di Biossido d'Azoto (NO₂)



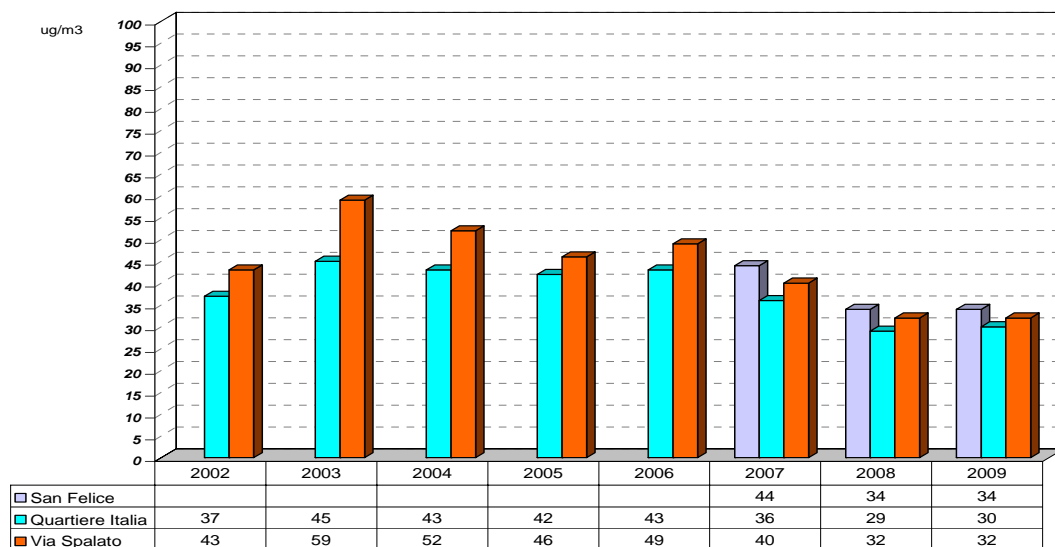
Linee di tendenza



Per una visione più dettagliata dell'andamento dell'**Ozono (O₃)** nel corso dell'estate 2009, la stagione decisamente più significativa per questo inquinante, si rimanda alla relazione specifica ("Ozono nella provincia di Vicenza – Estate 2009" edizione Ottobre 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. Praticamente uguali a quelli del 2008 i valori del 50° percentile mentre si nota una netta diminuzione del 98° percentile, con valori che sono i più bassi da quando sono partiti i monitoraggi. Questo risultato si abbina ai numeri di superamenti giornalieri del limite normativo (**83** giorni a San Felice e Via Tommaseo, **102** in Via Spalato), numeri che pur risultando ampiamente superiori a questo limite sono mediamente inferiori a quelli degli anni precedenti. I mesi più critici per numero di superamenti del limite di legge e per valori medi sono risultati gennaio-febbraio e novembre-dicembre.

Grafico 4.6 50° percentili dei valori giornalieri di PM10



Linee di tendenza

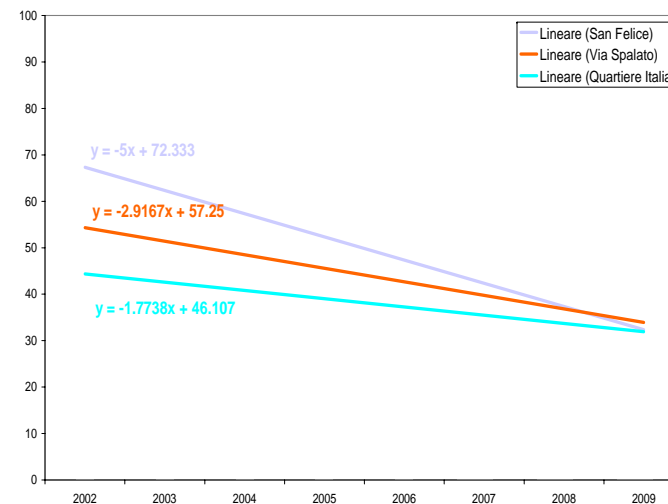
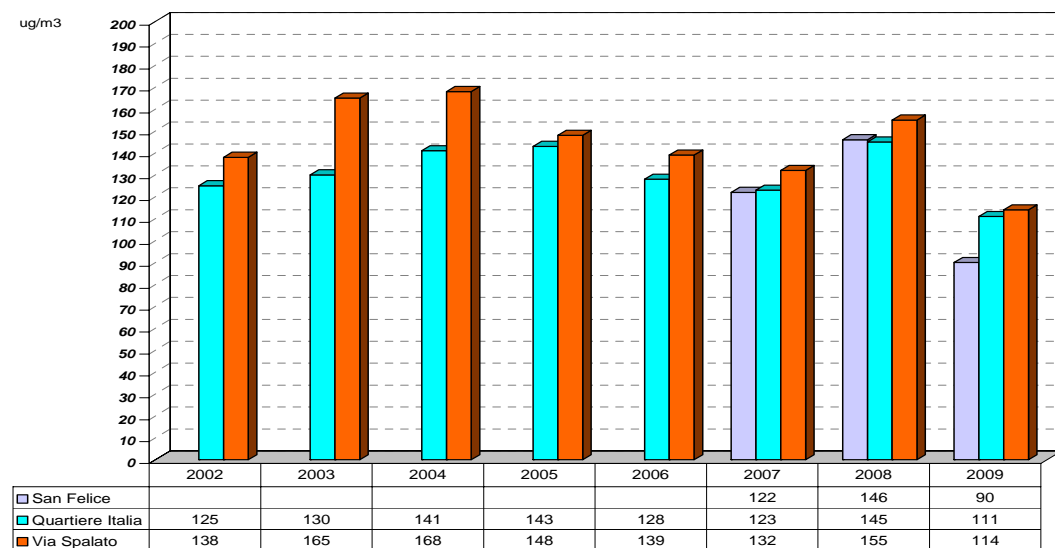
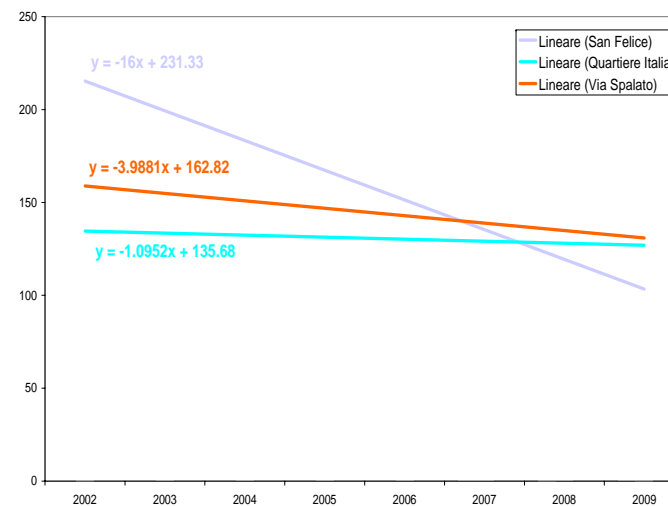


Grafico 4.7 98° percentili dei valori giornalieri di PM10

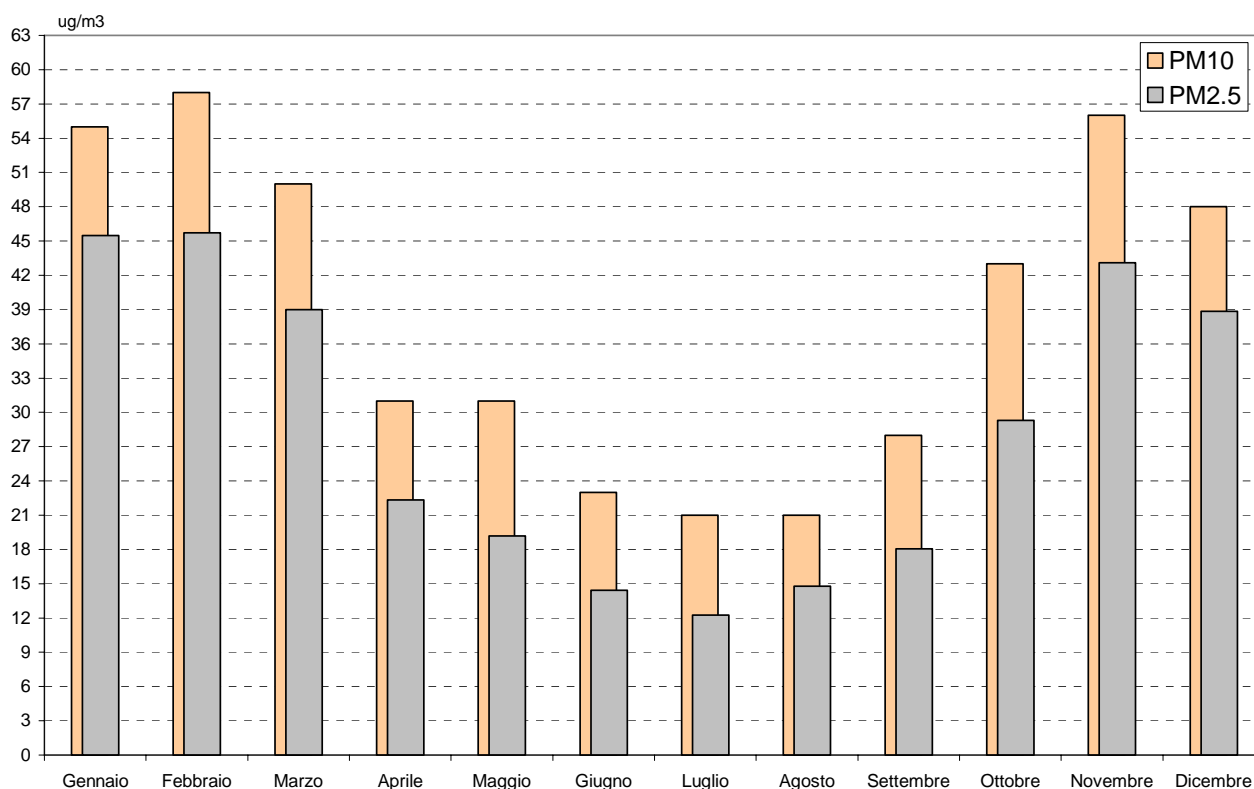


Linee di tendenza



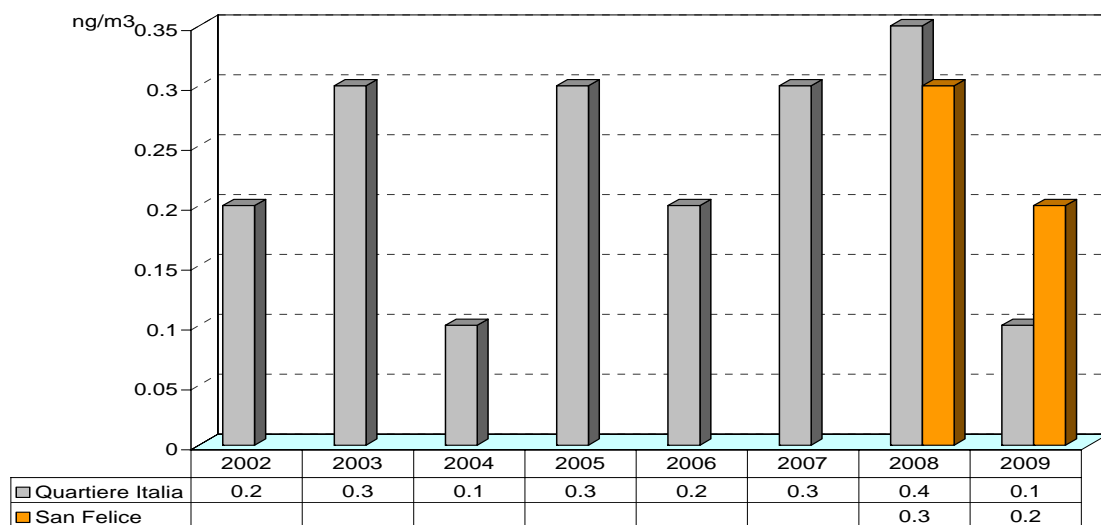
Dal 2007, nella stazione di Via Tommaseo, viene monitorata la concentrazione in aria di un particolato ancora più fine del PM10: il **PM2.5**. Anche per il PM2.5 il campionamento avviene automaticamente, mentre la successiva misura viene fatta, con metodo gravimetrico, dal laboratorio ARPAV. La media annuale, **28** $\mu\text{g}/\text{m}^3$, è risultata leggermente inferiore al valore del 2008, 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che a sua volta era stata inferiore a quella del 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. Questa peculiarità è stata confermata a Vicenza nel 2009. Si rammenta che il particolato più è fine più entra in profondità nell'apparato respiratorio.

Grafico 4.8 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), confronti medie mensili PM10 PM2.5 nel 2009



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 misurato in Via Tommaseo (Quartiere Italia) è **0.9** ng/m^3 , stesso valore del 2008. Leggermente inferiore (anche rispetto l'anno precedente quando si erano registrati 0.9 ng/m^3) a San Felice, **0.7** ng/m^3 . Anche per il Benzo[a]Pirene si sono utilizzati come indicatori statistici della tendenza i 50° e 98° percentili. Dati storici sono significativi 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. Il 98° percentile associato alla stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) è risultato perfettamente uguale al corrispondente valore del 2008; leggera diminuzione per i rimanenti dati statistici.

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



Linea di tendenza

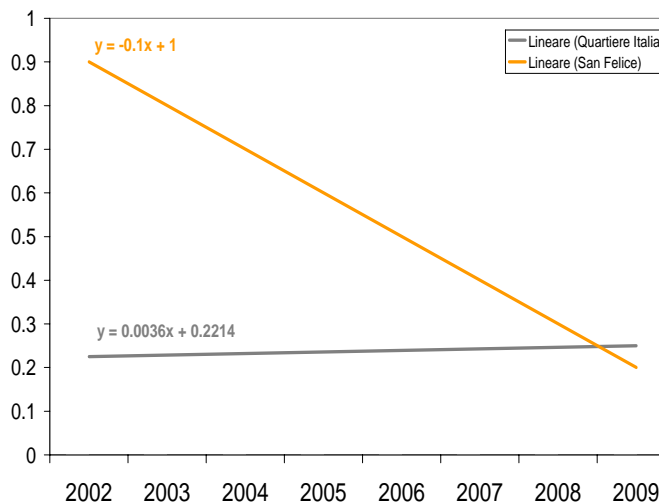
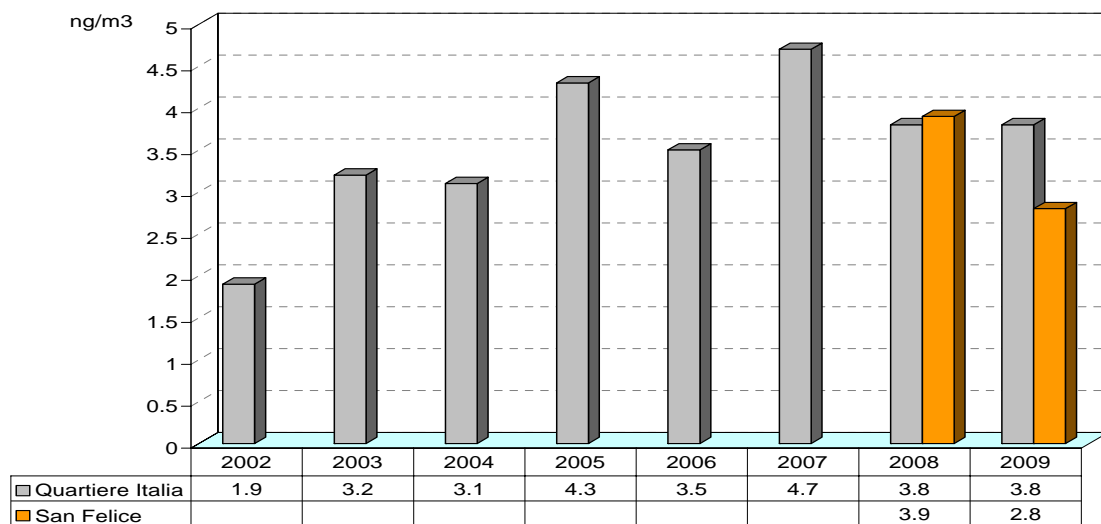
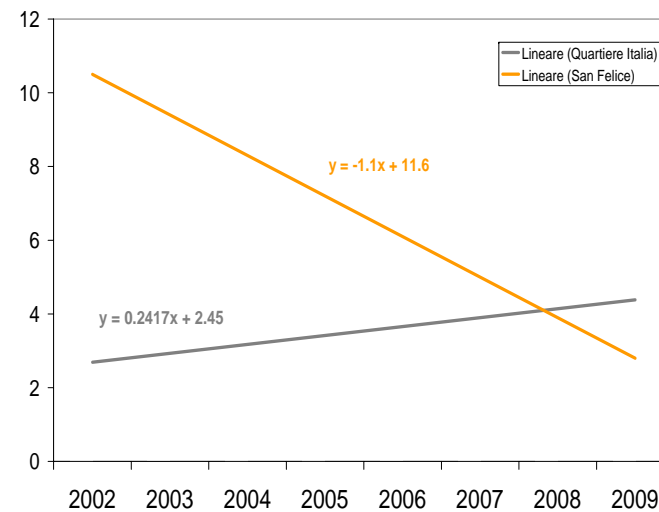


Grafico 4.10 98° percentili dei valori giornalieri di Benzo[a]Pirene



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 quarantina 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. Nella stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) la media 2009 del **Benzene**, l'unico di questi idrocarburi per il quale esiste un limite normativo di concentrazione, ottenuta da 52 valori settimanali è stata **1.9** $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Leggermente inferiore il valore associato alla stazione di San Felice, **1.6** $\mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato però questo su 276 campioni giornalieri. Si ricorda che attualmente il limite, fissato per il valore medio annuale dal DRP 60 del 01/04/2002, è pari a 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore associato alla stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia) è stato leggermente superiore a quello del 2008, 1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Comportamento opposto per la stazione di San Felice dove si è passati da 1.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2008 a 1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2009. Il risultato ottenuto invece attraverso le 5 campagne quindicinali di monitoraggio con i campionatori passivi fornisce una media, calcolata su tutti i 38 siti, di **1.5** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (**1.4** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ considerando solamente i "punti di isodensità" e **2.1** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 Via Tommaseo (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 52 valori settimanali disponibili. 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 6.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per i "punti di isodensità" e 10.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per i "punti "caldi"). Il valore medio di Toluene calcolato per la stazione di San Felice è invece **6.2** $\mu\text{g}/\text{m}^3$, **6.3** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per Via Tommaseo (Quartiere Italia)

Grafico 4.11 Stazione di San Felice, medie settimanali 2009 di Toluene

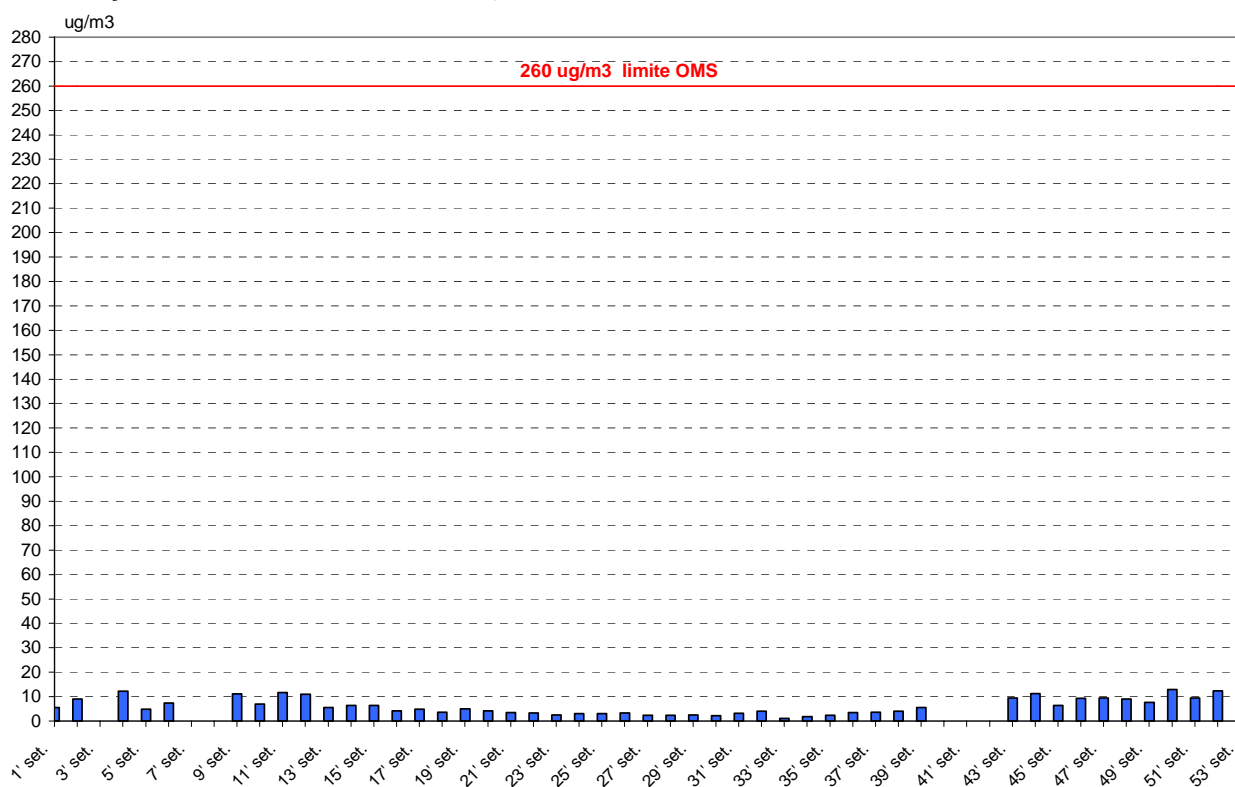
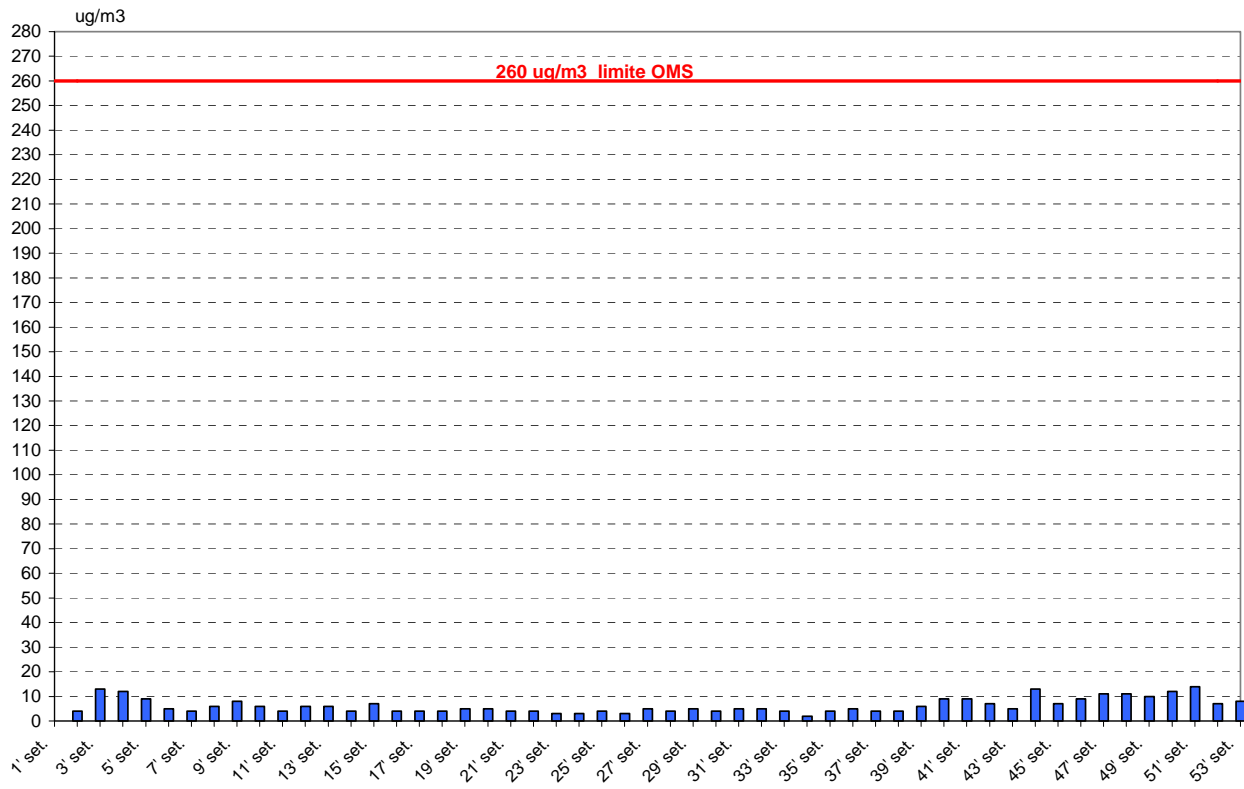
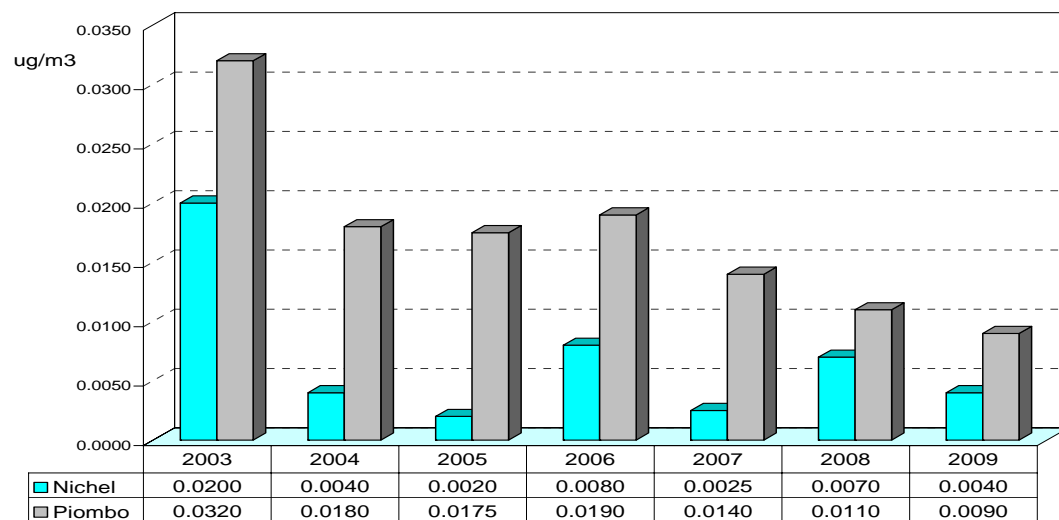


Grafico 4.12 Stazione di Via Tommaseo (Quartiere Italia), medie settimanali 2009 di Toluene



Una parte dei filtri per la raccolta del PM10 viene utilizzata dal laboratorio ARPAV di Vicenza per la misura dei **Metalli Pesanti** (quelli previsti dall'attuale normativa sono l'Arsenico, il Cadmio, il Nichel ed il Piombo). 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. Le misure significative riguardano solamente il Nichel ed il Piombo in quanto per i rimanenti metalli la quasi totalità dei valori è risultata inferiore ai limiti di rivelabilità strumentale. Questi limiti strumentali sono: $2\div 3 \text{ ng/m}^3$ per l'Arsenico, $1\div 2 \text{ ng/m}^3$ per il Cadmio ed infine 1 ng/m^3 per il Mercurio. I valori medi di concentrazione di Nichel e Piombo calcolati sono stati invece rispettivamente **6.8 ng/m^3** e **$0.01 \text{ }\mu\text{g/m}^3$** a Via Tommaseo (Quartiere Italia), **10.5 ng/m^3** e **$0.01 \text{ }\mu\text{g/m}^3$** a San Felice. Si tratta quindi di valori tutti decisamente inferiori ai rispettivi limiti. Analogamente a quanto fatto per tutti gli altri inquinanti si sono utilizzati i 50° e 98° percentili del Nichel e del Piombo come indicatori della tendenza, percentili riportati nei grafici successivi. Come per il Benzo[a]Pirene, si deve sottolineare la differente numerosità dei campioni utilizzati per i calcoli, si è passati da circa $60 \div 70$ determinazioni annue prima del 2007, alle attuali circa 180.

Grafico 4.13 Stazione di Quartiere Italia, serie storiche 50° percentili Nichel e Piombo



Linee di tendenza

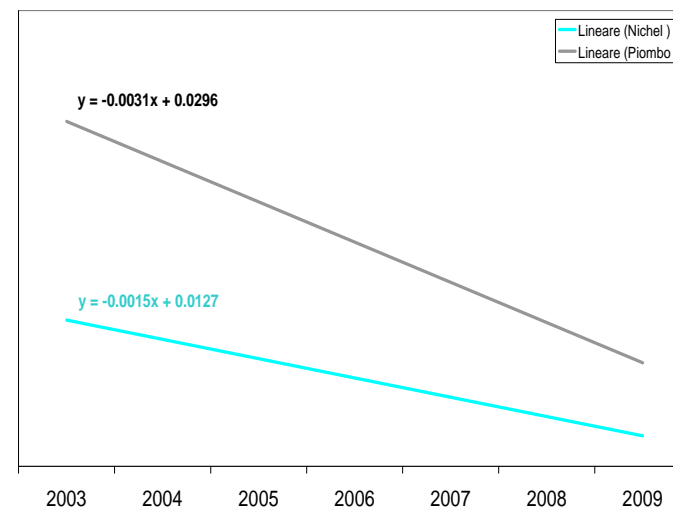
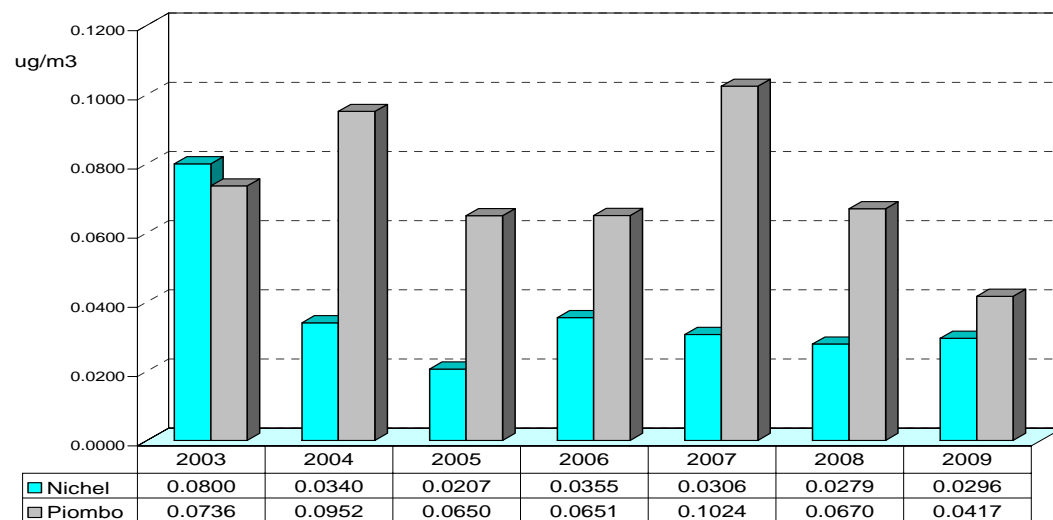
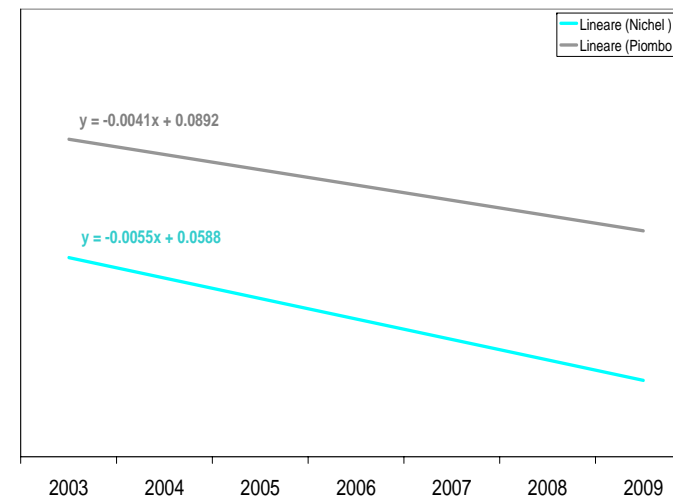


Grafico 4.14 Stazione di Quartiere Italia, serie storiche 98° percentili Nichel e Piombo



Linee di tendenza



5. CAMPAGNA 2009 DI RILEVAZIONE BTEX

5.1 Introduzione

Continuando una convenzione iniziata nel 2001 fra Comune di Vicenza e ARPAV – Dipartimento di Vicenza, anche nel 2009, 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. L'Etilbenzene+Xilene sono stati determinati solamente nei primi due intervalli di monitoraggio. Tenendo conto delle perdite varie (furti, danneggiamenti, presenza d'insetti ecc.) il recupero finale, nel 2009, è stato del 92 %, il recupero minimo previsto dalle linee guida è del 90%.

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 2009, scelti in prossimità di sorgenti emmissive importanti, praticamente strade a elevato traffico veicolare, denominati "punti caldi" (hot spot).

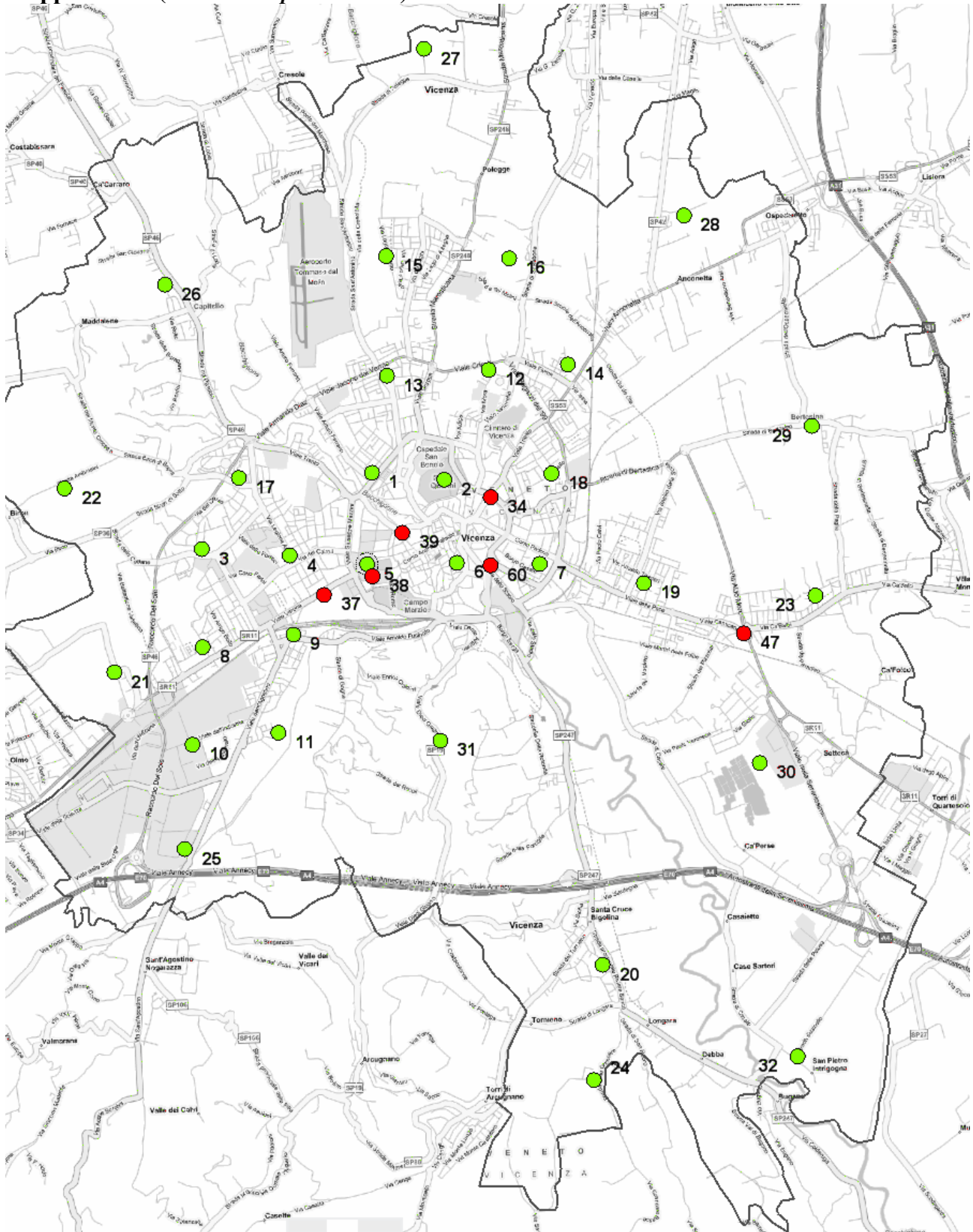
Ogni campionatore è stato esposto per 2 settimane consecutive, distribuite in 5 periodi nell'arco dell'anno, per coprire il più possibile le differenti stagionalità e comunque garantire una copertura superiore al 14 %, minimo previsto dalle linee guida. In alcuni siti, sempre conformemente a quanto previsto 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 2009 è fissato a $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 Poggio
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 2009

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	13/01/2009-28/01/2009		2.5	11	6
		08/06/2009-23/06/2009		0.6	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.9	8	
2	Parco Querini	13/01/2009-28/01/2009		3.7	13	9
		17/03/2009-01/04/2009		1.7	4	4
		09/06/2009-24/06/2009	*	0.7	4.0	
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	4	
3	Via Perrucchetti	13/01/2009-28/01/2009		2.0	12	7
		17/03/2009-01/04/2009		1.7	4	3
		09/06/2009-24/06/2009		0.5	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		0.9	7	
4	Via Btg. Framarin	13/01/2009-28/01/2009	*	3.1	12.8	9.8
		17/03/2009-01/04/2009		2.0	6	5
		09/06/2009-24/06/2009		1.0	6	
		25/08/2009-09/09/2009		0.9	5	
		27/10/2009-11/11/2009		1.8	10	
5	C.trà Mure della Rocchetta	13/01/2009-28/01/2009		4.1	15	11
		17/03/2009-01/04/2009		1.8	5	4
		09/06/2009-24/06/2009		0.7	5	
		25/08/2009-09/09/2009		0.8	5	
		27/10/2009-11/11/2009		2.4	10	
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche	13/01/2009-28/01/2009		3.5	13	9
		17/03/2009-01/04/2009		1.6	4	3
		09/06/2009-24/06/2009		0.7	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.9	8	
7	Via Castellini	13/01/2009-28/01/2009		3.8	14	11
		17/03/2009-01/04/2009		1.7	5	4
		08/06/2009-23/06/2009		0.7	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	4	
		27/10/2009-11/11/2009		2.0	8	
8	Via Bellini	13/01/2009-28/01/2009		2.9	15	10
		17/03/2009-01/04/2009		1.7	5	4
		09/06/2009-24/06/2009		0.7	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	5	
		27/10/2009-11/11/2009		2.1	10	
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via C.à Alte	13/01/2009-28/01/2009		2.3	9	7
		17/03/2009-01/04/2009		1.6	4	3
		09/06/2009-24/06/2009		0.6	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.6	7	
10	Via dell'Industria	13/01/2009-28/01/2009		2.2	11	7
		17/03/2009-01/04/2009		1.6	5	4
		09/06/2009-24/06/2009		0.6	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.8	9	

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	13/01/2009-28/01/2009		2.2	8	4
		17/03/2009-01/04/2009		1.3	2	2
		09/06/2009-24/06/2009		0.5	2	
		25/08/2009-09/09/2009		0.5	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.4	5	
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli	08/06/2009-23/06/2009		0.8	5	
		25/08/2009-09/09/2009		0.8	5	
		27/10/2009-11/11/2009		2.2	10	
13	Via Busa della Contessa	13/01/2009-28/01/2009		2.9	12	8
		17/03/2009-01/04/2009		1.7	4	3
		08/06/2009-23/06/2009		0.5	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	3	
		27/10/2009-11/11/2009		2.0	8	
14	Via Gagliardotti	13/01/2009-28/01/2009		2.9	10	6
		17/03/2009-01/04/2009		1.5	3	2
		08/06/2009-23/06/2009		0.6	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.8	7	
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno	13/01/2009-28/01/2009		1.8	7	5
		17/03/2009-01/04/2009		1.5	3	2
		08/06/2009-23/06/2009		0.5	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.5	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.8	6	
16	Strada Borghetto di Saviabona	25/08/2009-09/09/2009		0.5	2	
		27/10/2009-11/11/2009		1.6	5	
17	Via Grandi	13/01/2009-28/01/2009		2.1	10	6
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.8	9	
18	Via Riello	13/01/2009-28/01/2009		3.3	13	10
		17/03/2009-01/04/2009		1.8	4	4
		08/06/2009-23/06/2009		0.6	7	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	3	
		27/10/2009-11/11/2009		2.0	8	
19	Via Marani	13/01/2009-28/01/2009		2.6	9	7
		17/03/2009-01/04/2009		1.5	4	3
		09/06/2009-24/06/2009		0.7	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.8	5	
		27/10/2009-11/11/2009		2.1	8	
20	Via Salvemini	13/01/2009-28/01/2009		2.1	6	5
		17/03/2009-01/04/2009		1.3	3	2
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.7	5	

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	13/01/2009-28/01/2009		2.2	11	6
		17/03/2009-01/04/2009		1.4	4	3
		09/06/2009-24/06/2009		0.5	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.5	8	
22	Strada Ambrosini	13/01/2009-28/01/2009		1.7	8	4
		17/03/2009-01/04/2009		1.4	3	2
		08/06/2009-23/06/2009		0.6	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.6	6	
23	Via Remondini	13/01/2009-28/01/2009		2.4	8	6
		17/03/2009-01/04/2009		1.1	2	2
		09/06/2009-24/06/2009		0.7	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		1.8	6	
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare	17/03/2009-01/04/2009		0.8	<2	<2
		09/06/2009-24/06/2009		0.5	2	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	3	
		27/10/2009-11/11/2009		0.9	2	
25	Via dell'Economia, 60	13/01/2009-28/01/2009		1.9	8	5
		17/03/2009-01/04/2009		1.0	2	2
		09/06/2009-24/06/2009		0.6	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	5	
		27/10/2009-11/11/2009		1.3	6	
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366	13/01/2009-28/01/2009		2.3	9	6
		17/03/2009-01/04/2009	*	1.6	3.6	3.0
		08/06/2009-23/06/2009		0.7	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	4	
		27/10/2009-11/11/2009		2.3	7	
27	Strada Cimitero di Polegge	17/03/2009-01/04/2009		1.5	3	2
		08/06/2009-23/06/2009		0.5	3	
		25/08/2009-09/09/2009		<0.5	2	
		27/10/2009-11/11/2009		1.7	5	
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)	13/01/2009-28/01/2009		0.6	5	4
		17/03/2009-01/04/2009		1.4	2	2
		08/06/2009-23/06/2009		0.6	3	
		25/08/2009-09/09/2009		0.5	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.3	5	
29	Strada Bertesina	13/01/2009-28/01/2009		8.4	29	22
		17/03/2009-01/04/2009		1.4	3	3
		08/06/2009-23/06/2009		0.8	5	
		25/08/2009-09/09/2009		0.8	5	
		27/10/2009-11/11/2009		1.3	5	
30	Via Zamenhof	13/01/2009-28/01/2009		1.8	5	4
		09/06/2009-24/06/2009		0.6	2	
		25/08/2009-09/09/2009		0.6	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.2	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	13/01/2009-28/01/2009		1.3	5	3
		17/03/2009-01/04/2009		1.2	2	<2
		09/06/2009-24/06/2009		0.5	2	
		25/08/2009-09/09/2009		0.7	3	
		27/10/2009-11/11/2009		1.3	5	
32	Strada San Pietro Intrigogna	13/01/2009-28/01/2009		1.9	5	3
		09/06/2009-24/06/2009		0.6	2	
		25/08/2009-09/09/2009		0.5	2	
		27/10/2009-11/11/2009		0.6	2	
34	Borgo Scroffa - palo segnaletica direzione obbligatoria	17/03/2009-01/04/2009		2.4	7	7
		08/06/2009-23/06/2009		0.9	7	
		25/08/2009-09/09/2009		0.9	6	
		27/10/2009-11/11/2009		2.9	12	
37	Corso SS. Felice e Fortunato	13/01/2009-28/01/2009		5.7	22	20
		17/03/2009-01/04/2009		2.7	9	8
		09/06/2009-24/06/2009		1.3	9	
		25/08/2009-09/09/2009	*	1.4	9.8	
		27/10/2009-11/11/2009		3.2	13	
38	Incrocio tra Via Btg. M. Berico e Corso SS. Felice e Fortunato	13/01/2009-28/01/2009		4.3	16	12
		17/03/2009-01/04/2009		1.9	6	5
		09/06/2009-24/06/2009		0.8	6	
		25/08/2009-09/09/2009		1.0	6	
		27/10/2009-11/11/2009		2.1	9	
39	C.tra' Pedemuro S. Biagio	13/01/2009-28/01/2009		4.1	16	13
		17/03/2009-01/04/2009		1.9	7	7
		08/06/2009-23/06/2009		0.9	7	
		25/08/2009-09/09/2009		0.9	20	
		27/10/2009-11/11/2009	*	2.3	11.5	
47	Viale Camisano	13/01/2009-28/01/2009		3.1	11	10
		17/03/2009-01/04/2009		1.7	5	5
		09/06/2009-24/06/2009		1.0	29	
		25/08/2009-09/09/2009		1.1	8	
		27/10/2009-11/11/2009		1.6	10	
60	Viale Margherita - Parco Pubblico	13/01/2009-28/01/2009		4.9	18	16
		17/03/2009-01/04/2009		1.8	8	4
		09/06/2009-24/06/2009		0.8	4	
		25/08/2009-09/09/2009		0.8	4	
		27/10/2009-11/11/2009		2.2	9	

* = valori mediati su più campionatori esposti in contemporanea

Tabella 5.5.2 Medie(*) dei risultati dei campionamenti relativi al 2009
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	1.4	6.8	6.0
2	Parco Querini	1.7	6.3	6.5
3	Via Perrucchetti	1.1	6.0	5.0
4	Via Btg. Framarin	1.8	8.0	7.4
5	C.tr^ Mure della Rocchetta	2.0	8.0	7.5
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche	1.7	6.6	6.0
7	Via Castellini	1.8	7.0	7.5
8	Via Bellini	1.6	7.8	7.0
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via C^ Alte	1.4	5.4	5.0
10	Via dell'Industria	1.4	6.6	5.5
11	Via Malvezzi	1.2	4.0	3.0
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli	1.3	6.7	
13	Via Busa della Contessa	1.6	6.2	5.5
14	Via Gagliardotti	1.5	5.4	4.0
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno	1.2	4.4	3.5
16	Strada Borghetto di Saviabona	1.1	3.5	
17	Via Grandi	1.5	7.3	6.0
18	Via Riello	1.7	7.0	7.0
19	Via Marani	1.5	6.0	5.0
20	Via Salvemini	1.4	4.5	3.5
21	Strada Carpaneda	1.2	5.8	4.5
22	Strada Ambrosini	1.2	4.6	3.0
23	Via Remondini	1.3	4.8	4.0
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare	0.7	2.0	1.0
25	Via dell'Economia, 60	1.1	4.8	3.5
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366	1.5	5.3	4.5
27	Strada Cimitero di Poggio	1.0	3.3	2.0
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)	0.9	3.6	3.0
29	Strada Bertesina	2.5	9.4	12.5
30	Via Zamenhof	1.1	3.8	4.0
31	Viale X Giugno	1.0	3.4	2.0
32	Strada San Pietro Intrigogna	0.9	2.8	3.0
	Medie “punti isodensità”	1.4	5.5	4.9
34	Borgo Scroffa	1.8	8.0	7.0
37	Corso SS. Felice e Fortunato	2.9	12.6	14.0
38	Incrocio tra Via Btg. Monte Berico e Corso SS. Felice e Fortunato	2.0	8.6	8.5
39	C.tra' Pedemuro S. Biagio	2.0	12.3	10.0
47	Viale Camisano	1.7	12.6	7.5
60	Viale Margherita - Parco Pubblico	2.1	8.6	10.0
	Medie “punti caldi”	2.1	10.4	9.5
	Medie “punti isodensità” + “punti caldi”	1.5	6.3	5.7

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

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. Nella tabella successiva 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”. Sono stati esclusi i valori di Etilbenzene+Xilene in quanto non più monitorati dopo il secondo intervallo di esposizione. Evidenti, soprattutto negli ultimi tre anni, le tendenze ad una decisa diminuzione delle concentrazioni in aria sia del Benzene che del Toluene.

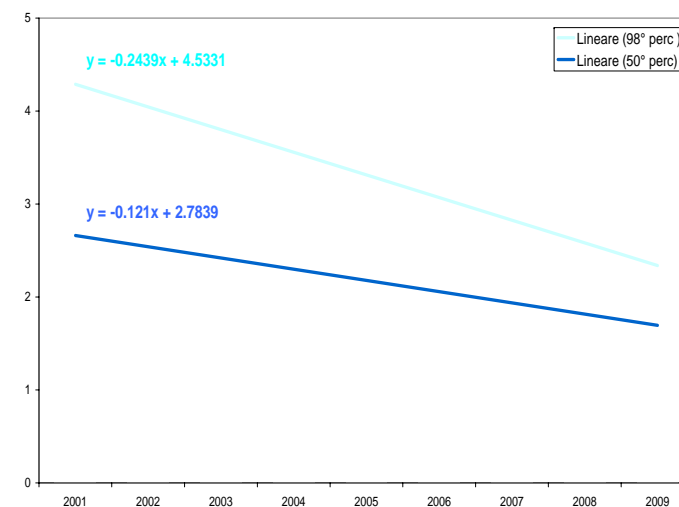
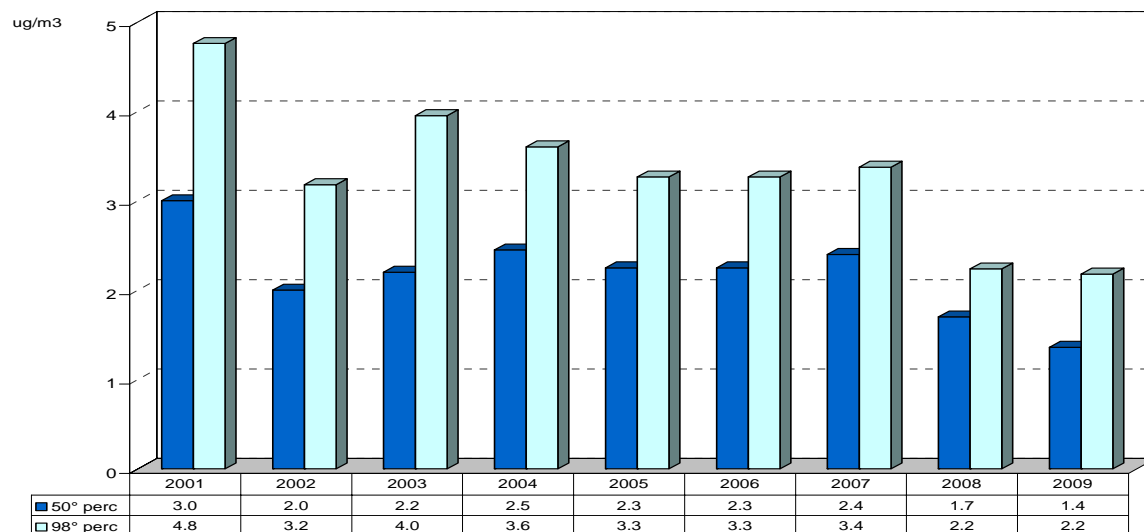
Tabella 5.6.1 Successione medie storiche di **Benzene** in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nei 38 punti di posizionamento dei campionatori passivi

N	Siti	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Via Ugo Foscolo	3	2.0	2.3	2.6	2.3	2.5	1.6	1.7	1.4
2	Parco Querini	2	1.8	1.9	2.2	2.0	1.5	3.2	1.9	1.7
3	Via Perrucchetti	3	2.0	2.3	2.4	2.1	2.5	2.4	1.7	1.1
4	Via Btg. Framarin	6	3.8	4.2	4.1	3.7	3.7	3.5	2.3	1.8
5	C.trà Mure della Rocchetta	4	2.8	3.8	3.1	3.0	3.0	3.0	1.6	2.0
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche	3	2.4	2.7	2.6	2.3	2.4	2.5	1.8	1.7
7	Via Castellini	4	2.4	2.6	3.3	2.5	2.5	3.1	2.2	1.8
8	Via Bellini	4	2.6	3.1	3.0	2.7	2.9	2.8	2.0	1.6
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via Cà Alte	3	2.0	2.5	2.4	2.3	2.3	2.5	1.3	1.4
10	Via dell'Industria	3	2.0	2.5	2.4	2.3	2.4	2.5	1.8	1.4
11	Via Malvezzi	2	1.4	1.7	1.7	1.6	1.6	1.9	1.3	1.2
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli	4	2.8	2.9	3.3	2.9	2.9	2.9	2.0	1.3
13	Via Busa della Contessa	4	2.2	2.6	2.7	2.6	2.6	2.7	2.0	1.6
14	Via Gagliardotti	3	2.0	2.1	2.5	2.1	2.2	2.3	1.8	1.5
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno	2	1.8	2.0	2.3	2.1	2.0	2.4	1.7	1.2
16	Strada Borghetto di Saviabona	2	1.4	1.5	2.7	1.8	1.8	2.0	2.2	1.1
17	Via Grandi	3	2.0	2.3	2.5	2.2	2.3	2.4	1.8	1.5
18	Via Riello	4	2.2	2.8	3.0	2.6	2.5	2.8	1.9	1.7
19	Via Marani	3	2.2	2.6	2.6	2.3	2.6	3.0	2.0	1.5
20	Via Salvemini	2	1.8	2.2	2.1	2.1	1.9	2.2	1.6	1.4
21	Strada Carpaneda	3	1.8	2.2	2.1	2.0	2.1	2.1	1.6	1.2
22	Strada Ambrosini	3	1.4	1.8	2.1	1.9	2.1	2.2	1.5	1.2
23	Via Remondini	3	2.0	1.8	2.6	2.3	2.2	2.5	1.7	1.3
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare (strada sterrata)	1	0.8	1.1	1.3	1.8	1.3	1.2	0.9	0.7
25	Via dell'Economia, 60	3	1.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	1.5	1.1
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366	4	1.8	2.2	2.7	2.3	2.6	2.7	2.0	1.5
27	Strada Cimitero di Polegge	2	1.4	1.7	2.0	1.9	1.8	2.1	1.4	1.0
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)	2	1.4	1.6	1.6	2.2	1.8	2.2	1.6	0.9
29	Strada Bertesina	4	2.6	3.2	3.3	3.0	2.9	3.3	2.2	2.5
30	Via Zamenhof	2	1.4	1.9	2.1	2.4	1.4	1.2	1.3	1.1
31	Viale X Giugno	2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.9	1.7	1.0	1.0
32	Strada San Pietro Intrigogna	2	1.4	1.5	1.8	1.2	1.7	1.7	1.1	0.9
	MEDIE PUNTI ISODENSITA'	3	2.0	2.3	2.5	2.2	2.2	2.4	1.7	1.4
34	Borgo Scroffa	7	3.8	4.4	4.4	4	4.1	4.1	3	1.8
37	Corso SS. Felice e Fortunato	9	6.2	5.9	5.8	5.2	4.8	4.9	3.4	2.9
38	Incrocio tra Via Btg. Monte Berico e Corso SS. Felice e Fortunato	8	6.8	5.6	3.6	3.3	3.1	3.1	2.2	2.0
39	C.trà Pedemuro S. Biagio	7	4	4	3.9	3.5	3.1	3.8	2.6	2.0
47	Viale Camisano	6	4.4	5.4	5.1	4.7	4.3	4	3	1.7
60	Viale Margherita-parco pubblico		2.8	5	3.1	2.7	2.7	2.8	2	2.1
	MEDIE PUNTI CALDI	7.4	4.7	5.1	4.3	3.9	3.7	3.8	2.7	2.1
	MEDIE COMPLESSIVE	3.6	2.4	2.7	2.7	2.5	2.5	2.6	1.9	1.5

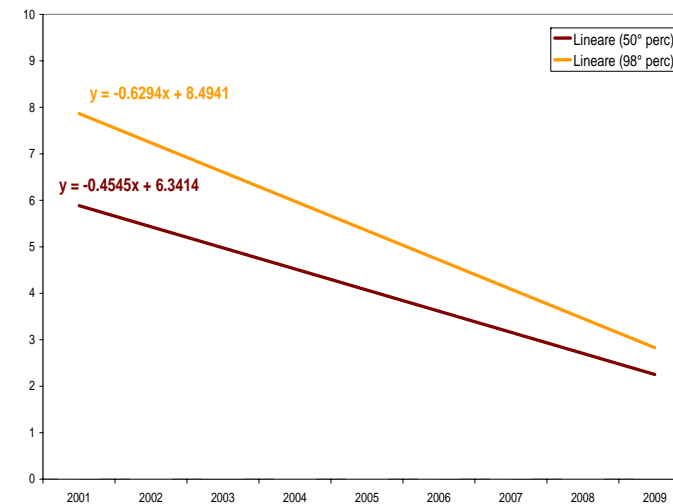
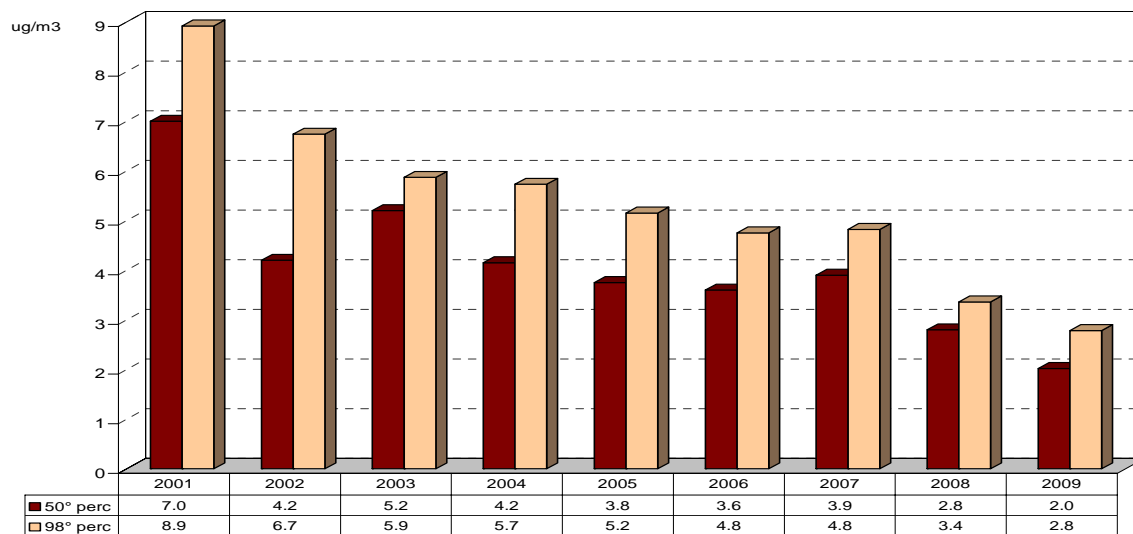
Grafico 5.6.2 Successione medie storiche di **Toluene** in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nei 38 punti di posizionamento dei campionatori passivi

N	Siti	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Via Ugo Foscolo	14	8.8	9.2	11.1	9	10	6	7.6	6.8
2	Parco Querini	11	8.3	7.2	8.8	7.4	6.5	11.2	7.4	6.3
3	Via Perrucchetti	14	8.4	9.2	10.8	8.4	10.6	9.6	6.8	6.0
4	Via Btg. Framarin	22	16	20.2	20.2	13.7	14.6	12.8	10.4	8.0
5	C.trà Mure della Rocchetta	17	13.4	16.2	13.3	12	18	11	7.3	8.0
6	Angolo tra Vicolo Cieco del Retrone e Stradella delle Barche	15	11	11.8	11.3	9.2	9	9.2	7.6	6.6
7	Via Castellini	16	10.4	10	13.4	9	18.4	10.6	8.2	7.0
8	Via Bellini	18	12.2	13.2	13.5	11.1	12.4	11.2	8.8	7.8
9	Incrocio tra Via Vaccari e Via Cà Alte	14	8.6	9.8	10	8.2	8.8	8.6	5.8	5.4
10	Via dell'Industria	15	10.2	11.2	14.4	10.2	10.7	10.7	8.8	6.6
11	Via Malvezzi	8	6	6.4	7.3	5.4	6	6.4	4.4	4.0
12	Incrocio tra Via Mora e Viale Cricoli	15	11.6	12.8	12.7	10.2	9.9	9.3	8.2	6.7
13	Via Busa della Contessa	15	9.8	10	10.5	9.4	9.4	9.5	8	6.2
14	Via Gagliardotti	11	7.8	7.6	9.7	7.5	7.5	8	6.4	5.4
15	Incrocio tra Via Lago di Como e Via Lago di Molveno	9	7	7.4	8.8	7.5	7.5	7.9	5.6	4.4
16	Strada Borghetto di Saviabona	9	5.4	5.4	8.2	5.8	5.8	6	6.3	3.5
17	Via Grandi	14	8	8.8	10.4	9.2	9	9.7	7.3	7.3
18	Via Riello	15	9.6	10	11.6	9.4	9.4	9.8	7	7.0
19	Via Marani	13	9.8	10.4	10.9	8.8	9.4	10.8	7.6	6.0
20	Via Salvemini	8	6.6	8	7.4	6.6	6.4	6.8	5	4.5
21	Strada Carpaneda	14	8	9.2	9.8	8	9.4	9	6.8	5.8
22	Strada Ambrosini	14	6.4	6	8.6	7.4	6.6	7.2	5.4	4.6
23	Via Remondini	12	7.8	7.4	9.9	7.5	7.6	7.2	6	4.8
24	Prima laterale destra di Strada delle Grancare (strada sterrata)	4	3.2	3.6	4.2	3.6	3.4	3	2.8	2.0
25	Via dell'Economia, 60	11	7	8.8	9	7	6.5	7.7	6.6	4.8
26	Strada Statale 46 del Pasubio, 366	14	7.2	8	10.7	8.2	8	8.3	8.7	5.3
27	Strada Cimitero di Polegge	9	5.8	5.6	7.2	6.2	6.2	6.8	4.8	3.3
28	Stradone Nicolosi (per Monticello C. O.)	9	5.8	5.6	6.2	6.6	5.9	6.2	4.8	3.6
29	Strada Bertesina	15	10.6	13.4	14.8	9.6	9.8	10.6	7.8	9.4
30	Via Zamenhof	8	7	6.6	7.4	7.3	5.5	3.7	4.4	3.8
31	Viale X Giugno	7	4.6	5.2	6.1	5.2	4.8	5.4	3.6	3.4
32	Strada San Pietro Intrigogna	7	4.6	4.8	6.6	4	5.1	4.4	3.2	2.8
	MEDIE PUNTI ISODENSITA'	12.4	8.3	9.0	10.2	8.1	8.7	8.3	6.5	5.5
34	Borgo Scroffa	29	16.3	17.4	18.5	14.8	15.2	13.9	12.3	8.0
37	Corso SS. Felice e Fortunato	37	26.2	24.5	23.4	23.2	17.6	17.2	15.8	12.6
38	Incrocio tra Via Btg. Monte Berico e Corso SS. Felice e Fortunato	39	28.8	25.1	17.5	12.9	13.8	15.7	10.6	8.6
39	C.trà Pedemuro S. Biagio	29	18.2	17.8	16.7	14	13	14.4	11.8	12.3
47	Viale Camisano	25	18.6	18.4	19.7	16.4	15.4	13.2	13	12.6
60	Viale Margherita-parco pubblico		12.8	22	12	9.5	10.3	9.5	8.2	8.6
	MEDIE PUNTI CALDI	31.8	20.2	20.9	18.0	15.1	14.2	14.0	12.0	10.4
	MEDIE COMPLESSIVE	15.0	10.2	10.9	11.4	9.2	9.6	9.2	7.4	6.3

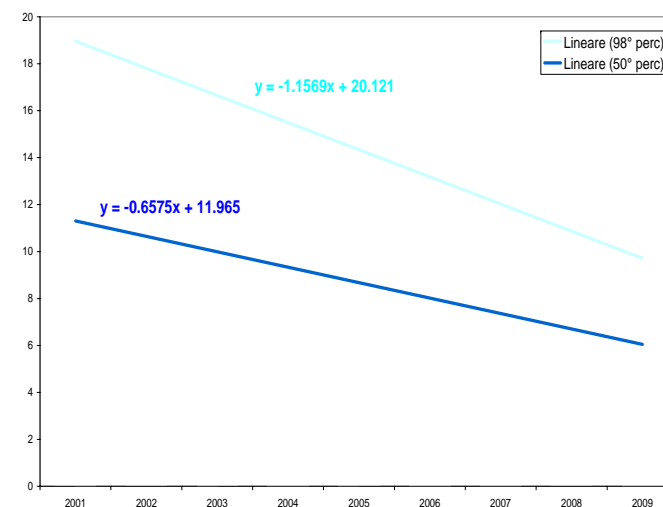
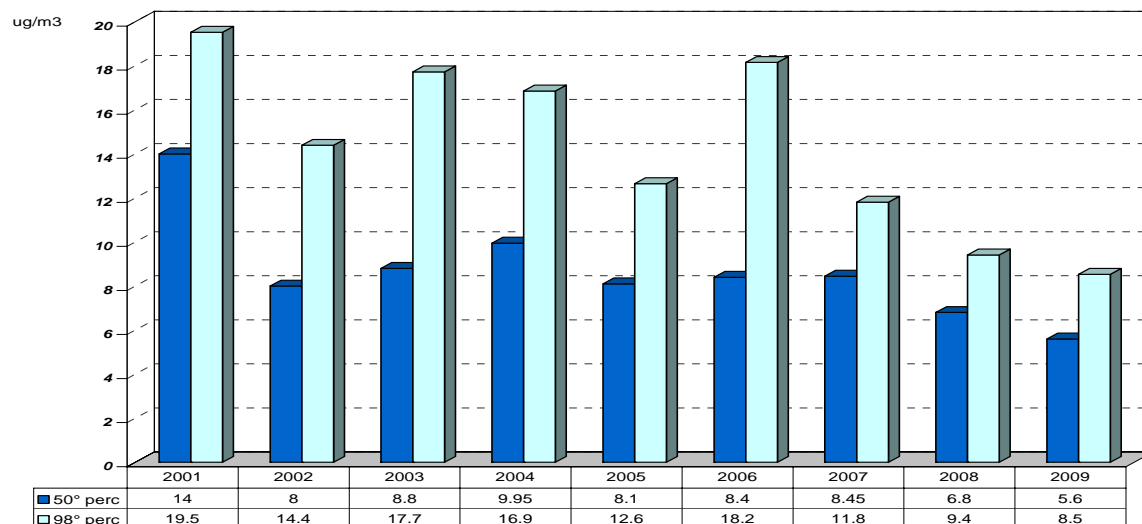
Grafici 5.6.4 Serie storiche 50° e 98° percentili **Benzene** con linee di tendenza “punti isodensità”



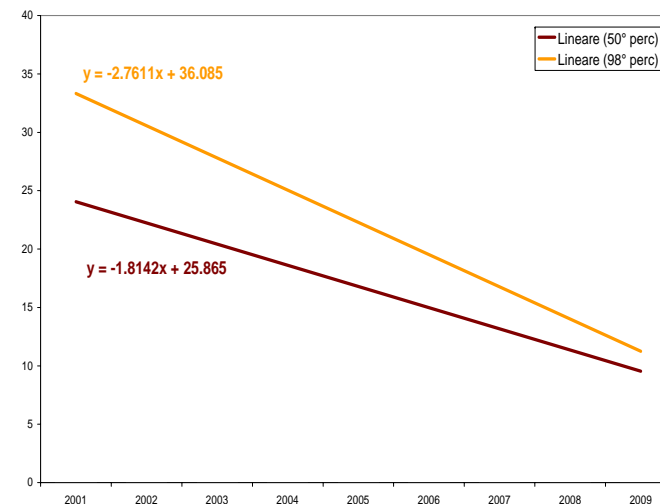
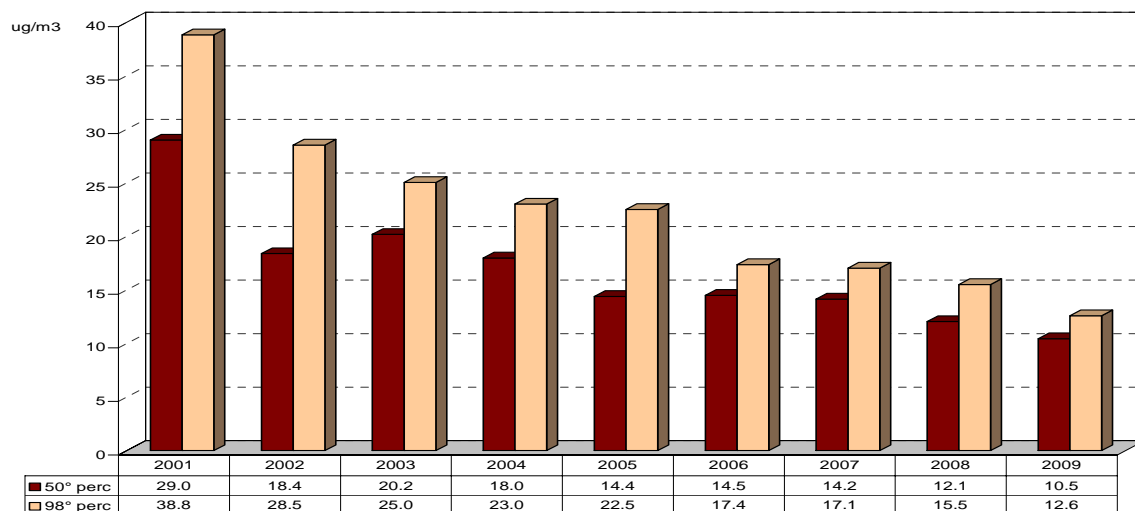
Grafici 5.6.5 Serie storiche 50° e 98° percentili **Benzene** con linee di tendenza “punti caldi”



Grafici 5.6.7 Serie storiche 50° e 98° percentili **Toluene** con linee di tendenza “punti isodensità”



Grafici 5.6.8 Serie storiche 50° e 98° percentili **Toluene** con linee di tendenza “punti caldi”



Dipartimento Provinciale di Vicenza
Servizio Sistemi Ambientali
Via Spalato, 14/16
36100 Vicenza
Italy
Tel. +39 0444 217311
Fax +39 0444 217347
e-mail: dapvi@arpa.veneto.it

Marzo 2010



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35131 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
E-mail urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it