



Dipartimento Provinciale di Treviso

La qualità dell'aria nel Comune di Pederobba

**seconda campagna di monitoraggio
dal 31/12/08 al 25/02/09
e sintesi finale dei risultati**

Realizzato a cura di

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Treviso

Ing. L. Tomiato (direttore)

Servizio Sistemi Ambientali

Dr.ssa M. Rosa (dirigente responsabile)

Ufficio Informativo Ambientale

Dr. M. Bressan

Ufficio Reti Monitoraggio

Dr.ssa C. Iuzzolino

Dr. F. Steffan

P.i. G. Pick

Dipartimento Regionale Laboratori

Dr. P. Mozzo (direttore)

Dr.ssa M. Raris (dirigente responsabile SLPTV)

Dr. G. Mazzetto (dirigente responsabile SLPPD)

Dr. B. Gianni

Dr. G. Formenton

Dr.ssa P. Beghetto

P.i. S. Bacelliere

P.i. A. Pasqualetto

P.i. I. Bulfoni

P.i. A. Lorenzonetto

Redatto da:

Dr.ssa M. Rosa, Dr. M. Bressan



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

Dipartimento di Treviso

Servizio Sistemi Ambientali

Piazza Pio X , 3

31100 Treviso

Tel. +39 0422 558 541/2

Fax +39 0422 558 543

e-mail: daptv@arpa.veneto.it

Ottobre 2009

2009, ARPA VENETO

E' consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Indice

1. Introduzione, obiettivi e metodologia del monitoraggio	4
1.1 Punti di monitoraggio e parametri di qualità dell'aria	4
2. Valutazione e discussione dei risultati	6
2.1 Biossido di zolfo (SO ₂)	6
2.2 Monossido di carbonio (CO)	7
2.3 Biossido di azoto (NO ₂)	8
2.4 Ozono (O ₃)	9
2.5 Particolato atmosferico PM ₁₀	10
2.6 Benzo(a)pirene (BaP) ed altri idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	13
2.7 Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) ed altri metalli	15
2.8 Benzene (C ₆ H ₆) ed altri composti organici volatili (COV)	18
3. Conclusioni	20
Appendice I. Cartografia tematica	I
Appendice II. Il quadro di riferimento normativo	II
Appendice III. Riferimenti bibliografici	V

1. Introduzione, obiettivi e metodologia del monitoraggio

L'obiettivo del presente rapporto è fornire *una valutazione dello stato dell'ambiente atmosferico* attraverso l'analisi della concentrazione degli inquinanti rilevati tramite stazioni di monitoraggio e campionatori rilocabili posizionati nel territorio del Comune di Pederobba nel corso della *seconda* campagna di valutazione della qualità dell'aria effettuata dal 31/12/08 al 25/02/09.

In aggiunta alla dettagliata esposizione per ciascun inquinante dei risultati relativi alla presente campagna di monitoraggio, nel Capitolo 3 verrà presentata anche una sintesi delle principali conclusioni sulla *valutazione complessiva* della qualità dell'aria nel territorio del Comune di Pederobba desumibili da tutti i dati rilevati sia nel corso della prima campagna 'estiva' - da marzo ad aprile 2008 - che della seconda campagna 'invernale' - da gennaio a febbraio 2009 -.

Come già ricordato nel precedente rapporto (ns. prot. n. 5779 del 19/12/09), il monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio del Comune di Pederobba è stato svolto dal Dipartimento Provinciale ARPAV di Treviso nell'ambito di un progetto più ampio che prevede la *valutazione integrata* della fonte di 'pressione ambientale' rappresentata dal cementificio CementiRossi SpA.

Tale progetto prevede, nelle sue linee essenziali, la valutazione delle varie fasi del processo produttivo del cementificio e la contemporanea caratterizzazione dello *stato* dell'ambiente con particolare riferimento alle matrici aria e suolo. La valutazione prevede, inoltre, la caratterizzazione dello stato dell'ambiente atmosferico nel territorio in esame anche in relazione ai possibili impatti riferibili a tutte le altre 'fonti di pressione' non specificatamente individuabili.

1.1 Punti di monitoraggio e parametri di qualità dell'aria

Nella Tavola 1 in Appendice è rappresentato in cartografia tecnica regionale (C.T.R.N. 5.000) il posizionamento dei siti di misura della qualità dell'aria e l'ubicazione del cementificio nel territorio del Comune di Pederobba.

Con l'obiettivo di garantire continuità rispetto alla prima valutazione di qualità dell'aria (ns. prot. n. 5779 del 19/12/09) sono stati mantenuti *tutti* gli stessi siti di monitoraggio già individuati nel corso della prima campagna 'estiva' e, al contempo, per rendere conto in modo più esaustivo possibile delle ulteriori specifiche fonti di pressione presenti sul territorio nel corso della seconda campagna 'invernale' è stato aggiunto un nuovo sito di monitoraggio lungo la strada SR348 "feltrina".

In sintesi, i punti di misura utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria sono:

- *Cimitero*: presso Via Cavasotta, tipo 'background sub-urbano', coordinate GBO $x = 1728663$ $y = 5083835$;
- *Onigo*: presso Via del Cristo, tipo 'background urbano', coordinate GBO $x = 1731826$ $y = 5082789$;
- *Zona Industriale*: presso Via Zona Industriale, tipo 'industriale', coordinate GBO $x = 1731245$ $y = 5083290$;
- *SR348*: lungo la strada statale "feltrina", coordinate GBO $x = 1730580$ $y = 5083785$.

Inoltre, parallelamente alle stazioni di monitoraggio e ai campionatori rilocabili posizionati nei siti

sopra elencati, è stata considerata per una valutazione comparata dei risultati, analogamente a quanto già fatto nel corso della prima campagna di misura ‘estiva, anche una stazione fissa ‘di riferimento’ (sufficientemente vicina all’area di studio anche se per molti aspetti differente per caratteristiche di posizionamento e relative finalità di monitoraggio):

- *Cavaso del Tomba*: stazione di tipo rurale/remota, posta a circa 5.4 Km in direzione WNW rispetto al cementificio (coordinate GBO x = 1724995 y = 5085751), a circa 850 s.l.m. rappresenta per sua naturale ubicazione un punto di monitoraggio rappresentativo delle concentrazioni di ‘fondo/remote’.

In Tabella 1.1 sono elencati per le stazioni di monitoraggio sopra citate i parametri di qualità dell’aria considerati nella valutazione dei risultati della seconda campagna di misura ‘invernale’.

Inquinante monitorato	Stazioni di monitoraggio qa				
	Pederobba Cimitero	Pederobba Onigo	Pederobba Zona Ind.	Pederobba SR348	Cavaso del Tomba
Biossido di zolfo (SO₂)			X	X	
Monossido di carbonio (CO)			X	X	
Biossido di azoto (NO₂)			X	X	
Ozono (O₃)			X	X	
PM10	X	X	X	X	X
IPA		X	X	X	X
Benzene e altri COV		X	X	X	
Metalli		X	X	X	X

Tabella 1.1 Elenco inquinanti rilevati presso le stazioni di monitoraggio di qualità dell’aria individuate nel corso della campagna di misura dal 31/12/08 al 25/02/09.

Per un dettagliato inquadramento delle motivazioni che hanno indirizzato la scelta e l’individuazione dei vari siti di monitoraggio e la misura dei relativi parametri di qualità dell’aria si rimanda al rapporto relativo alla prima campagna di monitoraggio (ns. prot. n. 5779 del 19/12/09). Sarà qui sufficiente solo specificare che il punto di monitoraggio ‘aggiuntivo’ presso la strada statale SR348 “feltrina” è stato scelto per valutare in modo più completo possibile l’impatto ambientale di una delle più significative e ben individuabili fonti di pressione presenti sul territorio del Comune di Pederobba.

2. Valutazione e discussione dei risultati

In questo capitolo vengono sistematicamente presentati i dati di qualità dell'aria rilevati nel Comune di Pederobba durante la seconda campagna di monitoraggio effettuata dal 31/12/08 al 25/02/09. La valutazione proposta sarà riferita per quanto possibile, secondo quanto previsto dall'impostazione normativa di settore, ai parametri di qualità dell'aria distinti secondo due differenti 'scenari temporali': *a breve* e *a lungo termine* (così come elencati in Tabella A.I e in Tabella A.II riportate in Appendice).

Nel Capitolo 3 verranno, infine, discussi i risultati sullo stato di qualità dell'aria relativo al territorio in esame valutando complessivamente i dati delle due campagne di monitoraggio 'estiva ed invernale. Inoltre, ove possibile, verrà fornita una *stima indicativa* della media annuale di alcuni parametri (es. PM₁₀) che permetterà un confronto più appropriato con i limiti a lungo termine (annuali) previsti dalla normativa vigente.

2.1 Biossido di zolfo (SO₂)

I livelli ambientali di biossido di zolfo rilevati nel Comune di Pederobba sono risultati sempre ampiamente inferiori ai valori limite previsti dal DM 60/02 per la protezione della salute (350 µg/m³, media 1h; 125 µg/m³, media 24h) e per la soglia di allarme (500 µg/m³, 3 h).

In Tabella 2.1 sono riportate alcune statistiche descrittive delle concentrazioni di biossido di zolfo (SO₂) rilevate durante la campagna di monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba.

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura e riferimento normativo	Pederobba SR348	Pederobba Zona Industriale
	n= 1042 (*)	n= 1309 (*)
Min (medie 1h) – ug/m3	<2	<2
Media (medie 1h) – ug/m3 rif. valore limite protezione salute (DM 60/02) - 350 µg/m ³ , media 1h	3	2
Max (medie 1h) – ug/m3	13	15

Nota

(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.1 Biossido di zolfo (SO₂): concentrazione rilevata durante il monitoraggio nel Comune di Pederobba presso i siti SR348 feltrina e Zona Industriale; confronto indicativo con i parametri di valutazione a breve termine previsti dalla normativa (cfr. Appendice).

In Figura 2.1 è rappresentato l'andamento giornaliero dei valori massimi orari registrati dal 31/12/08 al 25/02/09 presso le stazioni di misura posizionate presso i siti SR348 feltrina e Zona Industriale nel Comune di Pederobba.

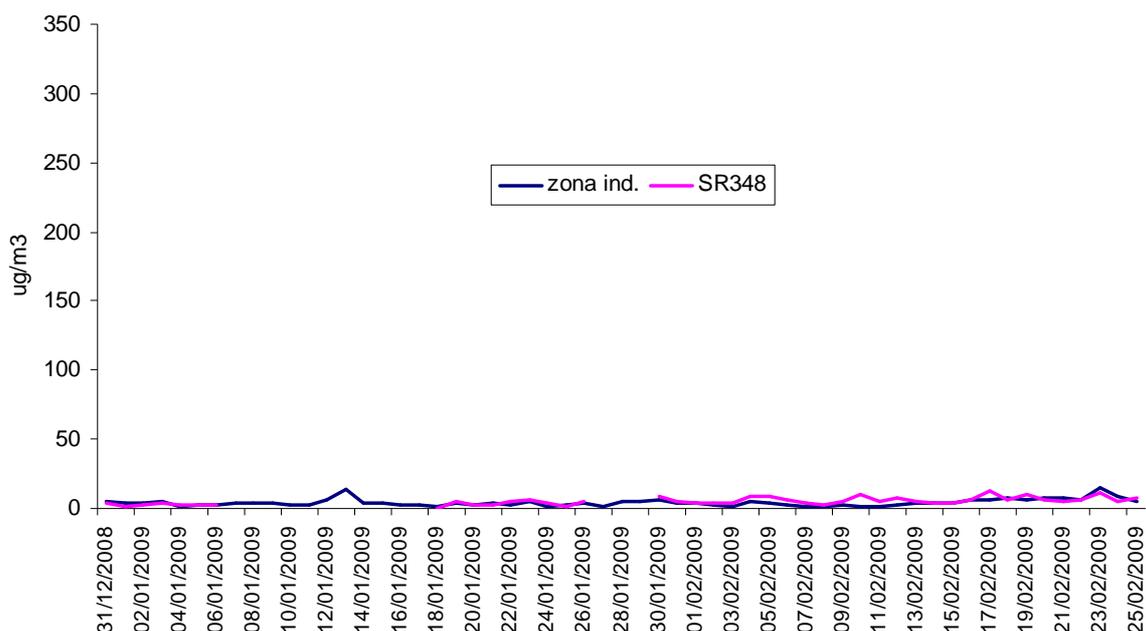
SO₂ - max orari dal 31/12/08 al 25/02/09

Figura 2.1 Biossido di zolfo (SO₂): trend giornaliero dei massimi orari; la scala di riferimento sull'asse y è tarata rispetto al valore limite di 350 µg/m³ previsto dal DM 60/02.

2.2 Monossido di carbonio (CO)

Il monitoraggio nel Comune di Pederobba non ha evidenziato alcun superamento del valore limite di 10 mg/m³ (media 8h, DM 60/02). In Tabella 2.2 sono riportate alcune statistiche descrittive delle concentrazioni di monossido di carbonio (CO) rilevate dal 31/12/08 al 25/02/09 presso le stazioni di misura posizionate presso i siti SR348 feltrina e Zona industriale nel Comune di Pederobba.

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura e riferimento normativo	Pederobba SR348	Pederobba Zona Industriale
	<i>n</i> = 993 ^(*)	<i>n</i> = 1304 ^(*)
Min (medie 1h) – ug/m3	0.1	<0.1
Media (medie 1h) – ug/m3 rif. valore limite protezione salute (DM 60/02) - 10 mg/m ³ , media mobile 8h	0.5	0.5
Max (medie 1h) – ug/m3	1.6	1.5

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.2 Monossido di carbonio (CO): concentrazione rilevata durante il monitoraggio nel Comune di Pederobba presso i siti SR348 feltrina e Zona Industriale; confronto indicativo con i parametri di valutazione a breve termine previsti dalla normativa (cfr. Appendice).

In Figura 2.2 è rappresentato l'andamento giornaliero dei valori massimi orari registrati dal 31/12/08 al 25/02/09 presso le stazioni di misura presso SR348 feltrina e Zona industriale.

CO - max orari dal 31/12/08 al 25/02/09

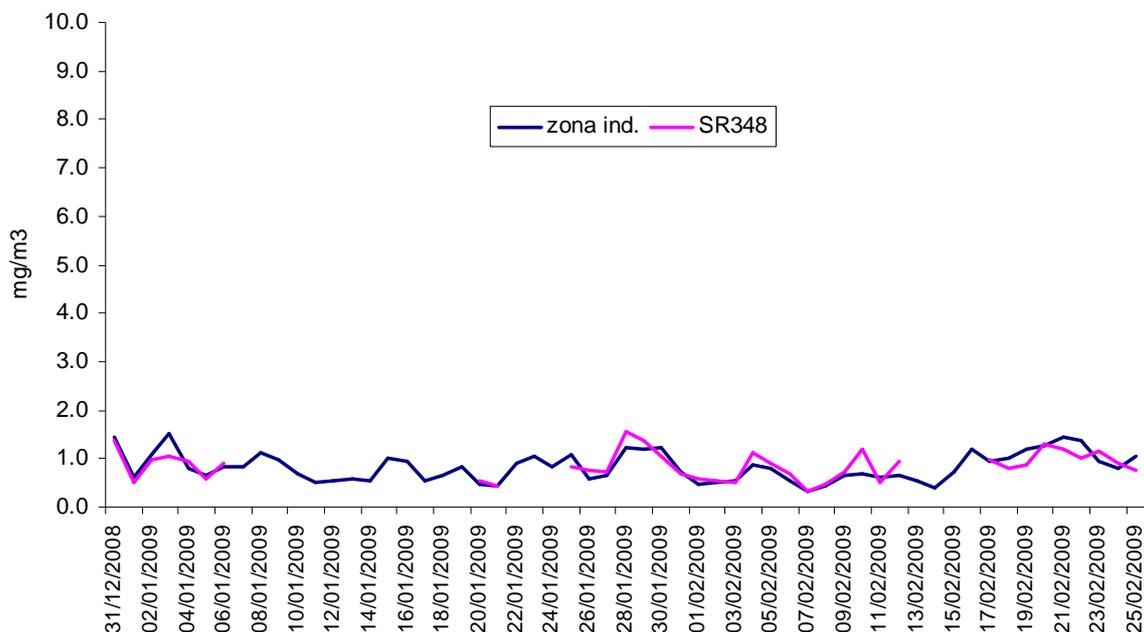


Figura 2.2 Monossido di carbonio (CO): trend giornaliero dei massimi orari; la scala di riferimento sull'asse y è tarata rispetto al valore limite di 10 mg/m^3 (media mobile 8h) previsto dal DM 60/02.

2.3 Biossido di azoto (NO₂)

Dal 31/12/08 al 25/02/09 presso i siti di monitoraggio SR348 feltrina e Zona Industriale non sono mai stati registrati superamenti del limite di protezione della salute ($200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, media 1h) né della soglia di allarme ($400 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, persistenza per 3h consecutive) previsti dal DM 60/02. In Tabella 2.3 sono riportate le concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) monitorate nel Comune di Pederobba dal 31/12/08 al 25/02/09.

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura e riferimento normativo	Pederobba SR348	Pederobba Zona Industriale
	n= 1017 ^(*)	n= 1311 ^(*)
Min (medie 1h) – ug/m3	5	4
Media (medie 1h) – ug/m3 rif. valore limite protezione salute (DM 60/02) - $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, media annuale, dal 01/01/2010	40	35
Max (medie 1h) – ug/m3	109	99

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.3 Biossido di azoto (NO₂): concentrazione rilevata durante il monitoraggio nel Comune di Pederobba presso i siti SR348 feltrina e Zona Industriale; confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa (cfr. Appendice).

In Figura 2.3 è rappresentato l'andamento giornaliero dei valori massimi orari registrati dal 31/12/08 al 25/02/09 presso le stazioni di misura SR348 feltrina e Zona industriale.

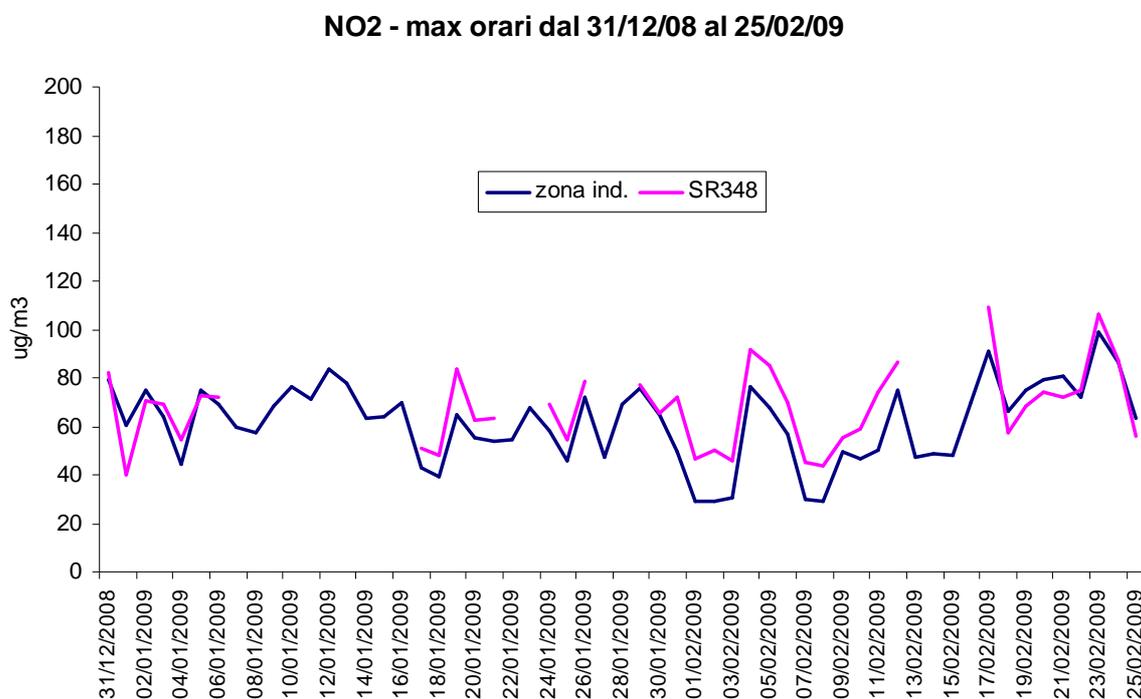


Figura 2.3 Biossido di azoto (NO₂): trend giornaliero dei massimi orari; la scala di riferimento sull'asse y è tarata rispetto al valore limite di 200 µg/m³ (media 1h) previsto dal DM 60/02.

2.4 Ozono (O₃)

Nel corso del monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 non sono mai stati registrati superamenti dei parametri previsti dal DLgs 183/04: obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m³, media 8h), soglia di informazione (180 µg/m³, media 1h), soglia di allarme (240 µg/m³, persistenza per 3h consecutive).

In Tabella 2.4 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di ozono (O₃) rilevata nel Comune di Pederobba.

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura	Pederobba SR348	Pederobba Zona Industriale
	n= 1055 (*)	n= 1311 (*)
Min (medie 1h) – ug/m3	2	<2
Media (medie 1h) – ug/m3	28	30
Max (medie 1h) – ug/m3	92	91

Nota

(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.4 Ozono (O₃): concentrazione rilevata durante il monitoraggio nel Comune di Pederobba presso i siti SR348 feltrina e Zona Industriale.

In Figura 2.4 è rappresentato graficamente l'andamento giornaliero dei valori massimi orari registrati dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba presso i siti di misura SR348 feltrina e Zona Industriale.

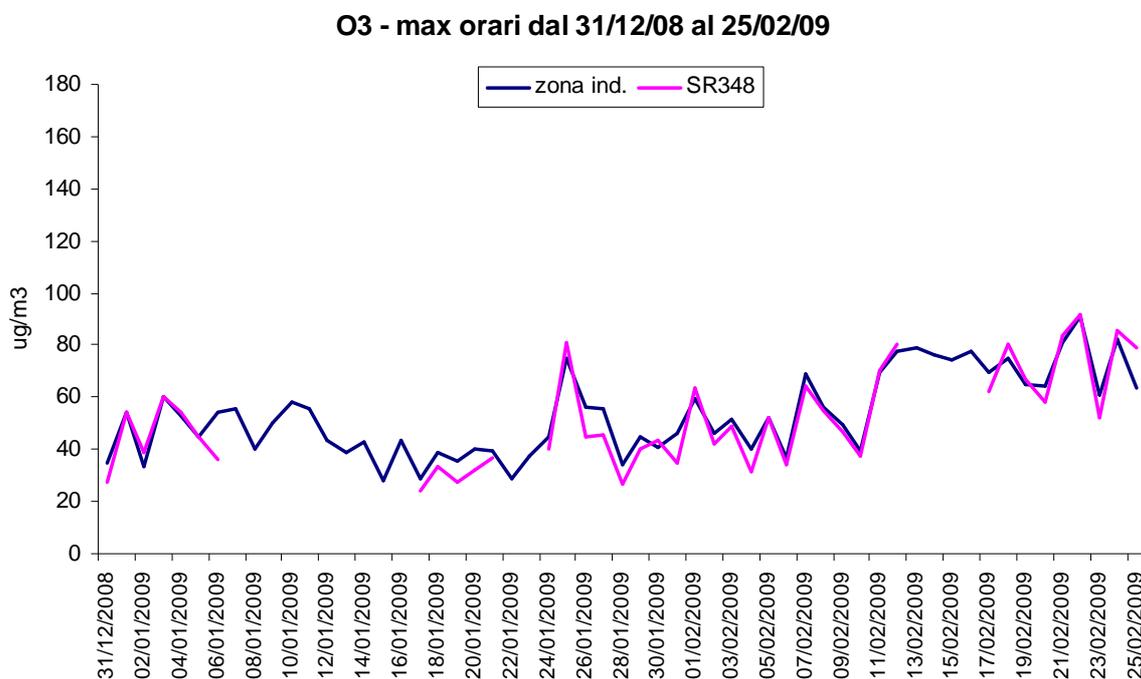


Figura 2.4 Ozono (O3): trend giornaliero dei massimi orari; la scala di riferimento sull'asse y è tarata rispetto al valore limite di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media 1h) previsto dal DM 60/02.

2.5 Particolato atmosferico PM₁₀

In Tabella 2.6 è riportato il numero di campioni di PM₁₀ monitorati e il numero di superamenti del limite di protezione della salute (DM 60/02) registrati durante il monitoraggio nel periodo dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba presso i siti di Onigo, Zona Industriale, SR348 feltrina, Cimitero e, per confronto, presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba (di tipo rurale/remoto).

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura e riferimento normativo	Pederobba Onigo	Pederobba Zona Ind.	Pederobba SR348	Pederobba cimitero	Cavaso del Tomba
	n= 42 (*)	n= 57 (*)	n= 47 (*)	n= 56 (*)	n= 48 (*)
Super. valore limite prot. salute 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media 24 h, DM 60/02, dal 01/01/05)	7	8	10	9	2

Nota

(*) numero di campioni analizzati (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.5 Polveri fini (PM₁₀): numero di superamenti dei parametri di valutazione a breve termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice) rilevati durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nei siti del Comune di Pederobba e per confronto presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba.

In Tabella 2.6 è riportata la media di PM₁₀ rilevata durante il monitoraggio nei siti del Comune di

Pederobba, presso la stazione di Cavaso del Tomba ed il confronto indicativo con il valore limite annuale per la protezione della salute (DM 60/02).

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura e riferimento normativo	Pederobba Onigo	Pederobba Zona ind.	Pederobba SR348	Pederobba cimitero	Cavaso del Tomba
	n= 42 (*)	n= 57 (*)	n= 47 (*)	n= 56 (*)	n= 48 (*)
Min (medie 24h) – ug/m3	12	8	10	6	3
Media (medie 24h) – ug/m3 rif. valore limite protez. salute (DM 60/02) - 40 µg/m ³ , media annuale	37	32	36	34	18
Max (medie 24h) – ug/m3	78	93	103	104	69

Nota

(*) numero di campioni analizzati (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.6 Polveri fini (PM₁₀): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nei siti del Comune di Pederobba, presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba, e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice).

In Figura 2.5 è rappresentato l'andamento delle medie giornaliere di PM₁₀ registrate nel corso del monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba e per confronto presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba (di tipo rurale/remoto).

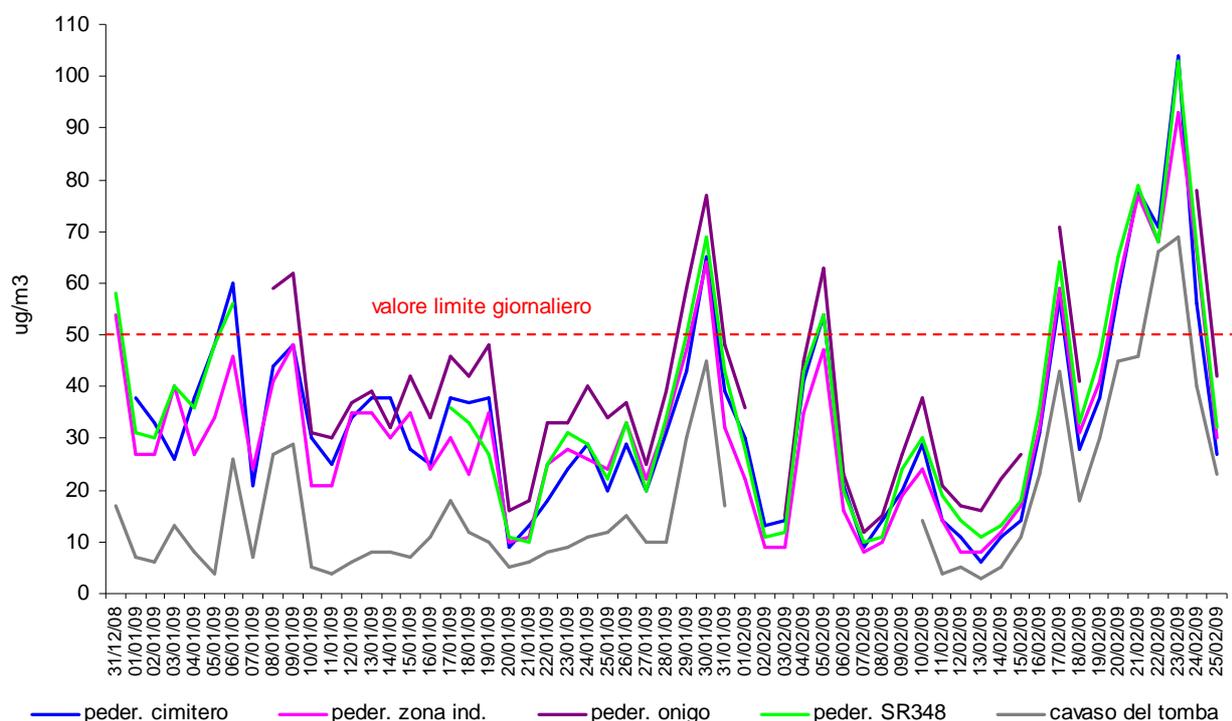


Figura 2.5 Polveri fini (PM₁₀): concentrazione media giornaliera registrata dal 31/12/08 al 25/02/09 nei siti del Comune di Pederobba e per confronto presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba.

Come evidente dal grafico i valori misurati presso tutte le stazioni posizionate nel Comune di

Pederobba sono risultati sempre molto simili; l'unica evidente eccezione è rappresentata dalla stazione di Cavaso del Tomba (di tipo rurale/remoto).

Nel grafico successivo in Figura 2.6 viene proposto un 'confronto indicativo' tra la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ rilevate dal 31/12/08 al 25/02/09 nei 4 siti di Pederobba (Cimitero, Zona Industriale, Onigo, SR348 feltrina) con i corrispondenti valori giornalieri monitorati presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba.

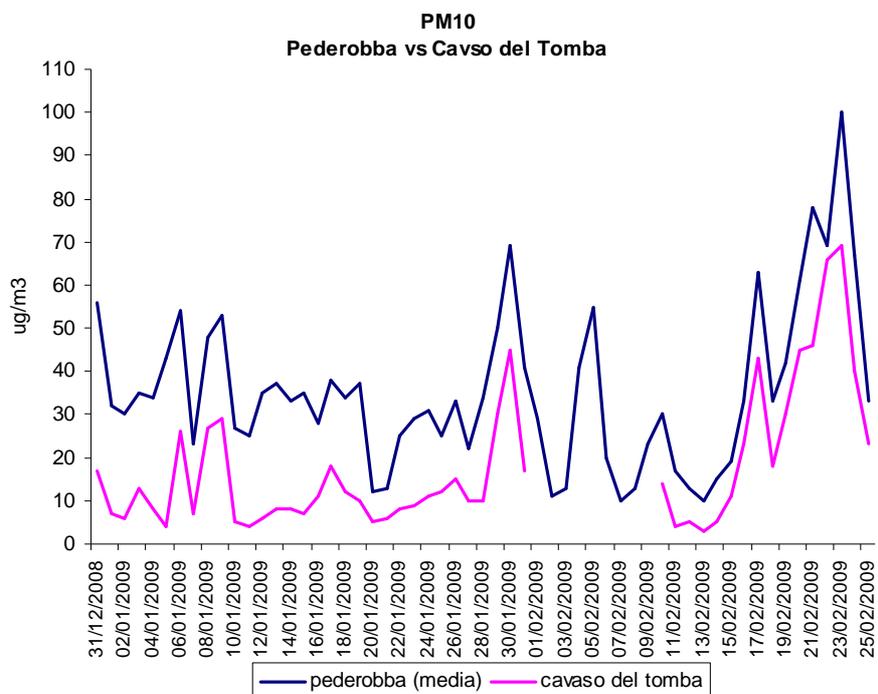


Figura 2.6 Polveri fini (PM₁₀): concentrazione media giornaliera registrata dal 31/12/08 al 25/02/09 nella media dei siti del Comune di Pederobba e per confronto presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba.

La 'differenza media' in concentrazione di polveri PM₁₀ tra l'area di Pederobba (antropizzata) e quella di Cavaso del Tomba (fondo/rurale) rientra in un ordine di grandezza pari a circa 20 µg/m³ che viene significativamente ridotto in corrispondenza dei periodi in cui si verificano condizioni meteo stabili particolarmente favorevoli all'accumulo di inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera.

Per ulteriori più approfondite considerazioni sul PM₁₀ rilevato nel Comune di Pederobba, anche in relazione al confronto con i risultati ottenuti nel corso della prima campagna di monitoraggio 'estiva' svolta da marzo ad aprile 2008, si rimanda a quanto verrà esposto nelle conclusioni del Capitolo 3.

2.6 Benzo(a)pirene (BaP) ed altri idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

In Tabella 2.7 è riportata la media di benzo(a)pirene rilevata nei campioni di PM10 raccolti durante il monitoraggio nei siti del Comune di Pederobba e il confronto indicativo con il valore obiettivo stabilito dal DLgs 152/07 in recepimento della DIR 2004/107/CE.

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura e riferimento normativo	Pederobba Onigo	Pederobba Zona Ind.	Pederobba SR348	Cavaso del Tomba
	n= 14 ^(*)	n= 19 ^(*)	n= 16 ^(*)	n=16 ^(*)
Min (medie 24h) – ng/m ³	1.4	0.4	0.4	0.1
Media (medie 24h) – ng/m ³ rif. valore obiettivo (DLgs. 152/07) - 1 ng/m ³ , media annuale	2.5	2.0	2.5	0.3
Max (medie 24h) – ng/m ³	4.3	3.4	6.1	0.8

Nota

(*) numero di campioni analizzati sulle polveri PM10 (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio;
limite quantificazione per ogni singolo campione pari a 0.1 ng/m³

Tabella 2.7 Benzo(a)pirene (IPA): concentrazioni rilevate durante il monitoraggio 31/12/08 al 25/02/09 presso i siti del Comune di Pederobba, la stazione fissa di Cavaso del Tomba e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice).

In Figura 2.7 è presentato graficamente il confronto del valore medio di benzo(a)pirene (BaP) registrato durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba presso i tre siti di Zona Industriale, Onigo, SR348 e per confronto presso la stazione di Cavaso del Tomba.

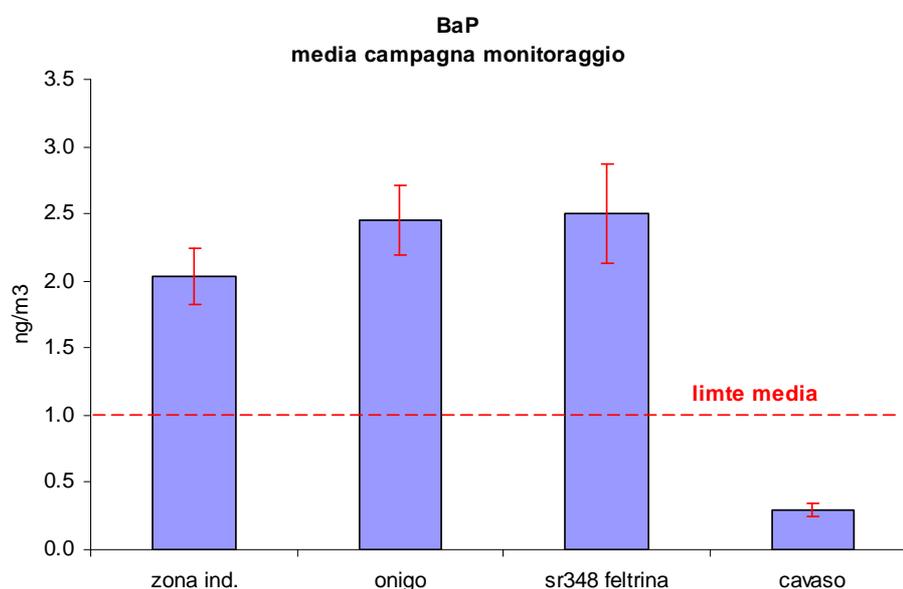


Figura 2.7 Benzo(a)pirene (IPA): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 presso i siti del Comune di Pederobba, la stazione fissa di cavaso del Tomba e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa (cfr. Appendice).

In Tabella 2.8 sono, invece, riportate le concentrazioni medie degli altri idrocarburi policiclici aromatici (IPA) monitorati presso i siti di Onigo, Zona Industriale, SR348 feltrina e Cavaso.

parametro, statistica, tempo di mediazione, unità di misura	Pederobba Onigo	Pederobba Zona Ind.	Pederobba SR348	Cavaso del Tomba
	<i>n</i> = 14 ^(*)	<i>n</i> = 19 ^(*)	<i>n</i> = 16 ^(*)	<i>n</i> = 16 ^(*)
<i>Benzo(a)Antracene</i> – ng /m3	1.7	1.1	1.8	0.2
<i>Benzo(b)Fluorantene</i> – ng /m3	2.9	2.3	1.4	0.5
<i>Benzo(ghi)Perilene</i> – ng /m3	2.4	2.0	<i>n.d</i>	0.4
<i>Benzo(k)Fluorantene</i> – ng /m3	1.4	1.1	1.1	0.2
<i>Crisene</i> – ng /m3	2.3	1.6	<i>n.d</i>	0.3
<i>Dibenzo(ah)Antracene</i> – ng /m3	0.3	0.2	<i>n.d</i>	0.1
<i>Indeno(123-cd)Pirene</i> – ng /m3	2.4	2.1	<i>n.d</i>	0.4

Nota

(*) numero di campioni analizzati sulle polveri PM10 (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio;
limite quantificazione per ogni singolo campione pari a 0.1 ng/m3

Tabella 2.8 Altri IPA: concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba e per confronto presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba.

2.7 Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) ed altri metalli

In Tabella 2.9 è riportata la concentrazione media dei metalli *As*, *Cd*, *Ni*, *Pb* (cioè quelli previsti dal DLgs 152/07 e dal DM 60/02) rilevata nel corso del monitoraggio nei siti del Comune di Pederobba, presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba e il confronto indicativo con i valori limite previsti dalla normativa vigente.

parametro, statistica, tempo di mediazione, LQ limite di quantificazione (**), unità di misura (***) e riferimento normativo	<i>Pederobba Onigo</i>	<i>Pederobba Zona Ind.</i>	<i>Pederobba SR348.</i>	<i>Cavaso del Tomba</i>
	<i>n= 13 (*)</i>	<i>n= 19 (*)</i>	<i>n= 16 (*)</i>	<i>n= 16 (*)</i>
<i>Arsenico (As) – LQ 1 ng/m³</i> <i>rif. valore obiettivo (DLgs 152/07)</i> <i>- 6 ng/m³, media annuale</i>	1.0	0.9	0.7	1.1
<i>Cadmio (Cd) – LQ 1 ng/m³</i> <i>rif. valore obiettivo (DLgs 152/07)</i> <i>- 5 ng/m³, media annuale</i>	0.5	0.4	0.5	0.6
<i>Nichel (Ni) – LQ 5 ng/m³</i> <i>rif. valore obiettivo (DLgs 152/07)</i> <i>- 20 ng/m³, media annuale</i>	2.7	1.5	2.8	1.1
<i>Piombo (Pb) – LQ 10 ng/m³</i> <i>rif. valore limite protez. salute (DM 60/02)</i> <i>- 500 ng/m³, media annuale</i>	6.5	4.2	5.9	4.6

Nota

(*) numero di campioni analizzati sul PM10 (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio

(**) LQ = limite di quantificazione per singolo campione

(***) tutti i valori di concentrazione dei metalli riportati nella presente tabella sono espressi in ng/m³

Tabella 2.9 Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nei siti del Comune di Pederobba, presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice).

Da Tabella 2.10 a Tabella 2.13 sono riportate alcune sintetiche statistiche descrittive utili per interpretare in modo più approfondito le misure ambientali di *tutti* i metalli monitorati nei siti individuati nel Comune di Pederobba (Onigo, Zona Industriale, SR348 feltrina) e per confronto presso la stazione fissa di Cavaso del Tomba.

Focalizzando l'attenzione sul sito di Zona Industriale, che nel corso della prima campagna estiva svolta da marzo ad aprile 2008 aveva evidenziato valori particolarmente elevati per un numero ridotto di campioni di Nichel (cfr. rapporto sulla qualità dell'aria di cui al ns. prot. n. 5779 del 19/12/09), appare evidente come durante quest'ultima campagna di monitoraggio 'invernale' sono stati rilevati valori significativamente più bassi e sostanzialmente allineati con quanto registrato presso tutte le altre stazioni di Onigo, SR348 feltrina e Cavaso del Tomba.

Per ulteriori più approfondite considerazioni, anche in relazione al confronto con i risultati di altri metalli non normati (tra cui ad esempio Manganese e Rame che, seppur in misura minore, avevano evidenziato valori sensibilmente più alti nel corso della prima campagna 'estiva') si rimanda a quanto esposto nelle conclusioni presentate nel Capitolo 3.

Parametro, unità di misura ⁽⁵⁾	media	dev st ⁽¹⁾	min	25° %-tile (2)	50° %-tile (3)	75° %-tile (4)	max
Arsenico (As) – ng/m ³	1.0	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0
Cadmio (Cd) – ng/m ³	0.5	0.2	0.1	0.5	0.5	0.5	1.0
Cobalto (Co) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cromo (Cr) – ng/m ³	17.5	25.5	2.0	5.0	7.0	8.0	80.0
Rame (Cu) – ng/m ³	24.0	20.9	5.0	13.0	17.0	28.0	86.0
Ferro (Fe) – ng/m ³	289.6	308.2	58.0	152.0	201.0	247.0	1239.0
Mercurio (Hg) – ng/m ³	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Manganese (Mn) – ng/m ³	7.2	9.3	2.5	2.5	2.5	6.0	35.0
Nichel (Ni) – ng/m ³	2.7	1.5	1.0	2.0	2.0	3.0	6.0
Piombo (Pb) – ng/m ³	6.5	5.6	0.5	2.5	5.0	9.0	18.0
Antimonio (Sb) – ng/m ³	1.2	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5
Selenio (Se) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Tallio (Tl) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Vanadio (V) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Zinco (Zn) – ng/m ³	103.1	60.2	30.0	50.0	104.0	128.0	232.0

Note

(1) deviazione standard della media campionaria

(2),(3),(4): rispettivamente valore del 25°, 50° (m ediana), 75° percentile della distribuzione campionaria

(5) tutti i valori di concentrazione dei metalli riportati nella presente tabella sono espressi in ng/m³

Tabella 2.10 Pederobba Onigo: statistiche descrittive degli altri metalli rilevati sul PM10 durante la campagna di monitoraggio 31/12/08 al 25/02/09.

Parametro, unità di misura ⁽⁵⁾	media	dev st ⁽¹⁾	min	25° %-tile (2)	50° %-tile (3)	75° %-tile (4)	max
Arsenico (As) – ng/m ³	0.9	0.2	0.5	0.8	1.0	1.0	1.0
Cadmio (Cd) – ng/m ³	0.4	0.2	0.1	0.4	0.5	0.5	0.5
Cobalto (Co) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cromo (Cr) – ng/m ³	19.7	27.4	6.0	8.0	11.0	17.0	128.0
Rame (Cu) – ng/m ³	24.3	19.2	2.5	13.0	19.0	34.0	80.0
Ferro (Fe) – ng/m ³	276.9	152.1	67.0	152.5	238.0	431.0	520.0
Mercurio (Hg) – ng/m ³	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Manganese (Mn) – ng/m ³	4.0	2.7	2.5	2.5	2.5	4.3	11.0
Nichel (Ni) – ng/m ³	1.5	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0
Piombo (Pb) – ng/m ³	4.2	3.9	0.5	2.5	2.5	6.0	15.0
Antimonio (Sb) – ng/m ³	1.4	0.7	1.0	1.0	1.0	1.8	2.5
Selenio (Se) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Tallio (Tl) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Vanadio (V) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Zinco (Zn) – ng/m ³	226.2	172.4	2.5	59.0	267.0	330.0	559.0

Note

(1) deviazione standard della media campionaria

(2),(3),(4): rispettivamente valore del 25°, 50° (m ediana), 75° percentile della distribuzione campionaria

(5) tutti i valori di concentrazione dei metalli riportati nella presente tabella sono espressi in ng/m³

Tabella 2.11 Pederobba Zona Industriale: statistiche descrittive degli altri metalli rilevati sul PM10 durante la campagna di monitoraggio 31/12/08 al 25/02/09.

Parametro, unità di misura ⁽⁵⁾	media	dev st ⁽¹⁾	min	25° %-tile (2)	50° %-tile (3)	75° %-tile (4)	max
Arsenico (As) – ng/m ³	0.7	0.4	0.5	0.5	0.5	0.7	1.6
Cadmio (Cd) – ng/m ³	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Cobalto (Co) – ng/m ³	1.5	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Cromo (Cr) – ng/m ³	1.5	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Rame (Cu) – ng/m ³	31.4	12.5	18.0	21.0	28.0	40.0	52.7
Ferro (Fe) – ng/m ³	79.2	18.6	50.0	70.5	75.0	93.0	114.0
Mercurio (Hg) – ng/m ³	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Manganese (Mn) – ng/m ³	10.0	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Nichel (Ni) – ng/m ³	2.8	1.1	2.5	2.5	2.5	2.5	5.6
Piombo (Pb) – ng/m ³	5.9	2.7	5.0	5.0	5.0	5.0	13.5
Antimonio (Sb) – ng/m ³	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Selenio (Se) – ng/m ³	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Tallio (Tl) – ng/m ³	25.0	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Vanadio (V) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Zinco (Zn) – ng/m ³	10.0	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

Note

(1) deviazione standard della media campionaria

(2),(3),(4): rispettivamente valore del 25°, 50° (m ediana), 75° percentile della distribuzione campionaria

(5) tutti i valori di concentrazione dei metalli riportati nella presente tabella sono espressi in ng/m³

Tabella 2.12 Pederobba SR348 feltrina: statistiche descrittive degli altri metalli rilevati sul PM10 durante la campagna di monitoraggio 31/12/08 al 25/02/09.

Parametro, unità di misura ⁽⁵⁾	media	dev st ⁽¹⁾	min	25° %-tile (2)	50° %-tile (3)	75° %-tile (4)	max
Arsenico (As) – ng/m ³	1.1	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	3.0
Cadmio (Cd) – ng/m ³	0.6	0.7	0.1	0.5	0.5	0.5	3.0
Cobalto (Co) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cromo (Cr) – ng/m ³	16.9	15.4	8.0	10.0	11.5	12.3	58.0
Rame (Cu) – ng/m ³	5.2	4.1	2.5	2.5	2.5	7.5	15.0
Ferro (Fe) – ng/m ³	131.8	144.1	47.0	56.5	74.0	115.5	600.0
Mercurio (Hg) – ng/m ³	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Manganese (Mn) – ng/m ³	3.2	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	7.0
Nichel (Ni) – ng/m ³	1.1	0.3	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
Piombo (Pb) – ng/m ³	4.6	4.6	2.5	2.5	2.5	5.0	20.0
Antimonio (Sb) – ng/m ³	1.2	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5
Selenio (Se) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Tallio (Tl) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Vanadio (V) – ng/m ³	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Zinco (Zn) – ng/m ³	117.7	97.4	2.5	24.8	91.5	197.0	276.0

Note

(1) deviazione standard della media campionaria

(2),(3),(4): rispettivamente valore del 25°, 50° (m ediana), 75° percentile della distribuzione campionaria

(5) tutti i valori di concentrazione dei metalli riportati nella presente tabella sono espressi in ng/m³

Tabella 2.13 Pederobba Cavaso del Tomba: statistiche descrittive degli altri metalli rilevati sul PM10 durante la campagna di monitoraggio 31/12/08 al 25/02/09.

2.8 Benzene (C₆H₆) ed altri composti organici volatili (COV)

In Tabella 2.14 sono riportati i valori ambientali di benzene rilevati durante il monitoraggio nei siti del Comune di Pederobba ed il confronto indicativo con il valore limite per la protezione della salute (DM 60/02).

parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	Pederobba Onigo	Pederobba Zona Ind.	Pederobba SR348
	n= 8 (*)	n= 8 (*)	n= 8 (*)
Min – µg/m ³	0.1	0.5	0.1
Media – µg /m ³ rif. valore limite protez. salute (DM 60/02) - 6 µg/m ³ , media annuale, anno 2009 - 5 µg/m ³ , media annuale, dal 01/01/2010	0.6	0.7	0.4
Max – µg /m ³	2.1	1.1	1.4

Nota

(*) numero campioni analizzati a seguito di prelievo settimanale con campionatore passivo Radiello ®

Tabella 2.14 Benzene (C₆H₆): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nei siti del Comune di Pederobba e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice).

In Figura 2.8 è presentato graficamente il confronto tra i valori medi (+/- errore standard) monitorati presso i siti di Onigo, Zona Industriale, SR348 feltrina.

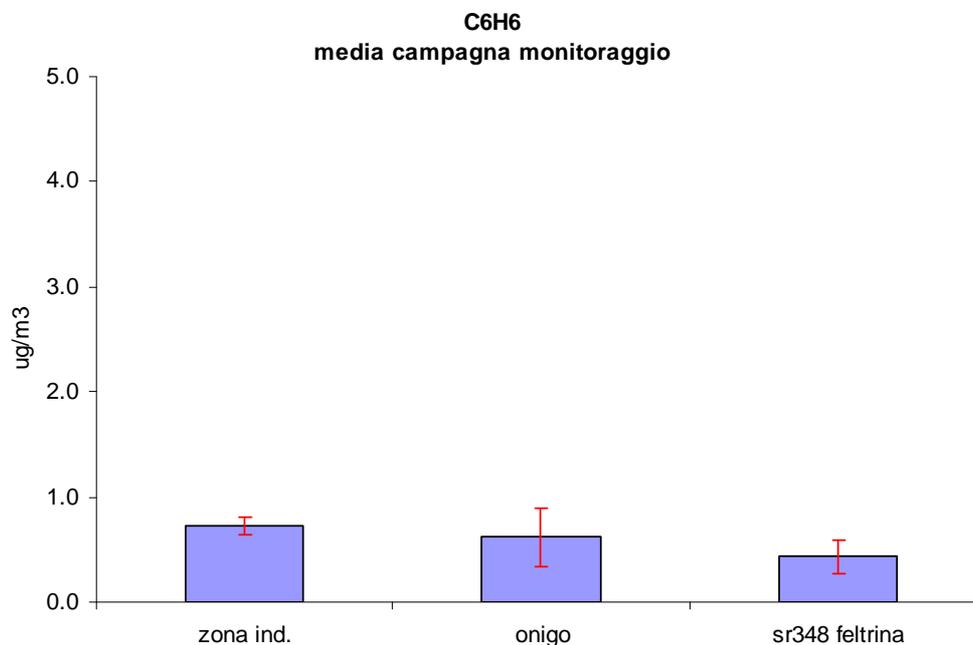


Figura 2.8 Benzene (C₆H₆): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nei siti del Comune di Pederobba; la scala di riferimento sull'asse y è tarata rispetto al valore limite di 5 µg/m³ (media annuale) previsto dal DM 60/02.

Come evidente dal grafico sopra riportato i valori ambientali medi di benzene rilevati presso tutti i siti di monitoraggio sono risultati significativamente inferiori al valore limite previsto per il 2010 ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Infine in Tabella 2.15 sono indicate le concentrazioni medie di altri composti organici volatili (COV): Etilbenzene, Toluene, Orto- Meta- Para- Xilene monitorati nello stesso periodo presso i siti di Onigo, Zona Industriale e Cimitero. Anche in questo caso non risultano evidenti particolari situazioni critiche.

Parametro, unità di misura	Pederobba Onigo	Pederobba Zona Ind.	Pederobba SR348
	<i>n= 8^(*)</i>	<i>n= 8^(*)</i>	<i>n= 8^(*)</i>
<i>Etilbenzene – $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	0.5	0.6	0.6
<i>Toluene – $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	2.2	3.4	3.3
<i>Meta-Xilene – $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	1.2	1.5	1.5
<i>Orto-Xilene – $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	2.8	1.3	3.3
<i>Para-Xilene – $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	0.7	2.2	1.2

Nota

(*) numero campioni analizzati a seguito di prelievo settimanale mediante campionatore passivo Radiello®

Tabella 2.15 Etilbenzene, Toluene, Orto- Meta- Para- Xilene: concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 31/12/08 al 25/02/09 nel Comune di Pederobba.

3. Conclusioni

Riassumiamo le principali conclusioni sullo stato di qualità dell'aria nel Comune di Pederobba per: *biossido di zolfo* (SO_2), *monossido di carbonio* (CO), *biossido di azoto* (NO_2), *ozono* (O_3), *particolato atmosferico* (PM_{10}), *IPA* (*benzo(a)pirene ed altri*), *composti organici volatili* (*benzene ed altri*), *metalli* (*As, Cd, Ni, Pb ed altri*).

La concentrazioni di *biossido di zolfo* (SO_2) sono risultate sempre ampiamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa.

Analogamente, per il *monossido di carbonio* (CO), non sono mai stati registrati superamenti del valore limite di protezione della salute.

Per entrambi questi inquinanti i livelli medi ambientali rilevati durante le campagne di monitoraggio sono risultati sempre ampiamente inferiori ai limiti di legge (di almeno un ordine di grandezza).

Il *biossido di azoto* (NO_2), presso tutti i siti monitorati nel corso della prima e/o seconda campagna di valutazione della qualità dell'aria (Zona Industriale, Onigo, SR348 feltrina) non ha mai registrato alcun superamento del valore limite di protezione della salute a breve termine ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DM 60/02), né della soglia di allarme ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, persistenza per 3 ore consecutive, DM 60/02). Rispetto alla valutazione dei parametri a lungo termine, il monitoraggio ha evidenziato concentrazioni medie che si assestano nell'intervallo di concentrazione uguale a circa $15\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel sito in Zona Industriale, per cui sono disponibili i dati di entrambe le campagne di monitoraggio 'estiva' ed 'invernale' e che, quindi, fornisce la stima più 'robusta' in termini di numerosità campionaria, il valore medio è risultato uguale a $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cioè su valori indicativamente inferiori o prossimi al limite previsto dalla normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DM 60/02).

L'*ozono* (O_3) è un inquinante tipicamente secondario il cui monitoraggio durante il periodo 'estivo' è più significativamente rappresentativo per la valutazione dei possibili effetti sulla salute perché la sua formazione nell'atmosfera a livello del suolo origina dall'innesco fotochimico (cioè prodotto dalla radiazione solare) di una complessa serie di reazioni che coinvolgono: ossidi di azoto, idrocarburi, aldeidi e sostanze organiche volatili (detti composti precursori).

Rispetto al valore limite di protezione della salute ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, massimo giornaliero media mobile su 8h, D.Lgs. 183/04) nel corso della campagna 'estiva' da marzo ad aprile 2008 sono stati rilevati 7 e 4 superamenti rispettivamente presso i siti di Onigo e Zona Industriale. E' bene precisare comunque che, sulla base dei dati disponibili, la valutazione su scala locale di questo inquinante fornisce informazioni molto limitate che dovrebbero essere più appropriatamente inquadrare in un contesto 'esteso' di tipo regionale o di bacino aerologico padano.

Per le *polveri fini* (PM_{10}) il DM 60/02 stabilisce due limiti di protezione della salute da valutare in riferimento a differenti periodi di esposizione: *a breve* (media giornaliera) e *a lungo termine* (media annuale). Il parametro di valutazione a breve termine fissa un limite massimo di 35 superamenti/anno del valore medio giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; invece, il parametro di valutazione a lungo termine prescrive un valore limite alla concentrazione media annuale uguale a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rispetto al valore limite giornaliero di protezione della salute ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DM 60/02), presso i siti di Cimitero, Zona Industriale, Onigo, monitorati nel corso di entrambe le campagne di misura ('estiva' -marzo-aprile 2008 ed 'invernale' -gennaio-febbraio 2009-), sono stati complessivamente

rilevati: 11, 27 e 20 superamenti (rispettivamente su 122, 129 e 109 campioni giornalieri di polveri PM10). Si rammenta, a tal proposito, che nel caso di misure *indicative* (cioè campagne discontinue con stazione mobile), il DM 60/02 prevede per il PM10 un periodo minimo di copertura campionaria pari al 14% dell'anno ovvero almeno 52 giorni di rilevamento.

La valutazione del PM₁₀ rispetto al limite di protezione della salute *a lungo termine* ha evidenziato presso i siti che sono stati monitorati nel corso delle due campagne di misura 'estiva' ed 'invernale' valori di concentrazione mediamente inferiori o prossimi al limite previsto dalla normativa (40 µg/m³, DM 60/02): Cimitero (28 µg/m³), Zona Industriale (38 µg/m³), Onigo (40 µg/m³). Infine, il sito presso SR348 feltrina, monitorato esclusivamente nel corso della seconda campagna di misura 'invernale' (Gennaio-Febbraio 2009), ha evidenziato un valore medio di periodo pari a 36 µg/m³.

In base ai dati complessivamente raccolti nel corso delle due campagne di monitoraggio 'estiva' ed 'invernale', cioè circa 100-120 campioni di PM10 per i siti individuati nel Comune di Pederobba, e con l'obiettivo di fornire una valutazione che permetta un confronto 'statisticamente robusto' rispetto ai limiti normativi imposti dal DM 60/02 per questo inquinante critico (per cui sono previsti al minimo 90% dei teorici 365 campioni/anno) cioè, in altri termini, per verificare in modo più affidabile il rispetto del numero massimo di 35 superamenti *annuali* del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ e del valore limite *annuale* di 40 µg/m³, è stata applicata una metodologia di 'stima indicativa' elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria ARPAV.

Tale metodologia di calcolo prevede, in estrema sintesi, l'appaiamento e la valutazione comparata delle misure ambientali di PM10 rilevate presso un sito caratterizzato in 'discontinuo' con stazione mobile e uno in 'continuo' con stazione fissa. L'appaiamento delle due serie campionarie rilevate in contemporanea presso le stazioni di monitoraggio a confronto, anche se in punti differenti del territorio ma confrontabili rispetto a condizioni medie emissive, orografiche e/o meteorologiche, si basa sull'assunzione che la distribuzione 'sottesa' dalle due serie 'parallele' di dati, necessariamente differenti per numerosità campionaria, risulti, invece, simile per 'tipo' e 'forma'.

La valutazione ha confermato che, secondo quanto già evidenziato in precedenti stime che hanno portato all'inquadramento territoriale provinciale approvato dal TTZ, nel territorio del Comune di Pederobba sussiste il rischio di superamento del valore limite a breve termine (50 µg/m³, media 24 h) per più di 35 giorni all'anno. Per quanto riguarda, invece, la valutazione del valore medio annuale, la metodologia sopra descritta ha stimato un valore di concentrazione uguale o di poco superiore a 30 µg/m³ e, quindi, inferiore o prossimo al limite di 40 µg/m³ previsto dal DM 60/02.

C'è, infine, da ricordare che, secondo quanto stabilito dal DM 60/02, per le 'stime indicative' è ipotizzabile come obiettivo un'incertezza pari al 50% per cui nella valutazione qui proposta, seppur robusta e sufficientemente ripercorribile dal punto di vista tecnico, deve necessariamente essere considerata la possibile fonte di errore derivante dalle scelte operative iniziali quali la selezione della 'serie storica' dei dati e, quindi, la possibilità di individuare una stazione 'di riferimento' sufficientemente confrontabile. C'è poi da ricordare anche l'effetto confondente dei fattori meteorologici a breve termine (stabilità vs instabilità atmosferica) e/o climatici stagionali (inverno vs estate) che, come noto dall'esperienza derivane dal monitoraggio del PM10 effettuato su tutto il territorio veneto in modo continuativo e sistematico da almeno 8 anni, sono in grado di produrre fluttuazioni e variazioni di concentrazione di PM10 estremamente forti.

Il *benzo(a)pirene* (IPA) ha evidenziato presso i siti di Zona Industriale e Onigo valori di concentrazione media pari a 1.7 ng/m^3 . Tali siti, monitorati nel corso di entrambe le campagne di misura, forniscono una stima più robusta anche se pur sempre di tipo ‘indicativo’ sulla presunta media annuale da confrontare con il limite previsto dalla normativa (1 ng/m^3 , DLgs 152/07). I valori di concentrazione di questo inquinante rilevati presso gli altri due siti monitorati solo nel corso della prima (‘estiva’) o della seconda campagna (‘invernale’) di misura sono stati rispettivamente: 0.6 ng/m^3 presso Cimitero (marzo-aprile 2008) e 2.5 ng/m^3 presso SR348 (gennaio-febbraio 2009). Appare quindi evidente che i valori di concentrazione di *benzo(a)pirene* monitorati presso tutti i siti di Pederobba, con la sola eccezione di Cimitero, si collocano su livelli *indicativi* di sensibilmente superiori al limite previsto dalla normativa. A supporto di tale valutazione c’è da rilevare che poiché il *benzo(a)pirene* è determinato analiticamente per estrazione chimica dai campioni di particolato atmosferico ne conseguono anche per questo inquinante, almeno in parte, le considerazioni già viste in precedenza a proposito del PM10.

Per quanto riguarda gli *altri IPA* rilevati nel Comune di Pederobba presso i due siti Zona Industriale e Onigo che hanno rilievi completi di prima e seconda campagna monitoraggio cioè dispongono di una serie significativamente più lunga e affidabile di misurazioni, non si evidenziano concentrazioni ambientali significativamente differenti e/o critiche rispetto a quanto già evidenziato per il *benzo(a)pirene*.

Poiché è stato evidenziato in letteratura scientifica che il rapporto tra B(a)P e altri IPA, detto ‘profilo IPA’, è relativamente stabile nell’atmosfera ‘urbana’, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

I *metalli ‘pesanti’* sono diffusi in atmosfera sotto forma di particolato aerodisperso e, quindi, l’ estrazione e la loro successiva determinazione analitica è stata eseguita sui campioni di PM10.

Per quanto riguarda i metalli normati dal DLgs 152/07: *arsenico (As)*, *cadmio (Cd)*, *nichel (Ni)* e *piombo (Pb)* le concentrazioni medie monitorate presso tutti i siti i siti sono risultate generalmente basse ed indicativamente sempre entro i limiti previsti dalla normativa.

L’unica significativa eccezione riguarda il *nichel (Ni)* misurato *solo ed esclusivamente* nel corso della prima campagna di monitoraggio (marzo-aprile 2008) presso il sito di *Zona Industriale*. Come già discusso nel precedente rapporto si è trattato di un numero molto limitato di campioni (6 su 44 cioè poco più del 10% del totale raccolto complessivamente durante entrambe le campagne di misura) caratterizzati da un valore medio di concentrazione di nichel insolitamente elevato in grado di condizionare pesantemente la media complessiva di periodo. E’ a tal proposito significativo anche notare che, considerando solo i valori di concentrazione rilevati nel corso della seconda campagna di misura ‘invernale’, che notoriamente restituisce le condizioni ‘peggiori’ (da un punto di vista meteorologico e, quindi, sui possibili effetti di dispersione degli inquinanti), i valori medi di nichel presso Zona Industriale (1.5 ng/m^3) sono risultati inferiori a quelli degli altri due siti di Onigo (2.7 ng/m^3) e SR348 feltrina (2.8 ng/m^3) e solo leggermente superiori a quelli di ‘fondo rurale/remoto’ registrati presso il sito di Cavaso del Tomba (1.1 ng/m^3).

Gli altri metalli, non espressamente contemplati dalla normativa (*Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Sb, Se, Tl, V, Zn*), non hanno evidenziato particolari situazioni critiche in nessuno dei siti considerati.

Anche per questi inquinanti che, come già ampiamente discusso nel precedente rapporto sulla qualità dell’aria (ns. prot. n. 5779 del 19/12/09), nel corso della prima campagna di monitoraggio (marzo-aprile 2008) presso il sito di Zona Industriale avevano evidenziato in alcuni casi valori di concentrazione sensibilmente più elevati rispetto agli altri, la valutazione complessiva riferita ad entrambi i periodi di misura (campagna ‘estiva’ ed ‘invernale’) ha reso conto di valori medi

sostanzialmente allineati sulla media del resto del territorio in esame.

Il livelli ambientali di *benzene* (C_6H_6) rilevati presso tutti i siti monitorati nel corso della prima e/o seconda campagna di monitoraggio sono risultati mediamente inferiori a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e, quindi, *indicativamente* al di sotto del limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal DM 60/02 da rispettare a partire dal 2010. Il trend storico registrato presso tutte le principali stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel Veneto evidenzia un netto decremento o stabilizzazione delle concentrazioni su valori ampiamente inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa.

Concludendo, in estrema sintesi, il monitoraggio dello stato di qualità dell'aria nel Comune di Pederobba, per quanto è desumibile dalla valutazione complessiva dei dati raccolti nel corso di entrambe le campagne di monitoraggio 'estiva' ed 'invernale', ha evidenziato gli elementi di criticità tipici delle principali aree antropizzate del Veneto cioè un 'profilo atmosferico' che esclude la significativa e ben individuabile presenza di specifiche e/o localizzate 'emergenze ambientali'.

Treviso, 08/10/2009

Il responsabile dell'istruttoria

Dr. Massimo Bressan

Il dirigente responsabile del Servizio Sistemi Ambientali

Dr.ssa Maria Rosa

Appendice I. Cartografia tematica

Elenco delle tavole di cartografia tematica di seguito allegate:

Tavola 1 Posizionamento stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nel Comune di Pederobba (scala 1: 15.000).

Tavola 1

**Posizionamento
stazioni mobili e
campionatori rilocabili
della qualità dell'aria
nel Comune di
Pederobba**

Legenda

-  stazioni qa
-  cementeria

 **scala 1:15000**

Comune di Pederobba

**Monitoraggio della
qualità dell'aria 2008/2009**



Dipartimento Provinciale di Treviso



Appendice II. Il quadro di riferimento normativo

Negli ultimi anni la normativa sulla qualità dell'aria è stata profondamente cambiata con lo spostamento a livello regionale delle principali competenze relative alla *valutazione*, alla *gestione* e al *risanamento* dello stato dell'ambiente atmosferico.

Il DLgs 351/99 costituisce una sorta di 'spartiacque' rispetto alla precedente normativa perché rappresenta una 'legge quadro' che segna il graduale superamento di un vecchio impianto normativo incentrato solo sul controllo ambientale e l'eventuale conseguente 'sanzione'. Nel nuovo approccio normativo il controllo ambientale è finalizzato alla raccolta delle informazioni necessarie per *'implementare' i piani e i programmi di prevenzione e di risanamento da coordinare a livello regionale*. I *piani di azione, di risanamento e mantenimento regionali* definiscono gli *strumenti operativi* per calibrare in modo più appropriato l'intervento sul territorio al fine di evitare o ridurre il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

Il principale strumento *operativo* della Regione Veneto è rappresentato dal Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA, 2004) la cui attuazione è prevista espressamente dal DLgs 351/99. Il PRTRA fornisce una classificazione e ricognizione periodica del territorio regionale che viene ad essere 'zonizzato' con l'attribuzione di differenti gradi di criticità definiti in base al *monitoraggio e alla valutazione obiettiva* dello stato di qualità dell'aria (DM 60/02, DLgs 183/04). La zonizzazione del territorio regionale è una ricognizione dello stato di qualità dell'aria e delle fonti di pressione presenti nel Veneto che ha il compito di individuare le zone del territorio in cui i livelli di uno o più inquinati risultano superiori ai valori limite previsti dalla normativa cioè le zone dove applicare i *piani di azione e/o i piani di risanamento* e anche le zone in cui i livelli sono inferiori ai valori limite per applicare i relativi *piani di mantenimento*.

La 'nuova' *struttura gestionale* della qualità dell'aria è stata articolata su tre livelli operativi: il *Comitato di Indirizzo e Sorveglianza (CIS)* con valenza regionale, la *Provincia* e i *Tavoli Tecnici Zonali (TTZ)* con valenza locale. Rispetto a questa 'nuova' impostazione normativa devono essere interpretati i concetti di *'valore limite'*, *'margine di tolleranza'*, *'soglia di allarme'*, *'piani di azione'*, *'piani di risanamento'* e *'piani di mantenimento'*.

Il DM 60/02, con il recepimento dei vincoli sulla qualità dell'aria prescritti dalle direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE, ha introdotto una *'fase transitoria'* compresa tra la data di *entrata in vigore* del decreto (28 aprile 2002) e l'*effettiva data di applicazione* dei valori limite. La principale conseguenza pratica è che per ciascun inquinante previsto dal DM 60/02 *i valori limite (senza margini di tolleranza) risultano cogenti solo a partire dalla relativa data di applicazione indicata negli Allegati del decreto stesso*¹. Questo tipo di impianto normativo presuppone che, fino alle scadenze indicate nel DM 60/02 e cioè, per la maggior parte degli inquinanti *fino al 2005 ma in alcuni casi fino al 2010* (ad esempio, per benzene e NO₂, cfr. nota 3), *di fatto* non esistono limiti cogenti e, quindi, prescrittivi per la valutazione dello stato di qualità dell'aria. *Esistono, invece, dei limiti di riferimento 'a cui tendere' gradualmente attraverso l'attuazione sul territorio delle misure previste dai piani regionali di gestione dello stato di qualità dell'aria (cioè i già*

1 I valori limite tal quali (senza margini di tolleranza) stabiliti per ciascun inquinante entrano in vigore solo a partire dalla data ultima indicata negli allegati del DM 60/02 e cioè dal 01/01/2005 per il biossido di zolfo, il monossido di carbonio, il piombo, le polveri fini (PM10) e dal 01/01/2010 per il biossido di azoto e per il benzene.

ricordati Piani di azione, Piani di risanamento, Piani di mantenimento).

Infine, a partire dal 07/08/04, cioè dalla data di entrata in vigore del DLgs 183/04 di recepimento della Direttiva 2002/3/CE, sono state abrogate tutte le precedenti disposizioni sull'ozono (contenute nei DPCM 28/03/83, DM 25/11/94 e DM 16/05/96). Il DLgs 183/04 prevede nuovi 'valori limite' (soglia di allarme e di informazione, valori bersaglio e obiettivi a lungo termine) sia per la valutazione dell'esposizione della popolazione che della vegetazione (i limiti per la protezione della vegetazione sono applicabili esclusivamente per stazioni di tipo suburbano, rurale o rurale di fondo). E' necessario inoltre ricordare la direttiva europea DIR 2004/107/CE del 15 dicembre 2004 formalmente recepita dal recente DLgs 152/07 che ha confermato per il benzo(a)pirene il valore obiettivo di 1 ng/m³ (già previsto dal DM 25/11/94) e ha fissato i valori obiettivo per i metalli Arsenico (6 ng/m³), Cadmio (5 ng/m³) e Nichel (20 ng/m³).

Considerato il complesso quadro di riferimento normativo sopra delineato, in Tabella A.I e in Tabella A.II sono elencati i principali limiti da applicare per la valutazione dello stato di qualità dell'aria a breve termine (da 1 ora fino a 24 ore) e a lungo termine (annuale).

	Ex lege	Descrizione parametro di riferimento	u.m.	Valore limite	Margine tolleranza	Statistica e tempo di mediazione	Note
SO ₂	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	350	=	Media 1h	(1)
	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	125	=	Media 24h	(2)
	DM 60/02	Soglia di allarme	µg/m ³	500	=	Conc. per 3 h superiore alla soglia	(3)
CO	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	mg/m ³	10	=	Media mobile 8h	
NO ₂	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	200	10	Media 1h	(4)
	DM 60/02	Soglia di allarme	µg/m ³	400	=	Conc. per 3 h superiore alla soglia	(5)
O ₃	DLgs 183/04	Soglia di informazione	µg/m ³	180	=	Media 1h	
		Soglia di allarme	µg/m ³	240	=	Conc. per 3 h superiore alla soglia	
		Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	µg/m ³	120	=	Max giornaliero media mobile 8h	(6)
PM ₁₀	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	50	=	Media 24h	(7)

Note

- (1) il valore limite non è da superare più di 24 volte per anno civile;
 (2) il valore limite non è da superare più di 3 volte per anno civile;
 (3) da valutare in un sito rappresentativo di almeno 200 m² per aree di traffico veicolare e di alcuni Km² per aree di fondo urbano (Allegato VIII, p. 1, lett. a);
 (4) il valore limite non è da superare più di 18 volte per anno civile;
 (5) da valutare in un sito rappresentativo di almeno 100 Km² o intera zona o agglomerato;
 (6) il valore non è da superare per più di 25 giorni per anno civile come media sugli ultimi 3 anni;
 (7) il valore limite non è da superare più di 35 volte per anno civile;

Tabella A.I Parametri di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria a breve termine (da 1 h fino a 24 h) previsti dall'attuale normativa; per i parametri stabiliti dal DM 60/02 sono indicati distintamente il valore limite tal quale e il margine di tolleranza eventualmente definito per l'anno in corso.

	Ex lege	Descrizione parametro di riferimento	u.m.	Valore limite	Margine tolleranza	Statistica e tempo di mediazione	Note
SO ₂	DM 60/02	Valore limite di protezione degli ecosistemi	µg/m ³	20	=	Media annuale (medie 1h)	(1)
NO ₂	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	40	2	Media annuale (medie 1h)	
NO _x	DM 60/02	Valore limite di protezione della vegetazione	µg/m ³	30	=	Media annuale (medie 1h)	(1)
PM ₁₀	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	40	=	Media annuale (medie 24h)	
C ₆ H ₆	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	5	1	Media annuale	(2)
IPA	DLgs 152/07	Valore obiettivo	ng/m ³	1	=	Media annuale	
Pb	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	0,5	=	Media annuale	
As	DLgs 152/07	Valore obiettivo	ng/m ³	6	=	Media annuale	
Cd	DLgs 152/07	Valore obiettivo	ng/m ³	5	=	Media annuale	
Ni	DLgs 152/07	Valore obiettivo	ng/m ³	20	=	Media annuale	

Note

(1) da valutare in un sito a più di 20 Km da agglomerati urbani o a più di 5 Km da aree edificate e rappresentativo di almeno 1000 Km² (Allegato VII, p. 1, lett. b);

(2) dal 01/01/2006 è previsto l'adeguamento progressivo al limite di 5 µg/m³ secondo margini di tolleranza annualmente decrescenti di 1 µg/m³ fino al valore limite di 5 µg/m³ da raggiungere entro il 01/01/2010;

Tabella A.II Parametri di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria a lungo termine (media annuale) previsti dall'attuale normativa; per i parametri stabiliti dal DM 60/02 sono indicati distintamente il valore limite tal quale e il margine di tolleranza eventualmente definito per l'anno in corso.

Nelle Tabelle sono riportati distintamente i valori limite tal quali e i margini di tolleranza secondo la 'quote' eventualmente stabilite per l'anno in corso². Tra i parametri previsti per l'ozono (DLgs 183/04), nelle tabelle non sono stati indicati i limiti per la protezione della vegetazione (AOT40)³ perché previsti esclusivamente per la valutazione presso stazioni di tipo suburbano, rurale o rurale di fondo rispondenti a precisi criteri di ubicazione.

2 attualmente il margine di tolleranza è in vigore solo per il biossido di azoto e il benzene.

3 con AOT40, obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni maggiori di 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate da maggio a luglio, utilizzando solo i valori misurati ogni giorno tra le ore 08.00 e le ore 20.00.

Appendice III. Riferimenti bibliografici

Direttiva 04/107/CE del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. *GUCE L 23/3*.

Direttiva 02/03/CE del 12 febbraio 2002 relativa all'ozono nell'aria. *GUCE L 67/14*.

Direttiva 00/69/CE del 16 novembre 2000 concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente. *GUCE L 313/12*.

Direttiva 99/30/CE del 29 giugno 1999 riguardante inquinamento e tutela dell'atmosfera - aspetti generali. *GUCE L 163*.

DLgs 03/08/07, n. 152. Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. *Suppl. Ord. GU 13/09/07, n. 213*.

DLgs 21/05/04, n. 183. Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria. *Suppl. Ord. n. 127 GU 23/07/04, n. 171*.

DLgs 04/08/99, n. 351. Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. *GU 13/10/99, n. 241*.

DM 01/10/02 n. 261. Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente e i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli artt. 8 e 9 del D.Lgs. 04/08/99 n. 351. *GU 20/11/02, n. 272*.

DM 02/04/02 n. 60. Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene e monossido di carbonio. *GU 13/04/02, n. 87*.

DM 25/11/94. Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al DM 15 aprile 1994. *GU 13/12/94, n. 290*.

DPCM 28/03/83. Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno. *Suppl. Ord. GU 28/05/83, n. 145*.

DPR 24/05/88, n. 203. Attuazione delle direttive CEE numeri 80/79, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183. *Suppl. Ord. GU 16/06/88, n. 140*.

PRTRA, 2004. Piano Regionale di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera. Regione Veneto - ARPAV, *BUR 21/12/04, n. 130*.

WHO, 1987. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series 23, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.

WHO, 1999. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.



DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI TREVISO

Viale Trento e Trieste, 27/a, 35100 Treviso, Italy

tel.: +39 0422 558502 - fax: +39 0422 558516

e-mail: daptv@arpa.veneto.it