



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

**MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL' ARIA
MEDIANTE STAZIONE RILOCABILE**

GRUMOLO DELLE ABBADESSE
Piazza Norma Cossetto

2009 - 2010



ARPAV

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Vincenzo Restaino

Progetto e realizzazione

Servizio Sistemi Ambientali

Ugo Pretto (Responsabile della struttura)

Gerardo Gonzo (Autore)

Indice della relazione tecnica

- 1 Periodo di indagine
 - 2 Localizzazione del sito
 - 3 Inquinanti monitorati
 - 4 Riferimenti normativi
 - 5 Risultati della campagna
 - 6 Analisi dei risultati di PM10
 - 7 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
 - 8 Metalli
 - 9 Conclusioni
- Allegati:
- Allegato 1: Risultati - Tabelle e grafici
 - Allegato 2: Normativa in vigore.
 - Allegato 3: Mappa del sito monitorato.

1 Periodo d'indagine.

Nei due intervalli :

19/08/2009 → 21/09/2009
25/11/2009 → 11/01/2010

si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione riportata di seguito.

2 Localizzazione del sito.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	GRUMOLO DELLE ABBADESSE
Posizione	Piazza Norma Cossetto Coordinate GB: 1707930 - 5043723 (vedi Allegato 3: mappa del sito)
Tipologia del sito	Situazione di fondo in zona suburbana residenziale

3 Inquinanti monitorati.

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

monossido di carbonio (**CO**), anidride solforosa (**SO₂**), biossido di azoto (**NO₂**), ozono (**O₃**), metano (**CH₄**) ed idrocarburi non metanici (NMHC), **PM₁₀**, **benzene**, toluene, etilbenzene, o-xilene, m-xilene, p-xilene (BTX).

Sono state fatte pure analisi in gascromatografia con rivelatore di massa (GC-MSD) degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, tra cui il **Benzo(a)Pirene**. Oltre che per la determinazione degli IPA, una parte dei filtri di raccolta del materiale particolato è stata trattata per la determinazione della concentrazione in aria dei seguenti metalli: Arsenico (**As**), Cadmio (**Cd**), Mercurio (**Hg**), Nichel (**Ni**) e Piombo (**Pb**).

4 Riferimenti normativi.

Si fa riferimento al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002, per PM₁₀, CO, NO_x, benzene, piombo e SO₂.

Rimane in vigore l'obiettivo di qualità per gli IPA fissato dal DM 25/11/94 e confermato dal Dlgs n.152 del 03/08/2007, decreto che fissa anche i limiti per alcuni metalli (arsenico, cadmio e nichel).

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore del valore limite non aumentati del margine di tolleranza, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88, per l'NO₂.

Per l'O₃ si fa riferimento al Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. In allegato 2 si riportano, per ciascun inquinante, le Tabelle con i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo, alla protezione degli ecosistemi.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (esposizione acuta).

5 Risultati dell'elaborazione.

I confronti tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati nell'Allegato 1 della presente relazione tecnica.

6 Analisi dei risultati di PM10

I risultati rilevati nel sito di GRUMOLO DELLE ABBADESSE sono stati messi a confronto con quelli rilevati contemporaneamente in altri due siti. Sono state scelte le stazioni di VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia) e VICENZA San Felice. In entrambe queste stazioni il PM10 viene monitorato quotidianamente. La prima è rappresentativa di un'area urbana prettamente residenziale, la seconda di una zona, sempre urbana, ma decisamente trafficata.

Tipologie dei siti considerati:

TIPOLOGIA SITO	SITO	INTERVALLI	
BS	GRUMOLO DELLE ABBADESSE		
TU	VICENZA San Felice	19/08/2009	21/09/2009
BU	VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia)	25/11/2009	11/01/2010

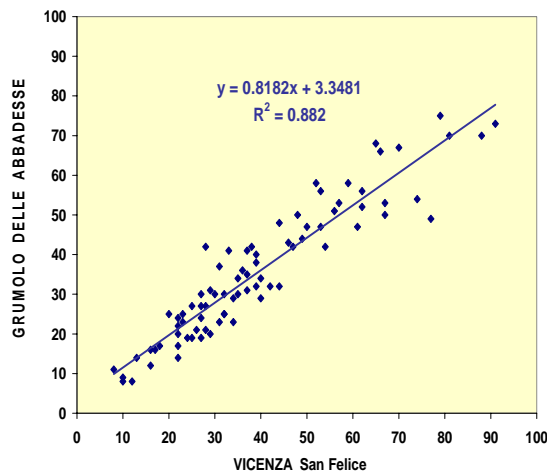
BU = background urbano BS = background suburbano TU = traffico urbano

Risultati:

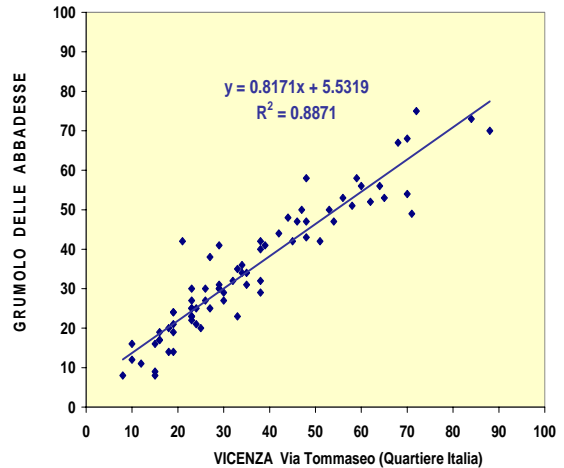
	GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto	VICENZA San Felice	VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia)
Medie valori rilevati	36	40	37
n.superamenti limite (50 µg/m³)	16	23	19
% giorni superamento su giorni effettivi di monitoraggio	20 %	28 %	25 %

Rette di regressione:

Grumolo delle Ab.sse vs Vicenza (San Felice)



Grumolo delle Ab.sse vs Vicenza (Q.I.)



Correlazioni con siti di confronto:

	GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto	VICENZA San Felice	VICENZA Via Tommaseo (Q. Italia)
GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto	1		
VICENZA San Felice	0.94	1	
VICENZA Via Tommaseo (Q. Italia)	0.94	0.97	1

Per valori medi e numero di superamenti del limite di legge il sito di Grumolo delle Abadesse si caratterizza come più simile al sito di Via Tommaseo (Quartiere Italia) che a quello di San Felice. Il coefficiente di correlazione mostra una buona affinità con entrambi.

7 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Parte dei filtri per la misura del PM10 è stata trattata per la determinazione anche degli IPA tra cui il Benzo(a)Pirene. Nei due intervalli di monitoraggio la periodicità per la scelta dei filtri da destinare alla determinazione di questo inquinante è stata di un filtro ogni due giorni. Notoriamente questo inquinante raggiunge i valori più elevati di concentrazione nella stagione fredda. I risultati sono sintetizzati nella tabella successiva e ripresi in forma dettagliata fra gli allegati.

Intervallo di riferimento		Concentrazione medie di Benzo(a)Pirene in ng/m ³
19/08/2009	21/09/2009	0.1
25/11/2009	11/01/2010	2.4

8 Metalli

Analogamente a quanto fatto per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici, si è utilizzato il particolato depositato su alcuni filtri per la determinazione della concentrazione in aria di alcuni metalli, precisamente quelli previsti dal D.Lgs. n. 152 del 03/08/2007 (Arsenico, Cadmio, Mercurio e Nichel) e dal DM n. 60 del 02/04/2002 (Piombo). Per l'Arsenico, il Cadmio ed il Mercurio la quasi totalità dei valori è risultata inferiore al limite di rivelabilità strumentale (1.0 nanogrammi/metrocubo). Le medie del Nichel e del Piombo sono state invece rispettivamente **3.6** ng/m³ e **0.007** µg/m³ nel primo intervallo, **3.8** ng/m³ e **0.01** µg/m³ nel secondo intervallo. I risultati sono riportati in dettaglio fra gli allegati; per i riferimenti normativi si faccia sempre riferimento all'Allegato 2.

9 Conclusioni in breve

- Durante le campagne di monitoraggio, su 80 giorni complessivi di misure valide si sono registrati **16** superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM10, limite pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dal 2006; si tratta di un limite da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile, corrispondenti a circa il 10 % dei giorni totali. Detto in termini statistici il 90° percentile dei valori giornalieri di un intero anno non dovrebbe superare i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Negli stessi periodi le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso le altre due stazioni della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria utilizzate per i confronti hanno dato i seguenti risultati: 23 valori oltre il limite su 82 giorni di misure valide a VICENZA San Felice e 19 superamenti, sempre su 77 giorni validi, a VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia).
- La media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM10 associata al sito di GRUMOLO DELLE ABBADESSE, $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$; è risultata inferiore a quella associata alla stazione di VICENZA San Felice, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e praticamente uguale a quella di VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia), $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La normativa prevede un limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media calcolata su un intero anno. Le serie annuali dei valori misurati a VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia), dal 21° gennaio 2009 al 20 gennaio 2010, è stata utilizzata, ricorrendo ad un algoritmo di simulazione sviluppato dall'Osservatorio Aria dell'ARPAV (ORAR), per estrapolare su 365 giorni le misure effettuate a GRUMOLO DELLE ABBADESSE, conformemente anche a quanto previsto dall'Allegato 1 del DM 261/2002. I due valori statisticamente significativi stimati sono la media annuale ed il 90° percentile, precisamente:

	valore stimato
90° percentile annuale dei valori giornalieri	68
media annuale valori giornalieri	37

I corrispondenti valori reali della stazione di VICENZA Via Tommaseo sono 74 e 38.

- Si rammenta che il Comune di GRUMOLO DELLE ABBADESSE è classificato in zona “**A1 Provincia**”, sulla base di quanto proposto dal Tavolo Tecnico Zonale e approvato dalla Giunta Regionale nell'ambito della zonizzazione del territorio regionale prevista dal Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (DGR 3195 del 17/10/2006).
- Relativamente agli altri inquinanti monitorati, eccezion fatta per l'Ozono, non sono stati rilevati superamenti dei valori limite fissati dalla normativa vigente. Per quanto riguarda invece l'Ozono, un inquinante per il quale si registrano sistematicamente superamenti dei limiti di legge riferiti al breve periodo in tutta la provincia, durante la stagione estiva, è stato registrato un superamento del “*livello di attenzione*”, livello fissato a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, precisamente il 20 agosto alle ore solari 17 con $187 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Quasi quotidiani, negli ultimi giorni di agosto, i superamenti del “*livello di protezione della salute*”, livello fissato a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed espresso come media mobile 8 ore. Si tratta di risultati comunque in linea con quelli ottenuti in altri siti della provincia di VICENZA, confermando l'ubiquitarietà di questo inquinante. A conferma si osservi il confronto, riportato fra gli allegati, con altre due stazioni della rete provinciale in cui viene monitorato l'Ozono: VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia) e Via Baracca (Ferrovieri).

Allegati

Tabella concentrazioni giornaliere di PM10

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intervallo 19/08/2009 – 21/09/2009			
Data	Siti		
	GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto	VICENZA San Felice	VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia)
19/08/2009	42	28	21
20/08/2009	41	33	29
21/08/2009	36	36	34
22/08/2009	27	25	26
23/08/2009	11	8	12
24/08/2009	14	13	19
25/08/2009	19	25	16
26/08/2009	30	30	26
27/08/2009	34	35	34
28/08/2009	40	39	38
29/08/2009	37	31	ND
30/08/2009	8	12	15
31/08/2009	16	16	15
01/09/2009	25	32	23
02/09/2009	35	37	33
03/09/2009	31	29	35
04/09/2009	30	32	29
05/09/2009	9	10	15
06/09/2009	8	10	8
07/09/2009	20	22	18
08/09/2009	24	22	19
09/09/2009	23	23	23
10/09/2009	24	27	19
11/09/2009	25	23	23
12/09/2009	25	20	24
13/09/2009	30	27	23
14/09/2009	12	16	10
15/09/2009	16	17	10
16/09/2009	17	18	16
17/09/2009	19	27	19
18/09/2009	38	39	27
19/09/2009	30	35	29
20/09/2009	27	27	23
21/09/2009	42	38	38
Medie di periodo	25	25	23
Giorni superamento livello(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0

ND = dato non disponibile

Tabella concentrazioni giornaliere di PM10

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intervallo 25/11/2009 – 11/01/2010			
Data	Siti		
	GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto	VICENZA San Felice	VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia)
25/11/2009	70	81	ND
26/11/2009	68	65	70
27/11/2009	32	42	ND
28/11/2009	56	62	64
29/11/2009	51	56	58
30/11/2009	22	22	23
01/12/2009	20	29	25
02/12/2009	32	39	38
03/12/2009	53	57	56
04/12/2009	21	26	19
05/12/2009	31	37	29
06/12/2009	47	53	46
07/12/2009	58	52	48
08/12/2009	19	24	ND
09/12/2009	42	54	45
10/12/2009	50	67	53
11/12/2009	70	88	88
12/12/2009	48	44	44
13/12/2009	21	28	24
14/12/2009	23	34	33
15/12/2009	42	47	51
16/12/2009	66	66	ND
17/12/2009	67	70	68
18/12/2009	58	59	59
19/12/2009	47	50	48
20/12/2009	73	91	84
21/12/2009	ND	74	74
22/12/2009	ND	66	61
23/12/2009	44	49	42
24/12/2009	32	44	32
25/12/2009	29	40	30
26/12/2009	29	34	38
27/12/2009	41	37	39
28/12/2009	56	53	60
29/12/2009	47	61	54
30/12/2009	50	48	47
31/12/2009	43	46	48
01/01/2010	54	74	70
02/01/2010	25	32	27
03/01/2010	27	28	30

ND = dato non disponibile

Tabella concentrazioni giornaliere di PM10 (continua)

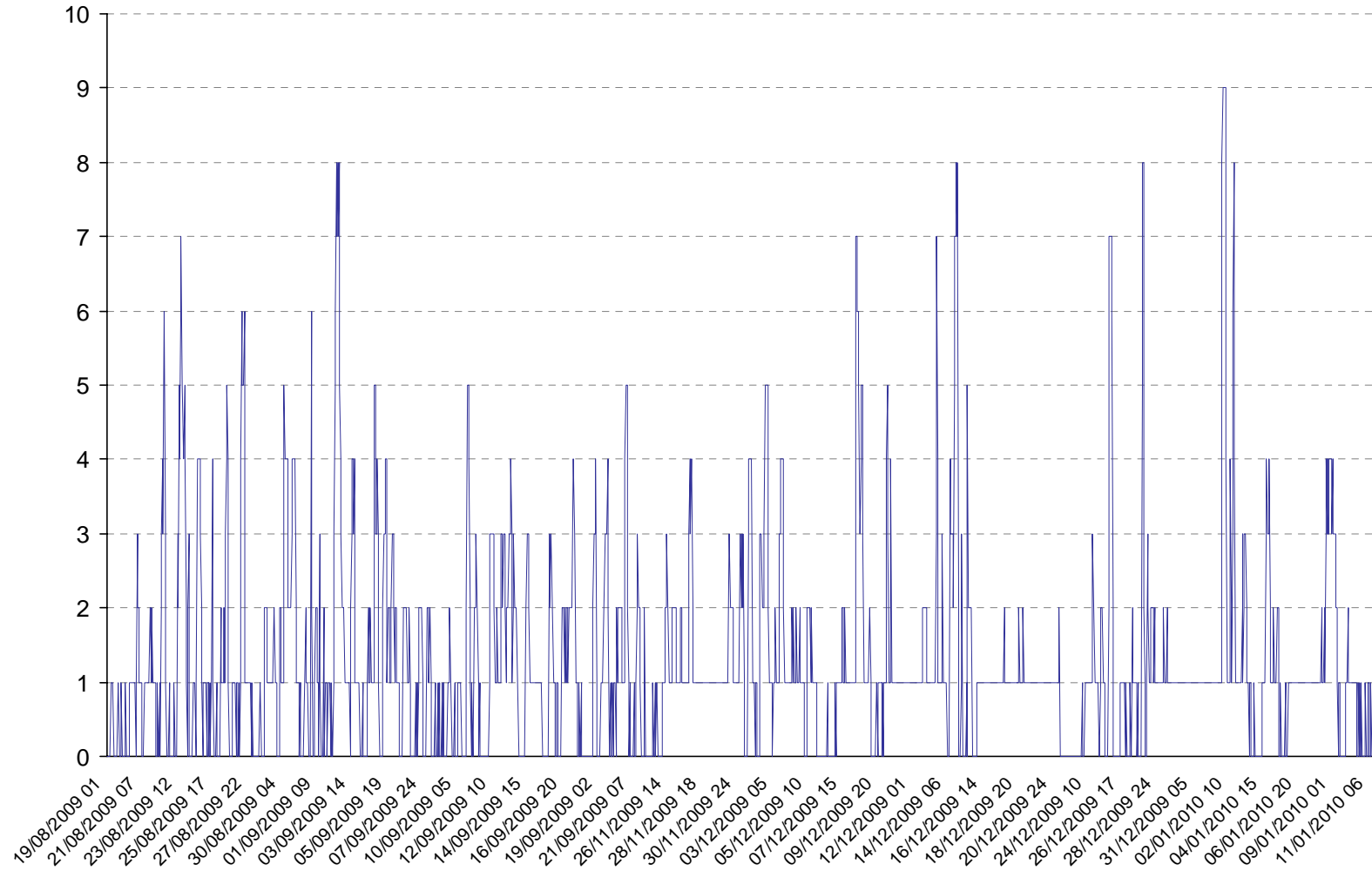
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intervallo 25/11/2009 – 11/01/2010			
Data	Siti		
	GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto	VICENZA San Felice	VICENZA Via Tommaseo (Quartiere Italia)
04/01/2010	34	40	35
05/01/2010	52	62	62
06/01/2010	53	67	65
07/01/2010	75	79	72
08/01/2010	14	22	18
09/01/2010	17	22	16
10/01/2010	23	31	23
11/01/2010	49	77	71
Medie di periodo	43	51	47
Giorni superamento livello(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16	23	19

Concentrazioni orarie di SO2

Unita' di misura ug/m3 293K

Sito : GRUMOLO DELLE ABBADESSE - Piazza Norma Cossetto

ug/m3



1° Periodo: 19/08/2009 - 21/09/2009

2° Periodo: 25/11/2009 - 11/01/2010

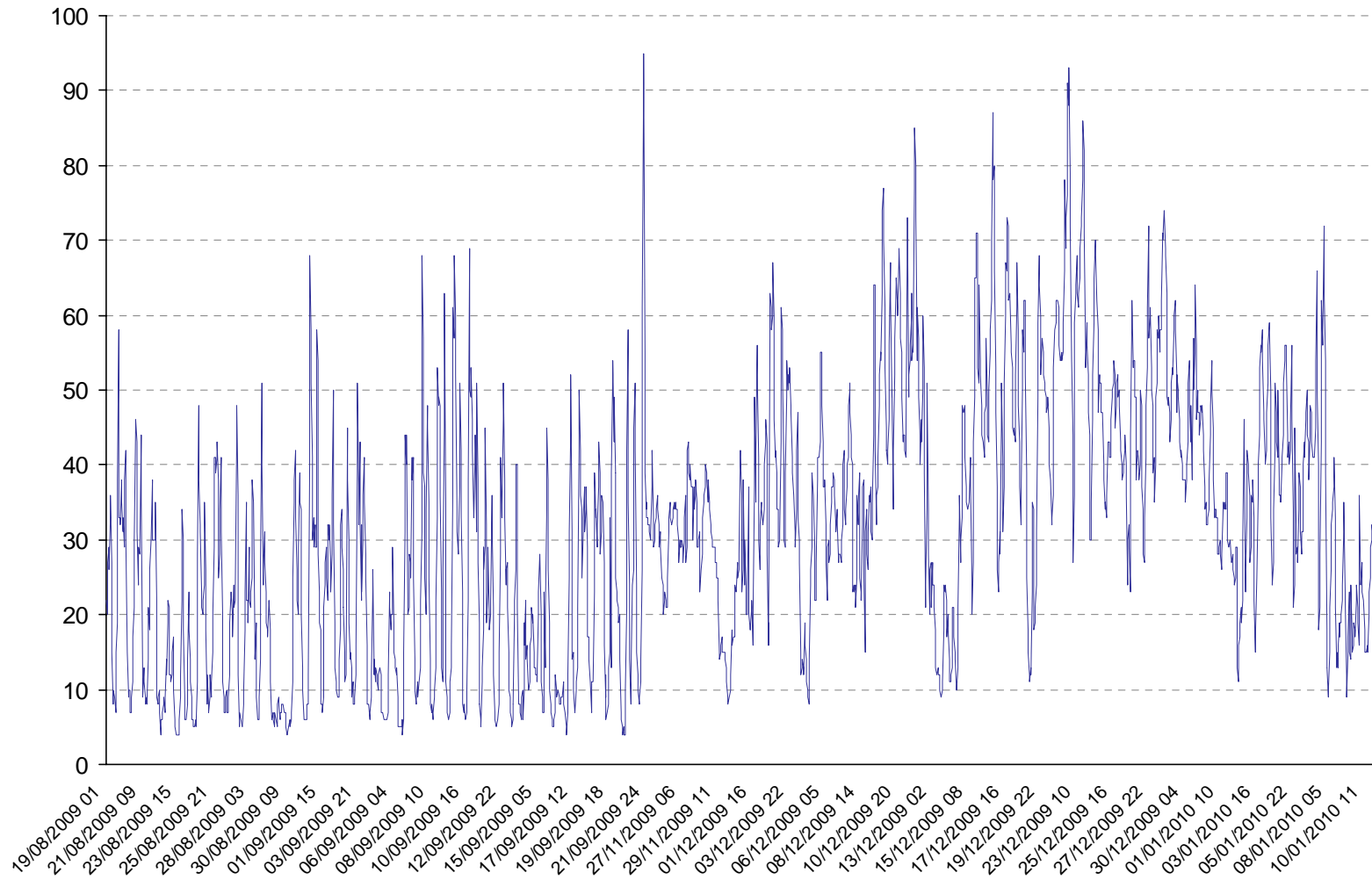
Allegato 1: Tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di NO2

Unita' di misura ug/m3 293K

Sito : GRUMOLO DELLE ABBADESSE - Piazza Norma Cossetto

ug/m3



1° Periodo: 19/08/2009 - 21/09/2009

2° Periodo: 25/11/2009 - 11/01/2010

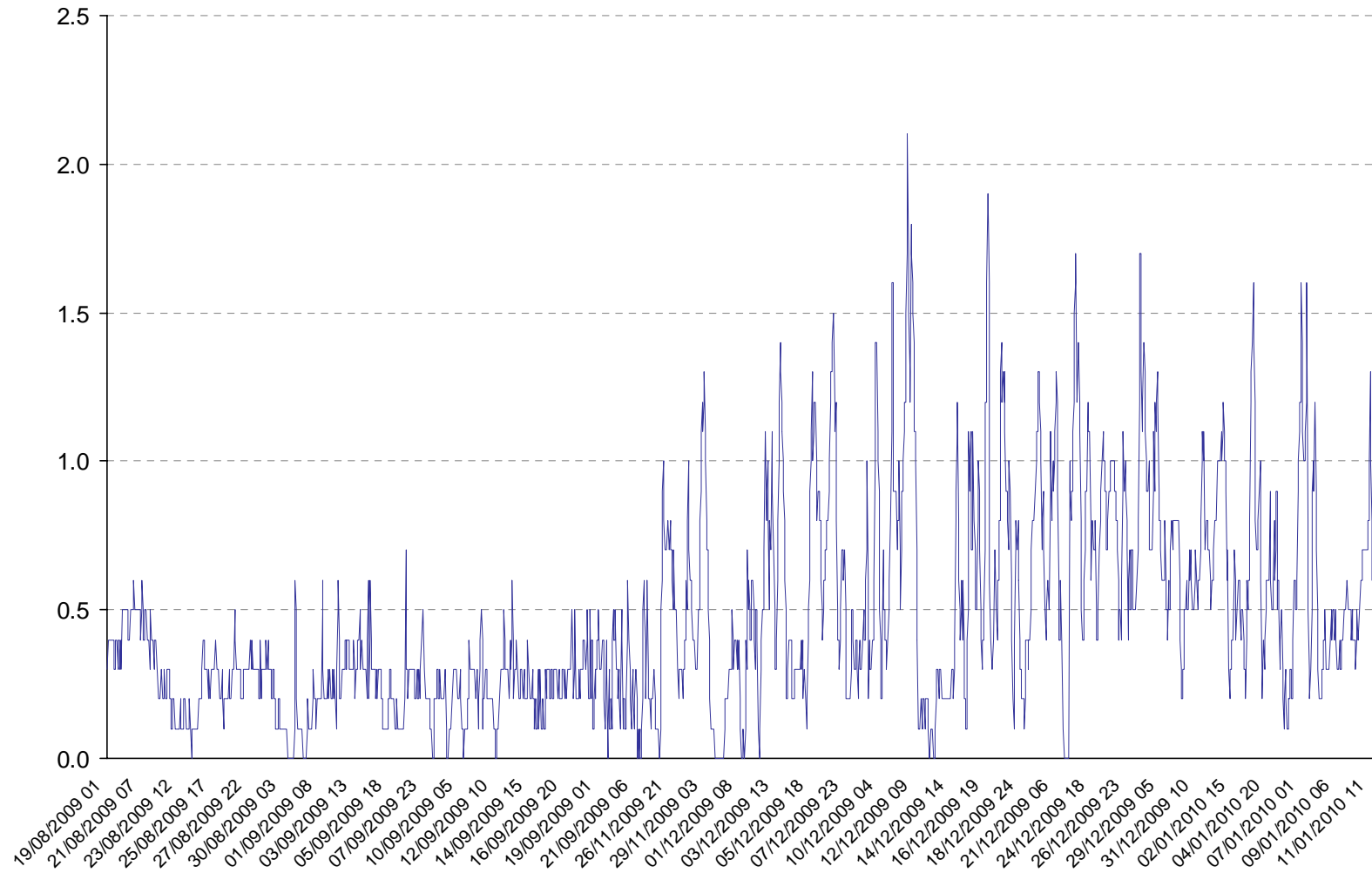
Allegato 1: Tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di CO

Unita' di misura **mg/m3 293K**

Sito : **GRUMOLO DELLE ABBADESSE - Piazza Norma Cossetto**

mg/m3



1° Periodo: 19/08/2009 - 21/09/2009

2° Periodo: 25/11/2009 - 11/01/2010

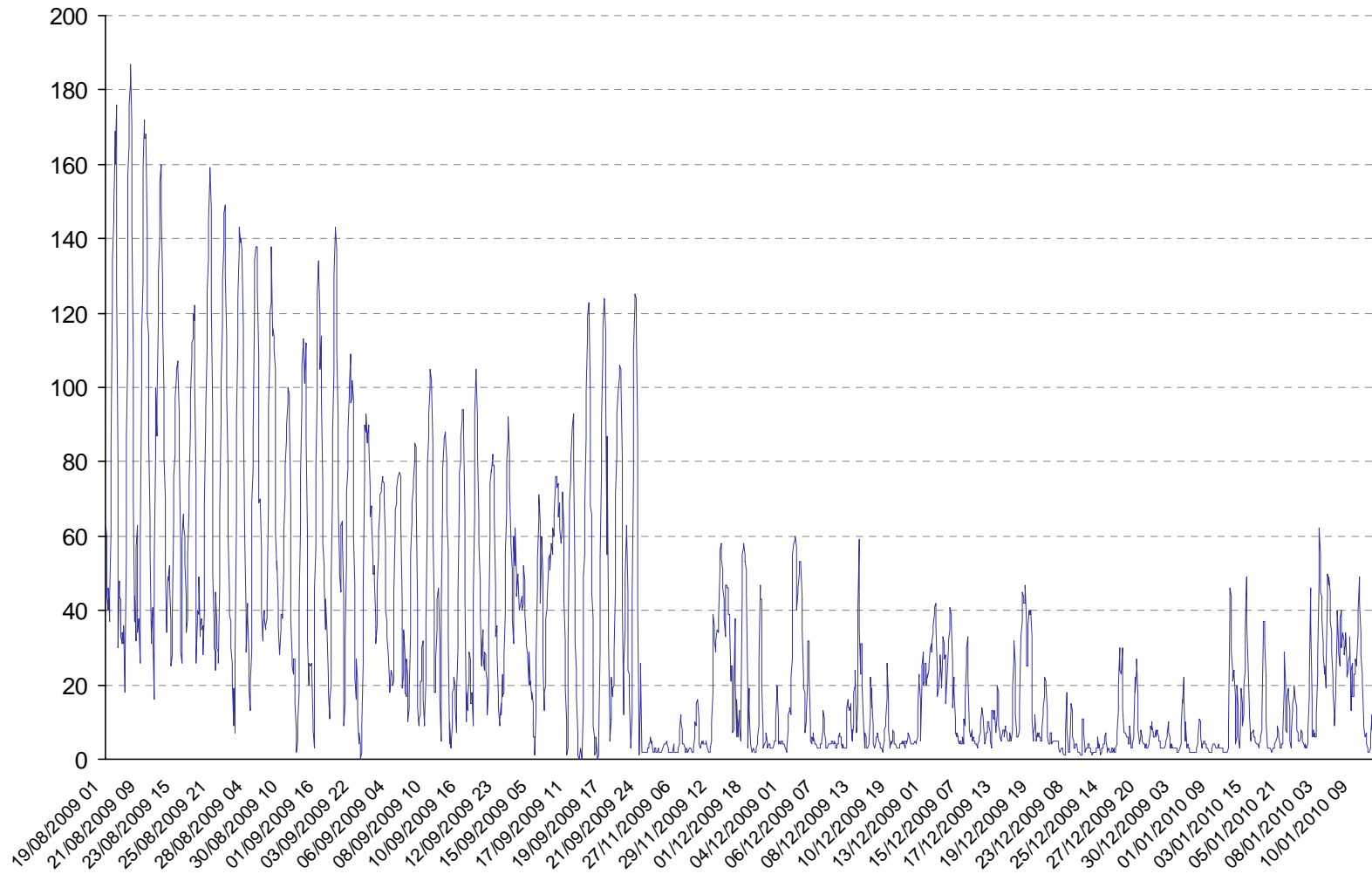
Allegato 1: Tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di O3

Unita' di misura **ug/m3 293K**

Sito : **GRUMOLO DELLE ABBADESSE - Piazza Norma Cossetto**

ug/m3



1° Periodo: **19/08/2009 - 21/09/2009**

2° Periodo: **25/11/2009 - 11/01/2010**

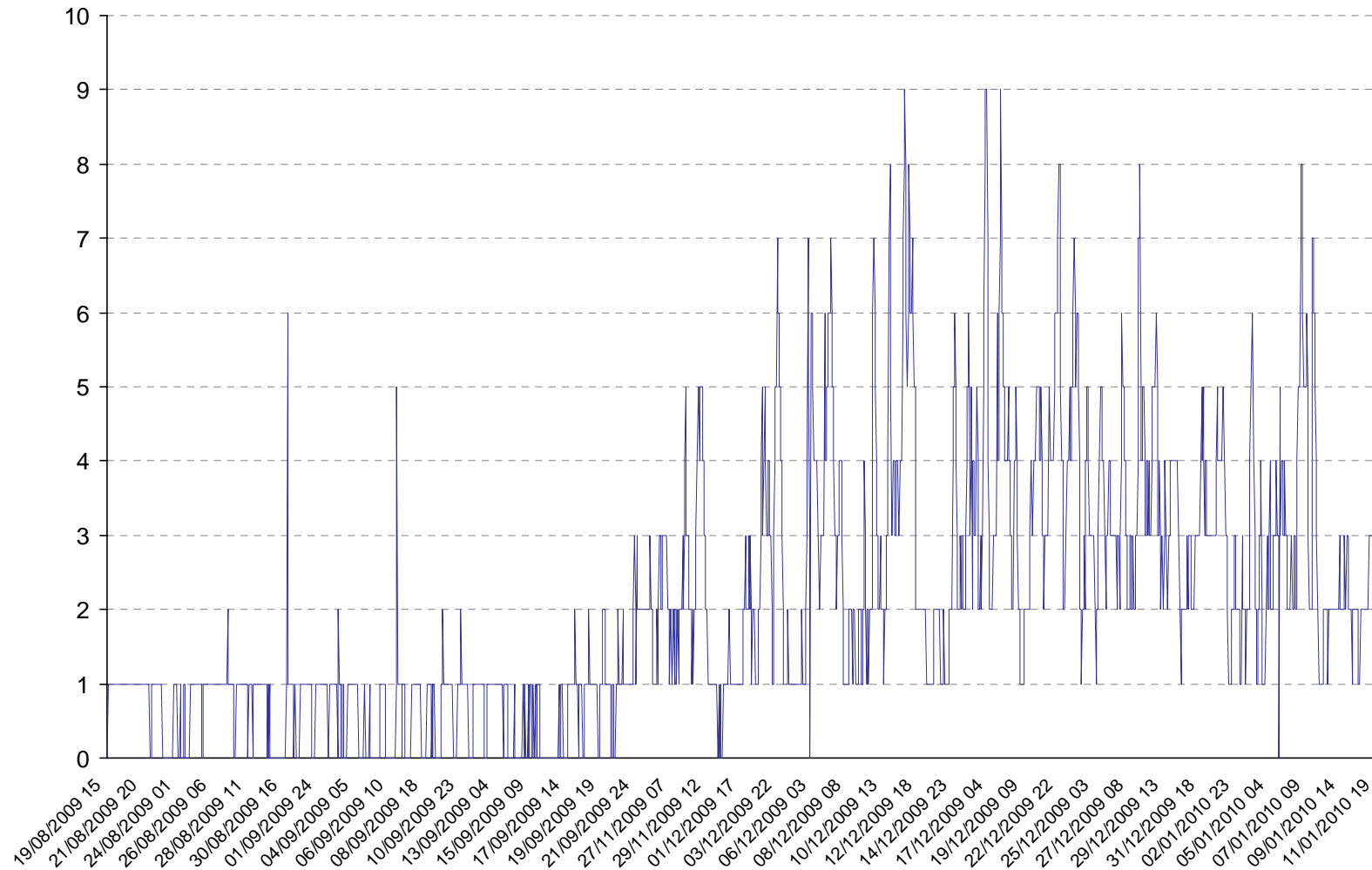
Allegato 1: Tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di BENZENE

Unita' di misura **ug/m3 293K**

Sito : **GRUMOLO DELLE ABBADESSE - Piazza Norma Cossetto**

ug/m3

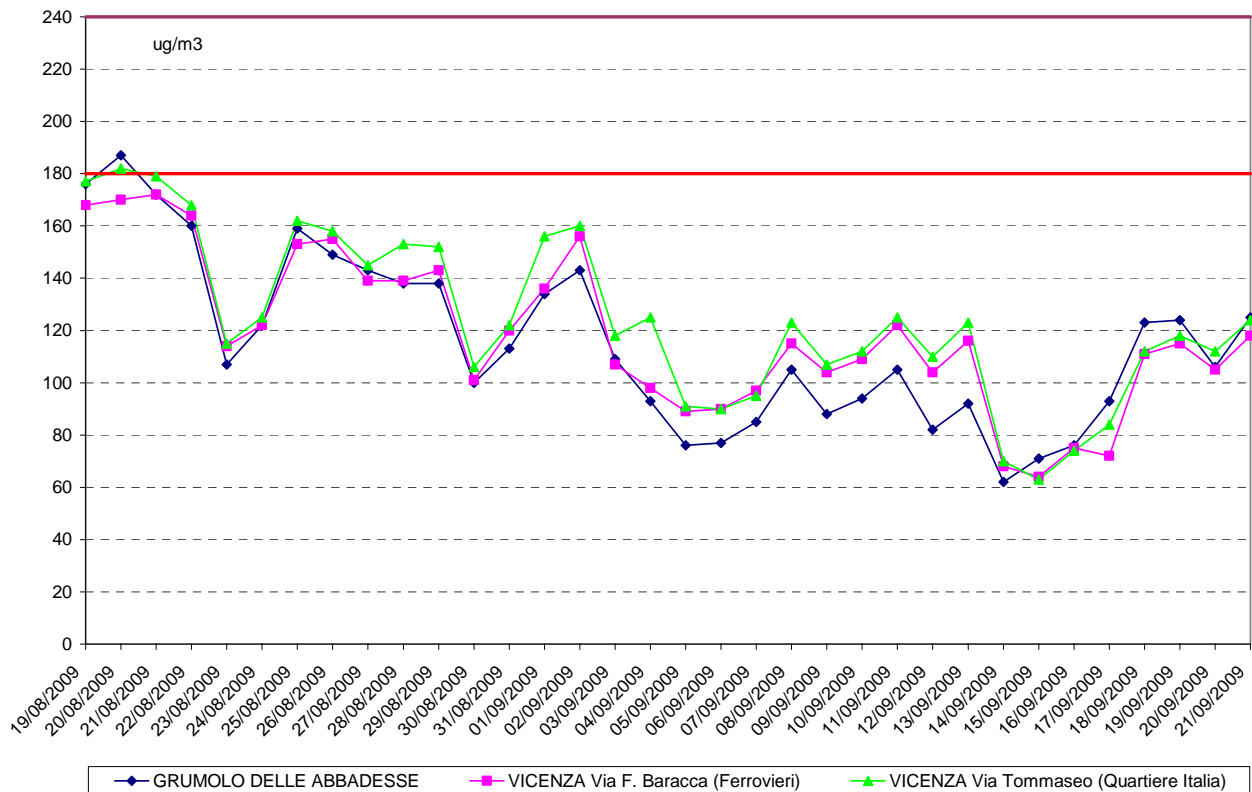


1° Periodo: **19/08/2009 - 21/09/2009**

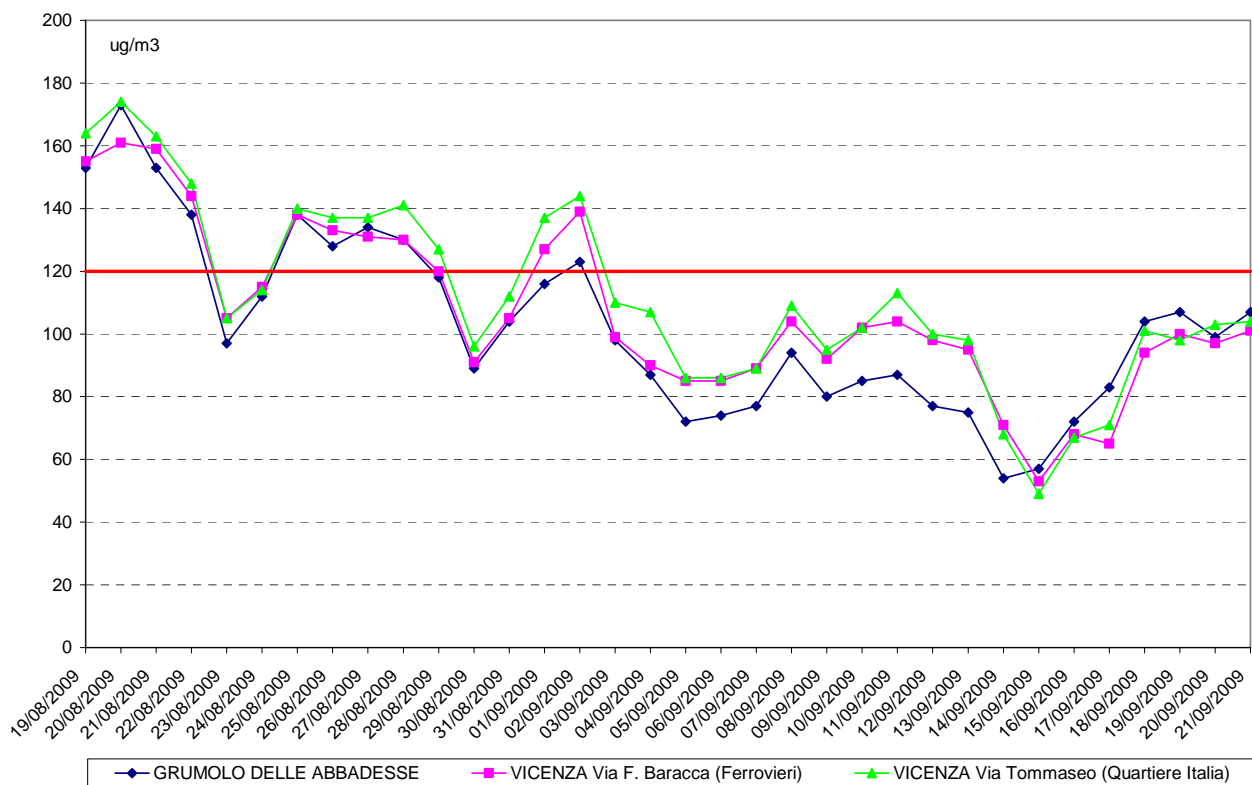
2° Periodo: **25/11/2009 - 11/01/2010**

Allegato 1: Tabelle e grafici

**CONFRONTI FRA MASSIMI ORARI DI O₃
con livelli di riferimento normativo (180 e 240 ug/m³)**

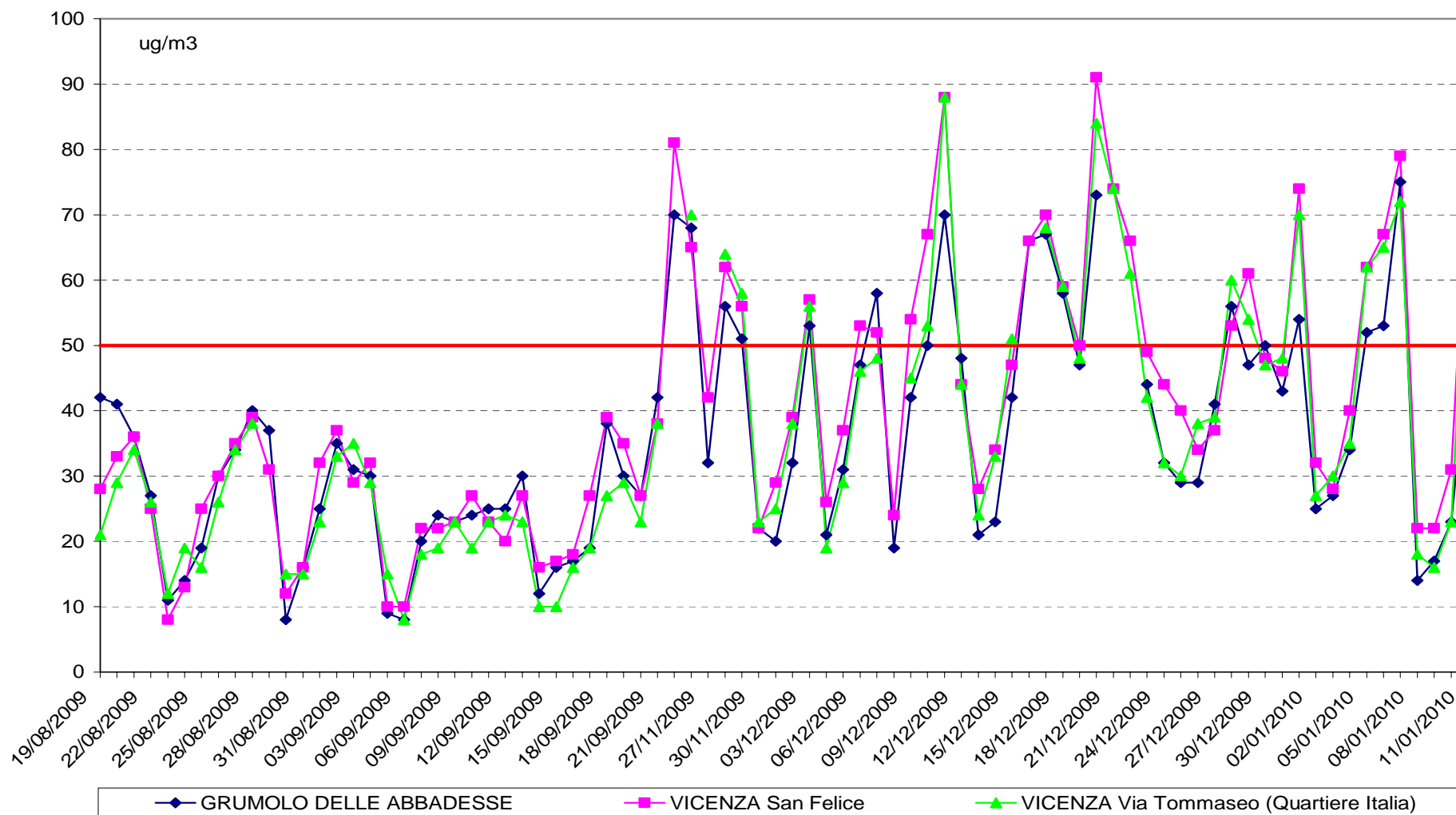


**CONFRONTI FRA MASSIME MEDIE MOBILI 8 ORE DI O₃
con livello di riferimento normativo (120 ug/m³)**



Allegato 1: tabelle e grafici

ARPAV Dipartimento di Vicenza - Servizio Sistemi Ambientali
CONFRONTI FRA MEDIE GIORNALIERE DI PM10
 (con livello di riferimento normativo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



1° periodo : 19/08/2009 –21/09/2009 2° periodo: 25/11/2009 – 11/01/2010

Allegato 1: tabelle e grafici

Tabella A – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	DM 60/02
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	DM 60/02
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	DM 60/02
PM ₁₀ Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	DM 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	DM 60/02
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.lgs. 183/04
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.lgs. 183/04
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m ³	DPCM 28/03/83
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella B - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	In vigore fino al 31/12/2009
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010 . Prima verifica nel 2013
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	
PM ₁₀ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	10 µg/m ³	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 7 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 6 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 5 µg/m ³	DM 60/02	

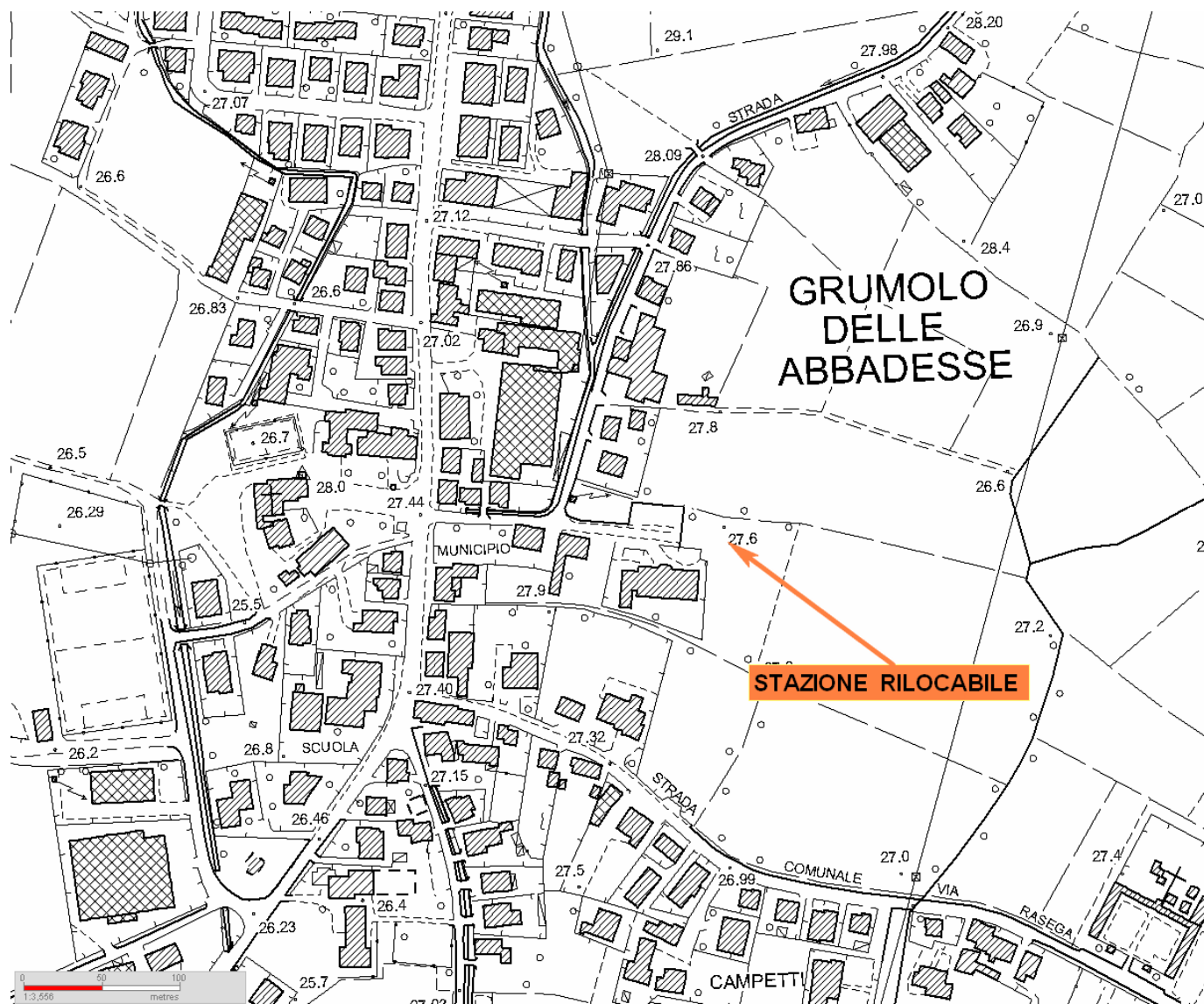
Tabella C –Nuovi valori obiettivo per Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Benzo(a)Pirene .

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
As	Media anno civile	6.0 ng/m ³	Decreto Legislativo 3 agosto 2007, n.152 (attuazione della direttiva 2004/107/CE)
Cd	Media anno civile	5.0 ng/m ³	
Ni	Media anno civile	20.0 ng/m ³	
Benzo(a)Pirene	Media anno civile	1.0 ng/m ³	

Tabella D -Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³	DM 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010 . Prima verifica nel 2015
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	

Posizione stazione rilocabile nel sito di GRUMOLO DELLE ABBADESSE Piazza Norma Cossetto



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

Maggio 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