

La Qualità dell'Aria a Vicenza

Anno 2016 – 2017



RELAZIONE TECNICA



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

Direttore Generale

Nicola dell'Acqua

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Giancarlo Cunego

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Ugo Pretto

Francesca Mello, Antonio Carollo

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

Servizio Osservatorio Regionale Aria

Salvatore Patti

In copertina

Vicenza – Loc. Ponti di Debba

La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Vicenza e la citazione della fonte stessa.

Sommario

1.	Introduzione e obiettivi dei monitoraggi con le stazioni fisse.....	4
2.	I dati rilevati.....	5
2.1	Monossido di Carbonio (CO).....	5
2.2	Anidride Solforosa (SO ₂).....	5
2.3	Biossido di Azoto (NO ₂)	6
2.4	Ozono (O ₃).....	8
2.5	PM10	10
2.6	PM2.5	13
2.7	Benzo(a)Pirene (C ₂₀ H ₁₂)	14
2.8	Benzene (C ₆ H ₆) e Toluene (C ₆ H ₅ CH ₃)	15
2.9	Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo.....	16
3.	Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria).....	18
4.	Conclusioni	21
ALLEGATO 1	Ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati.....	22
ALLEGATO 2	Normativa di riferimento.....	24
ALLEGATO 3	Glossario	25

1. Introduzione e obiettivi dei monitoraggi con le stazioni fisse

Con la presente relazione si illustrano i risultati dei monitoraggi sulla qualità dell'aria effettuati durante il 2016 nel comune di Vicenza presso le due stazioni fisse della rete ARPAV e la stazione di Vicenza "Ferrovieri", che è gestita sulla base della *"Convenzione per l'affidamento della gestione della rete di rilevamento dell'inquinamento atmosferico e del monitoraggio della qualità dell'aria nel Comune di Vicenza"*, acquisita al prot. ARPAV N. 82064 del 29/08/2016.

Per quanto riguarda la stazione di Vicenza Ferrovieri, nel 2016 vi è stata la sostituzione dell'apparecchiatura per il campionamento del PM10. Il nuovo strumento, operativo dal 17/12/2016, è costituito da un sistema bi-canale con lettura automatica ogni 24 ore e realizza misure della media giornaliera sia del PM10 sia del PM2.5. Nonostante la sostituzione dello strumento, le misure di PM10 effettuate nel 2016 presso Ferrovieri non soddisfano i requisiti minimi di campionamento, a causa di ripetuti guasti all'apparecchiatura preesistente, sopravvenuti prima dell'installazione della nuova apparecchiatura e causa della perdita di ca. 60 giorni di dati. Di conseguenza le valutazioni rispetto ai limiti di legge ed ai dati storici relative al PM10 presso Ferrovieri nel 2016 risultano limitate.

Il monitoraggio del PM2.5 presso Ferrovieri è effettivamente operativo dal 01/01/2017 e i risultati saranno illustrati nella prossima relazione.

Limitatamente al Biossido di Zolfo sono presentati i risultati del semestre invernale, dal 01/10/2016 al 31/03/2017, come previsto dall'attuale normativa.

La normativa di riferimento, l'ubicazione delle stazioni e l'elenco degli inquinanti misurati in ciascuna di queste, sono riportate negli allegati.

I dati rilevati sono presentati suddivisi per inquinante, con la rappresentazione grafica dell'andamento storico fino al 2016, per tutte le stazioni in cui è stato misurato.

Gli obiettivi dei monitoraggi si riconducono al Decreto Legislativo del 13 agosto 2010 n. 155 *"Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per l'aria più pulita in Europa"*, che pone gli obiettivi in materia di qualità dell'aria.

Tra le finalità del D.Lgs. 155/2010 si cita la seguente: *"ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate"*.

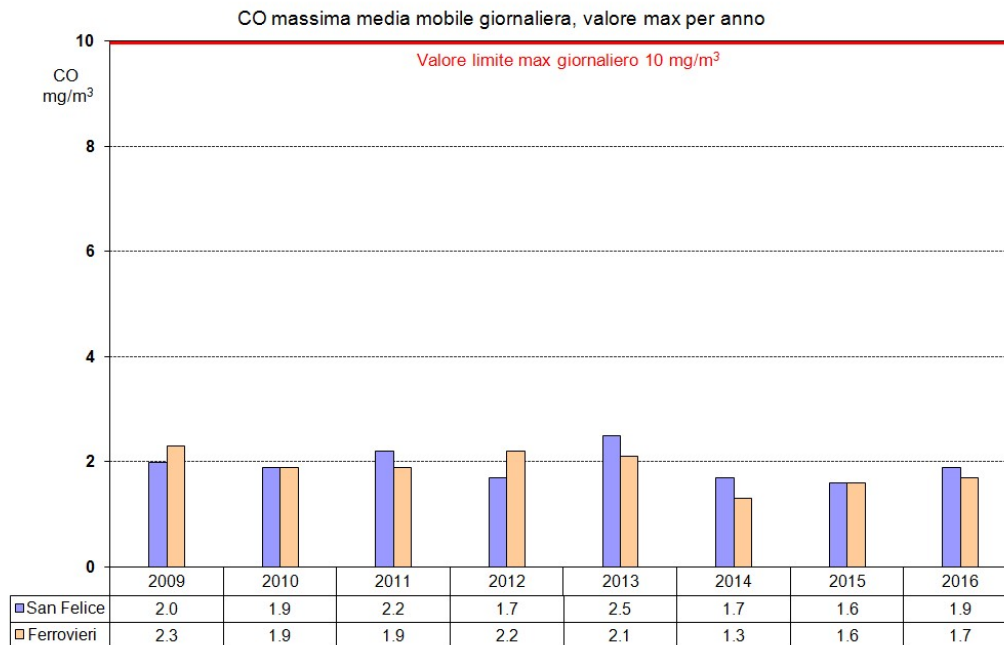
Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, approvato il 19/04/2016, suggerisce, anche alla luce dei risultati dei monitoraggi, le misure da adottare per contrastare l'inquinamento atmosferico.

2. I dati rilevati

2.1 Monossido di Carbonio (CO)

La massima media mobile di monossido di carbonio si mantiene inferiore al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010.

Grafico 1 monossido di carbonio massima media mobile serie storica di 2 stazioni a Vicenza



2.2 Anidride Solforosa (SO₂)

Nel 2016 e durante il semestre invernale a cavallo tra i due anni civili (01 ottobre 2016 – 31 marzo 2017), oltre il 95% delle concentrazioni medie orarie di anidride solforosa è risultato inferiore al limite di rivelabilità strumentale di 3 µg/m³ ed il valore massimo misurato è stato di 5 µg/m³. Di conseguenza, sono ampiamente rispettati tutti i limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010, sia relativamente all'esposizione acuta sia al livello critico per la protezione della vegetazione.

2.3 Biossido di Azoto (NO₂)

Nel 2016 a Vicenza non sono stati superati né i limiti massimi orari né il limite massimo di 40 µg/m³ come media annuale. Nella Tabella 1 sono riportate rispettivamente le medie mensili e le concentrazioni massime orarie registrate in ciascun mese. Nei grafici successivi si riportano le serie storiche fino al 2016 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Tabella 1 biossido di azoto dati mensili anno 2016

mese	San Felice NO ₂		Quartiere Italia NO ₂		Ferrovieri NO ₂	
	Media µg/m ³	Max media oraria µg/m ³	Media µg/m ³	Max media oraria µg/m ³	Media µg/m ³	Max media oraria µg/m ³
Gennaio	59	124	51	120	52	124
Febbraio	39	95	35	93	41	92
Marzo	38	101	34	104	34	103
Aprile	29	95	22	65	25	87
Maggio	28	85	20	85	25	82
Giugno	26	66	17	80	22	69
Luglio	27	66	19	58	22	77
Agosto	22	70	16	55	20	73
Settembre	33	111	27	99	30	91
Ottobre	34	85	31	85	27	71
Novembre	39	82	37	105	34	71
Dicembre	56	134	60	121	51	118
Max 2016		134		121		124
Media 2016	36		31		32	

Grafico 2 Biossido di Azoto massimo orario, dati storici al 2016 delle 3 stazioni Vicenza

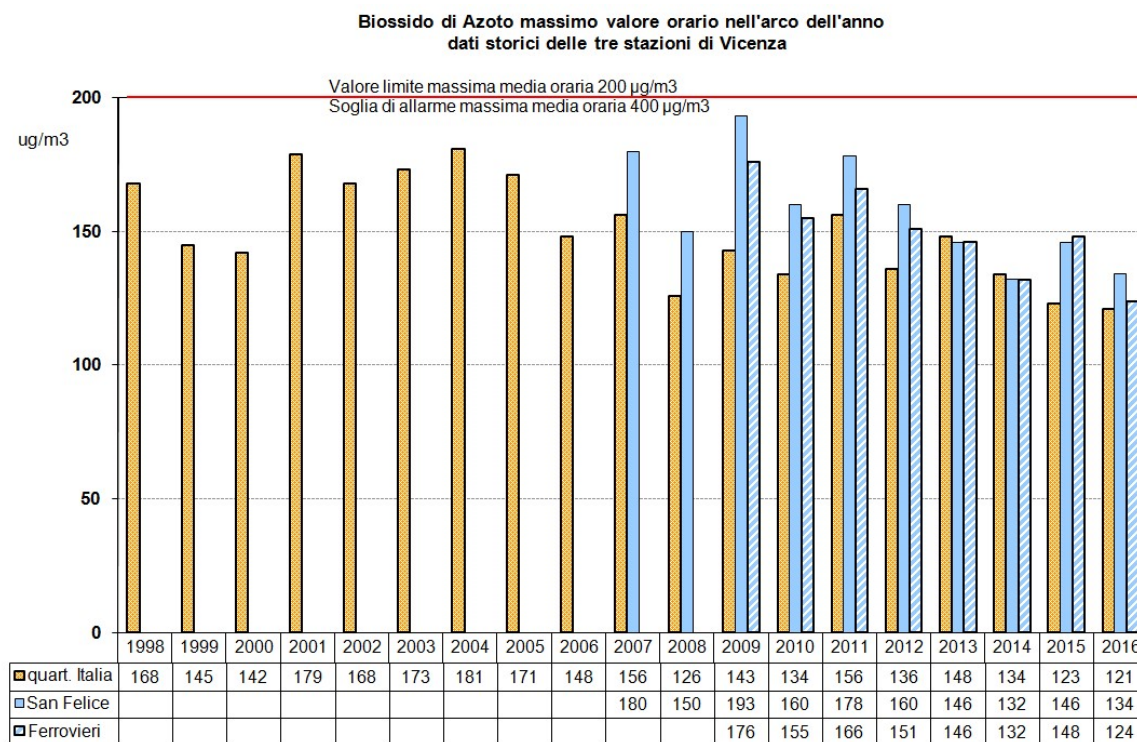
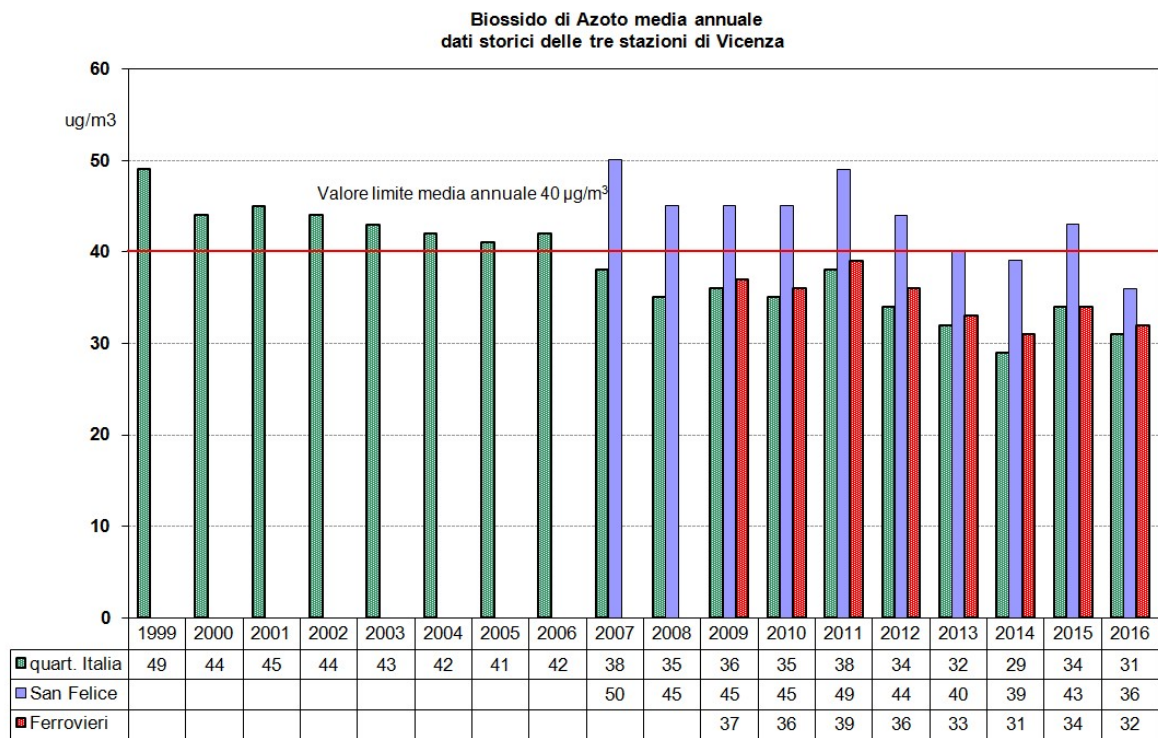


Grafico 3 Biossido di Azoto media annuale dati storici al 2016 delle 3 stazioni Vicenza

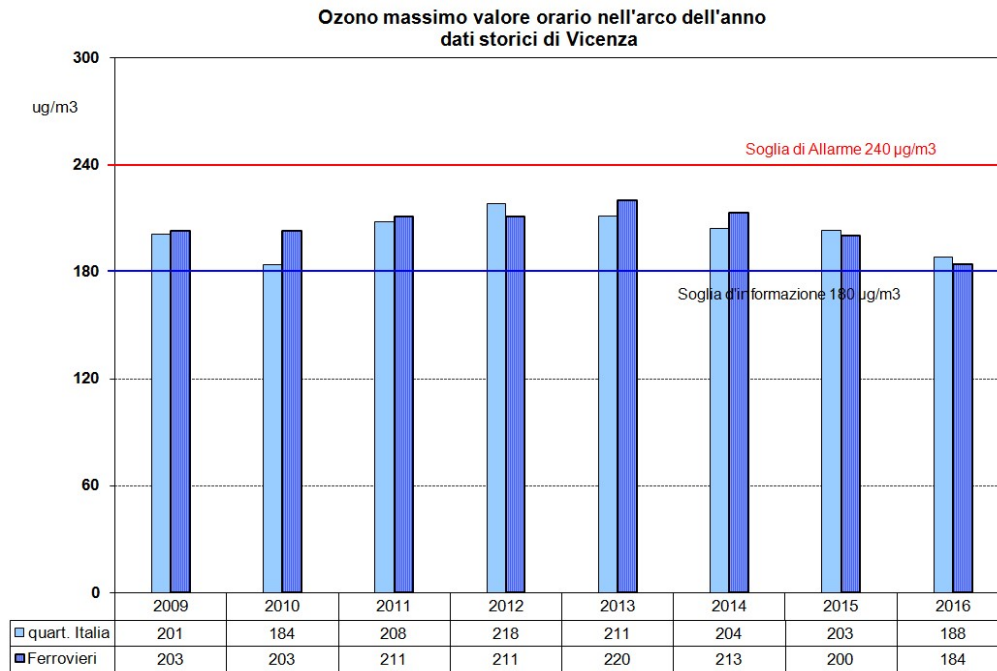


2.4 Ozono (O₃)

Per l'ozono il D.Lgs. 155/2010 prevede due limiti che riguardano la media oraria, ed un valore obiettivo per la protezione della salute umana, che fa invece riferimento alla media mobile 8 ore.

La concentrazione media oraria dell'ozono misurata nel 2016 a Vicenza non ha presentato episodi di superamento della soglia di allarme. Sono stati invece registrati superamenti della soglia d'informazione di 180 µg/m³ come media oraria, rispettivamente per 2 ore a quartiere Italia e per 2 ore presso Ferrovieri. Nel Grafico 4 è rappresentato lo storico dei valori massimi orari.

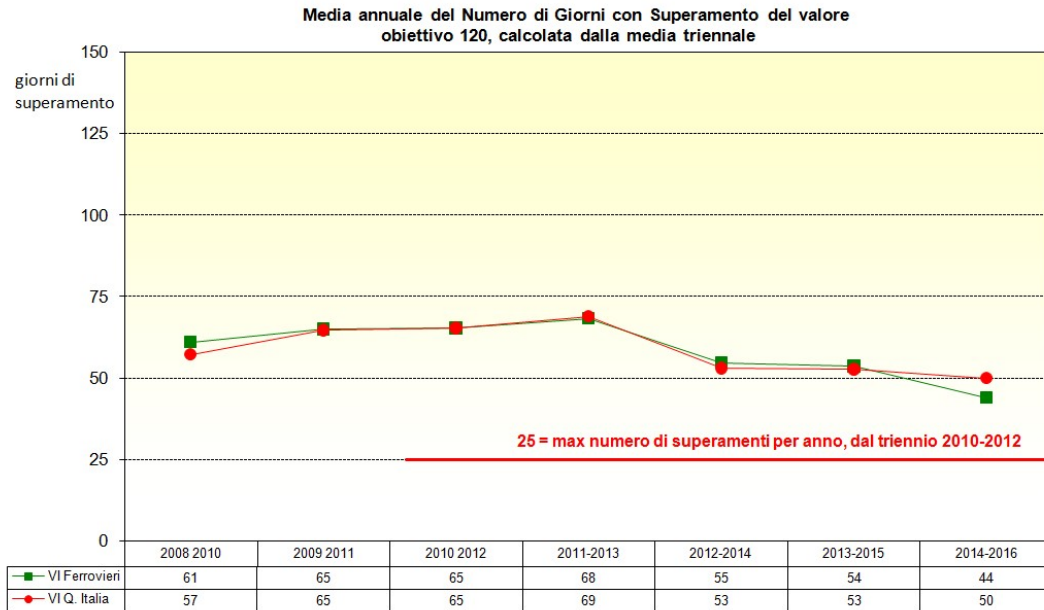
Grafico 4 Ozono massimi valori orari dati storici al 2016 di 2 stazioni a Vicenza



Nel 2016 il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana, equivalente a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come massima giornaliera della media mobile 8 ore, è stato superato per 52 giorni presso Quartiere Italia e per 34 giorni presso Ferrovieri. La normativa prevede un massimo di 25 giorni di superamento, riferiti ad un anno, e calcolati come media sul triennio, a partire dal 2013, con riferimento al triennio 2010-2012.

Dal calcolo della media dei superamenti riferita all'ultimo triennio 2014-2016, risultano rispettivamente 50 giorni presso Quartiere Italia e 44 giorni presso Ferrovieri, dati entrambi superiori al valore obiettivo di 25 superamenti/anno previsto dal D.Lgs. 155/2010.

Grafico 5 trend Ozono media anno (riferita al triennio) del numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana



2.5 PM10

Per le ragioni già menzionate nel capitolo introduttivo, il monitoraggio del PM10 presso la stazione di Ferrovieri ha riguardato un totale di 307 giorni monitorati, numero insufficiente per una valutazione sulla media annuale, sia rispetto al limite normativo, sia rispetto all'andamento storico. Nella tabella seguente, che riporta i dati mensili delle tre stazioni, sono indicati più in dettaglio i periodi di inefficienza del campionamento presso Ferrovieri.

Pur non essendo possibile il confronto con i dati storici, il numero di superamenti del limite massimo giornaliero di PM10 presso Ferrovieri nel 2016 è comunque riportato nel grafico sull'andamento storico, ai fini di mantenere la memoria del monitoraggio.

La media annuale di PM10 del 2016 presso Quartiere Italia e San Felice rispetta il valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il rispetto del limite massimo di 35 giorni/anno, in cui si verifica il superamento di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera di PM10, risulta anche nel 2016 ampiamente disatteso in tutte le stazioni, compreso la stazione di Ferrovieri, il cui numero di superamenti del 2016 non può comunque essere confrontato né con le altre stazioni, né con gli anni precedenti (Grafico 7).

Tabella 2 PM10 dati mensili anno 2016

PM10 Vicenza valori mensili 2016

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. media giorn. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. media giorn. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. media giorn. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi
gennaio	69	20	26	72	18	31	73	18	31
febbraio	37	5	27	38	6	29	38	6	29
marzo	37	5	31	35	3	30	39	4	31
aprile	27	3	30	26	1	30	31	5	29
maggio	18	0	30	16	0	31	21	0	31
giugno	19	0	30	18	0	30	20	0	30
luglio	21	0	31	22	1	30	25	0	31
agosto	17	0	31	16	0	31	18	0	31
settembre	28	2	26	23	0	19	31	3	29
ottobre	29	1	31	23	0	31	28	1	31
novembre	45	8	28			0	41	6	30
dicembre	69	27	30	54	9	15	69	28	31
anno 2016	34	71	351		38	307	36	71	364

Tabella 3 PM10 dati annuali dal 2002 (PM10 Ferrovieri nel 2016 *numero di dati <90%)

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni con superamento media giorn. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi	media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni con superamento media giorn. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi	media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni con superamento media giorn. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	numero di giorni validi
2016	34	71	351		38*	307*	36	364	71
2015	43	106	351	36	80	357	39	93	363
2014	36	77	344	29	42	349	31	53	365
2013	37	78	357	35	66	352	36	73	362
2012	44	114	359	40	84	332	39	86	356
2011	46	112	355	42	102	357	43	108	357
2010	38	87	356	38	84	356	39	83	353
2009	38	63	358				39	83	356
2008	41	94	361				45	102	357
2007	46	113	354				53	143	354
2006	50	154	357						
2005	51	141	353						
2004	53	143	353						
2003	54	138	340						
2002	47	113	329						

Grafico 6 PM10 media annuale, serie storica stazioni Vicenza (PM10 Ferrovieri 2016 numero di dati <90%)

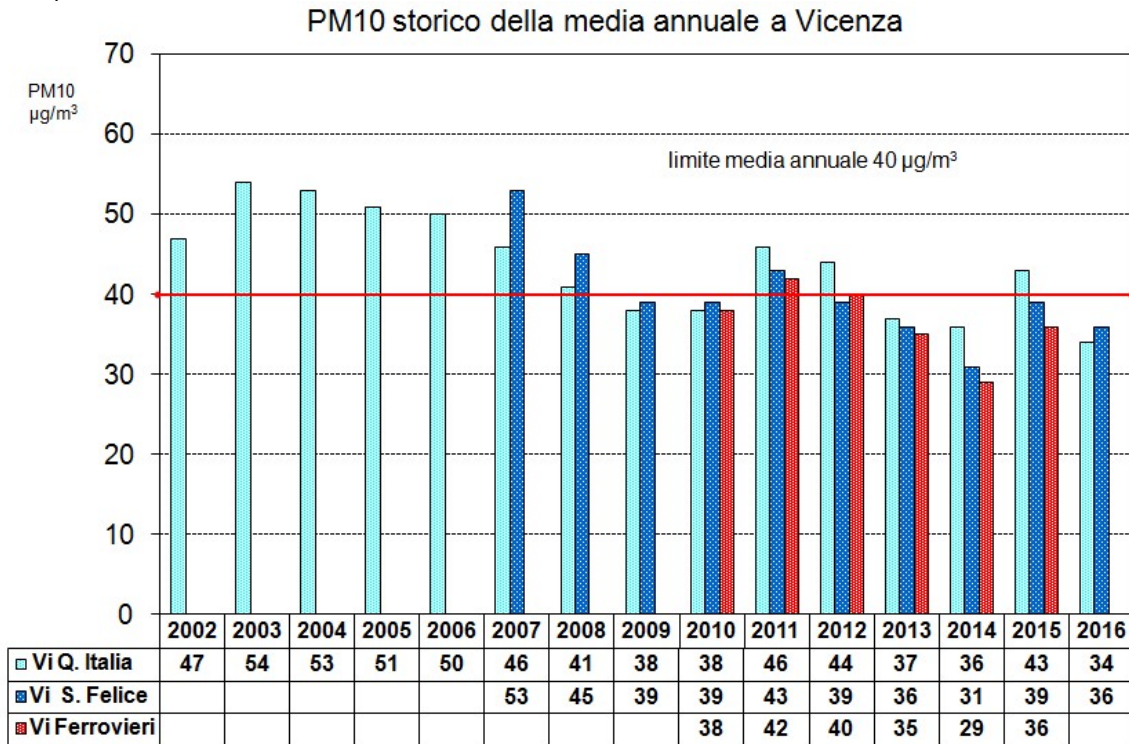
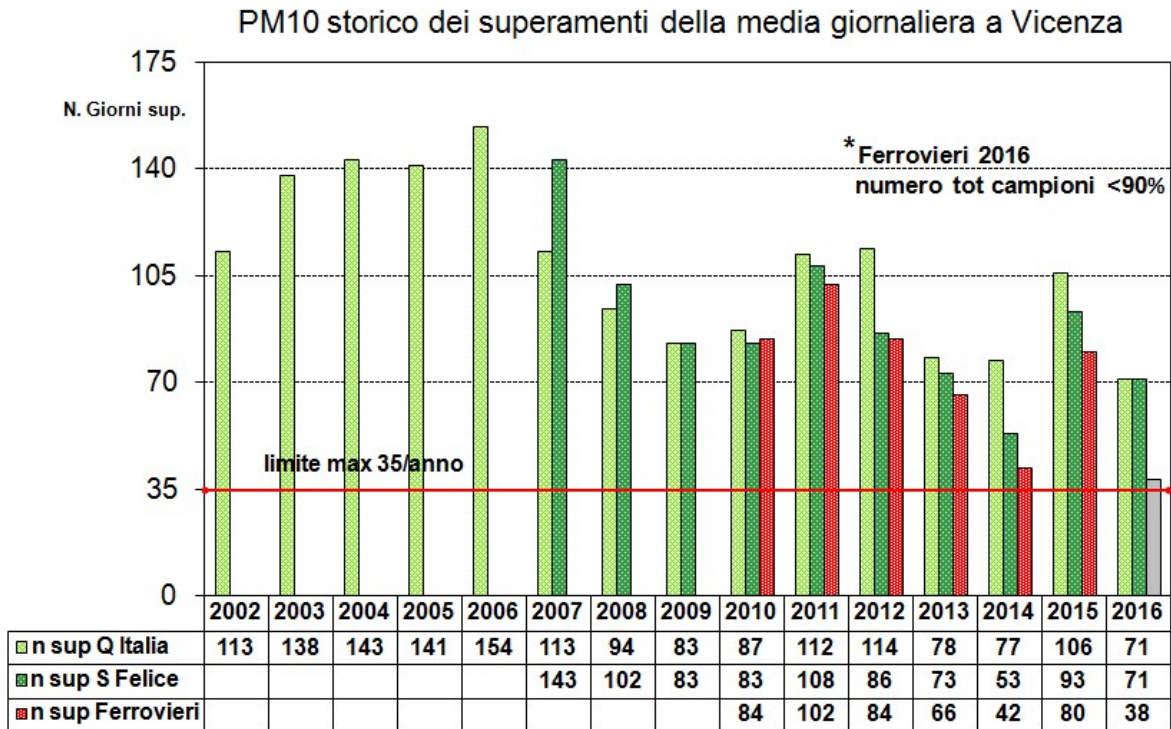


Grafico 7 PM10 n° di giorni di superamento del limite previsto per la media giornaliera, serie storica 3 stazioni Vicenza (PM10 Ferrovieri 2016 *numero di dati <90%)



2.6 PM2.5

La media annuale del PM2.5 misurata a Vicenza quartiere Italia è risultata $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in vigore dal 1° gennaio 2015. Negli anni precedenti il limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ godeva di un margine di tolleranza in progressiva riduzione nel corso del tempo fino all'attuale valore, come indicato nel Grafico 8.

Grafico 8 PM 2.5 media annuale, serie storica Vicenza Quartiere Italia

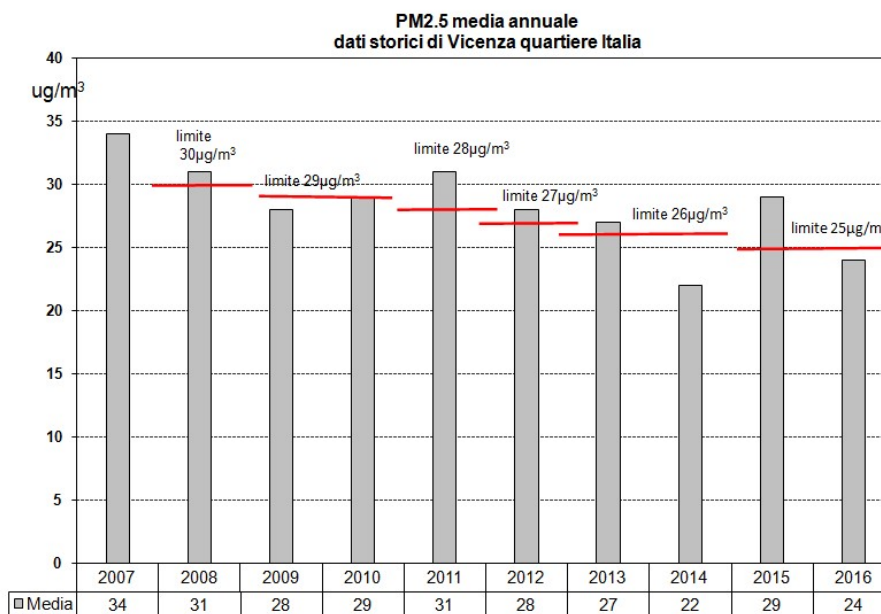


Tabella 4 PM2.5 dati mensili anno 2016 Quartiere Italia

	PM2.5 Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	60
Febbraio	27
Marzo	26
Aprile	17
Maggio	12
Giugno	12
Luglio	13
Agosto	11
Settembre	17
Ottobre	19
Novembre	32
Dicembre	54
<i>Media 2016</i>	<i>24</i>

Tabella 5 PM2.5 e PM10 dati storici annuali Quartiere Italia

anno	PM2.5 Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Rapporto PM10/PM2.5
2016	24	34	1.4
2015	29	43	1.5
2014	22	36	1.6
2013	27	37	1.4
2012	28	44	1.6
2011	31	46	1.5
2010	29	38	1.3
2009	28	38	1.4
2008	31	41	1.3
2007	34	46	1.4

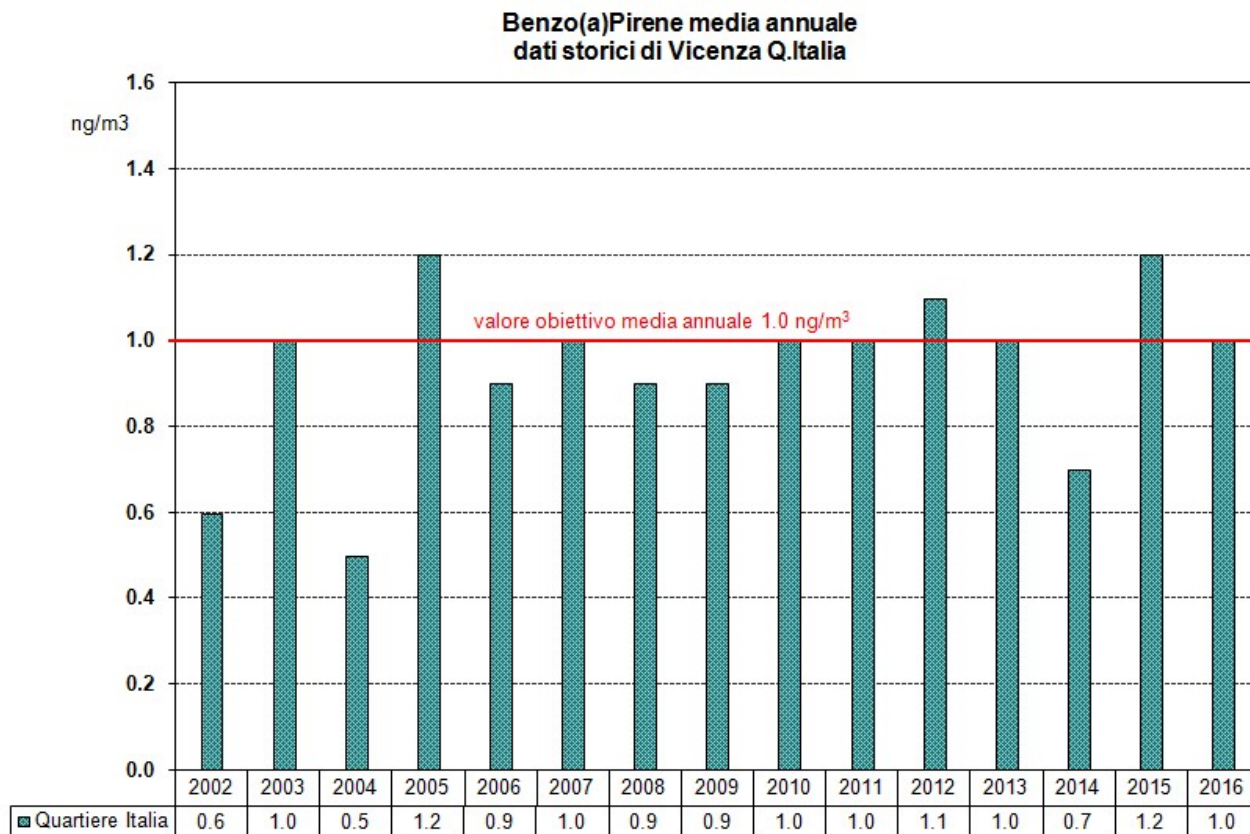
2.7 Benzo(a)Pirene (C₂₀H₁₂)

La concentrazione media annua di benzo(a)pirene a Vicenza nel 2016 è risultata di 1.0 ng/m³, equivalente al valore obiettivo di 1.0 ng/m³ come massima media annuale. Nel Grafico 9 è rappresentata la serie storica dal 2002.

Tabella 6 Benzo(a)Pirene (C₂₀H₁₂) medie mensili anno 2016

Quartiere Italia		
mese	Media mensile Benzo(a)Pirene ng/m ³	Numero di giorni validi
Gennaio	3.8	12
Febbraio	0.9	14
Marzo	0.6	11
Aprile	0.1	10
Maggio	0.1	10
Giugno	0.1	11
Luglio	<0.1	12
Agosto	<0.1	12
Settembre	0.1	10
Ottobre	0.5	12
Novembre	1.6	11
Dicembre	4.3	11
<i>Media 2016</i>	<i>1.0</i>	<i>136</i>

Grafico 9 Benzo(a)pirene media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia

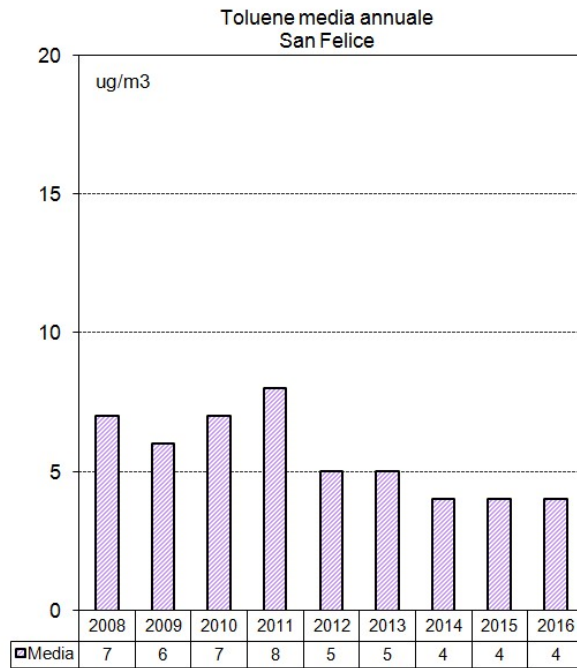
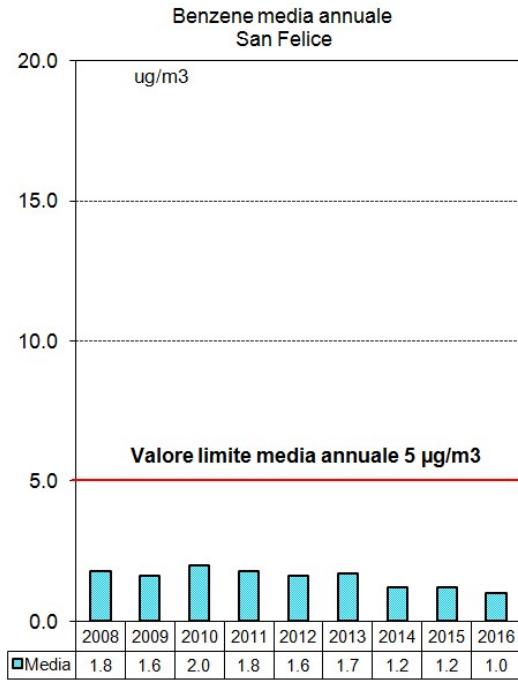


2.8 Benzene (C₆H₆) e Toluene (C₆H₅CH₃)

La concentrazione media annua di benzene a Vicenza si mantiene inferiore al limite massimo previsto dal D.Lgs. 155/2010.

La normativa non prevede limiti per il toluene e per gli xileni, inquinanti che sono misurati con il benzene in presenza di traffico urbano.

Grafici 10 e 11 Benzene media annuale e Toluene media annuale, serie storica San Felice



2.9 Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo

La concentrazione media annua di Arsenico, Cadmio e Nichel a Vicenza nel 2016 è stata inferiore al valore obiettivo previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

La concentrazione media annua di Piombo a Vicenza nel 2016 è stata inferiore al valore limite previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

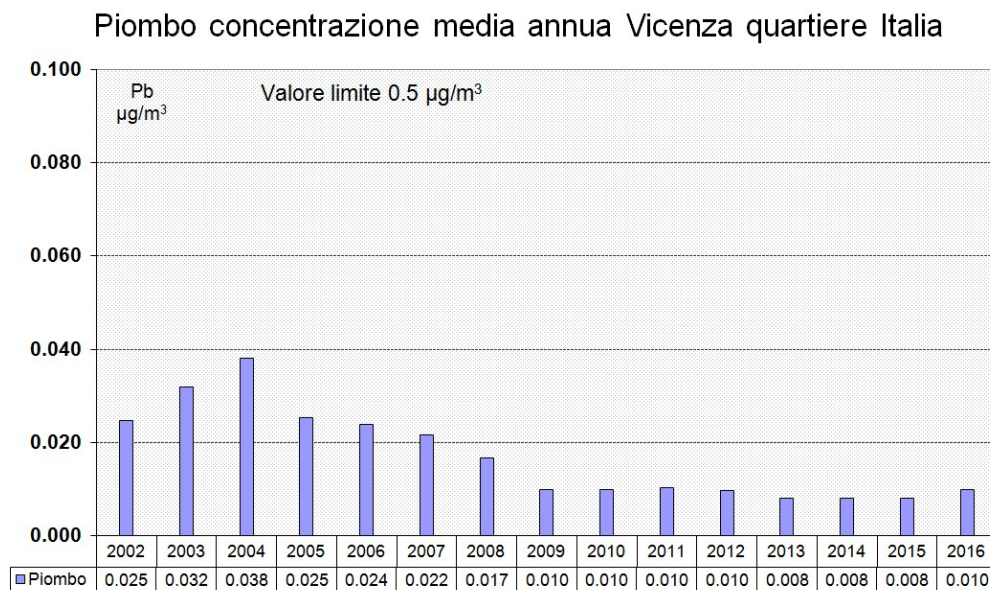
Nelle tabelle seguenti si presentano le medie mensili di Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo, calcolate a partire dalle medie giornaliere.

Tabella 7 Arsenico Cadmio Nichel e Piombo dati mensili anno 2016

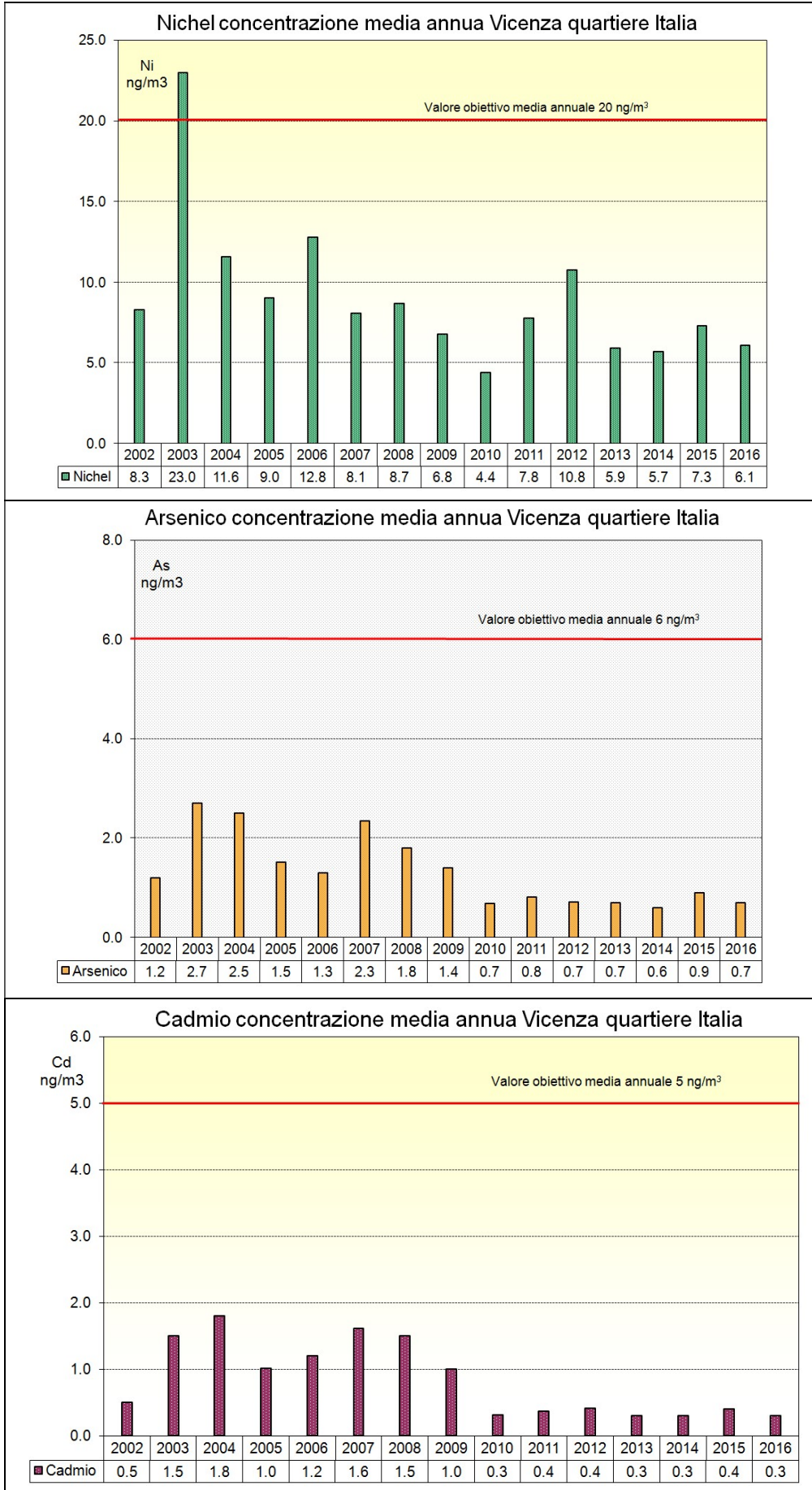
Quartiere Italia				
	Arsenico ng/m ³	Cadmio ng/m ³	Nichel ng/m ³	Piombo µg/m ³
Gennaio	0.9	0.4	11.7	0.022
Febbraio	0.7	0.3	9.0	0.011
Marzo	0.5	0.2	1.9	0.007
Aprile	0.5	0.3	3.1	0.004
Maggio	0.5	0.2	2.5	0.007
Giugno	0.5	0.1	2.5	0.004
Luglio	0.5	0.1	1.5	0.003
Agosto	0.5	0.1	1.3	0.003
Settembre	0.5	0.1	3.4	0.006
Ottobre	0.5	0.2	4.7	0.007
Novembre	0.7	0.2	3.2	0.006
Dicembre	1.2	0.4	15.5	0.014
Media 2016	0.7	0.3	6.1	0.010

Solamente le serie storiche del Piombo e parzialmente del Nichel si possono considerare significative. La quasi totalità delle medie giornaliere di Arsenico e Cadmio è risultata inferiore al limite di rivelabilità strumentale. Come da procedura in uso nell'Agenda, per il calcolo delle medie mensili ed annuali i valori inferiori al limite di rivelabilità strumentale sono stati sostituiti con la metà del limite di rivelabilità stesso. I valori di Arsenico, Cadmio e Nichel sono espressi in nanogrammi/m³, il Piombo in microgrammi/m³.

Grafico 12 Piombo - media annuale serie storica - Vicenza quartiere Italia





Grafici 13 – 14 – 15 Nichel, Arsenico e Cadmio media annuale serie storica - Vicenza q. Italia



3. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera **sintetica** lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di molteplici inquinanti atmosferici. L'indice è normalmente associato ad una **scala di 5 giudizi sulla qualità dell'aria** come riportato nella tabella seguente.

Cromatismi	Qualità dell'aria
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

Il calcolo dell'indice, che può essere effettuato per ogni giorno di monitoraggio, è basato sull'andamento delle concentrazioni di 3 inquinanti: PM10, Biossido di azoto e Ozono.

Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano invece che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento è determinata dal relativo giudizio assegnato ed è possibile quindi distinguere situazioni di moderato superamento da altre significativamente più critiche.

Per maggiori informazioni sul calcolo dell'indice di qualità dell'aria si può visitare la pagina web:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/indice-di-qualita-dellaria-iqa>

Nelle Figure 1 e 2 è riportata la frequenza di ciascuna classe dell'IQA, espressa in giorni %, relativo alle stazioni di Vicenza quartiere Italia e Ferrovieri.

Figura 1: Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Quartiere Italia 2016

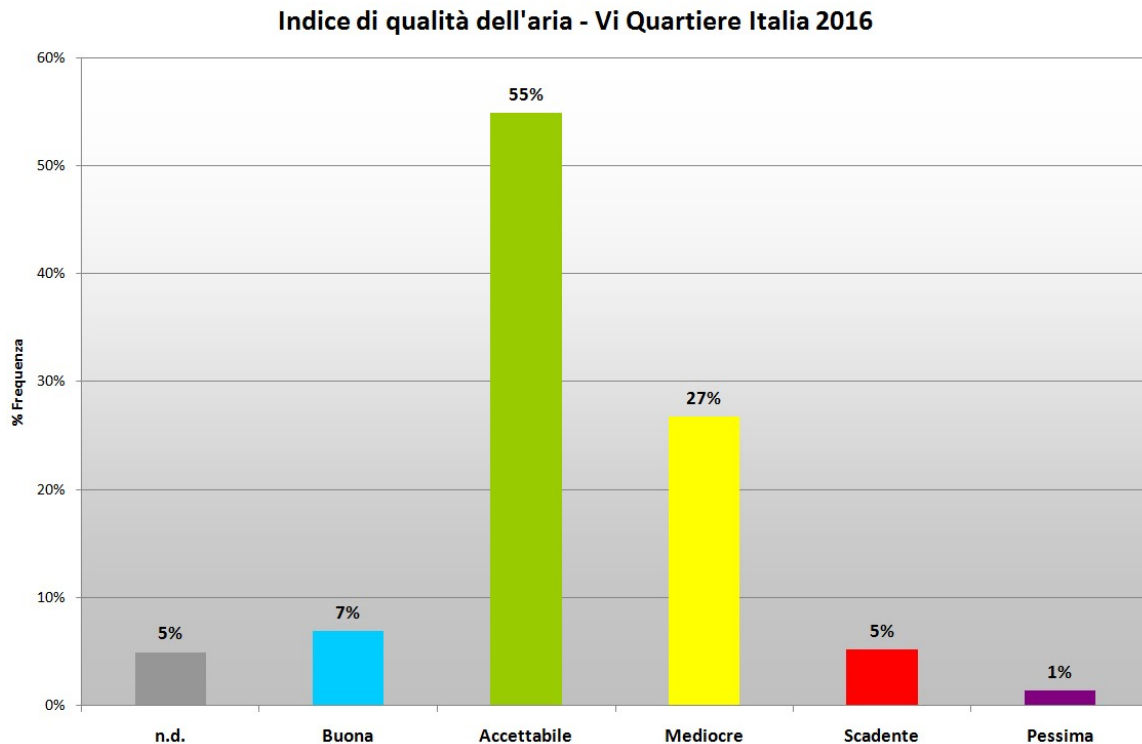
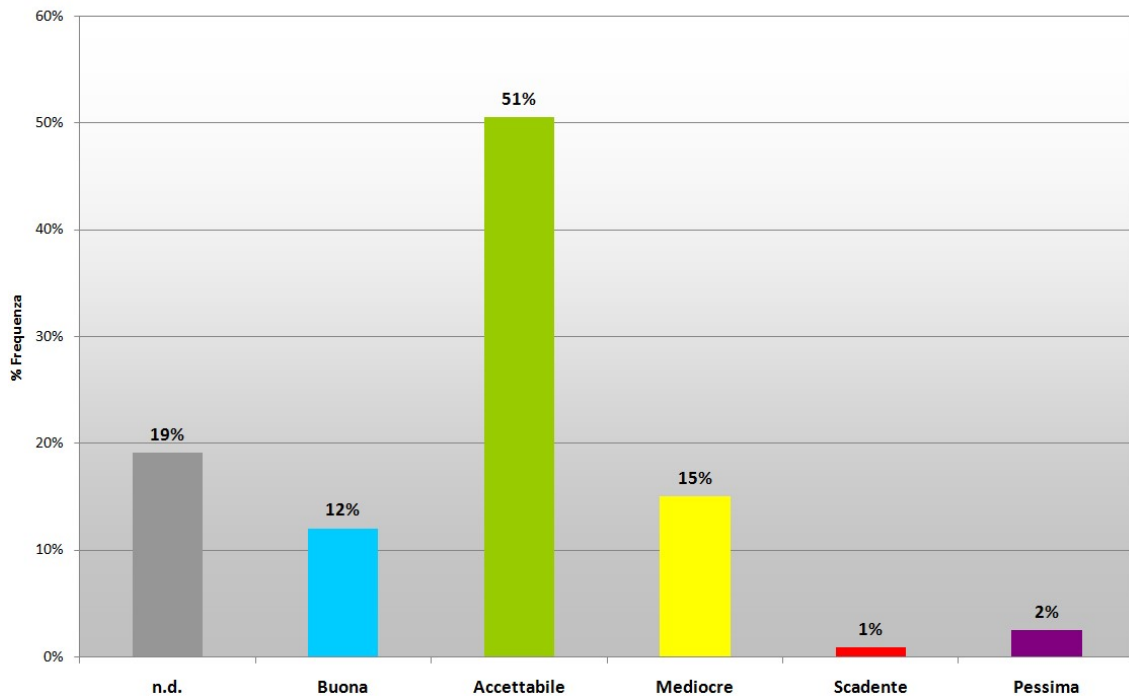
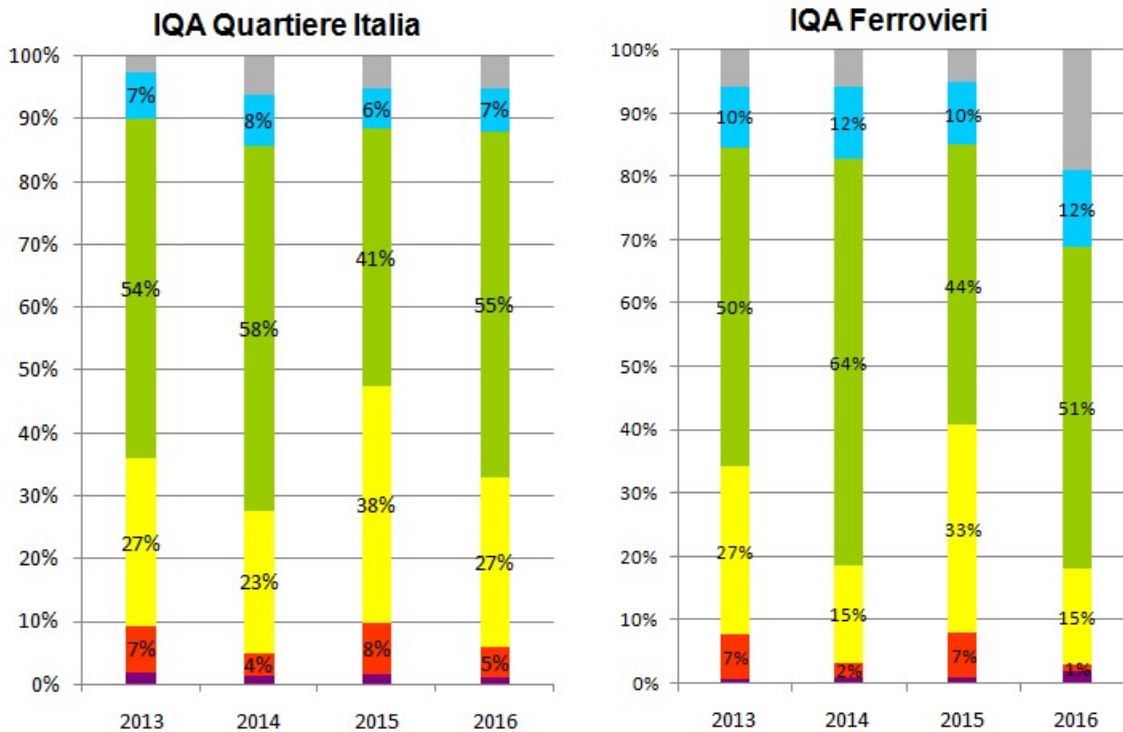


Figura 2: Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Ferrovieri 2016**Indice di qualità dell'aria - Vi Ferrovieri 2016**

Presso quartiere Italia nel 2016 i campioni con giudizio positivo (buono e accettabile) sono stati complessivamente il 62%, abbastanza in linea con gli anni precedenti (Figura 3 IQA anni). La percentuale di ciascun giudizio presso Ferrovieri nel 2016 risulta maggiormente influenzata dalla mancanza di numerosi dati (19% con giudizio n.d.), per cui il risultato complessivo è affetto da una minor accuratezza. In altre parole i dati mancanti potrebbero alleggerire di più alcune categorie di giudizio rispetto ad altre. Tuttavia presso Ferrovieri si registra il doppio di giorni con giudizio "pessima" rispetto a quartiere Italia, perché presso quest'ultima stazione mancano i dati di alcuni giorni critici.

In Figura 3 è illustrato il confronto tra gli indici di qualità dell'aria calcolati negli ultimi quattro anni. Il grafico ha lo scopo di avere uno sguardo su un campione di misure più ampio, distinto per cicli annuali, ricordando che l'IQA esprime un giudizio sintetico relativo solamente a PM10, ozono e biossido di azoto, le cui informazioni vanno integrate con quelle ottenute da tutte le altre misure.

Figura 3: IQA anni



4. Conclusioni

I risultati del monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Vicenza nel 2016 dimostrano che vi sono stati due inquinanti che hanno presentato criticità: il PM10 e, in misura minore, l'ozono. Le criticità si riferiscono al mancato rispetto dei limiti indicati dal D.Lgs. 155/2010, in particolare al limite di 35 giorni all'anno di superamenti del valore medio giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del PM10 ed al superamento del valore obiettivo per la salute umana di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di ozono come massima giornaliera della media mobile. I dati di PM2.5 e di benzo(a)pirene, che nel 2015 avevano presentato superamenti del valore limite e del valore obiettivo, nel 2016 sono risultati invece in accordo con tali limiti, anche se con un margine modesto. Anche la media annua di biossido di azoto presso San Felice si colloca al di sotto del limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, continuando il trend di diminuzione iniziato nel 2013 ed interrotto nel 2015.

Le informazioni essenziali per ciascun inquinante si possono così riassumere:

- **PM10:** Per quanto riguarda le misure di PM10 presso Ferrovieri, la mancanza di numerosi dati non permette di verificare il rispetto del valore limite della media annuale di PM10, mentre il numero di superamenti della media giornaliera, pur incompleto, risulta comunque oltre il massimo di 35 giorni/anno previsto dal D.Lgs. 155/2010.
Il superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come media giornaliera, si è verificato con la stessa frequenza, di 71 giorni, presso le due stazioni di San Felice e di quartiere Italia. In tal modo è stato superato il limite massimo tollerato di 35 giorni/anno. Osservando i valori storici, il numero dei giorni di superamento del limite giornaliero, pur con un decremento nel tempo, risulta anche negli anni più recenti ancora lontano dal limite previsto dalla normativa.
Relativamente alla media annua, presso le due stazioni di San Felice e quartiere Italia, nel 2016 è stato rispettato il valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **Ozono:** il valore obiettivo per la protezione della salute umana come massima media mobile giornaliera è stato superato rispettivamente per 52 giorni presso Quartiere Italia e per 34 giorni presso Ferrovieri. Il numero massimo di 25 giorni di superamento/anno come media dei superamenti degli ultimi tre anni non è mai stato rispettato dal triennio di entrata in vigore (2010-2012). La concentrazione media oraria di ozono ha superato per due ore la soglia d'informazione, mentre la soglia di allarme non è mai stata superata.
- La media annuale del **PM2.5** misurata presso Quartiere Italia è risultata di $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore che soddisfa il limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come massima media annuale.
- Il **Benzo(a)pirene**, misurato presso Quartiere Italia, con una media annuale di $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ ha rispettato il valore obiettivo di $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$.
- Il limite relativo alla media annua di **biossido di azoto** è stato rispettato in tutte le stazioni, dove i dati storici indicano una lenta, progressiva diminuzione.
- I valori limite ed i valori obiettivo previsti dal D.L.gs 155/2010 sono stati ampiamente rispettati per quanto riguarda monossido di carbonio, biossido di zolfo, benzene, arsenico, cadmio, piombo, nichel.

Infine nel 2016 il giudizio espresso dagli indici di qualità dell'aria risulta positivo (somma tra "buono" ed "accettabile") per il 62% dei giorni presso Quartiere Italia, mentre presso Ferrovieri non si può avere un quadro esauriente.

ALLEGATO 1 Ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati

In base alla zonizzazione prevista dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 2130 del 23/10/2012, "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai sensi degli artt 3 e 4 del D. Lgs 13.08.2010 n. 155 Deliberazione n. 74/CR del 17.07.2012. Approvazione", il comune di Vicenza appartiene alla zona "Agglomerato Vicenza", che, oltre al comune capoluogo, vede presenti altri comuni limitrofi, omogenei per caratteristiche orografiche e per densità di abitanti.

I siti in cui si trovano le tre stazioni sono definiti rispettivamente come "Traffico Urbano" presso San Felice, "Background Urbano" presso Quartiere Italia e Ferrovieri.

Nella Figura 4 è rappresentata la piantina con l'ubicazione delle stazioni.

Figura 4 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio nel comune di Vicenza



Nella Tabella 8 sono descritti nel dettaglio gli inquinanti monitorati da ciascuna stazione. Il campionamento e la misura di monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃) sono effettuati mediante analizzatori in continuo. L'analisi in laboratorio viene eseguita invece per il dosaggio del benzene (C₆H₆), dei metalli presenti nella frazione PM10 quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb) ed infine degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), il cui riferimento è il benzo(a)pirene. Le polveri sottili (PM10 e PM2.5) possono essere dosate con entrambi i metodi.

Tabella 8 Stazioni e inquinanti monitorati

Stazione	Operativa dal	Inquinanti monitorati
Vicenza Via Baracca - Ferrovieri	Aprile 2008	Ossidi di Azoto NO ₂ - NO - NO _x Monossido di Carbonio Ozono PM10
Vicenza Corso San Felice	Dicembre 2006	Ossidi di Azoto NO ₂ - NO - NO _x Monossido di Carbonio Anidride Solforosa Benzene, Toluene, Etilbenzene +orto-meta-para Xileni PM10
Vicenza Via Tommaseo – Quartiere Italia	Marzo 1998	Ossidi di Azoto NO ₂ - NO - NO _x Ozono PM10, PM2.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA Nichel, Cadmio, Piombo, Arsenico

ALLEGATO 2 Normativa di riferimento

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa."

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione. In tabella 11 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 9- Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³
O ₃	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m ³
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana 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
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³

(*) 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 10- Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Valore limite annuale	26 µg/m ³ (per il 2013)
	Valore obiettivo (media su anno civile)	25 µg/m ³
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m ³
B(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m ³

Tabella 11 – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
NOX	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo 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
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h

ALLEGATO 3 Glossario

Agglomerato:

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)

espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Background (stazione di)

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento medi caratteristici dell'area monitorata.

Fattore di emissione

Valore medio (su base temporale e spaziale) che lega la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività responsabile dell'emissione (ad es. kg di inquinante emesso per tonnellata di prodotto o di combustibile utilizzato).

Industriale (stazione)

Punto di campionamento per il monitoraggio di fenomeni acuti posto in aree industriali con elevati gradienti di concentrazione degli inquinanti. Tali stazioni sono situate in aree nelle quali i livelli d'inquinamento sono influenzati prevalentemente da emissioni di tipo industriale.

Inquinante

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

Inventario delle emissioni

Serie organizzata di dati, realizzata secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili, relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche. Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

IQA (Indice di Qualità dell'Aria)

E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

Margine di tolleranza:

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

Media mobile (su 8 ore)

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

Obiettivo a lungo termine

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

Percentile

I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. La mediana rappresenta il 50° percentile. I percentili si calcolano come la mediana, ordinando i dati in senso crescente e interpolando il valore relativo al quantile ricercato.

Soglia di allarme

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Soglia di informazione

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

Sorgente (inquinante)

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

Traffico (stazione di)

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

Valore limite

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

Valore obiettivo

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

Zonizzazione

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.

Dipartimento Provinciale di Vicenza
Servizio Stato dell' Ambiente
Via L. L. Zamenhof, 353
36100 Vicenza
Italy
Tel. +39 0444 217311
Fax +39 0444 217347
e-mail: dapvi@arpa.veneto.it

Giugno 2017



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale

Via Ospedale, 24

35131 Padova

Tel. +39 049 82 39301

Fax. +39 049 66 0966

e-mail urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it