Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

REGIONE DEL VENETO

La Qualità dell'Aria a Vicenza

Anno 2017 – 2018

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

Paola Salmaso

Progetto e realizzazione

Servizio Monitoraggio e Valutazioni

Ugo Pretto

Francesca Mello, Antonio Carollo

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

Servizio Osservatorio Regionale Aria

Salvatore Patti

In copertina
Vicenza – Piazza dei Signori

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 12
2.7 Benzo(a)Pirene ($C_{20}H_{12}$) 14
2.8 Benzene (C_6H_6) 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 2017 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.
Nel 2017 presso la stazione di Vicenza Ferrovieri sono state effettuate per la prima volta le misure della media giornaliera di PM2.5, ottenute mediante strumento automatico. Le misure di PM10, in passato ottenute in laboratorio con metodo gravimetrico, sono ora condotte con strumento automatico, che consente di conoscere i dati direttamente il giorno successivo alla misura.

Le misure di Biossido di Zolfo sono estese al primo trimestre 2018 poiché la normativa prevede limiti relativi anche al semestre invernale (dal 01/10/17 al 31/03/18).
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 2017, 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".*

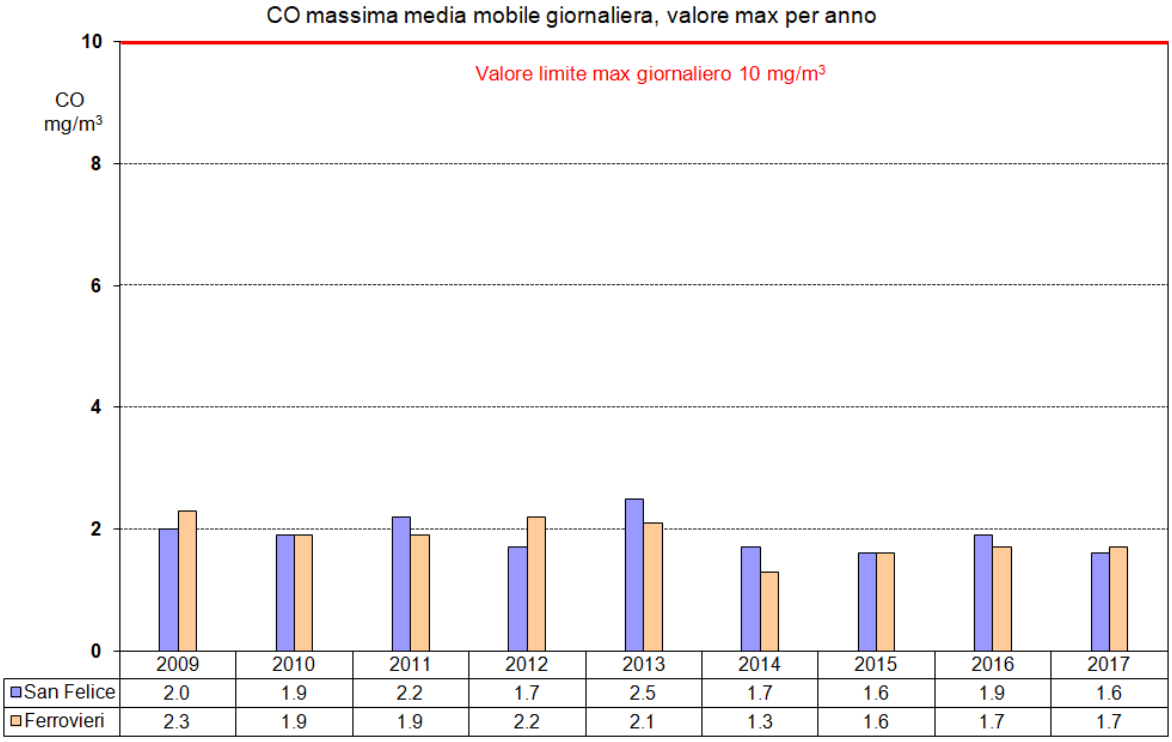
Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, approvato il 19/04/2016, suggerisce, anche alla luce dei risultati dei monitoraggi, le misure da adottare per contrastare l'inquinamento atmosferico.

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 (SO_2)

Nel 2017 e durante il semestre invernale a cavallo tra i due anni civili (01 ottobre 2017 – 31 marzo 2018), oltre il 95% delle concentrazioni medie orarie di anidride solforosa è risultato inferiore al limite di rilevabilità strumentale di 3 µg/m^3 ed il valore massimo misurato è stato di 6 µg/m^3. 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 (NO_2)

Nel 2017 a Vicenza non sono stati superati né i limiti massimi orari né il limite massimo di 40 µg/m^3 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 2017 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Tabella 1 biossido di azoto dati mensili anno 2017

	San Felice NO_2		Quartiere Italia NO_2		Ferrovieri NO_2	
mese	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	63	161	65	141	53	116
Febbraio	49	112	48	114	41	85
Marzo	46	116	42	117	37	90
Aprile	30	92	25	85	24	95
Maggio	27	67	21	59	23	74
Giugno	25	72	18	86	23	90
Luglio	26	74	19	56	23	76
Agosto	24	62	17	58	23	71
Settembre	29	99	24	96	27	88
Ottobre	43	109	40	108	39	105
Novembre	47	105	47	101	41	117
Dicembre	56	127	59	120	48	118
Max 2017		*161*		*141*		*118*
Media 2017	*39*		*35*		*34*	

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

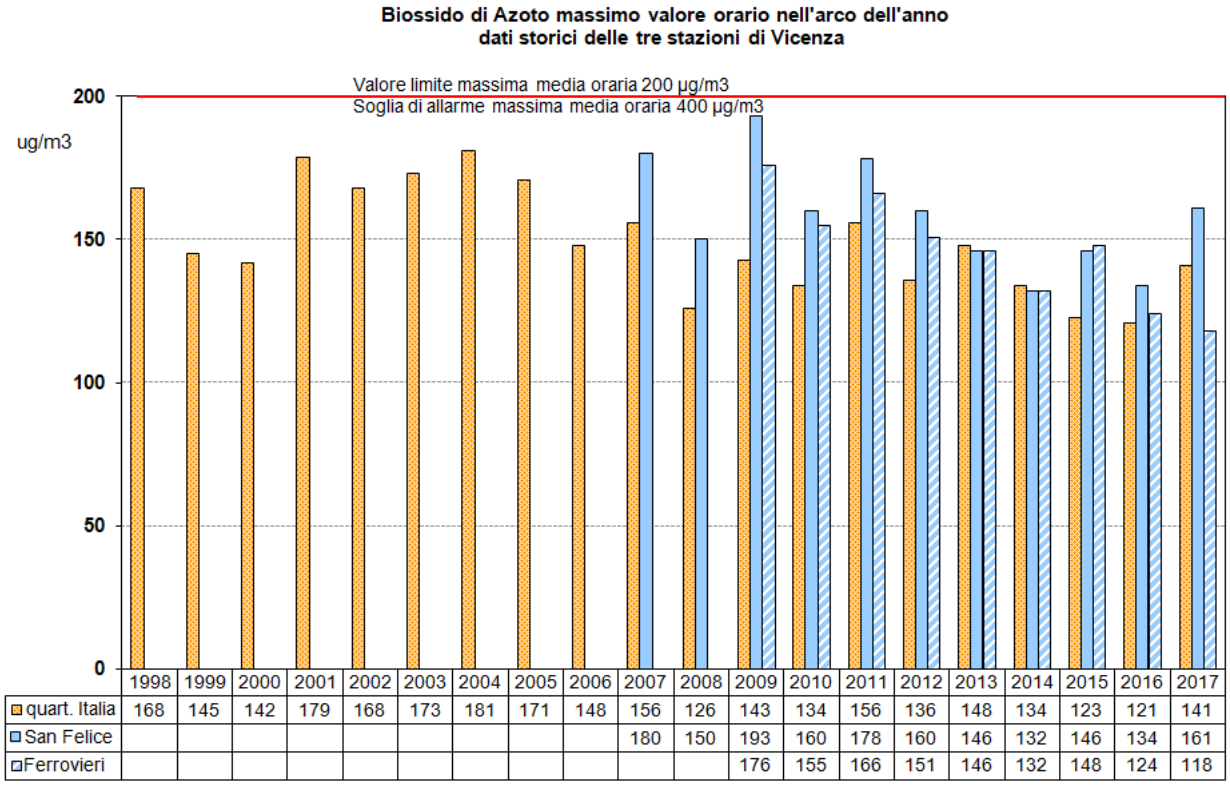
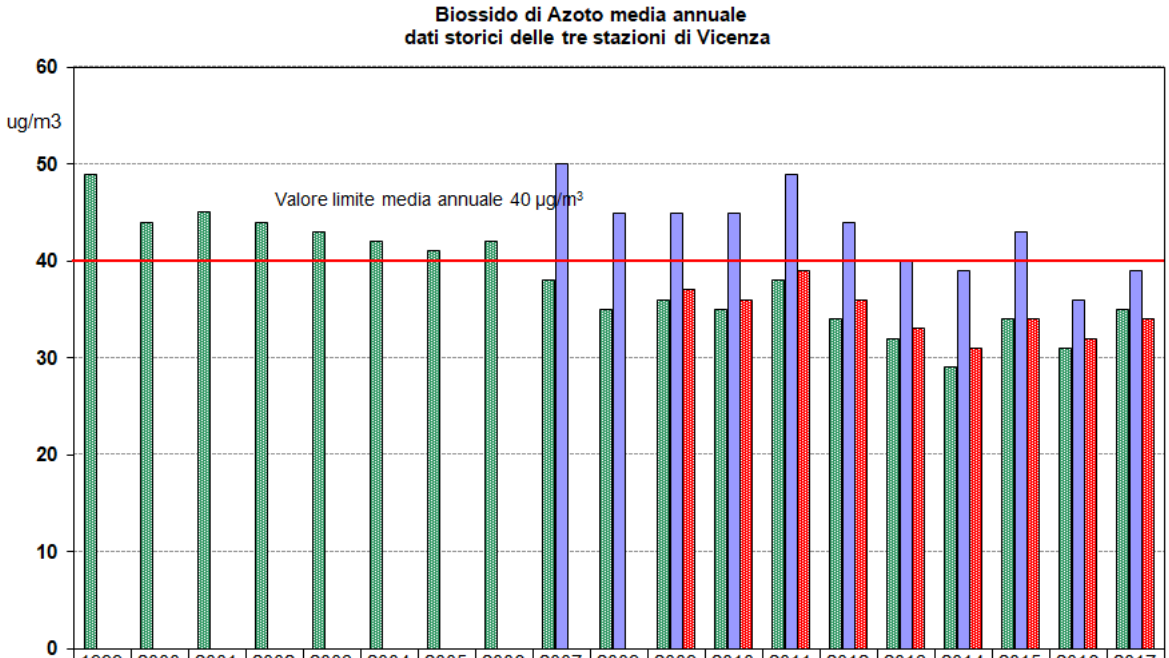


Grafico 3 Biossido di Azoto media annuale dati storici delle 3 stazioni Vicenza



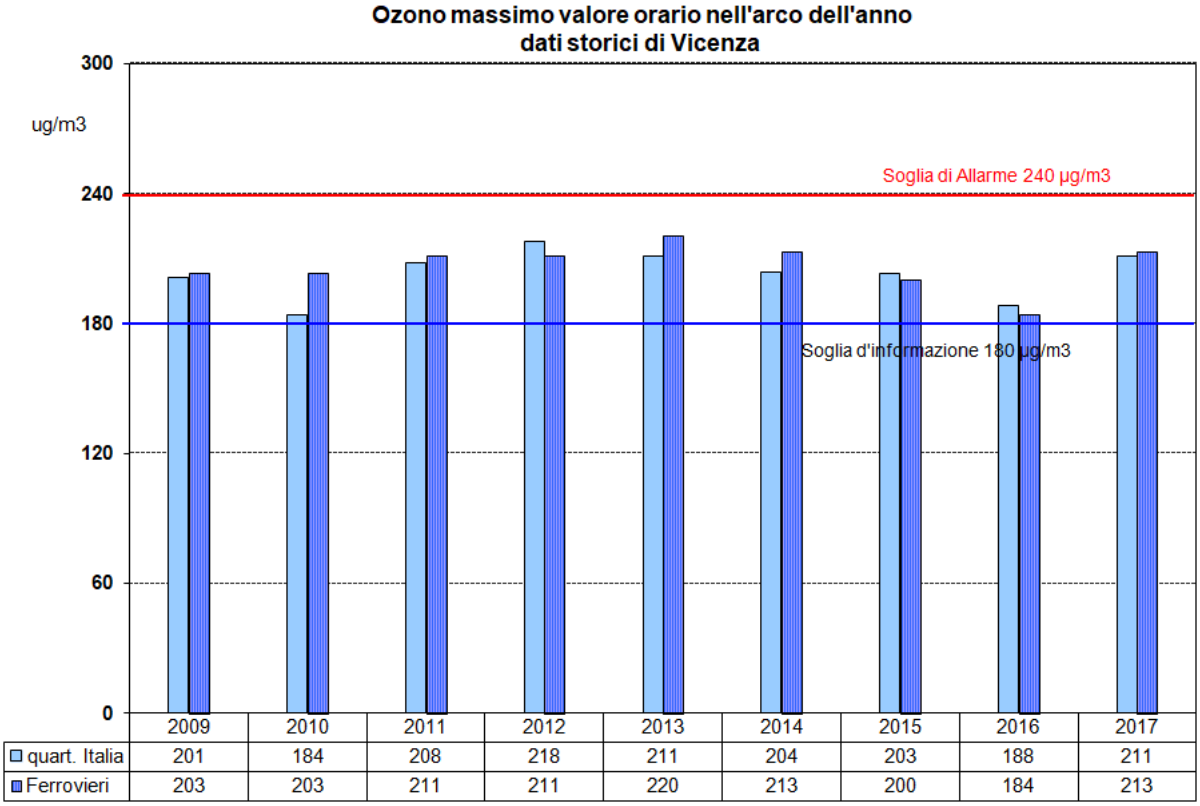
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
quart. Italia	49	44	45	44	43	42	41	42	38	35	36	35	38	34	32	29	34	31	35
San Felice									50	45	45	45	49	44	40	39	43	36	39
Ferrovieri											37	36	39	36	33	31	34	32	34

2.4 Ozono (O_3)

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 2017 a Vicenza non ha presentato episodi di superamento della soglia di allarme. Sono stati invece registrati superamenti della soglia d'informazione di 180 µg/m^3 come media oraria, rispettivamente per 15 ore a quartiere Italia e per 28 ore presso Ferrovieri. Nel Grafico 4 è rappresentato lo storico dei valori massimi orari.

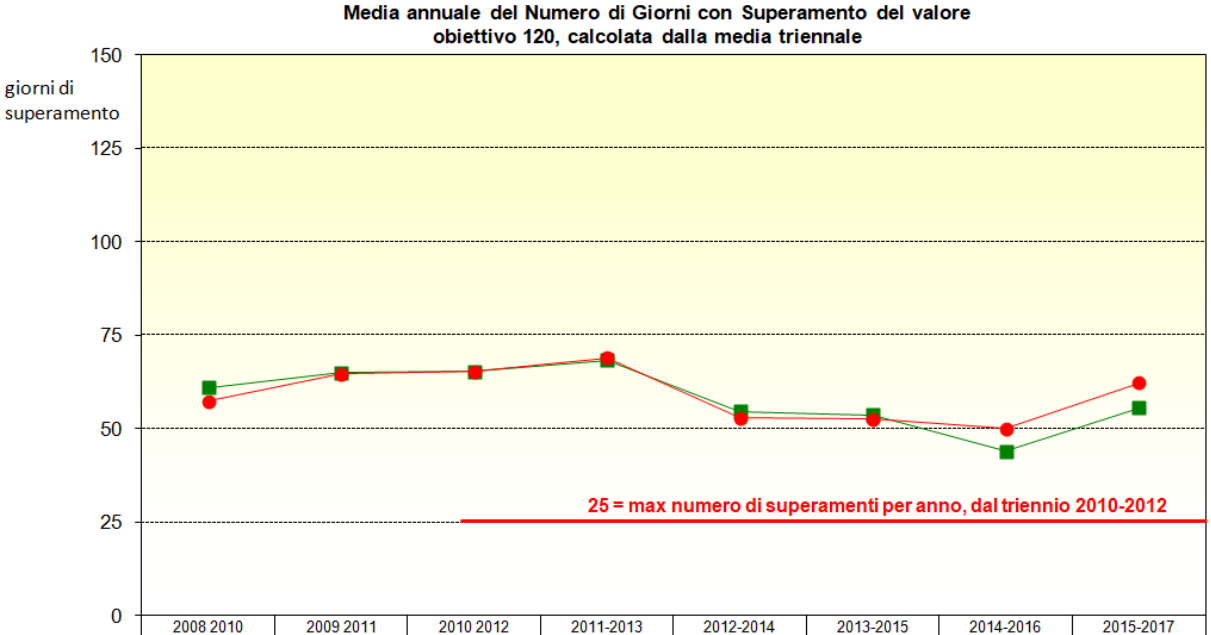
Grafico 4 Ozono massimi valori orari dati storici di 2 stazioni a Vicenza



	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
quart. Italia	201	184	208	218	211	204	203	188	211
Ferrovieri	203	203	211	211	220	213	200	184	213

Nel 2017 il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana, equivalente a 120 µg/m^3 come massima giornaliera della media mobile 8 ore, è stato superato per 62 giorni presso Quartiere Italia e per 62 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 2015-2017, risultano rispettivamente 62 giorni presso Quartiere Italia e 56 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



	2008 2010	2009 2011	2010 2012	2011-2013	2012-2014	2013-2015	2014-2016	2015-2017
VI Ferrovieri	61	65	65	68	55	54	44	56
VI Q. Italia	57	65	65	69	53	53	50	62

2.5 PM10

La media annuale di PM10 misurata nelle tre stazioni di Vicenza nel 2017 non ha superato il limite massimo di 40 µg/m^3, valore che è stato tuttavia raggiunto, anche se rispettato, presso la stazione di traffico di San Felice. La tabella seguente riporta le medie mensili delle tre stazioni, mentre nel successivo grafico è rappresentato lo storico delle medie annuali.
Il rispetto del limite massimo di 35 giorni/anno, in cui si verifica il superamento di 50 µg/m^3 come media giornaliera di PM10, risulta anche nel 2017 ampiamente disatteso in tutte tre le stazioni, come illustrato nel Grafico 7. Per quanto riguarda la stazione di "traffico" di San Felice la media ed i superamenti giornalieri di PM10 del 2017 sono superiori ai rispettivi dati misurati nei cinque anni precedenti (2012-2016)

Tabella 2 PM10 dati mensili anno 2017

PM10 Vicenza valori mensili 2017

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media mensile µg/m^3	n giorni super. media giorn. 50 µg/m^3	numero di giorni validi	media mensile µg/m^3	n giorni super. media giorn. 50 µg/m^3	numero di giorni validi	media mensile µg/m^3	n giorni super. media giorn. 50 µg/m^3	numero di giorni validi
gennaio	64	22	31	57	16	30	67	23	31
febbraio	57	17	28	53	12	28	62	18	28
marzo	47	9	27	42	9	31	53	12	31
aprile	22	0	30	21	0	30	28	0	30
maggio	17	0	31	17	0	31	23	0	31
giugno	20	0	29	23	0	18	26	0	30
luglio	16	0	31	20	0	31	23	0	31
agosto	18	0	31	20	0	26	25	0	31
settembre	17	0	30	16	0	28	21	0	30
ottobre	50	16	31	46	13	29	59	20	31
novembre	44	10	30	41	9	29	47	12	30
dicembre	53	16	31	47	13	31	53	15	30
anno 2017	***35***	***90***	***360***	***34***	***72***	***342***	***40***	***100***	***364***

*Tabella 3 PM10 dati annuali dal 2002 al 2017 (PM10 Ferrovieri nel 2016 *numero di dati <90%)*

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media anno µg/m³	n giorni con superamento media giorn. 50 µg/m³	numero di giorni validi	media anno µg/m³	n giorni con superamento media giorn. 50 µg/m³	numero di giorni validi	media anno µg/m³	n giorni con superamento media giorn. 50 µg/m³	numero di giorni validi
2017	35	90	360	34	72	342	40	100	364
2016	34	71	351		38*	307*	36	71	364
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%)

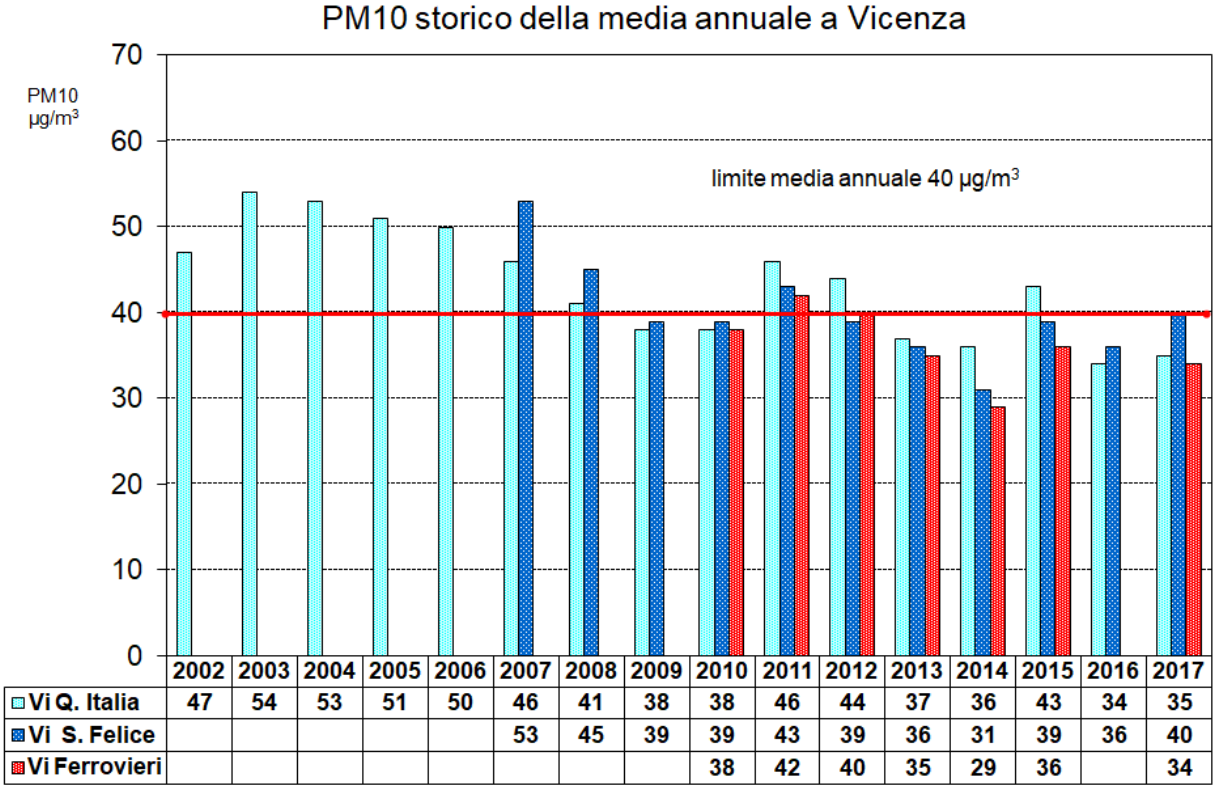
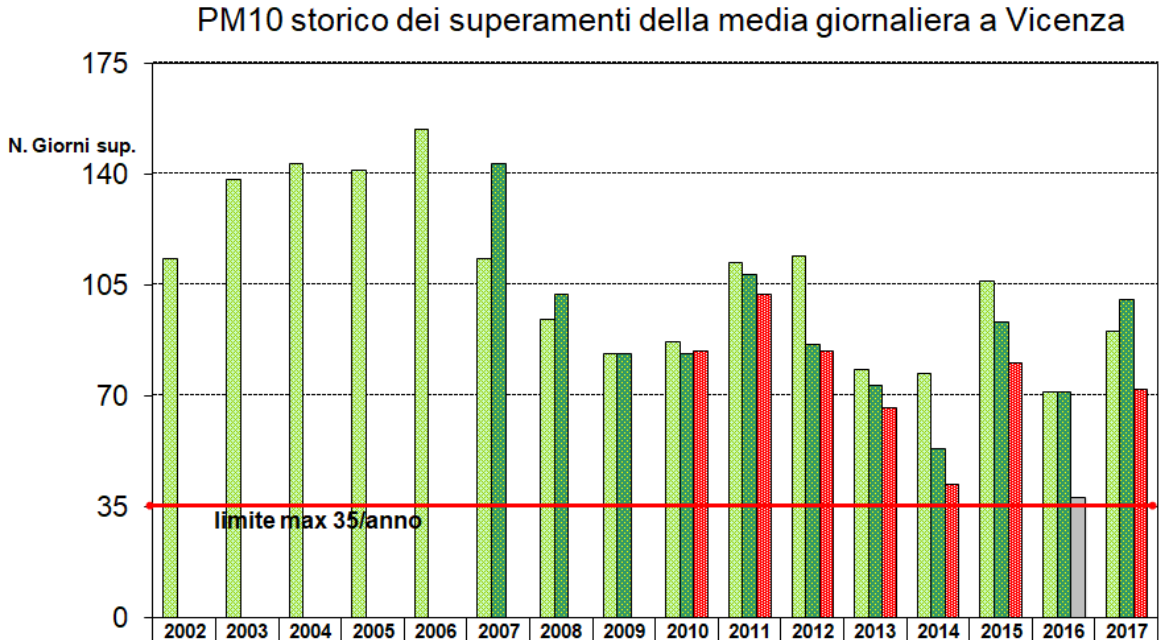


*Grafico 7 PM10 n° di giorni di superamento del limite per la media giornaliera, serie storica 3 stazioni Vicenza (PM10 Ferrovieri 2016 *numero di dati <90%)*



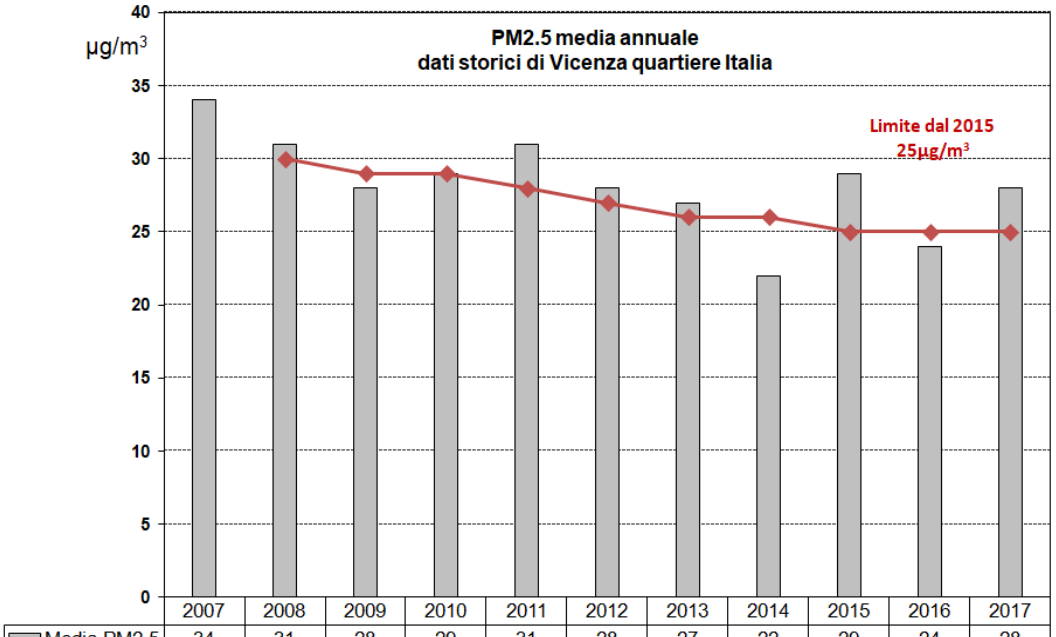
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
n sup Q Italia	113	138	143	141	154	113	94	83	87	112	114	78	77	106	71	90
n sup S Felice						143	102	83	83	108	86	73	53	93	71	100
n sup Ferrovieri									84	102	84	66	42	80	38	72

*Ferrovieri 2016 numero tot campioni <90%

2.6 PM2.5

A Vicenza nel 2017 le misure di PM2.5 presentano il superamento del valore limite di 25 µg/m^3 come media annua presso entrambi i siti di misura. Presso Ferrovieri, dove il PM2.5 è stato misurato per la prima volta nel 2017, la media annua è stata 27 µg/m^3, mentre presso quartiere Italia è risultata 28 µg/m^3. Negli anni precedenti il limite di 25 µg/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



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Media PM2.5	34	31	28	29	31	28	27	22	29	24	28
Val Limite		30	29	29	28	27	26	26	25	25	25

Tabella 4 PM2.5 dati mensili anno 2017

	Quartiere Italia PM2.5 Media µg/m^3	**Ferrovieri PM2.5 Media µg/m^3**
Gennaio	52	48
Febbraio	50	44
Marzo	35	33
Aprile	15	16
Maggio	12	12
Giugno	15	16
Luglio	14	14
Agosto	14	13
Settembre	14	11
Ottobre	40	38
Novembre	35	33
Dicembre	43	40
Media 2017	*28*	27

Tabella 5 PM2.5 e PM10 dati storici annuali Quartiere Italia, dati Ferrovieri 2017

	Quartiere Italia			Ferrovieri		
anno	PM2.5 Media µg/m^3	PM10 Media µg/m^3	Rapporto PM10/PM2.5	PM2.5 Media µg/m^3	PM10 Media µg/m^3	Rapporto PM10/PM2.5
2017	28	35	1.3	27	34	1.3
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			

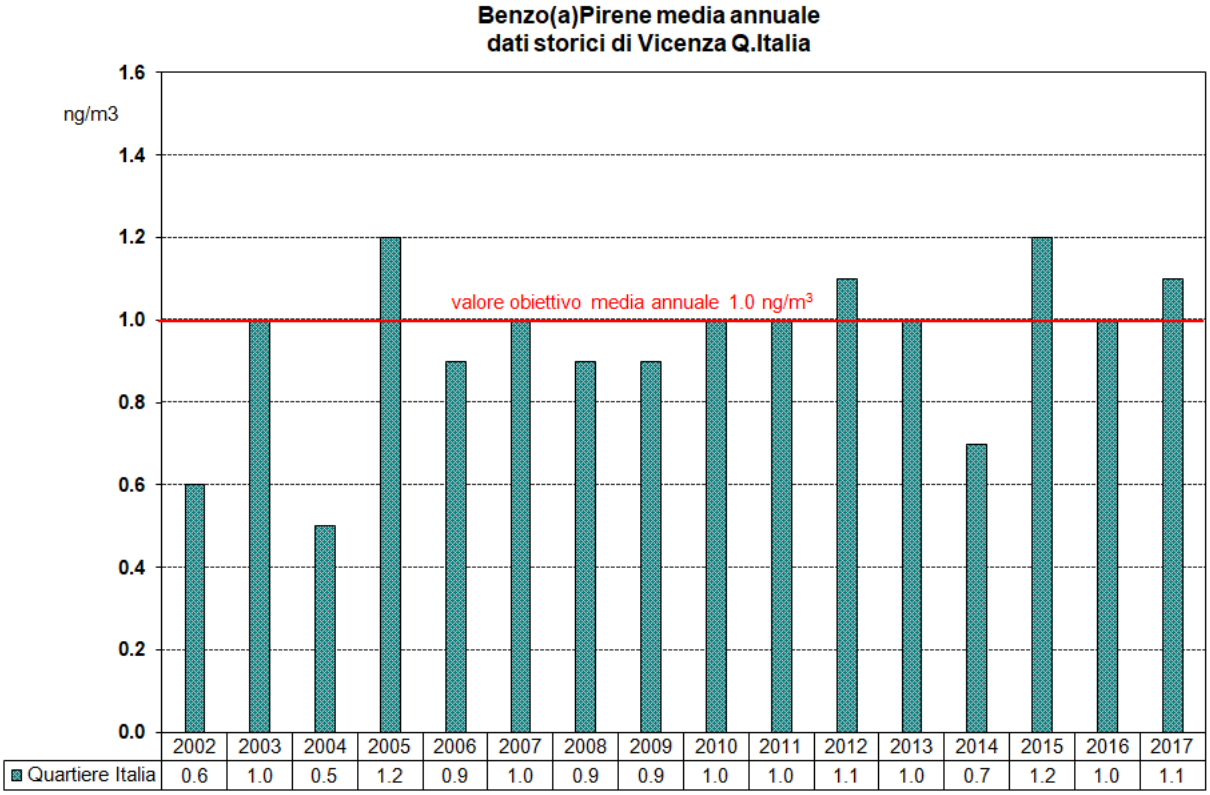
2.7 Benzo(a)Pirene ($C_{20}H_{12}$)

La concentrazione media annua di benzo(a)pirene a Vicenza nel 2017 è risultata di 1.1 ng/m^3, ed ha quindi superato il valore obiettivo di 1.0 ng/m^3 come massima media annuale. Nel Grafico 9 è rappresentata la serie storica dal 2002.

Tabella 6 Benzo(a)Pirene ($C_{20}H_{12}$) medie mensili anno 2017

Quartiere Italia		
mese	Media mensile Benzo(a)Pirene ng/m^3	Numero di giorni validi
Gennaio	4.1	12
Febbraio	2.3	11
Marzo	0.8	10
Aprile	0.2	10
Maggio	0.1	10
Giugno	0.0	11
Luglio	0.0	11
Agosto	0.0	12
Settembre	0.1	11
Ottobre	0.4	12
Novembre	1.2	11
Dicembre	3.9	11
Media 2017	1.1	132

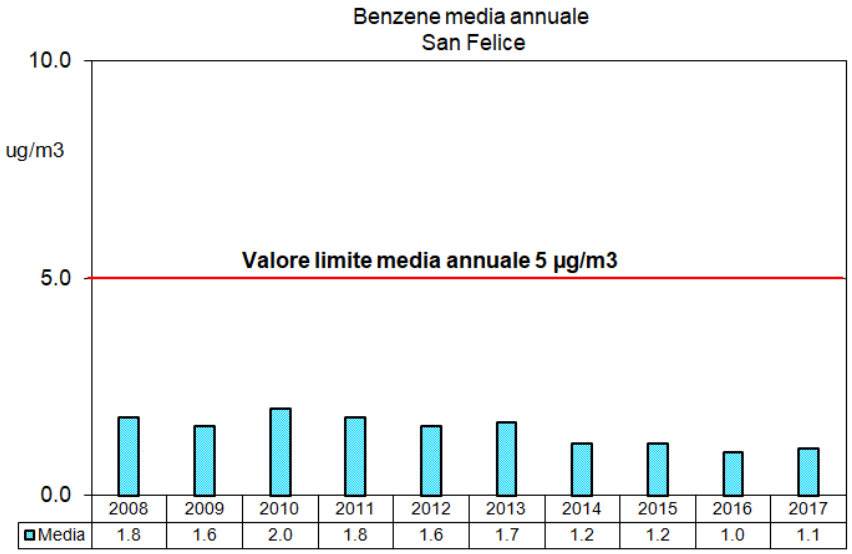
Grafico 9 Benzo(a)pirene media annuale serie storica Vicenza quartiere Italia



2.8 Benzene (C_6H_6)

La concentrazione media annua di benzene a Vicenza si mantiene inferiore al limite massimo previsto dal D.Lgs. 155/2010. Il dosaggio del toluene, per il quale non sono previsti limiti normativi, è stato sospeso nel marzo 2017.

Grafici 10 Benzene media annuale, serie storica San Felice



2.9 Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo

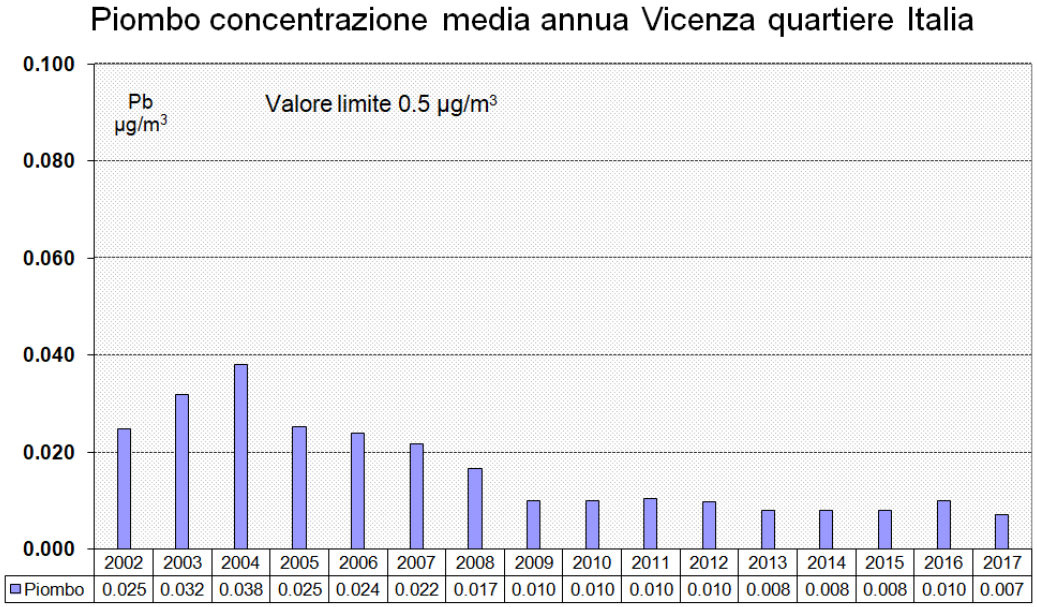
La concentrazione media annua di Arsenico, Cadmio e Nichel a Vicenza nel 2017 è stata inferiore al valore obiettivo previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.
La concentrazione media annua di Piombo a Vicenza nel 2017 è stata inferiore al valore limite previsto D.Lgs. 155/2010 come massima 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 2017

Quartiere Italia				
	Arsenico ng/m^3	Cadmio ng/m^3	Nichel ng/m^3	Piombo µg/m^3
Gennaio	0.7	0.5	12.8	0.012
Febbraio	0.7	0.3	11.6	0.009
Marzo	0.7	0.5	3.7	0.006
Aprile	0.5	0.2	2.8	0.005
Maggio	0.5	0.1	3.1	0.004
Giugno	0.5	0.1	2.5	0.006
Luglio	0.5	0.1	2.7	0.004
Agosto	0.5	0.1	1.0	0.003
Settembre	0.5	0.5	2.5	0.004
Ottobre	0.5	0.2	6.5	0.007
Novembre	0.5	0.3	12.4	0.012
Dicembre	0.9	0.4	7.3	0.016
Media 2017	*0.6*	0.3	5.8	0.007

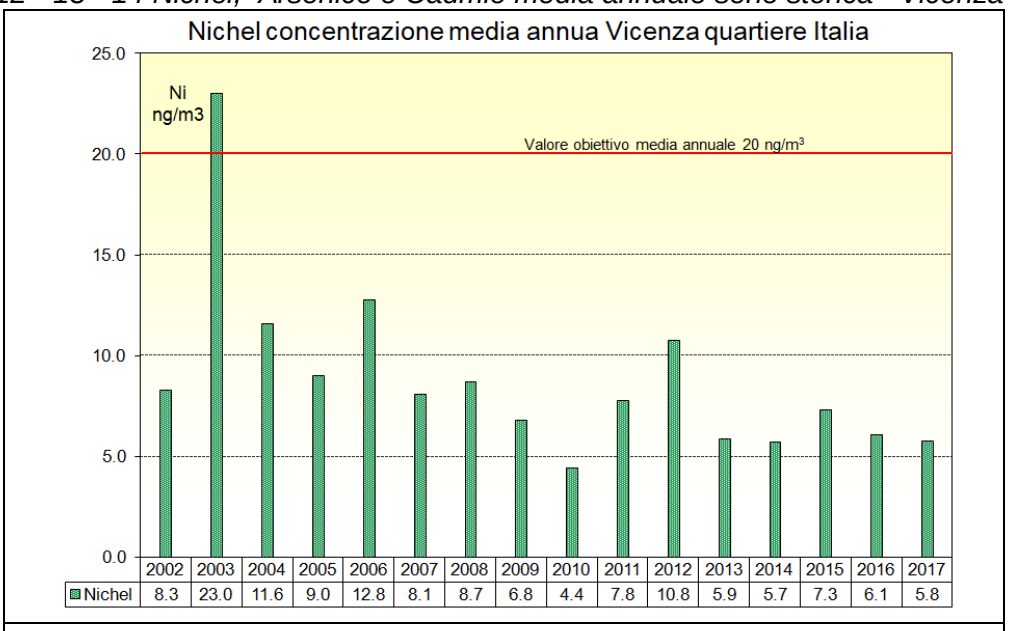
Solamente le serie storiche del Piombo e del Nichel si possono considerare significative. La quasi totalità delle medie giornaliere di Arsenico e Cadmio è risultata inferiore al limite di rivelabilità strumentale. Come da procedura in uso nell'Agenzia, per il calcolo delle medie mensili ed annuali i 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/m^3, il Piombo in microgrammi/m^3

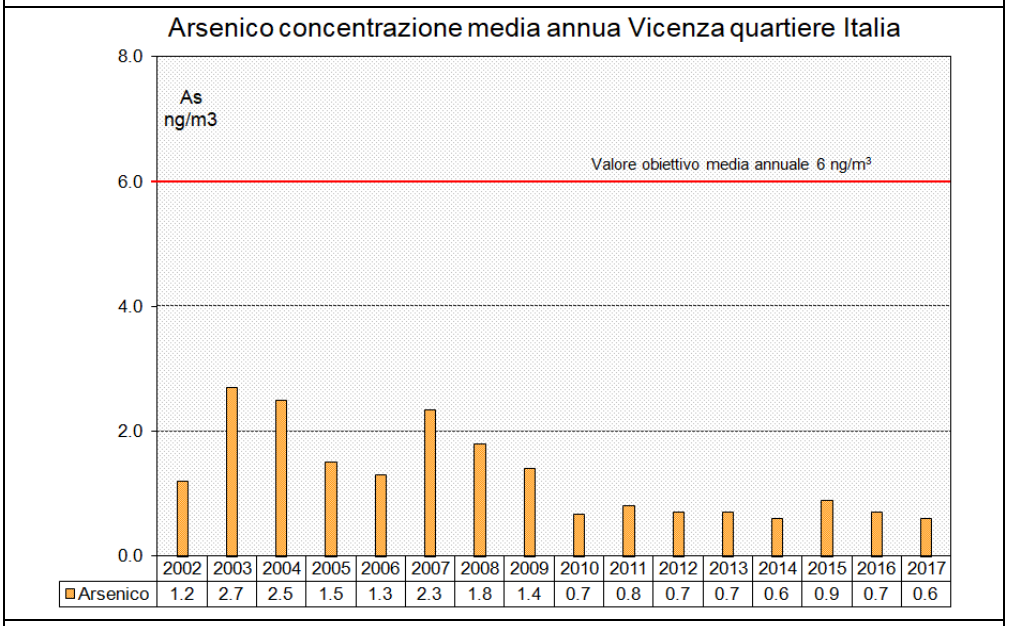
Grafico 11 Piombo - media annuale serie storica - Vicenza quartiere Italia

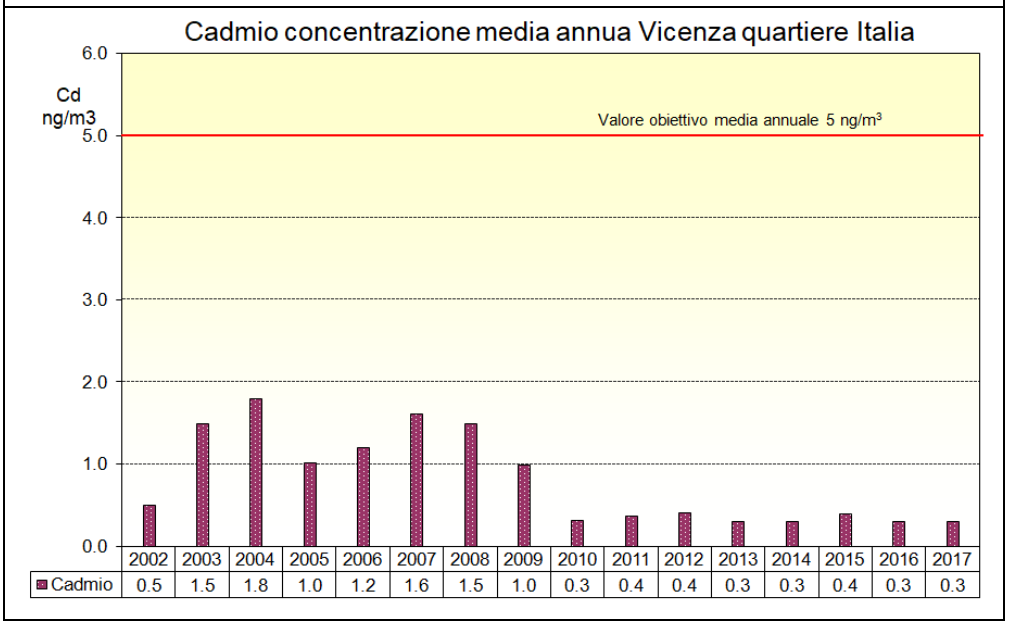


Italia

Grafici 12 - 13 - 14 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 2017

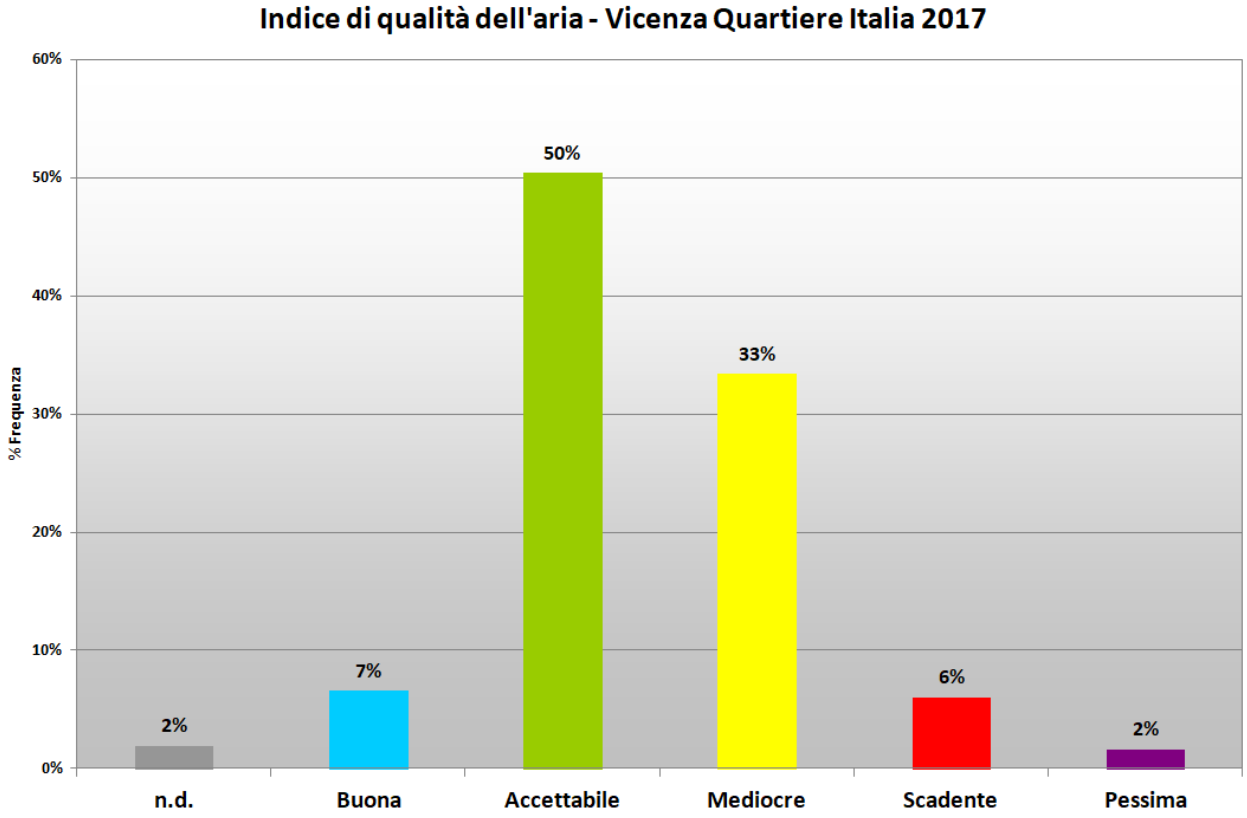
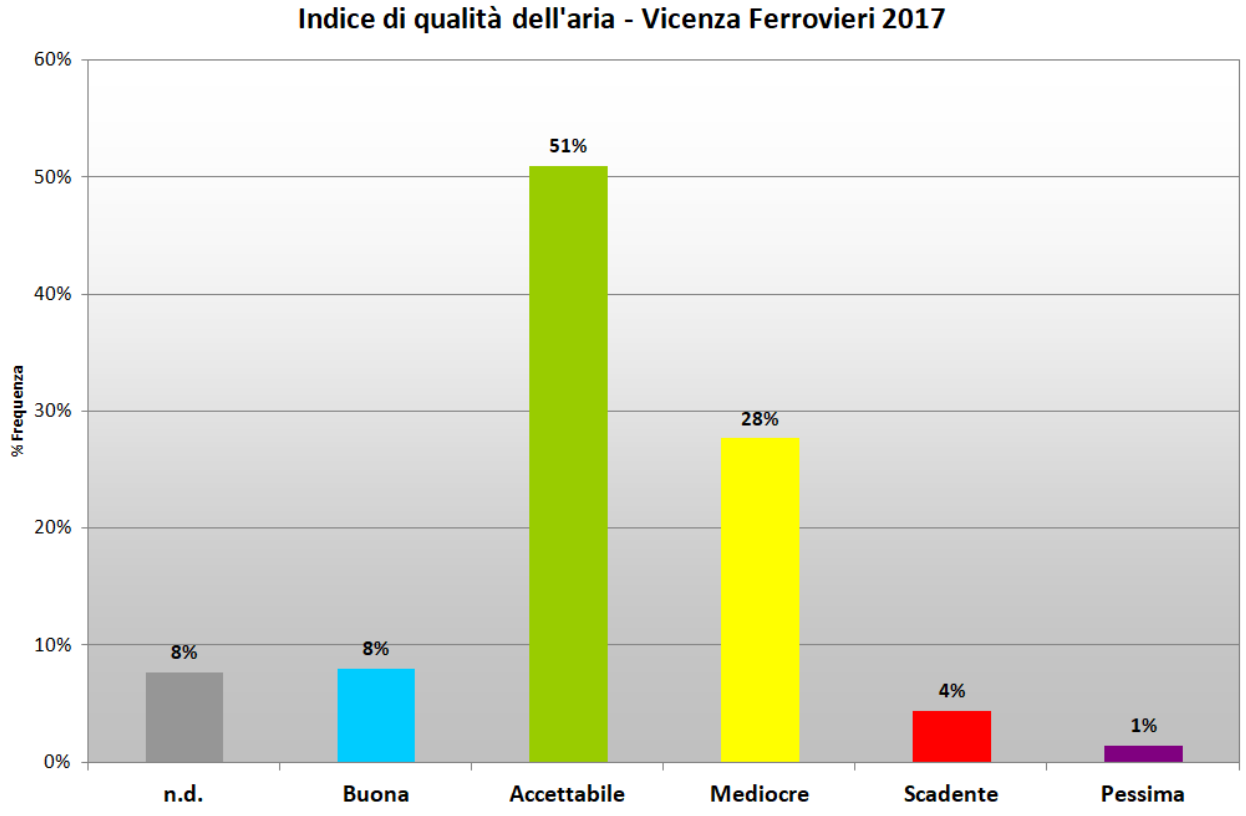


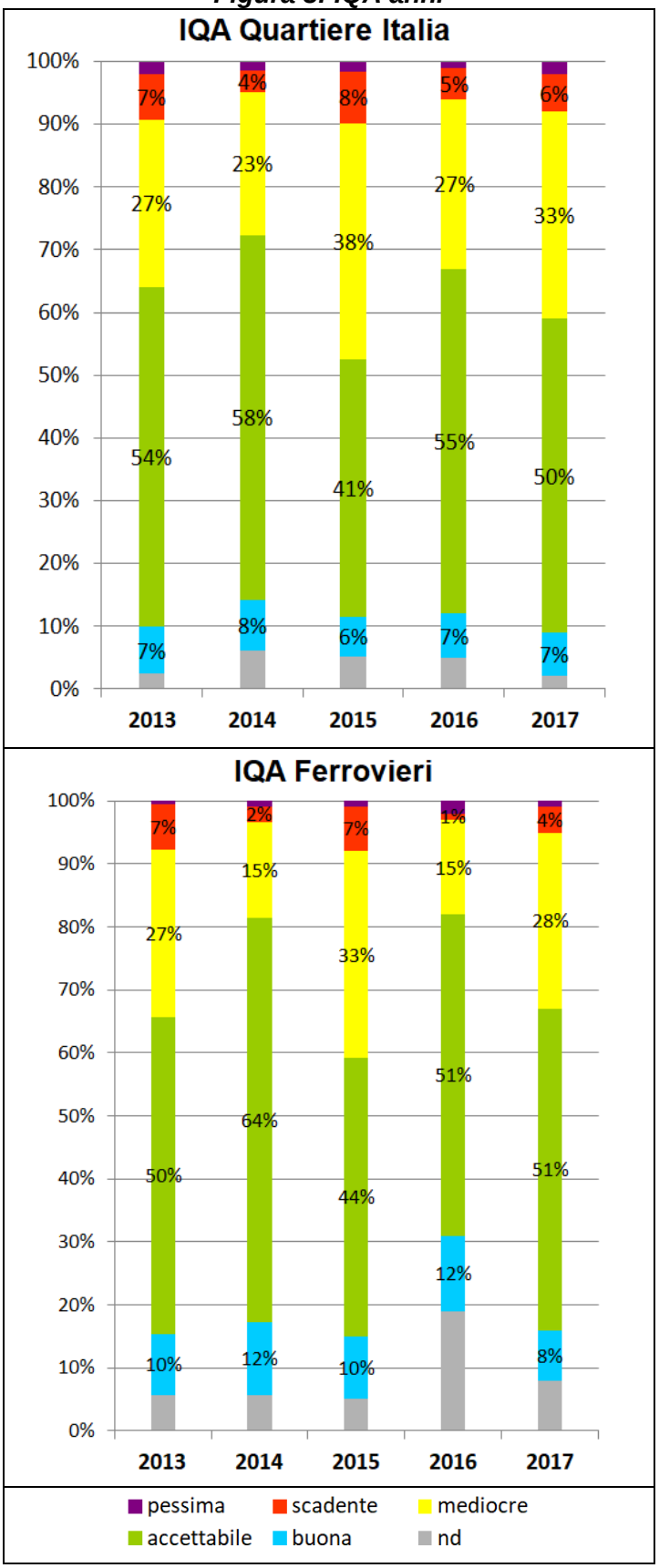
Figura 2:* *Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Ferrovieri 2017



Nel 2017 i campioni con giudizio positivo (buono e accettabile) sono stati del 57% presso quartiere Italia e del 59% presso Ferrovieri.

In Figura 3 è illustrato il confronto tra gli indici di qualità dell'aria calcolati negli ultimi cinque 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

Nel monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Vicenza nel 2017 sono emerse delle criticità relative al PM10, PM2.5, Benzo(a)pirene e ozono. Le misure di questi inquinanti indicano il mancato rispetto di alcuni dei limiti o valori obiettivo indicati dal D.Lgs. 155/2010. Per i restanti inquinanti è stato invece provato il rispetto della stessa norma.

Per ciascun inquinante si riepiloga:

- PM10: in tutte le stazioni è stato superato il limite di 35 giorni/anno, come numero massimo tollerato di giorni in cui si verifica il superamento del limite di 50 µg/m^3, relativo alla media giornaliera. Nel dettaglio i giorni di superamento sono stati 100 a San Felice, 90 a Quartiere Italia, 72 a Ferrovieri. 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, nel 2017 è stato rispettato il valore limite di 40 µg/m^3 in tutte le stazioni.

- La media annuale del PM2.5 è risultata superiore al limite di 25 µg/m^3 come massima media annuale in entrambe le stazioni di misura. Presso Quartiere Italia la media annuale è stata di 28 µg/m^3, mentre presso Ferrovieri, dove il PM2.5 viene misurato a partire dal 2017, la media è risultata di 27 µg/m^3.

- La media di Benzo(a)pirene presso Quartiere Italia è stata di 1.1 ng/m^3 ed ha quindi superato il valore obiettivo di 1.0 ng/m^3 come massima media annuale.

- Ozono: il valore obiettivo per la protezione della salute umana come massima media mobile giornaliera è stato superato rispettivamente per 62 giorni presso Quartiere Italia e per 62 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 la soglia d'informazione (15 e 28 ore), mentre la soglia di allarme non è mai stata superata.

- Il limite relativo alla media annua di biossido di azoto è stato rispettato in tutte le stazioni, tuttavia le medie annuali hanno avuto un leggero incremento rispetto al 2016.

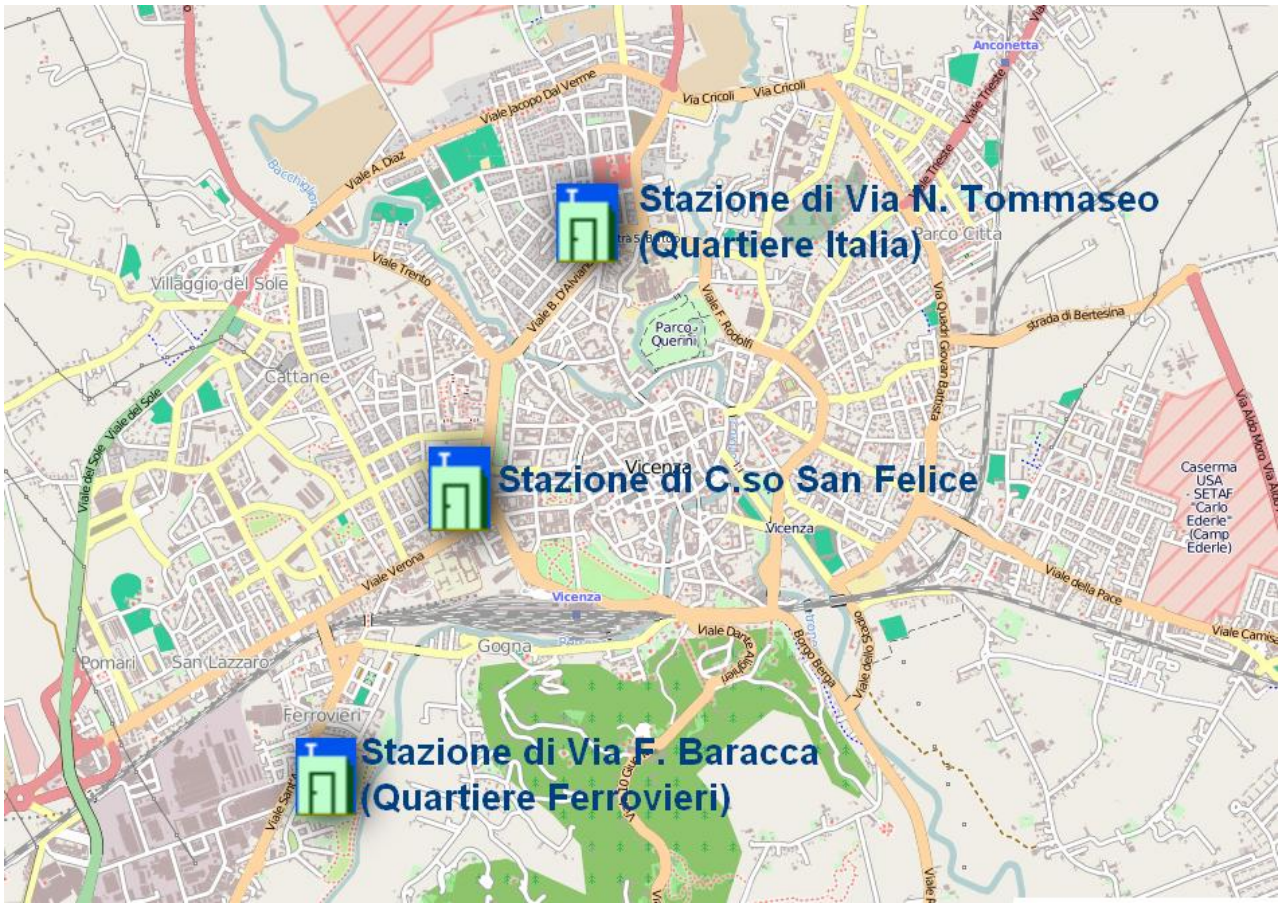
- I valori limite ed i valori obiettivo previsti dal D.L.gs 155/2010 sono stati ampiamente rispettati per quanto riguarda monossido di carbonio, biossido di zolfo, benzene, arsenico, cadmio, piombo, nichel.

Infine nel 2017 il giudizio espresso dagli indici di qualità dell'aria risulta positivo (somma tra "buono" ed "accettabile") per il 57% dei giorni presso Quartiere Italia e per il 59% dei giorni presso Ferrovieri.

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 (SO_2), biossido di azoto (NO_2), ossidi di azoto (NO_X), ozono (O_3) sono effettuati mediante analizzatori in continuo.
L'analisi in laboratorio viene eseguita invece per il dosaggio del benzene (C_6H_6), 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 nel 2017

Stazione	Operativa dal	Inquinanti monitorati
Vicenza Via Baracca - Ferrovieri	Aprile 2008	Ossidi di Azoto NO_2 - NO - NO_x Monossido di Carbonio Ozono PM10, PM2.5
Vicenza Corso San Felice	Dicembre 2006	Ossidi di Azoto NO_2 - NO - NO_x Monossido di Carbonio Anidride Solforosa Benzene 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** $\mu g/m^3$
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	**350** $\mu g/m^3$
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	**125** $\mu g/m^3$
NO_2	Soglia di allarme (*)	**400** $\mu g/m^3$
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	**200** $\mu g/m^3$
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	**50** $\mu g/m^3$
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	**10** mg/m^3
O_3	Soglia di informazione (Media 1 h)	**180** $\mu g/m^3$
	Soglia di allarme (Media 1 h)	**240** $\mu g/m^3$
	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** $\mu g/m^3$
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	**120** $\mu g/m^3$

(*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km^2, 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** $\mu g/m^3$
PM10	Valore limite annuale	**40** $\mu g/m^3$
$PM_{2,5}$	Valore limite annuale	**26** $\mu g/m^3$ (per il 2013)
	Valore obiettivo (media su anno civile)	**25** $\mu g/m^3$
Piombo	Valore limite annuale	**0.5** $\mu g/m^3$
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** $\mu g/m^3$
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** $\mu g/m^3$
NOX	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	**30** $\mu g/m^3$
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** $\mu g/m^3h$
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	**6000** $\mu g/m^3h$

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 km^2 superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)
espresso in ($\mu g/m^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa 80 $\mu g/m^3$) 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 Monitoraggio e Valutazioni
Via L. L. Zamenhof, 353
36100 Vicenza
Italy
Tel. +39 0444 217311
Fax +39 0444 217347
e-mail: dapvi@arpa.veneto.it

Luglio 2018

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