

# La Qualità dell'Aria a Vicenza

## Anno 2023



## **ARPAV**

**Progetto e realizzazione**

**Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente**

*Responsabile: R. Bassan*

**Unità Organizzativa Qualità dell'Aria**

*Responsabile: G. Marson*

*V. Di Pace, S. Rebeschini, A. Merlo, A. Celadon, P. Barazza C. Candia, E. Buscema*

**Con la collaborazione di:**

**Dipartimento Regionale Laboratori**

*Responsabile: A. Benassi*

## **In copertina**

*Vicenza, scorcio su Parco Querini*

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

Giugno 2024

## Sommario

1. Introduzione e obiettivi del monitoraggio .....	4
2. I dati rilevati.....	5
2.1. Monossido di Carbonio (CO).....	5
2.2. Anidride Solforosa (SO <sub>2</sub> ).....	5
2.3. Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ) .....	6
2.4. Ozono (O <sub>3</sub> ).....	7
2.5. PM10 .....	9
2.6. PM2.5 .....	12
2.7. Benzo(a)pirene .....	13
2.8. Benzene .....	14
2.9. Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo.....	15
3. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria) .....	18
4. Conclusioni .....	20
ALLEGATO 1 Ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati .....	21
ALLEGATO 2 Normativa di riferimento .....	23
ALLEGATO 3 Glossario.....	24

## 1. Introduzione e obiettivi del monitoraggio

La presente relazione espone i risultati dei monitoraggi sulla qualità dell'aria effettuati durante il 2023 nel comune di Vicenza presso le due stazioni della rete ARPAV di VI-San Felice e VI-Quartiere Italia e la stazione di Vicenza "VI-Ferrovieri", quest'ultima gestita da ARPAV 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"*, valida per il triennio 2021-2023 (DDG n.278 del 28/09/2020 e DDG n.318 del 07/11/2022).

Nel corso del 2023, grazie ai fondi del finanziamento PNRR, ARPAV ha provveduto all'acquisto di nuova strumentazione per il monitoraggio della qualità dell'aria. Nello specifico, per quanto riguarda le stazioni di Vicenza, sono stati installati degli analizzatori automatici per la determinazione di ossidi di azoto e di polveri PM10 presso la centralina di VI-San Felice, per la misurazione dell'ozono presso VI-Q.Italia e per la rilevazione dell'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) presso la stazione di VI-Ferrovieri.

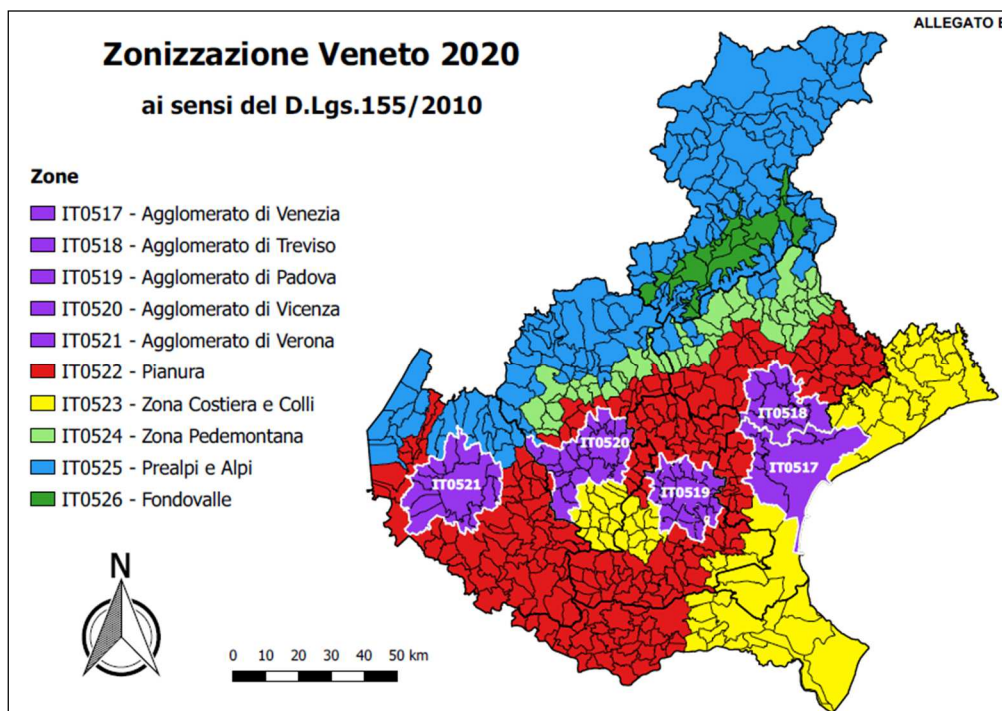
La normativa di riferimento, l'ubicazione delle stazioni e l'elenco degli inquinanti misurati in ciascuna di queste, sono riportati negli allegati 1 e 2.

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 comune di Vicenza appartiene all' "Agglomerato Vicenza", un'area omogenea sotto il profilo dell'inquinamento atmosferico, che comprende in totale 23 comuni, come stabilito dalla DGR 1855/2020, revisione della zonizzazione regionale.

Mappa 1 Zonizzazione 2020

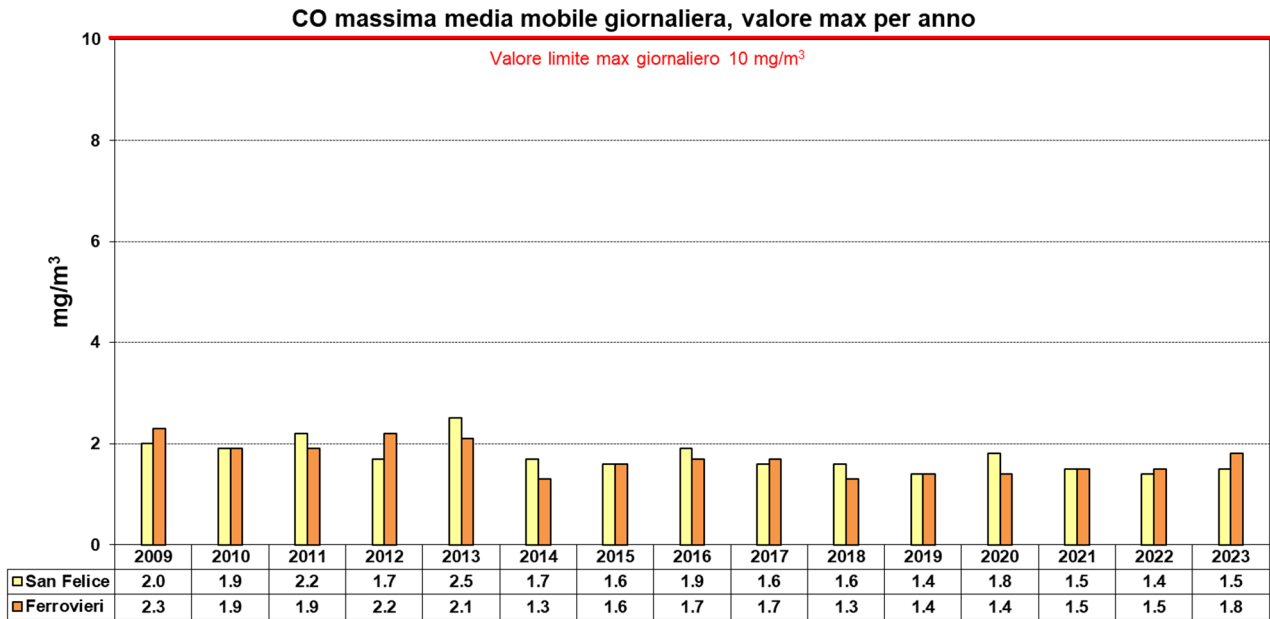


## 2. I dati rilevati

### 2.1. Monossido di Carbonio (CO)

La massima media mobile di monossido di carbonio, misurato nelle stazioni di VI-Ferrovieri e VI-San Felice, si mantiene inferiore al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 (Grafico 1), pertanto non si evidenziano criticità.

*Grafico 1 Monossido di carbonio massima media mobile, serie storica di Vicenza San Felice e Ferrovieri al 2023*



### 2.2. Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>)

I valori limite previsti per l'anidride solforosa, misurata nella stazione di VI-San Felice, sono stati rispettati. Nel 2023 solo il 13% delle misure è stato superiore al limite di rivelabilità strumentale di 3 µg/m<sup>3</sup>, con un valore massimo orario di 13 µg/m<sup>3</sup>, mentre la media annuale è risultata inferiore a 3 µg/m<sup>3</sup>.

### 2.3. Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2023 a Vicenza non sono stati superati né i limiti massimi delle concentrazioni orarie, né il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> riferito alla concentrazione media annuale. Nella Tabella 1 sono riportate per le tre stazioni di Vicenza, le concentrazioni medie mensili e le concentrazioni massime orarie registrate in ciascun mese. Nei grafici 2 e 3 si riportano le serie storiche rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Tabella 1 Biossido di azoto dati mensili anno 2023

	San Felice		Quartiere Italia		Ferrovieri	
Mese	Media mensile µg/m <sup>3</sup>	Max media oraria µg/m <sup>3</sup>	Media mensile µg/m <sup>3</sup>	Max media oraria µg/m <sup>3</sup>	Media mensile µg/m <sup>3</sup>	Max media oraria µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	28	68	23	64	31	83
Febbraio	40	88	25	71	35	89
Marzo	30	67	16	54	27	71
Aprile	23	55	11	39	20	66
Maggio	20	61	8	34	16	74
Giugno	19	62	6	29	15	60
Luglio	18	45	6	28	13	54
Agosto	19	64	6	27	13	65
Settembre	27	119	9	50	19	78
Ottobre	33	112	13	45	22	60
Novembre	41	78	20	45	30	74
Dicembre	46	91	21	44	31	82
<b>Max 2023</b>		<b>119</b>		<b>71</b>		<b>89</b>
<b>Media 2023</b>	<b>28</b>		<b>14</b>		<b>22</b>	

Grafico 2 Biossido di Azoto massima media oraria, serie storica delle tre stazioni di Vicenza al 2023

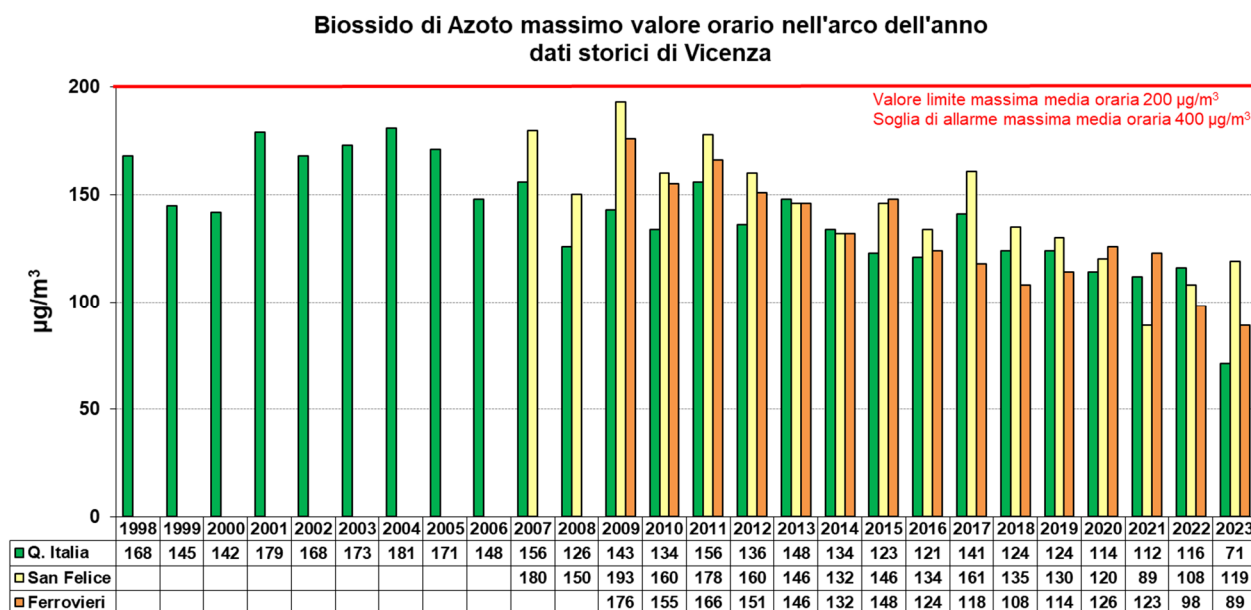
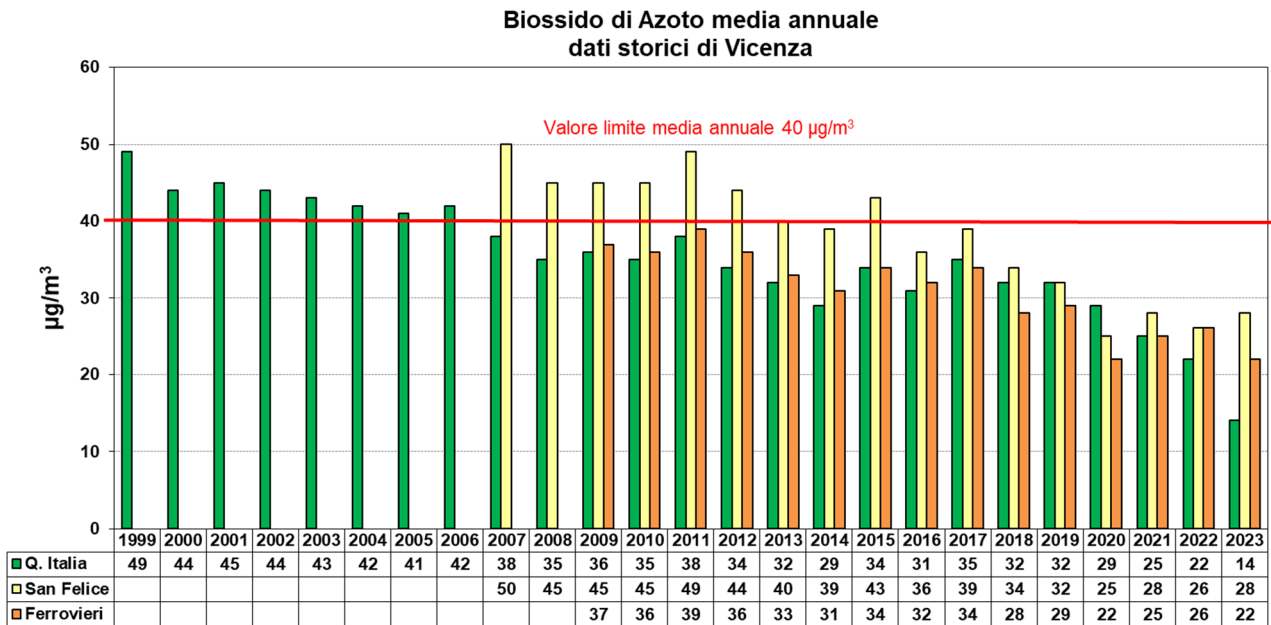




Grafico 3 Biossido di Azoto media annuale, serie storica delle tre stazioni di Vicenza al 2023

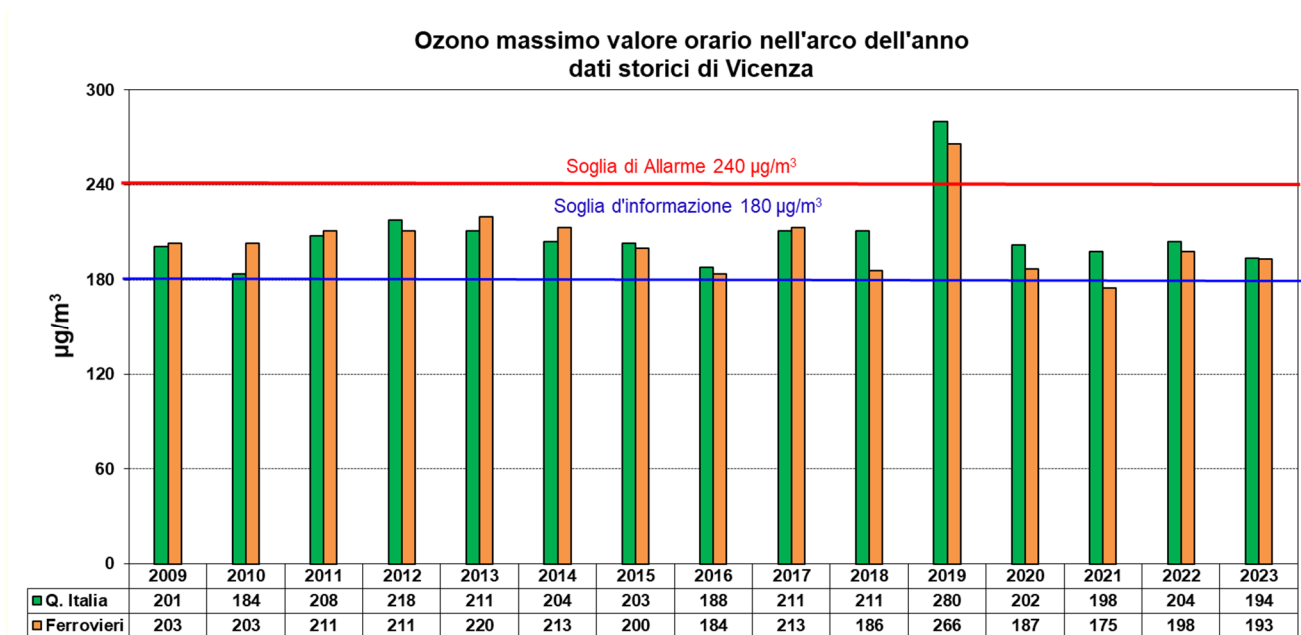


## 2.4. Ozono (O<sub>3</sub>)

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

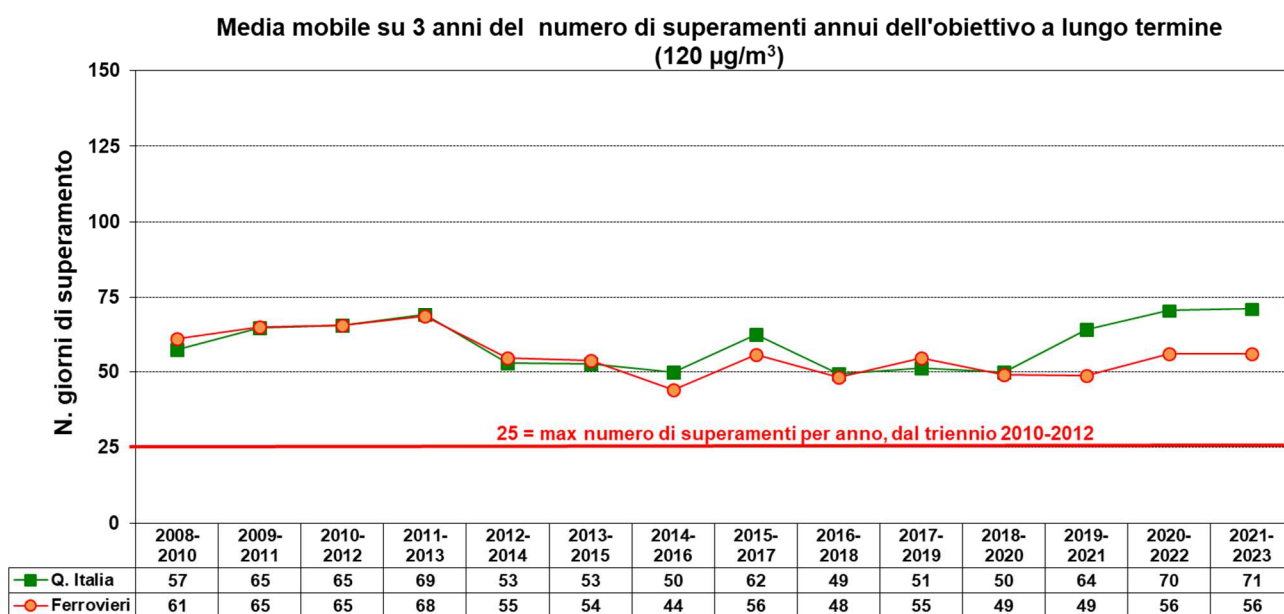
Nel 2023 la soglia di allarme di 240 µg/m³ non è mai stata superata presso le due stazioni di VI-Quartiere Italia e VI-Ferrovieri, mentre la soglia d'informazione di 180 µg/m³ è stata superata per 7 ore a VI-Quartiere Italia e per 6 ore a VI-Ferrovieri. Il grafico 4 riporta la serie storica degli ultimi 15 anni del valore massimo orario di concentrazione di ozono misurato nell'anno.

Grafico 4 Ozono massimi valori orari, serie storica di Vicenza Quartiere Italia e Ferrovieri



Nel 2023 il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana, equivalente a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come massima giornaliera della media mobile su 8 ore, è stato superato per 59 giorni presso VI-Quartiere Italia e per 46 giorni presso VI-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 2021-2023, risultano rispettivamente 71 giorni di superamento presso VI-Quartiere Italia e 56 giorni presso VI-Ferrovieri, dati entrambi superiori al valore obiettivo di 25 previsto dal D.Lgs. 155/2010.

*Grafico 5 Ozono andamento del numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana a Vicenza Quartiere Italia e Ferrovieri*





## 2.5. PM10

Il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come concentrazione media annuale è stato rispettato nel 2023 presso tutte le stazioni di Vicenza. Il valore limite della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato superato nel 2023 per più di 35 giorni in tutte le stazioni, come accade ogni anno.

Nelle seguenti tabelle 2 e 3 sono indicati, per le tre stazioni di Vicenza, rispettivamente i valori di concentrazione media del 2023 su base mensile con i relativi giorni di superamento del limite giornaliero e lo storico delle concentrazioni medie annuali a partire dal 2002 e dei superamenti annuali del limite giornaliero. Le serie storiche sono illustrate nei successivi grafici 6 e 7 dai quali si osserva una progressiva diminuzione delle concentrazioni di PM10 e, negli ultimi anni, una sostanziale stabilità. Dal grafico 6 si osserva che negli ultimi sei anni le medie annuali misurate nelle tre stazioni si collocano in un intervallo compreso tra 29 e 34 µg/m<sup>3</sup> senza notevoli variazioni di concentrazione.

*Tabella 2 PM10 Vicenza, valori mensili 2023*

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	Media mensile µg/m <sup>3</sup>	N. giorni super. media giornaliera	N. giorni validi	Media mensile µg/m <sup>3</sup>	N. giorni super. media giornaliera	N. giorni validi	Media mensile µg/m <sup>3</sup>	N. giorni super. media giornaliera	N. giorni validi
gennaio	37	6	31	37	6	31	38	6	28
febbraio	77	19	27	77	20	28	74	18	28
marzo	37	7	31	40	8	31	35	5	31
aprile	19	0	28	21	0	29	19	0	29
maggio	14	0	31	18	0	31	19	0	31
giugno	17	0	30	21	0	26	20	0	29
luglio	18	0	30	21	0	31	20	0	31
agosto	18	0	27	20	0	31	21	0	31
settembre	21	0	28	22	0	24	24	0	26
ottobre	31	5	30	31	4	30	34	5	31
novembre	30	2	30	31	2	30	32	2	30
dicembre	49	13	31	48	13	31	52	15	31
<b>Media 2023</b>	<b>30</b>			<b>32</b>			<b>32</b>		
<b>Totale</b>		<b>52</b>	<b>354</b>		<b>53</b>	<b>353</b>		<b>51</b>	<b>356</b>

Tabella 3 PM10 Vicenza, dati annuali dal 2002 al 2023

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	Media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. giorni con superamento media giornaliera $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	N. giorni validi	Media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. giorni con superamento media giornaliera $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	N. giorni validi	Media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. giorni con superamento media giornaliera $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	N. giorni validi
2023	30	52	354	32	53	353	32	51	356
2022	31	58	358	33	57	360	32	60	358
2021	29	43	352	30	48	352	30	58	364
2020	32	66	349	31	66	337	33	75	362
2019	33	59	363	31	50	360	32	58	354
2018	31	48	357	30	41	335	34	57	363
2017	35	90	360	34	72	342	41	101	365
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	83	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 delle tre stazioni di Vicenza al 2023

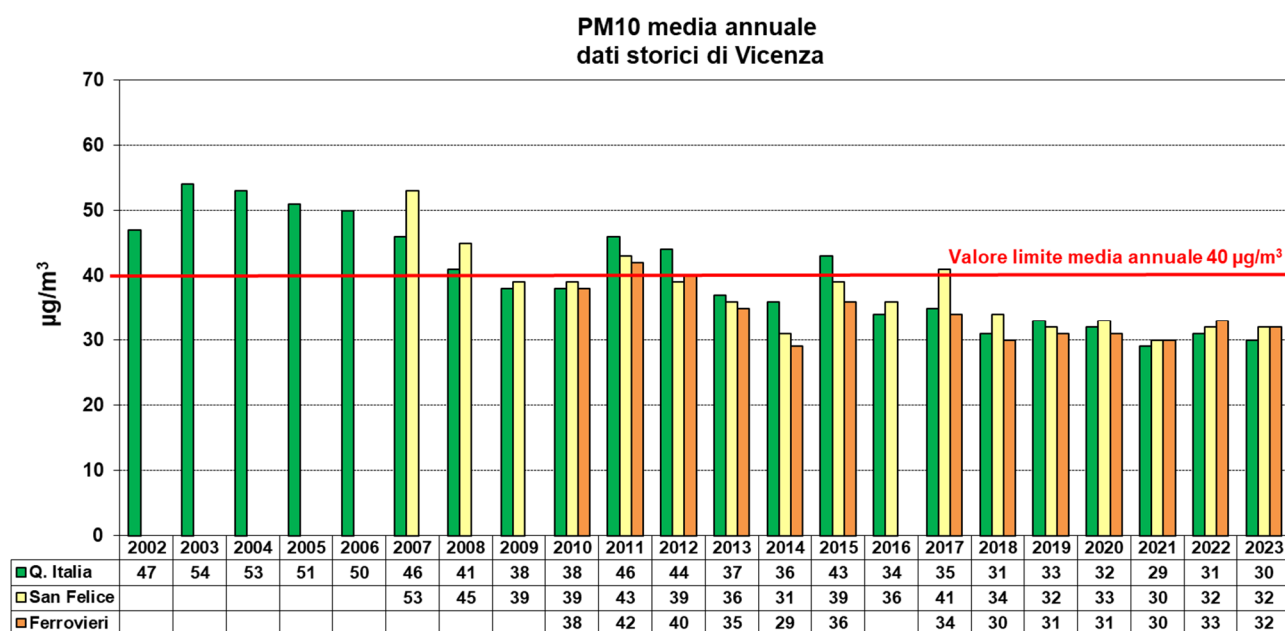
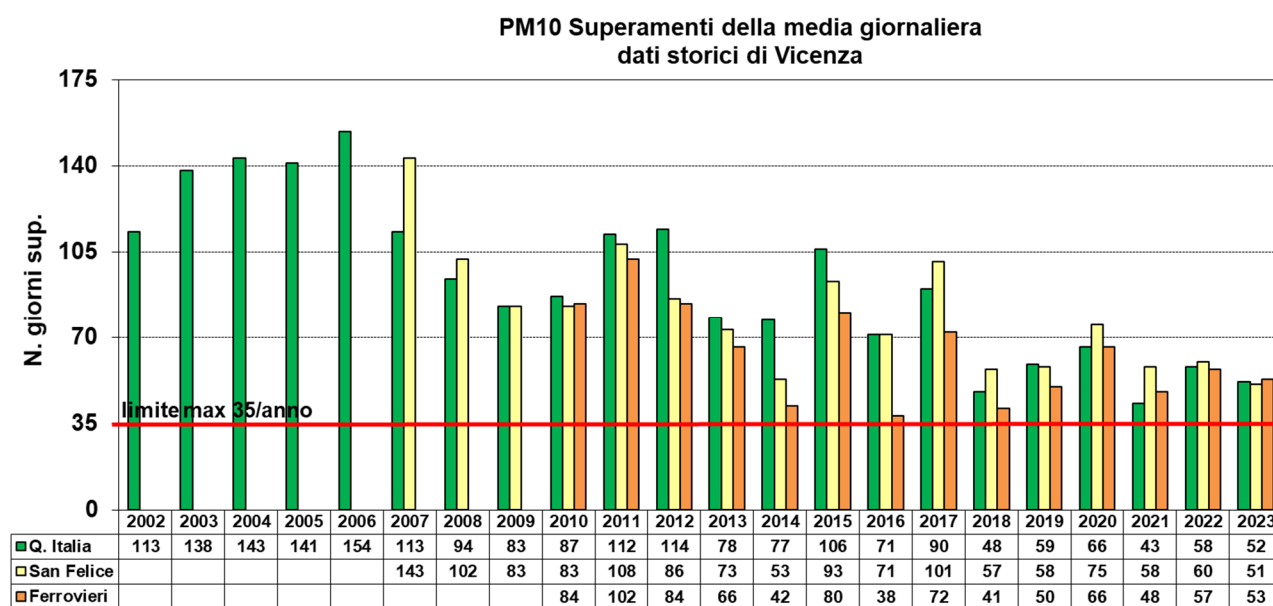


Grafico 7 PM10 n° di giorni di superamento del limite giornaliero, serie storica delle 3 stazioni di Vicenza al 2023



## 2.6. PM2.5

Le medie annuali delle misure di PM2.5 effettuate nel 2023 presso le stazioni di VI-Ferrovieri e VI-Quartiere Italia sono risultate rispettivamente pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore limite della media annuale ha goduto di un margine di tolleranza in progressiva riduzione nel corso del tempo fino all'attuale valore, di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , entrato in vigore nel 2015. In futuro tale limite potrebbe diventare più restrittivo, poiché la Commissione Europea sta valutandone l'abbassamento a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Grafico 8 PM2.5 media annuale, serie storica di Vicenza Quartiere Italia e Vicenza Ferrovieri al 2023

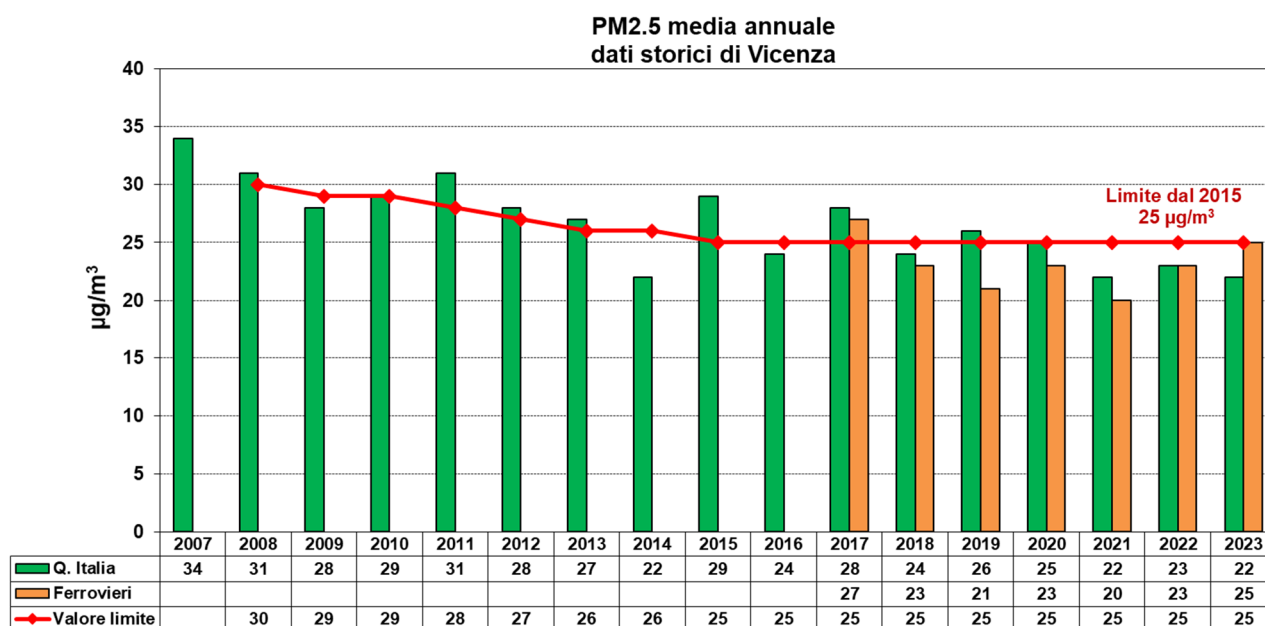


Tabella 4 PM2.5 concentrazioni medie mensili anno 2023 a Vicenza Quartiere Italia e Ferrovieri

	Vicenza Quartiere Italia	Vicenza Ferrovieri
	PM2.5 Media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 Media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	31	31
Febbraio	64	63
Marzo	27	30
Aprile	13	15
Maggio	9	12
Giugno	11	14
Luglio	11	14
Agosto	12	15
Settembre	13	15
Ottobre	19	19
Novembre	22	24
Dicembre	40	42
<b>Media 2023</b>	<b>22</b>	<b>25</b>

## 2.7. Benzo(a)pirene

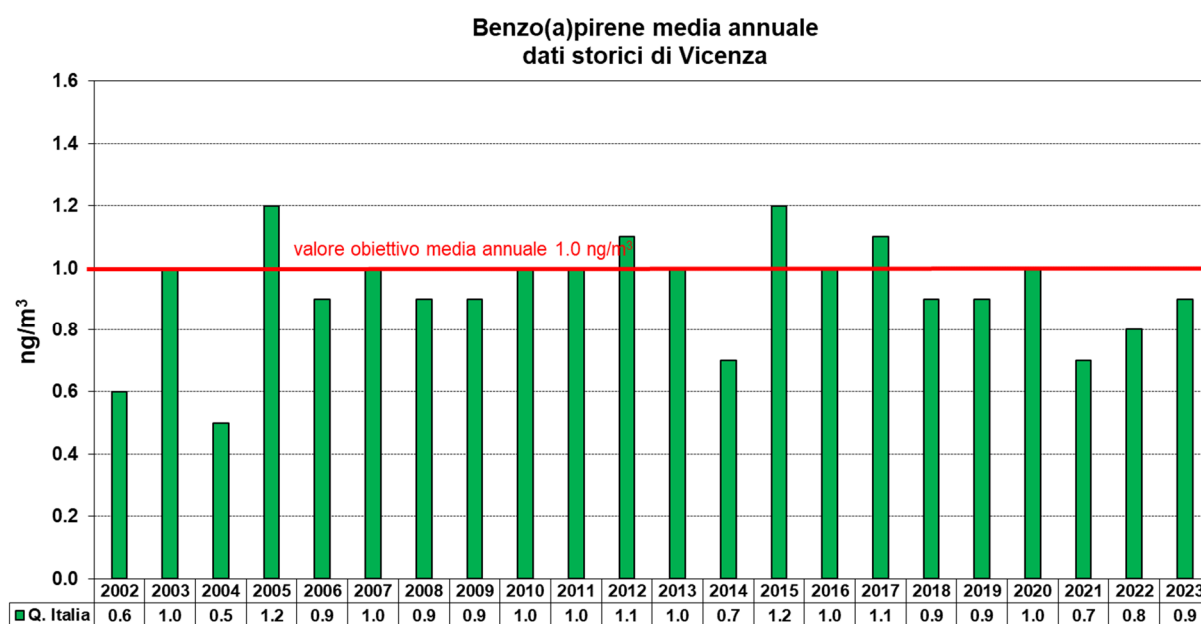
Il benzo(a)pirene è un inquinante rappresentativo della classe degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). La concentrazione media annuale di benzo(a)pirene a Vicenza presso la stazione di VI-Quartiere Italia nel 2023 è risultata di 0.9 ng/m<sup>3</sup>, nel rispetto del valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup> riferito alla media annuale. Come si osserva dai dati riportati in tabella 5, questo inquinante mostra valori più elevati durante la stagione fredda. Nel

Grafico 9 è rappresentata la serie storica delle concentrazioni medie annuali misurate dal 2002.

Tabella 5 Benzo(a)pirene medie mensili anno 2023 a Vicenza Quartiere Italia

mese	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>	Numero di campioni giornalieri validi
Gennaio	2.01	13
Febbraio	2.76	10
Marzo	0.61	12
Aprile	0.14	10
Maggio	0.05	10
Giugno	0.02	11
Luglio	0.03	12
Agosto	0.02	10
Settembre	0.03	12
Ottobre	0.16	12
Novembre	1.23	11
Dicembre	3.10	12
<b>Media 2023</b>	<b>0.9</b>	
<b>Totale</b>		<b>135</b>

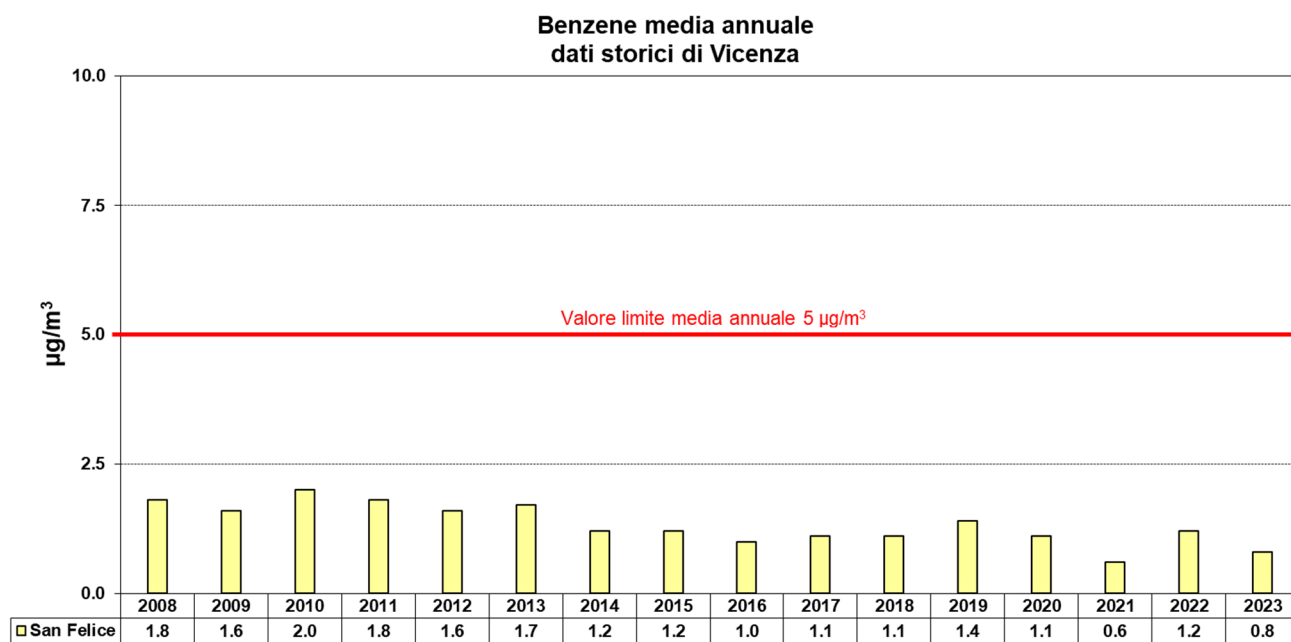
Grafico 9 Benzo(a)pirene media annuale, serie storica di Vicenza Quartiere Italia al 2023



## 2.8. Benzene

La concentrazione media annuale di benzene nel 2023 misurata a Vicenza presso la stazione di VI-San Felice è risultata di 0.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nel rispetto del valore limite di 5.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media annuale. Nel grafico 10 è rappresentata la serie storica dei valori medi annuali di questo inquinante dal 2008.

*Grafico 10 Benzene media annuale, serie storica di Vicenza San Felice al 2023*





## 2.9. Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo

Anche nel 2023, come accade ormai dal 2010, gran parte delle misure dei campioni giornalieri di arsenico e cadmio sono risultate inferiori al limite di rivelabilità strumentale, rispettivamente di 1.0 ng/m<sup>3</sup> e 0.2 ng/m<sup>3</sup>. Come da procedura in uso nell'Agenzia, il calcolo delle medie annuali è stato effettuato attribuendo ai valori inferiori al limite di rivelabilità strumentale la metà del limite di rivelabilità stesso. Dal 2010 al 2023 le medie annuali così calcolate si collocano al di sotto del limite di rivelabilità di 1.0 ng/m<sup>3</sup> per l'arsenico e uguali o poco sopra al valore di 0.2 ng/m<sup>3</sup> per il cadmio. Nel periodo compreso tra il 2002 e il 2010 i valori di arsenico e cadmio sono stati più elevati, tuttavia ampiamente inferiori ai rispettivi valori obiettivo di 6.0 ng/m<sup>3</sup> e di 5.0 ng/m<sup>3</sup>.

Le concentrazioni medie annuali di piombo e nichel misurate nel 2023 sono ampiamente inferiori rispettivamente al valore limite annuale di 0.5 µg/m<sup>3</sup> e al valore obiettivo annuale di 20.0 ng/m<sup>3</sup> previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Nei grafici seguenti (11-14) sono rappresentate le serie storiche di arsenico, cadmio, piombo e nichel, mentre nella tabella 6 sono riportati valori medi mensili per l'anno 2023.

*Tabella 6 Arsenico (ng/ m<sup>3</sup>), Cadmio (ng/ m<sup>3</sup>), (Piombo (µg/ m<sup>3</sup>) e Nichel (ng/ m<sup>3</sup>), medie mensili anno 2023 a Vicenza Quartiere Italia*

	<b>Arsenico ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Cadmio ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Piombo µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Nichel ng/m<sup>3</sup></b>	<b>Numero di campioni</b>
Gennaio	0.85	0.23	0.01	5.58	6
Febbraio	0.87	0.39	0.01	9.49	7
Marzo	0.60	0.23	0.01	3.55	6
Aprile	0.50	0.20	0.003	2.04	5
Maggio	0.50	0.12	0.004	3.34	5
Giugno	0.62	0.82	0.004	6.16	5
Luglio	0.50	0.10	0.002	1.90	5
Agosto	0.50	0.10	0.002	1.16	5
Settembre	0.50	0.16	0.00	2.26	5
Ottobre	1.00	0.22	0.01	3.68	6
Novembre	0.50	0.24	0.01	3.26	5
Dicembre	1.46	0.42	0.01	26.36	5
<b>Media 2023</b>	<b>0.71</b>	<b>0.27</b>	<b>0.01</b>	<b>5.78</b>	<b>65</b>

Grafico 11 Arsenico media annuale, serie storica di Vicenza Quartiere Italia al 2023

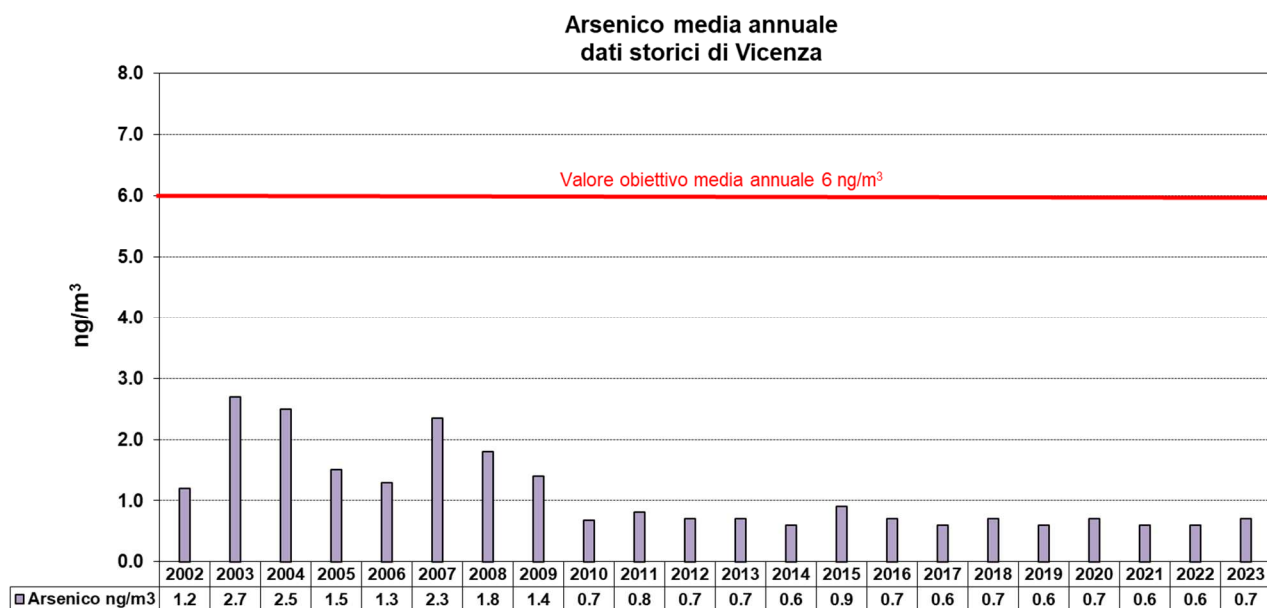


Grafico 12 Cadmio media annuale, serie storica di Vicenza Quartiere Italia al 2023

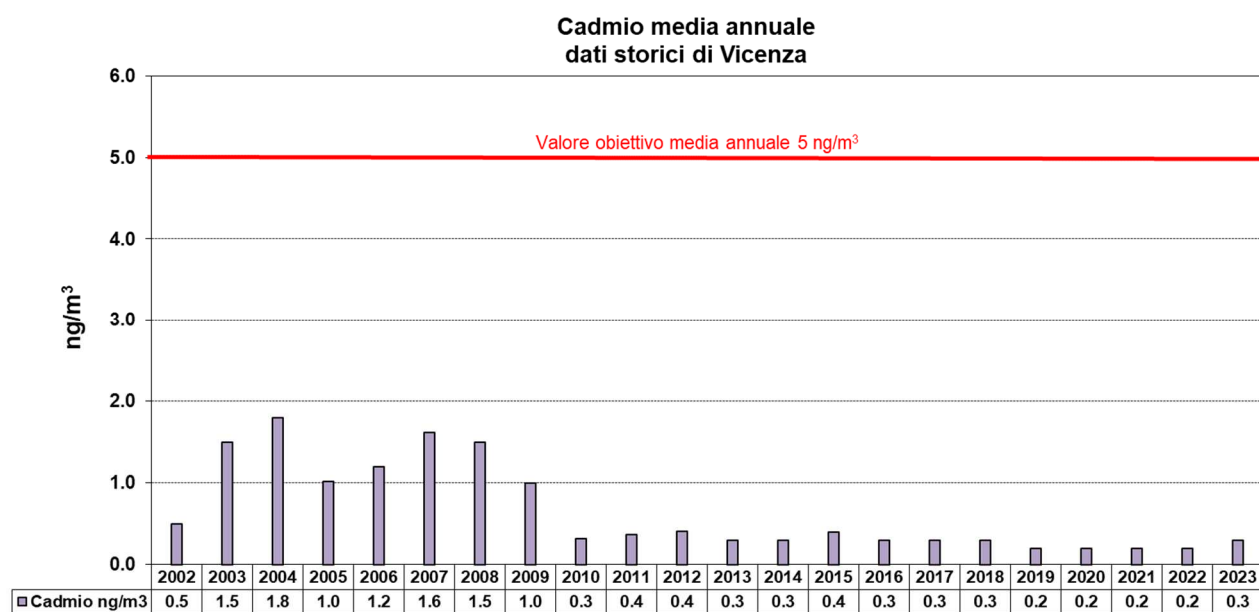


Grafico 13 Piombo media annuale, serie storica di Vicenza Quartiere Italia al 2023

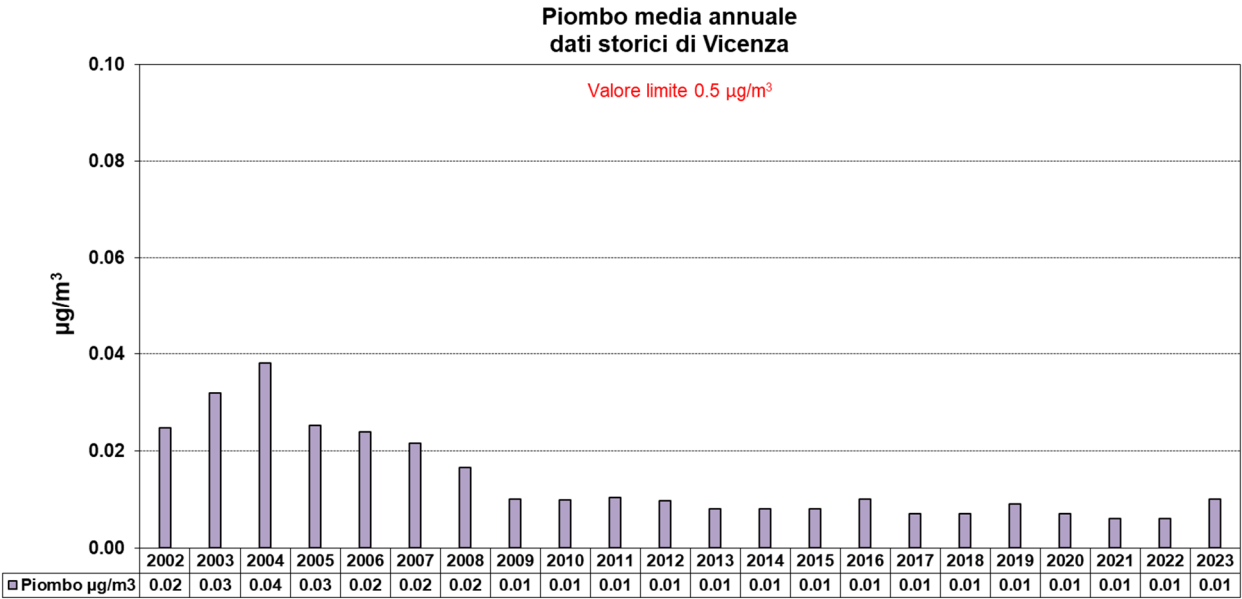
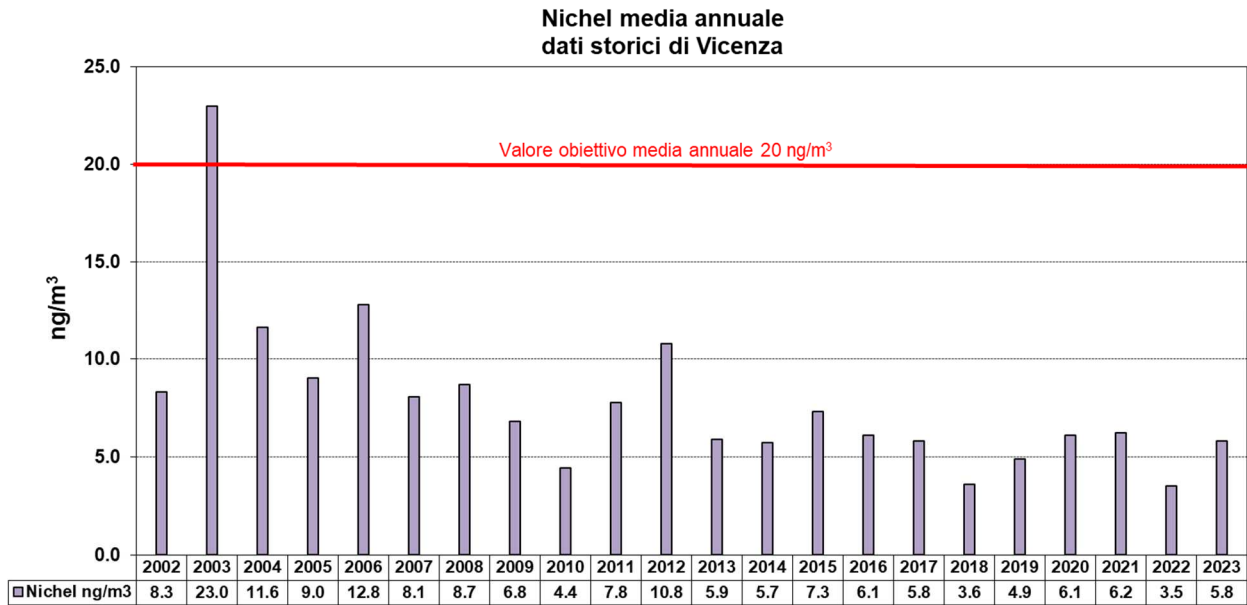


Grafico 14 Nichel media annuale, serie storica di Vicenza Quartiere Italia al 2023



### 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 tre 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.

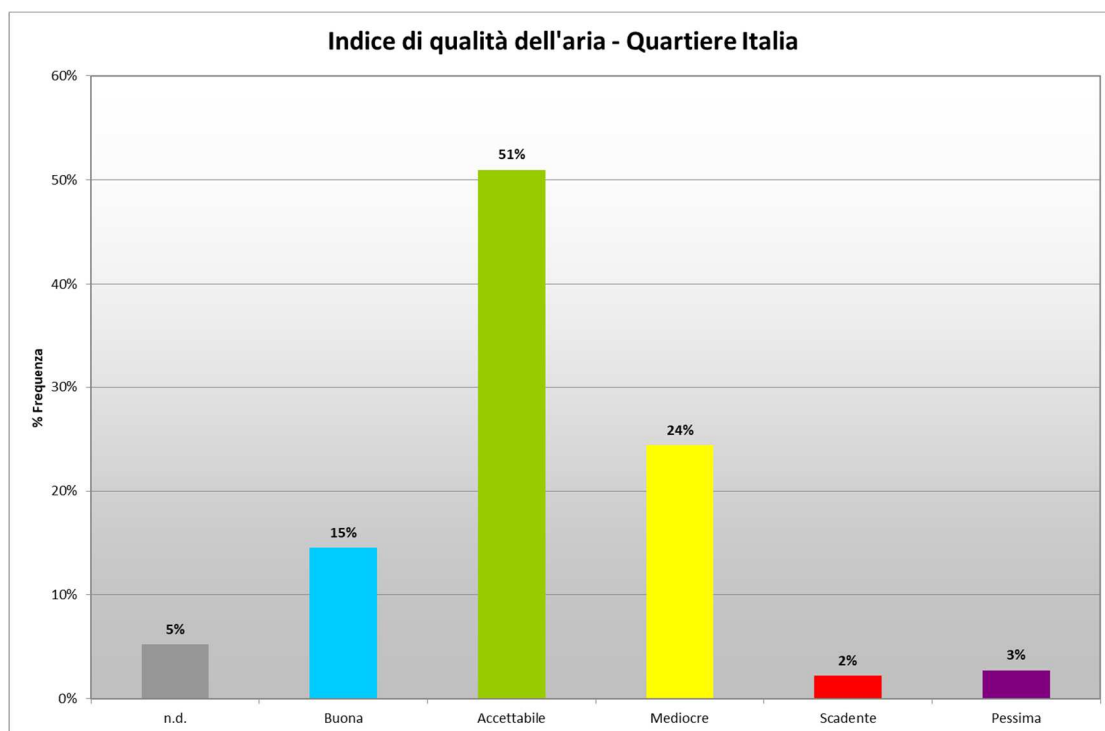
Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano invece che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento è determinata dal relativo giudizio assegnato ed è possibile quindi distinguere situazioni di moderato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

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

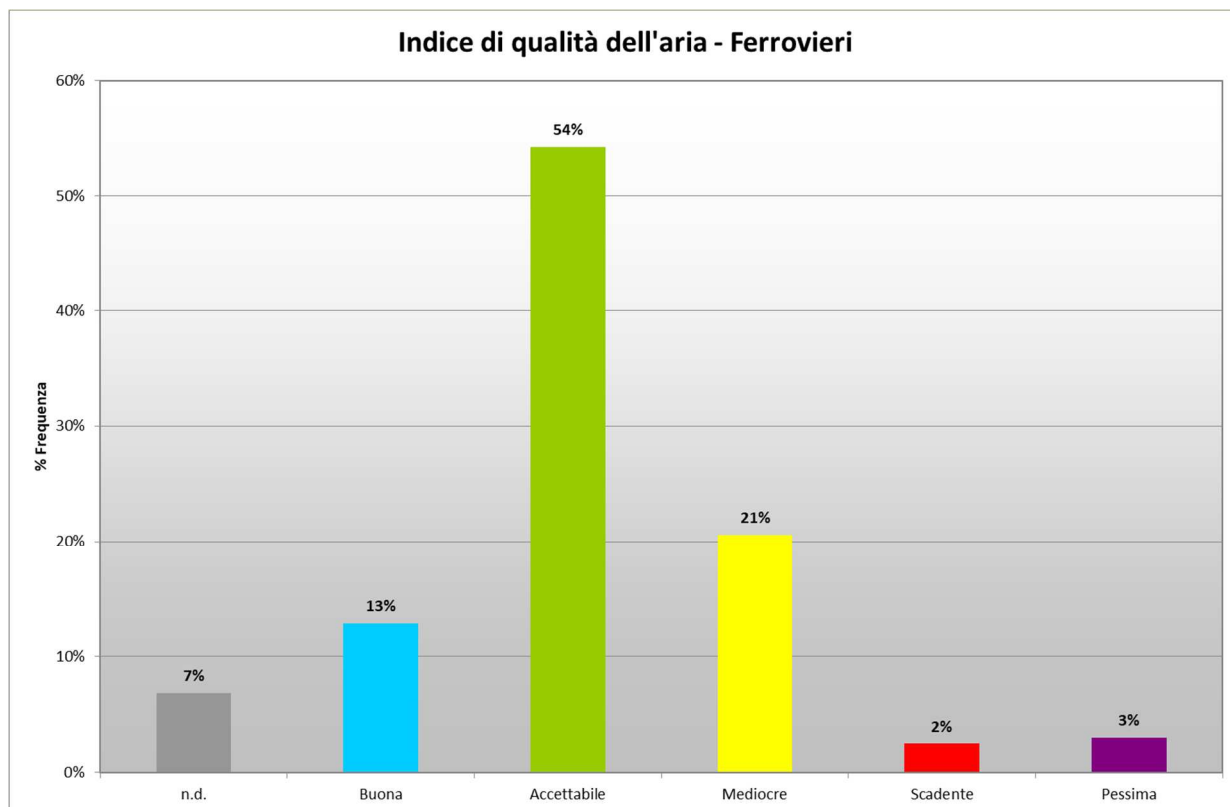
<https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/iqa/indice> .

Nei grafici 15 e 16 è riportata la frequenza di ciascuna classe dell'IQA, espressa in giorni %, relativa alle stazioni di Vicenza VI-Quartiere Italia e VI-Ferrovieri.

*Grafico 15 Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria anno 2023 a Vicenza Quartiere Italia*



*Grafico 16 Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria anno 2023 a Vicenza Ferrovieri*



Nel 2023 i giorni con giudizio negativo (somma di mediocre, scadente e pessima) sono stati pari al 29% presso VI-Quartiere Italia e pari al 26% a VI-Ferrovieri. Si evidenzia, infine, che per una quota percentuale di giorni (rispettivamente del 5% a VI-Quartiere Italia e del 7% a VI-Ferrovieri) non è stato possibile calcolare tale indice a causa dell'indisponibilità dei dati di almeno uno dei tre parametri che lo determinano.

## 4. Conclusioni

Le misure effettuate a Vicenza relative a monossido di carbonio, biossido di zolfo, benzene, arsenico, cadmio, piombo, nicel rispettano ampiamente, ormai da anni, i relativi valori limite ed i valori obiettivo previsti dal D.Lgs 155/2010.

Il valore limite relativo alla media annuale di biossido di azoto, è stato rispettato in tutte le tre stazioni di monitoraggio. Le concentrazioni più elevate, come ci si attende data la tipologia del sito, si rilevano presso la stazione di traffico di VI-San Felice.

Le serie storiche evidenziano un trend decrescente di questo inquinante presso tutte le stazioni con un ultimo superamento del limite relativo alla media annua risalente al 2015 a VI-San Felice.

Per quanto riguarda l'ozono, in entrambe le stazioni di VI-Quartiere Italia e VI-Ferrovieri, vi sono stati alcuni episodi in cui la concentrazione media oraria ha superato il valore limite previsto come soglia d'informazione, così come permangono delle criticità rispetto al Valore Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, equivalente a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come massima giornaliera della media mobile su 8 ore.

La criticità legata a questo inquinante nel periodo estivo non è esclusiva della zona "Agglomerato Vicenza", ma si riscontra anche su scala regionale.

In merito al Benzo(a)pirene (IPA) negli ultimi sei anni la concentrazione media annuale rispetta la normativa, mentre in precedenza si era registrato qualche superamento del valore obiettivo a VI-Quartiere Italia.

Riguardo al PM<sub>2.5</sub>, nonostante negli ultimi anni non si siano verificati superamenti del valore limite annuale di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tuttavia si evidenzia che, nel 2023, la media annua di tale inquinante calcolata presso la stazione di VI-Ferrovieri è risultata pari al limite di legge.

Relativamente al PM<sub>10</sub>, misurato nelle tre stazioni di Vicenza, si evidenzia che il valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto per la media annua è stato rispettato, in continuità con quanto rilevato dal 2018. Per quanto riguarda, invece, il valore limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 giorni l'anno) esso è stato superato in tutte e tre le stazioni di Vicenza. I giorni di superamento sono stati 51 a VI-San Felice, 52 a VI-Quartiere Italia e 53 a VI-Ferrovieri. La criticità relativa al PM<sub>10</sub> che si riscontra a Vicenza risulta essere diffusa nel contesto più ampio del bacino padano e, in generale, in tutto il territorio regionale nei siti che presentano caratteristiche orografiche simili a quest'ultimo.

La serie storica del numero dei giorni di superamento del limite giornaliero, pur con un decremento significativo negli ultimi sei anni, mostra che tale indicatore risulta ancora lontano dal limite previsto dalla normativa.



## ALLEGATO 1 Ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati

In base alla zonizzazione prevista dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 1855/2020, il comune di Vicenza appartiene alla zona “*Agglomerato Vicenza*”, che, oltre al comune capoluogo, vede presenti altri 22 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 VI-San Felice e “Fondo Urbano” presso VI-Quartiere Italia e VI-Ferrovieri.

Nella Mappa 1 è riportata l’ubicazione delle stazioni.

*Mappa 1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio nel comune di Vicenza*



Nella Tabella1 sono descritti nel dettaglio i parametri misurati da ciascuna stazione.

Il campionamento e la misura di monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) e delle polveri sottili PM10 e PM2.5 sono effettuati mediante analizzatori in continuo.

Da luglio 2021 presso la stazione di VI-San Felice è operativo uno strumento automatico per la misura del benzene.

Infine sono determinati analiticamente i metalli (arsenico, cadmio, nichel e piombo) e gli idrocarburi policiclici aromatici (il cui riferimento normativo è il benzo(a)pirene) presenti nella frazione PM10 campionata a VI-Quartiere Italia.

*Tabella1 Stazioni e inquinanti monitorati a Vicenza*

<b>Stazione</b>	<b>Operativa dal</b>	<b>Inquinanti monitorati</b>
Vicenza Via Baracca - Ferrovieri	Aprile 2008	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Monossido di Carbonio Ozono PM10, PM2.5 NH <sub>3</sub> *
Vicenza Corso San Felice	Dicembre 2006	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Monossido di Carbonio Anidride Solforosa Benzene PM10
Vicenza Via Tommaseo – Quartiere Italia	Marzo 1998	Ossidi di Azoto NO <sub>2</sub> - NO - NO <sub>x</sub> Ozono PM10, PM2.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA Nichel, Cadmio, Piombo, Arsenico

\*Parametro monitorato a partire da luglio 2023

## 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 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

*Tabella 1 Limiti e valori obiettivo relativi all'esposizione acuta.*

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

(\*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

*Tabella 2 Limiti e valori obiettivo relativi all'esposizione cronica.*

Inquinante	Tipologia	Valore
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	Valore obiettivo (media su anno civile)	25 µg/m <sup>3</sup>
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m <sup>3</sup>
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m <sup>3</sup>
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m <sup>3</sup>
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m <sup>3</sup>
B(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m <sup>3</sup>

*Tabella 3 Limiti e valori obiettivo per la protezione degli ecosistemi*

Inquinante	Tipologia	Valore
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	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 <sup>3</sup> h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> 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 km<sup>2</sup> superiore a 3.000 abitanti.

### **AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)**

espresso in (µg/m<sup>3</sup>)\*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa 80 µg/m<sup>3</sup>) 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)**

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

### **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 Regionale Qualità dell'Ambiente  
Unità Organizzativa Monitoraggio 'Aria  
Via Lissa, 6  
30174 Venezia Mestre - Italy  
Tel. +39 041 5445542  
e-mail: [drqa@arpa.veneto.it](mailto:drqa@arpa.veneto.it)  
PEC: [DRQA@pec.arpav.it](mailto:DRQA@pec.arpav.it)



**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](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
e-mail certificata: [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)