

# La Qualità dell'Aria a Vicenza

Anno 2021 – 2022



**RELAZIONE TECNICA**

## **ARPAV**

**Progetto e realizzazione**

**Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente**

*Responsabile: R. Bassan*

**Unità Organizzativa Qualità dell'Aria**

*Responsabile: G. Marson*

*F. Mello A. Celadon C. Candia*

**Con la collaborazione di:**

**Dipartimento Regionale Laboratori**

*Responsabile: A. Benassi*

## **In copertina**

*Vicenza – Parco Querini*

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

2022, giugno

## 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 <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 (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> ) .....	13
2.8. Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	14
2.9. Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo .....	15
3. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria).....	17
4. Conclusioni .....	19
ALLEGATO 1      Ubicazione delle stazioni, inquinanti monitorati.....	20
ALLEGATO 2      Normativa di riferimento .....	22
ALLEGATO 3      Glossario.....	23

## 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 2021 nel comune di Vicenza presso le due stazioni fisse della rete ARPAV di San Felice e Quartiere Italia e la stazione di Vicenza "Ferrovieri", 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", rinnovata per il triennio 2021-2023, con DDG n.278 del 28/09/2020.

Dal punto di vista del rinnovo delle risorse strumentali, da luglio 2021 presso la stazione di San Felice (tipologia traffico urbano) è operativo un analizzatore automatico per la misura di benzene, toluene, etilbenzene e xileni. Lo strumento fornisce dati orari in continuo e sostituisce il precedente campionatore programmato per produrre ogni settimana un solo dato giornaliero. La novità comporta quindi una raccolta di dati completa e continua nel tempo.

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

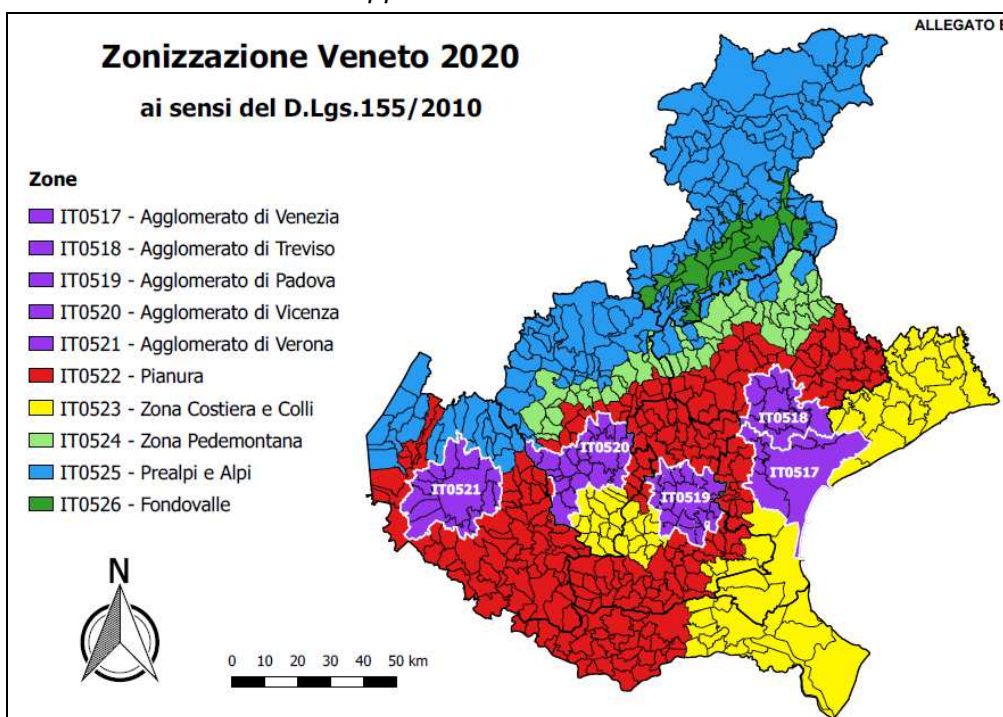
Gli obiettivi dei monitoraggi si riconducono al Decreto Legislativo del 13 agosto 2010 n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per l'aria più pulita in Europa", che pone gli obiettivi in materia di qualità dell'aria.

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 Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, approvato con D.C.R n. 90 del 19/04/2016, suggerisce, anche alla luce dei risultati dei monitoraggi, le misure da adottare per contrastare l'inquinamento atmosferico.

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

Mappa 1 Zonizzazione 2020

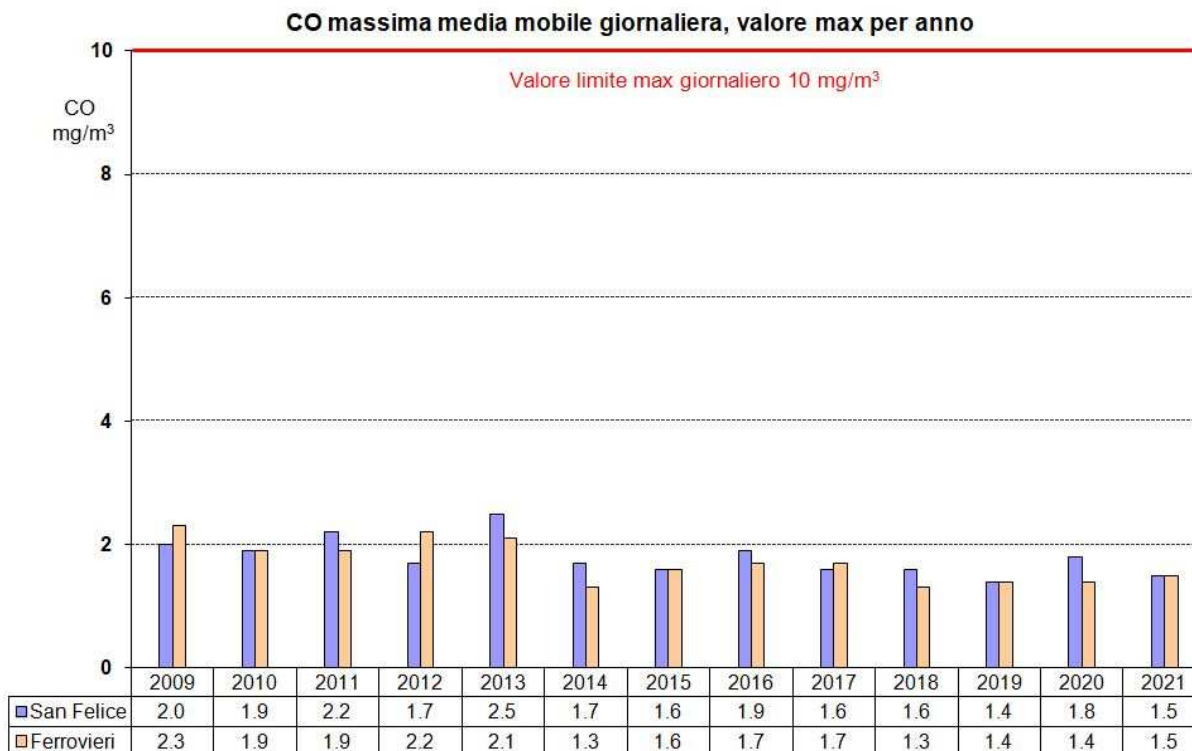


## 2. I dati rilevati

### 2.1. Monossido di Carbonio (CO)

La massima media mobile di monossido di carbonio si mantiene inferiore al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 (Grafico 1). Non si evidenziano criticità.

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



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

I valori limite previsti per l'anidride solforosa sono stati rispettati. Nel 2021 solo il 12% delle misure è stato superiore al limite di rivelabilità strumentale di 3 µg/m<sup>3</sup>, con un valore massimo orario 9 µg/m<sup>3</sup> mentre la media annuale è risultata <3 µg/m<sup>3</sup>. Nel semestre freddo (dal 01/10/21 al 31/03/22) il 21% delle misure è stato superiore al limite di rivelabilità strumentale di 3 µg/m<sup>3</sup>, con un valore massimo orario 8 µg/m<sup>3</sup> mentre la media di periodo è risultata <3 µg/m<sup>3</sup>.

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

Nel 2021 a Vicenza non sono stati superati né i limiti massimi orari né il limite massimo di 40 µg/m<sup>3</sup> 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 2021 rispettivamente del valore massimo orario misurato nell'arco dell'anno e della media annuale.

Tabella 1 biossido di azoto dati mensili anno 2021

mese	San Felice NO <sub>2</sub>		Quartiere Italia NO <sub>2</sub>		Ferrovieri NO <sub>2</sub>	
	Media µg/m <sup>3</sup>	Max media oraria µg/m <sup>3</sup>	Media µg/m <sup>3</sup>	Max media oraria µg/m <sup>3</sup>	Media µg/m <sup>3</sup>	Max media oraria µg/m <sup>3</sup>
Gennaio	40	86	45	112	40	123
Febbraio	36	78	37	85	26	80
Marzo	35	88	31	86	24	78
Aprile	25	79	19	62	16	67
Maggio	19	70	12	43	11	69
Giugno	19	47	13	43	16	56
Luglio	18	53	13	42	14	49
Agosto	15	47	9	32	12	54
Settembre	24	68	18	69	23	72
Ottobre	29	77	31	78	35	76
Novembre	33	89	31	65	37	72
Dicembre	39	84	40	79	42	87
Max 2021		89		112		123
Media 2021	28		25		25	

Grafico 2 biossido di azoto massima media oraria serie storica al 2021

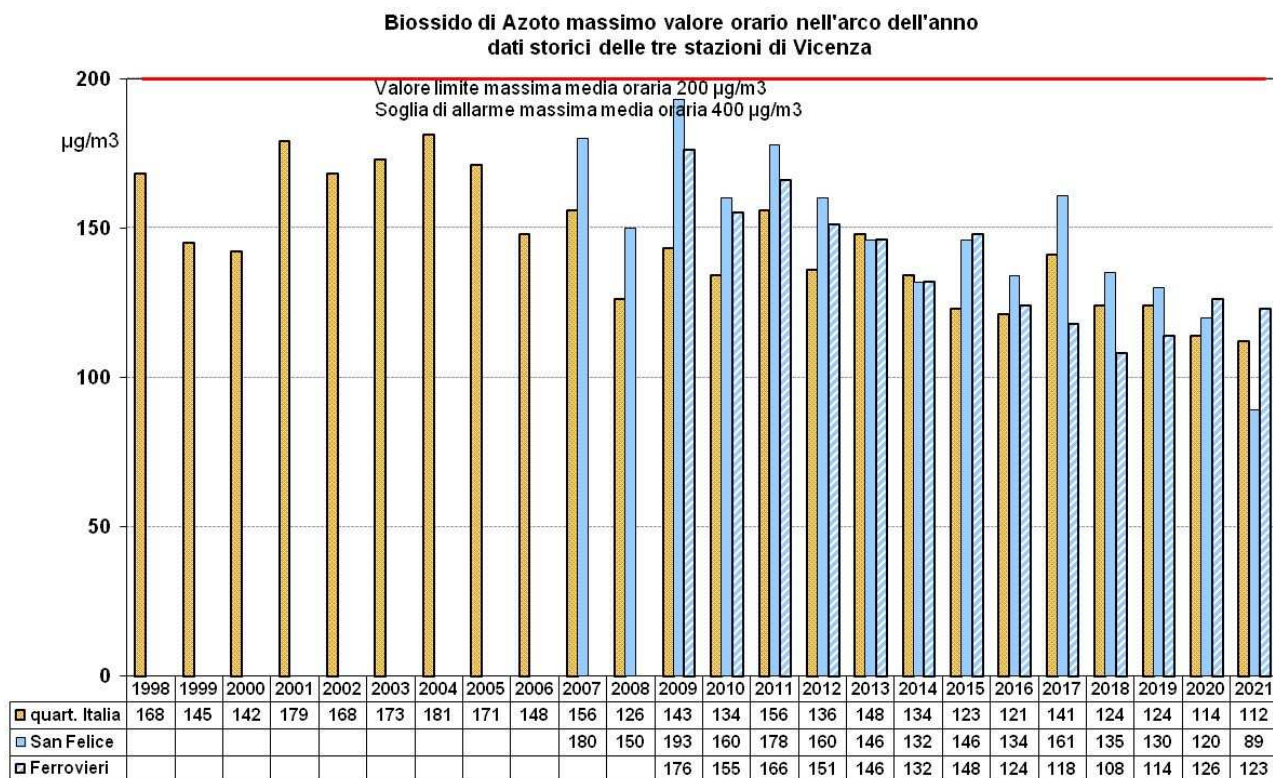
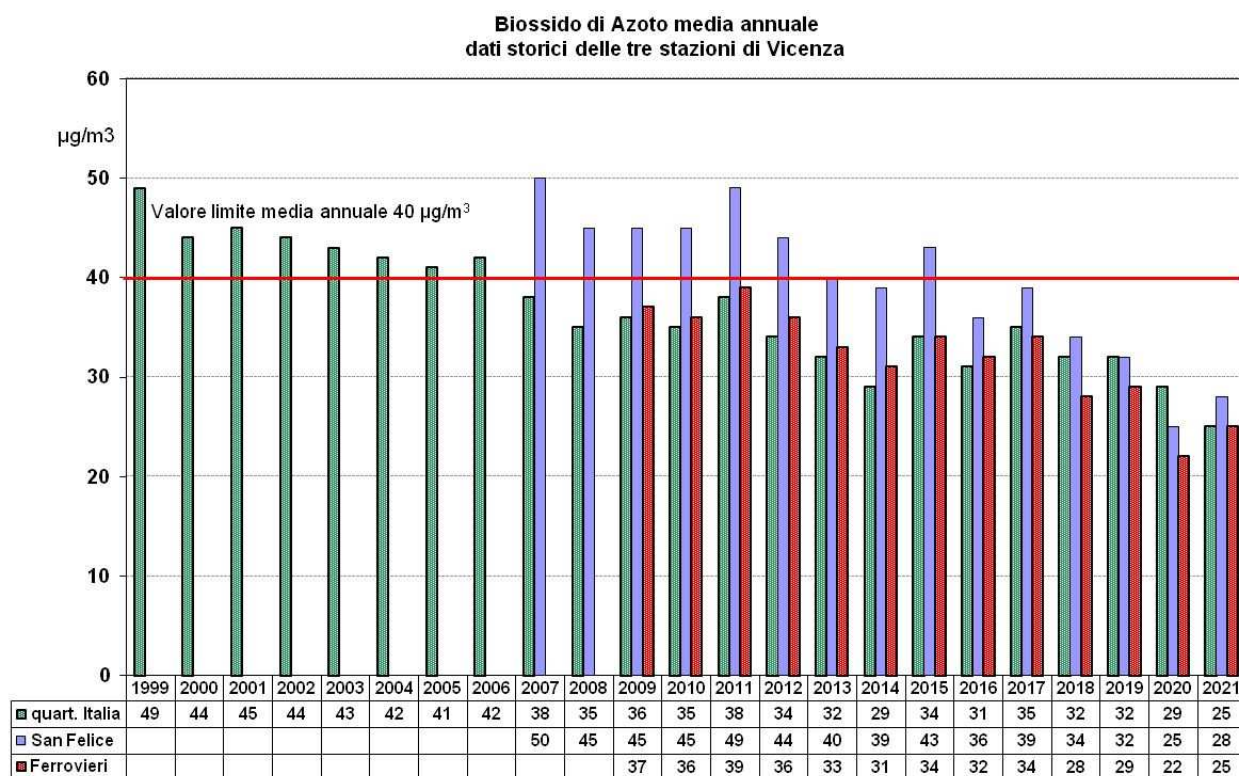


Grafico 3 Biossido di Azoto media annuale dati storici delle 3 stazioni Vicenza

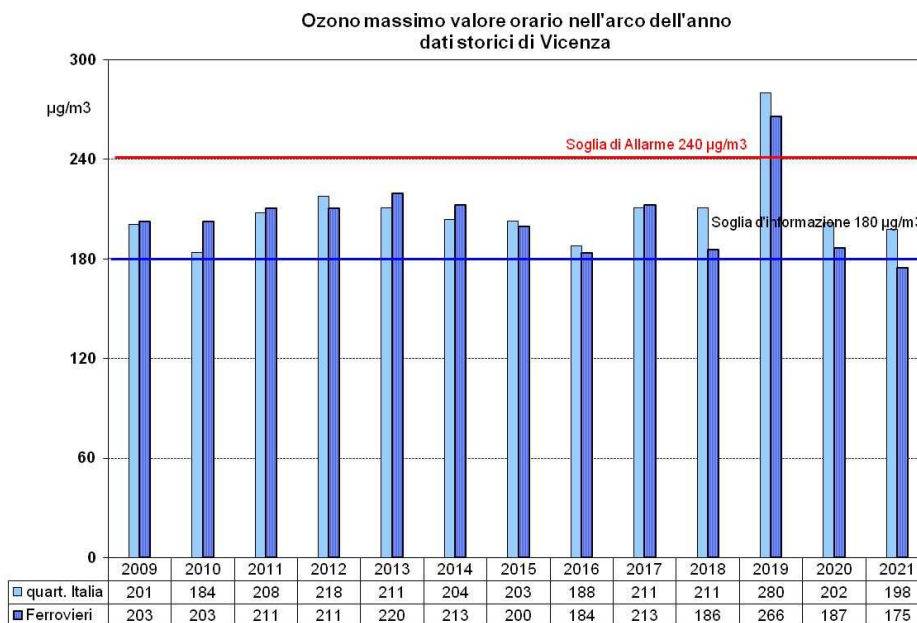


## 2.4. Ozono (O<sub>3</sub>)

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 a 8 ore. Nel 2021 la soglia di allarme di 240 µg/m<sup>3</sup> come media oraria non è mai stata superata presso le due stazioni di Quartiere Italia e Ferrovieri.

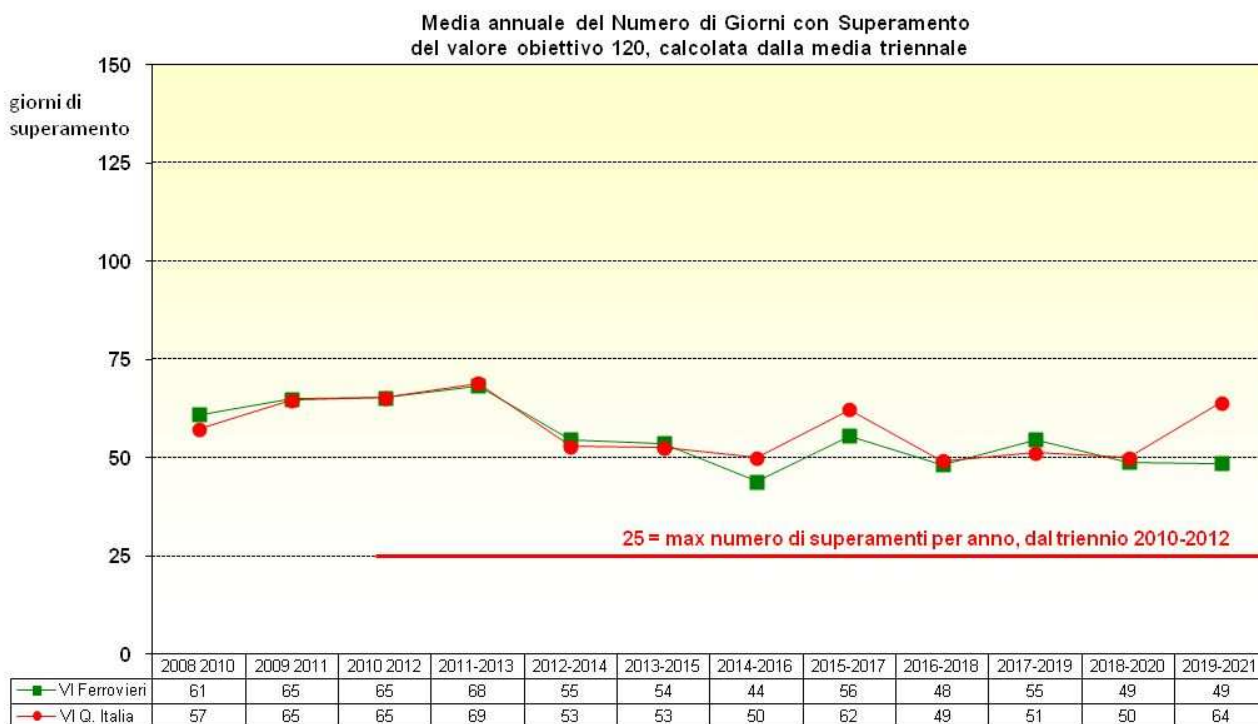
La soglia d'informazione di 180 µg/m<sup>3</sup> come media oraria è stata invece superata per 4 ore a Quartiere Italia e per 0 ore a Ferrovieri.

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



Nel 2021 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 76 giorni presso Quartiere Italia e per 48 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 2019-2021, risultano rispettivamente 64 giorni di superamento presso Quartiere Italia e 49 giorni presso Ferrovieri, dati entrambi superiori al valore obiettivo di 25 previsto dal D.Lgs. 155/2010.

*Grafico 5 Andamento del numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana*





## 2.5. PM10

Il limite massimo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale è stato rispettato nel 2021 presso tutte le stazioni di Vicenza. Come si può osservare dal Grafico 6, nel 2021 si è un po' appiattita la differenza tra le medie annuali misurate nelle 3 stazioni, due delle quali di tipo "fondo urbano", mentre la terza, San Felice è di tipo "traffico".

Il valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto come massima media giornaliera è stato superato nel 2021 per più di 35 giorni in tutte le stazioni, in misura maggiore presso la stazione di traffico di San Felice.

Nelle seguenti tabelle sono indicate rispettivamente le medie mensili del 2021 e lo storico delle medie e dei superamenti annuali. I dati storici sono illustrati nei successivi Grafici 6 e 7.

Tabella 2 PM10 Vicenza valori mensili 2021

	Vicenza Quartiere Italia			Vicenza Ferrovieri			Vicenza San Felice		
	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. Media g	numero di giorni validi	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. Media g	numero di giorni validi	media mensile $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n giorni super. Media g	numero di giorni validi
gennaio	37	7	30	40	9	27	40	11	31
febbraio	55	16	28	44	10	23	57	17	28
marzo	41	7	31	41	7	30	44	10	31
aprile	23	2	27	24	2	30	22	2	30
maggio	12	0	29	16	0	31	13	0	31
giugno	22	0	30	26	1	30	24	0	30
luglio	16	0	31	22	0	31	19	0	31
agosto	14	0	28	19	0	28	16	0	30
settembre	23	0	30	27	1	30	24	1	30
ottobre	29	2	28	32	5	31	31	4	31
novembre	29	1	30	33	3	30	31	3	30
dicembre	44	8	30	45	10	31	44	10	31

Tabella 3 PM10 dati annuali dal 2002 al 2021

	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
<b>2021</b>	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 <sup>1</sup>	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						

\* Si precisa, che per quanto concerne la stazione di VI-San Felice, il dato della media annuale di PM10 e quello del numero dei superamenti relativi al 2017 sono stati rettificati nel mese di marzo 2021, a seguito di una verifica che ha evidenziato che un dato relativo all'anno 2017 non era, erroneamente, stato acquisito dal sistema. I valori corretti sono pertanto 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annuale) e 101 superamenti del valore limite giornaliero.

<sup>1</sup> PM10 Ferrovieri nel 2016 numero di dati <90%

Grafico 6 PM10 media annuale, serie storica stazioni Vicenza

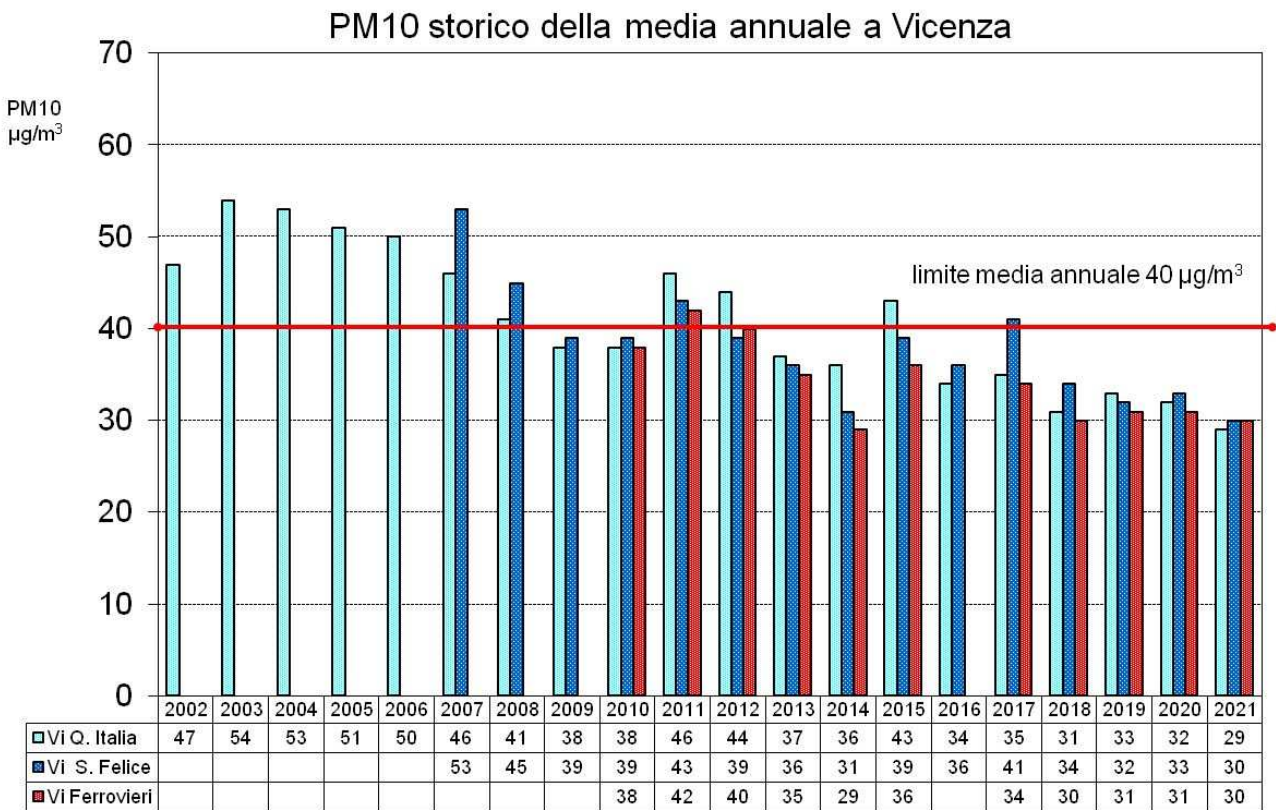
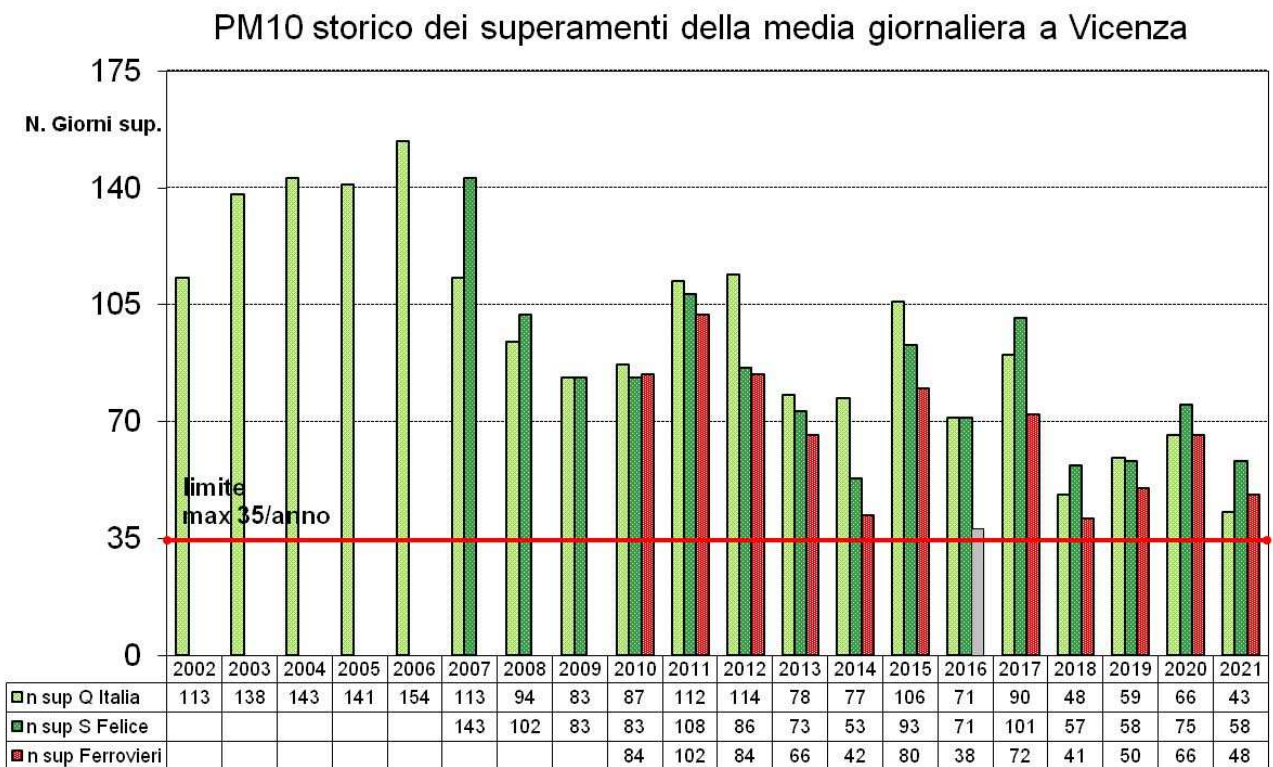


Grafico 7 PM10 n° di giorni di superamento del limite giornaliero, serie storica 3 stazioni Vicenza



## 2.6. PM2.5

La media annuale delle misure di PM2.5 effettuate presso Quartiere Italia nel 2021 risulta 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre a Ferrovieri è stata di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il limite come massima media annua 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. Tuttavia, come riferito nella "Relazione Regionale della qualità dell'aria 2021", la Commissione Europea sta valutando l'introduzione di un limite annuale più restrittivo fissato in 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Grafico 8 PM2.5 media annuale, serie storica Vicenza Quartiere Italia - Ferrovieri

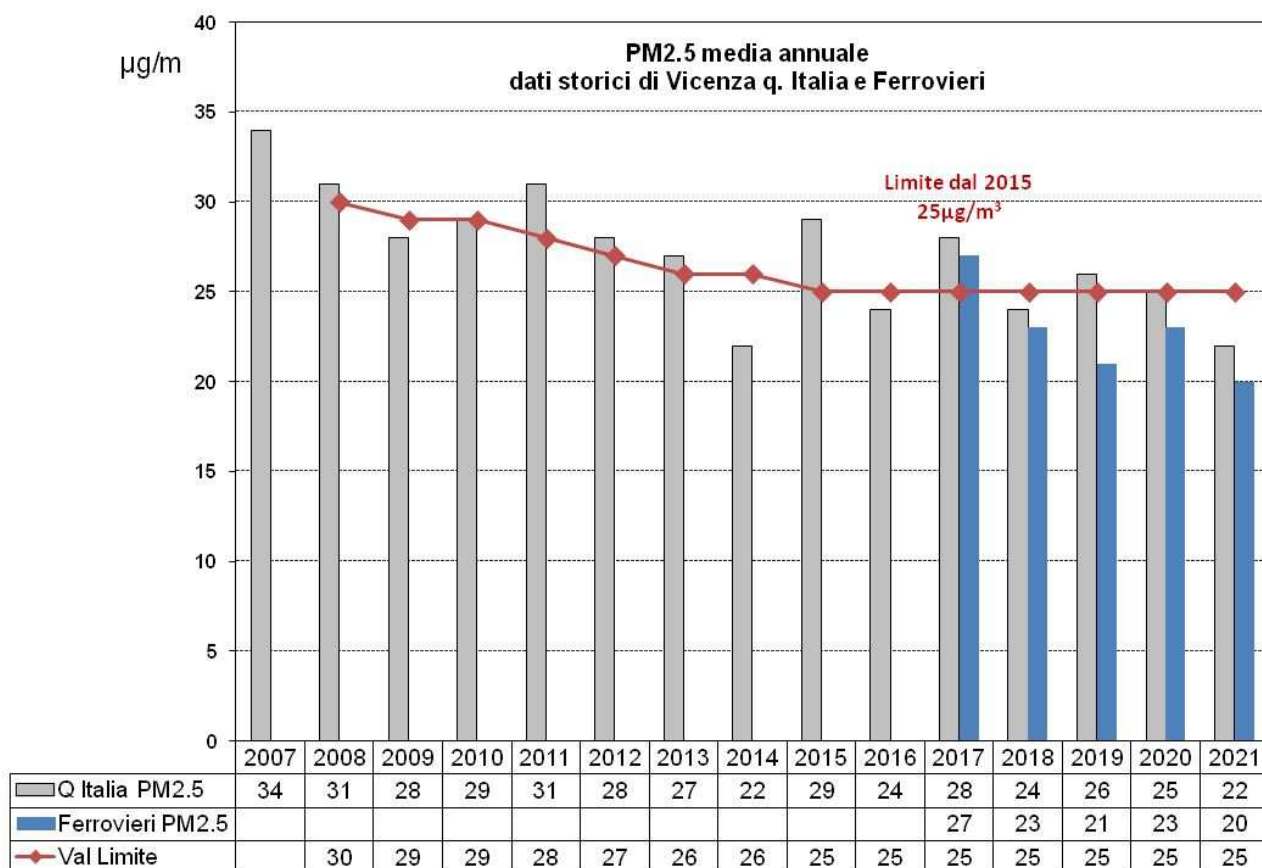


Tabella 4 PM2.5 dati mensili anno 2021

	Quartiere Italia PM2.5 Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ferrovieri PM2.5 Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gennaio	31	30
Febbraio	44	31
Marzo	32	29
Aprile	17	14
Maggio	9	8
Giugno	14	14
Luglio	12	13
Agosto	11	11
Settembre	16	15
Ottobre	21	20
Novembre	24	23
Dicembre	36	34
<b>Media 2021</b>	<b>22</b>	<b>20</b>

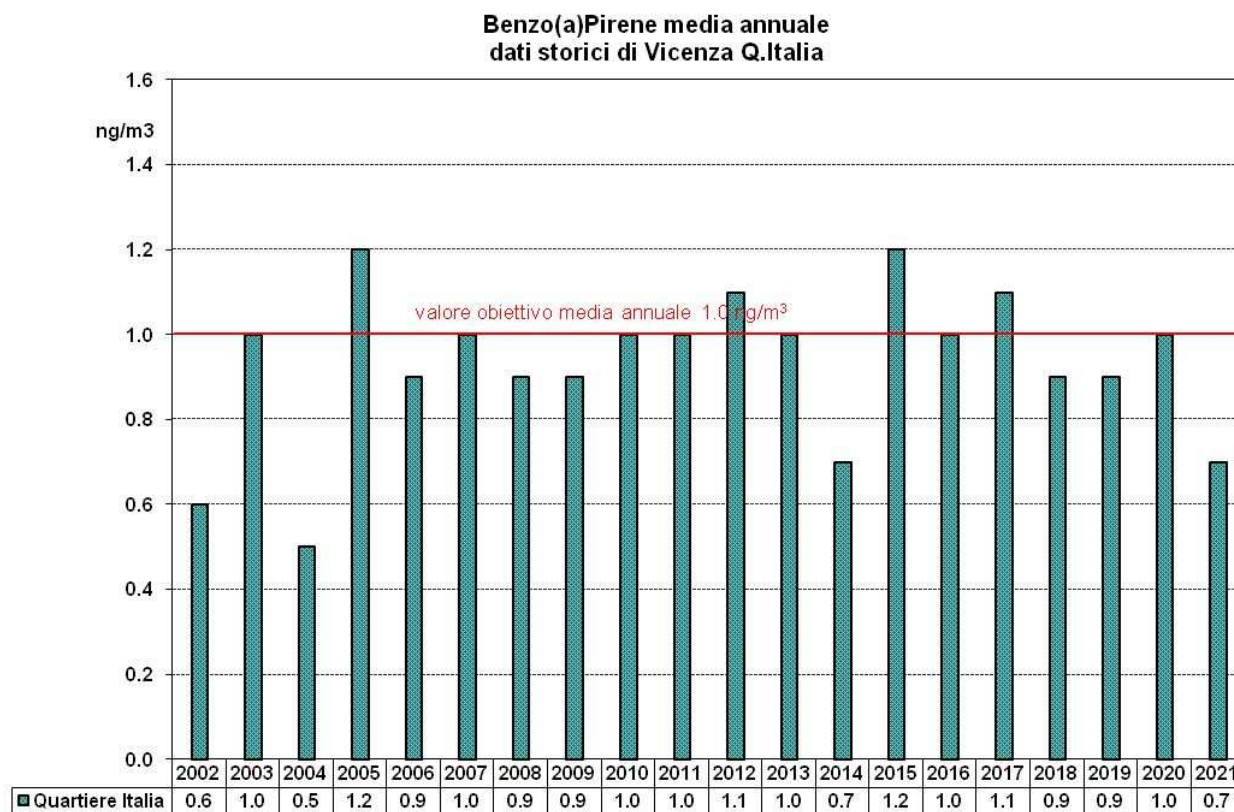
## 2.7. Benzo(a)Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)

La concentrazione media annua di benzo(a)pirene a Vicenza nel 2021 è risultata di 0.7 ng/m<sup>3</sup>, nel rispetto del valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup> come massima media annuale. Nel Grafico 9 è rappresentata la serie storica dal 2002.

Tabella 5 Benzo(a)Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>) medie mensili anno 2021

Quartiere Italia		
mese	Media mensile Benzo(a)Pirene ng/m <sup>3</sup>	validi Numero di campioni giornalieri
Gennaio	2.2	11
Febbraio	1.3	10
Marzo	0.9	11
Aprile	0.2	10
Maggio	<0.1	10
Giugno	<0.1	11
Luglio	<0.1	12
Agosto	<0.1	11
Settembre	<0.1	11
Ottobre	0.5	11
Novembre	1.1	11
Dicembre	2.3	12
<i>Media 2021</i>	<i>0.7</i>	<i>131</i>

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



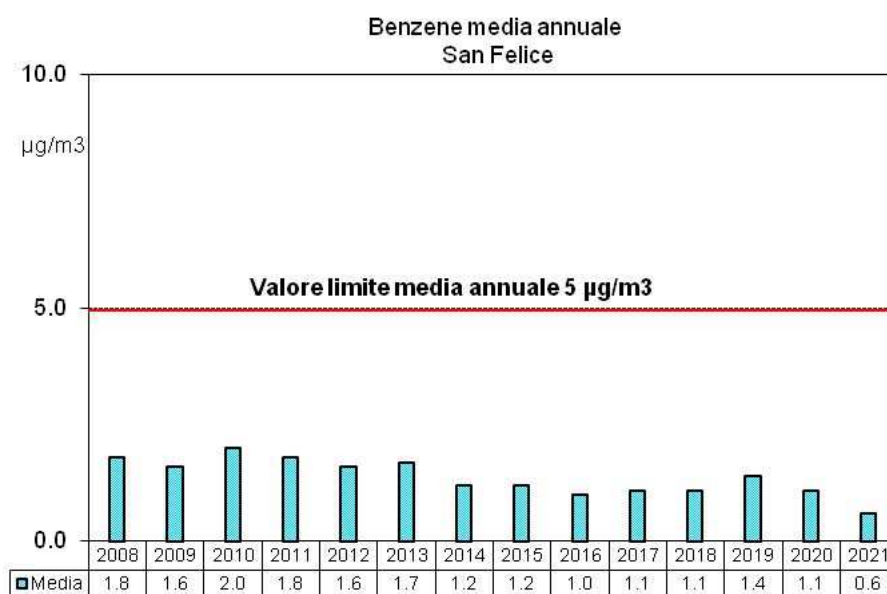
## 2.8. Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

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

Presso la stazione di San Felice nel corso del 2021 è stata introdotta una variazione del metodo di campionamento e misura del benzene: mentre negli anni scorsi, fino al 03 luglio 2021, il campionamento veniva effettuato mediante fiale e successiva analisi in laboratorio, con una frequenza di campionamento di circa 55-60 giorni di misura all'anno (equivalente circa al 14%), a partire da luglio 2021 sono cominciate le misure orarie con strumentazione automatica, con acquisizione di misure orarie e continue (frequenza di misura del 100%). Il calcolo della media è stato eseguito tenendo conto del numero diverso di campioni ottenuti nel primo e nel secondo semestre.

Alla precedente notizia, positiva per le misure del benzene, si aggiunge una nota negativa, in quanto il campionamento con fiale eseguito nel primo semestre ha avuto un'interruzione per un guasto strumentale, che è avvenuto in febbraio, proprio in un periodo abbastanza critico per la concentrazione di benzene. Pur nel rispetto del minimo numero minimo di campioni necessario per il calcolo della media annuale, quest'ultima, nel 2021, risente di un minor contributo delle concentrazioni del periodo invernale, generalmente più elevate rispetto alle altre stagioni.

Grafico 10 Benzene media annuale, serie storica San Felice



## 2.9. Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo

Anche nel 2021, 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  $1.0 \text{ ng/m}^3$  e  $0.2 \text{ ng/m}^3$ . 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 2021 le medie annuali così calcolate si collocano al di sotto del limite di rivelabilità di  $1.0 \text{ ng/m}^3$  per l'arsenico e uguali o poco sopra al valore di  $0.2 \text{ ng/m}^3$  per il cadmio. Nel periodo compreso tra il 2002 e il 2010 i valori di arsenico e cadmio erano un po' più alti, tuttavia ampiamente inferiori ai rispettivi valori obiettivo di  $6.0 \text{ ng/m}^3$  e di  $5.0 \text{ ng/m}^3$ .

La concentrazione media annua di Piombo è stata largamente inferiore al valore limite di  $0.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

La concentrazione media annua di Nichel è stata inferiore al valore obiettivo di  $20.0 \text{ ng/m}^3$  previsto D.Lgs. 155/2010 come massima media annuale.

Nei grafici seguenti sono rappresentate le serie storiche di piombo e nichel, mentre nella tabella vi sono i valori medi mensili per l'anno 2021.

Tabella 6 Conc. medie mensili Piombo ( $\mu\text{g/m}^3$ ) e Nichel ( $\text{ng/m}^3$ ) Quartiere Italia 2021

	Piombo $\mu\text{g/m}^3$	Nichel $\text{ng/m}^3$	Numero di Campioni
Gennaio	0.013	14.9	6
Febbraio	0.008	8.8	7
Marzo	0.007	5.4	6
Aprile	0.005	4.5	5
Maggio	0.002	1.8	5
Giugno	0.004	4.4	5
Luglio	0.003	2.1	5
Agosto	0.002	2.9	5
Settembre	0.004	3.8	5
Ottobre	0.006	8.1	6
Novembre	0.009	8.5	5
Dicembre	0.012	6.5	5
<i>Media 2021</i>	<i>0.006</i>	<i>6.2</i>	<i>65</i>

Grafico 11 Piombo

Piombo concentrazione media annua Vicenza quartiere Italia

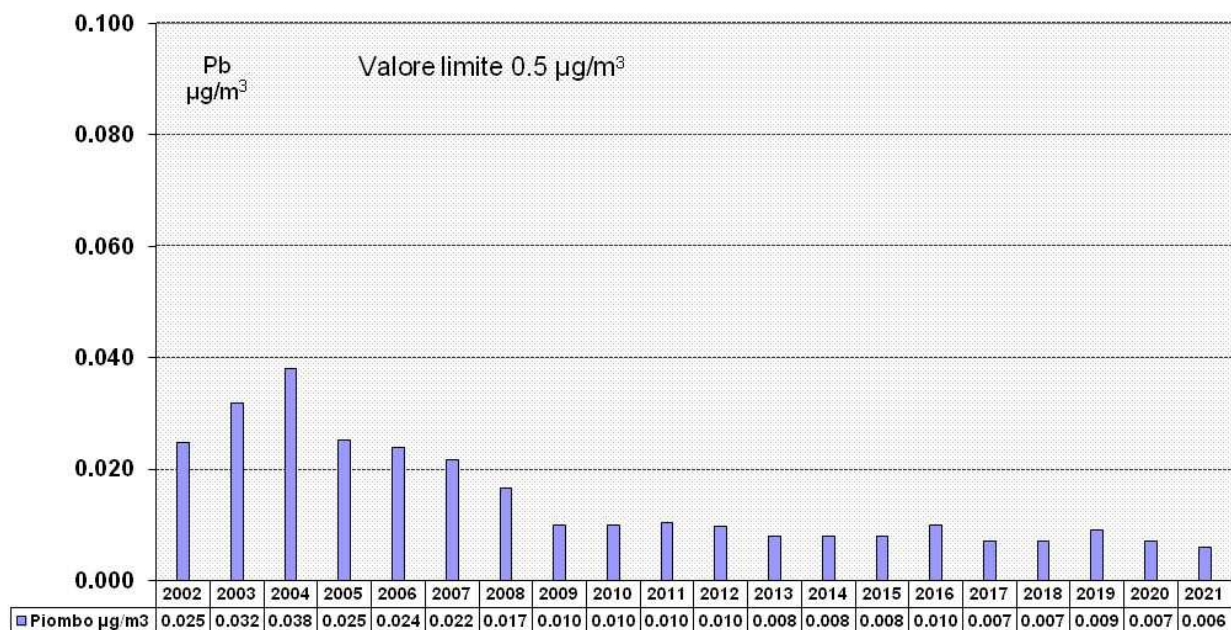
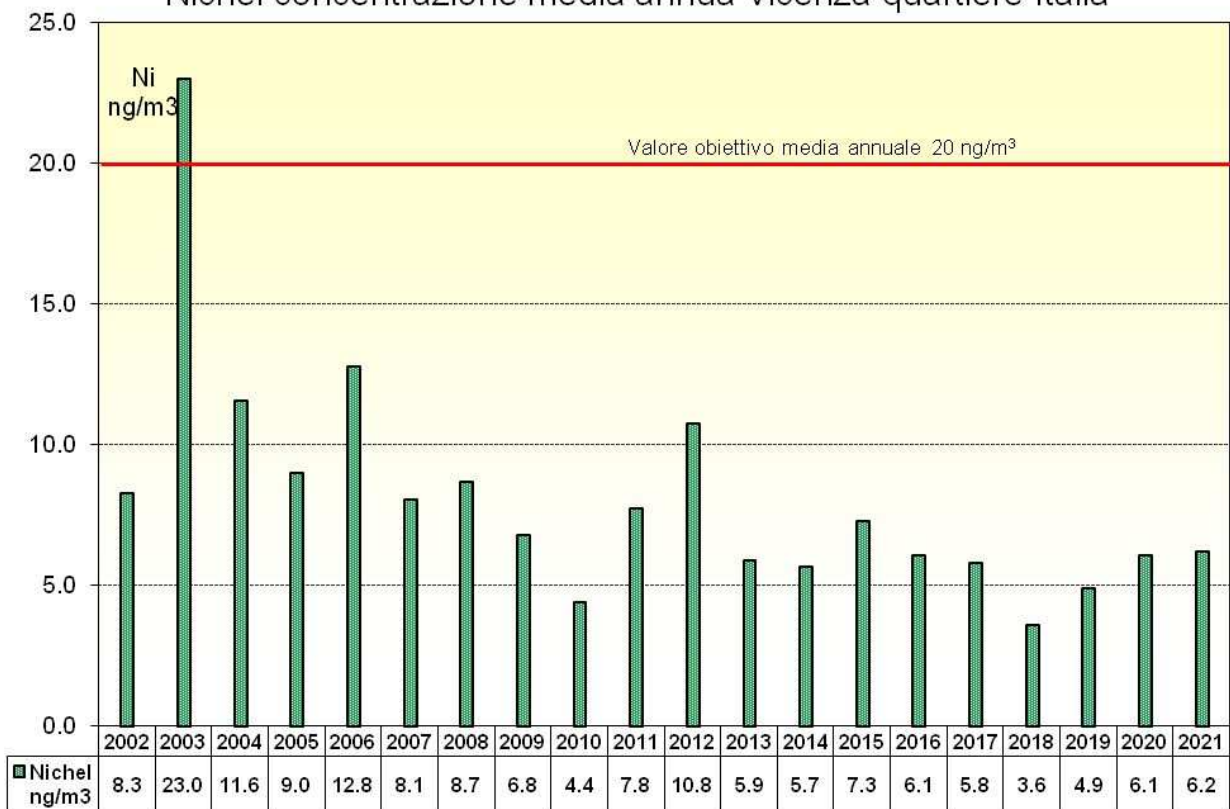


Grafico 12 Nichel

Nichel concentrazione media annua Vicenza quartiere 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:

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

In Figura 1 e Figura 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 2021*  
**Indice di qualità dell'aria - Vicenza quartiere Italia 2021**

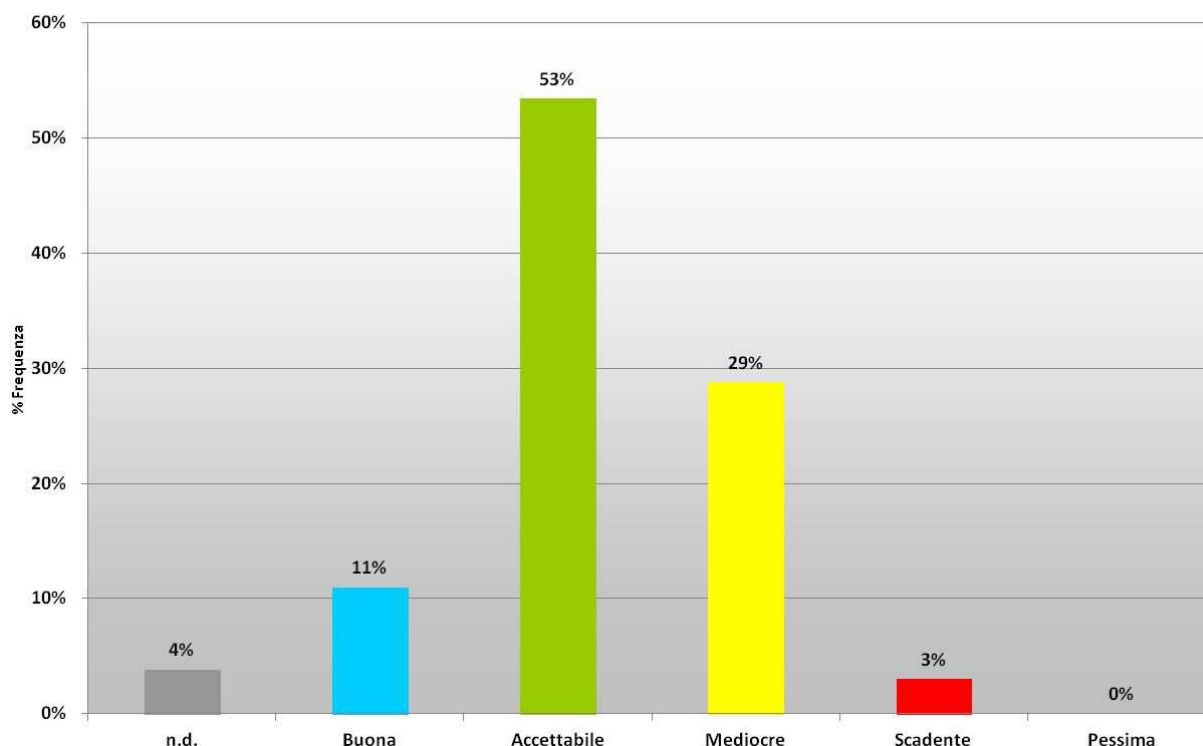
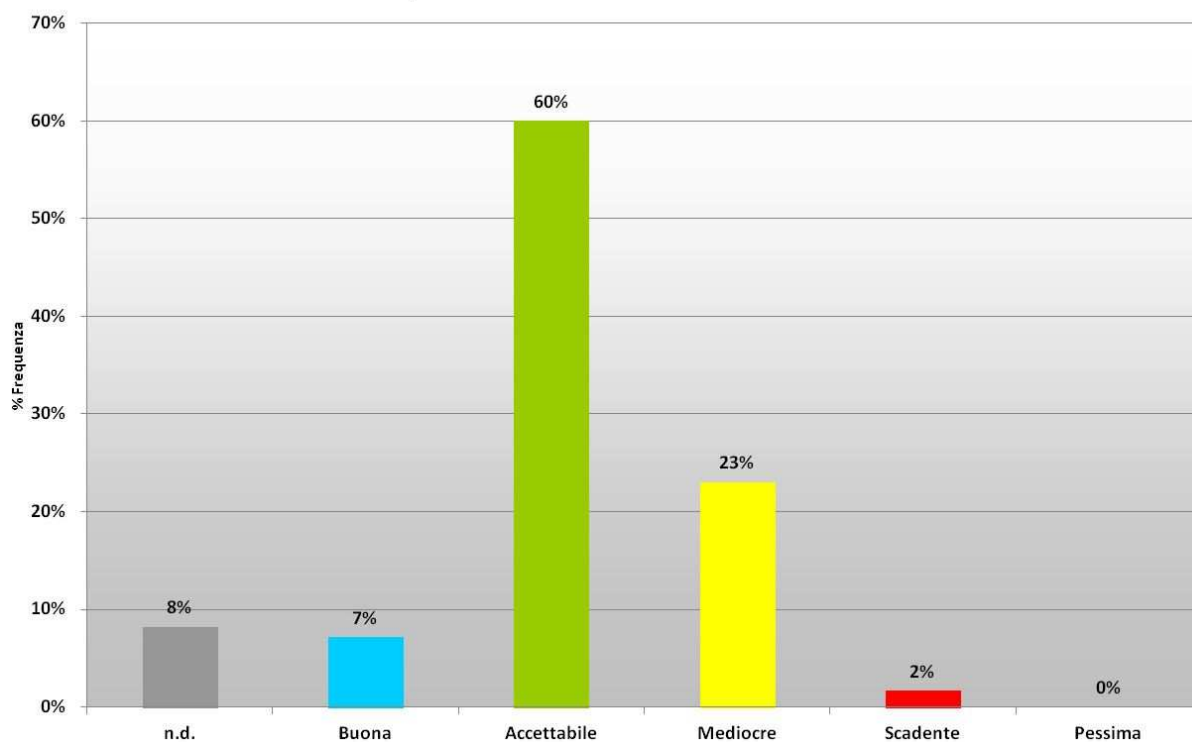


Figura 2 Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria Ferrovieri 2021

Indice di qualità dell'aria - Vicenza Ferrovieri 2021



Nel 2021 i giorni con giudizio negativo (somma di mediocre, scadente e pessima) sono stati il 31% a Quartiere Italia e il 25% a Ferrovieri, dove però vi è un maggior numero di giorni in cui non è stato possibile calcolare l'indice.

## 4. Conclusioni

Le misure effettuate a Vicenza relative a monossido di carbonio, biossido di zolfo, benzene, arsenico, cadmio, piombo, nichel 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 annua di biossido di azoto, è stato rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio. Le serie storiche indicano che l'ultimo superamento del limite per il biossido di azoto come media annua risale al 2015 per la stazione "di Traffico" di San Felice.

Per quanto riguarda l'ozono, le concentrazioni medie orarie hanno presentato solo sporadici superamenti della soglia d'informazione, mentre vi è qualche 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 8 ore. Tale situazione, diffusa anche a livello regionale, è riferita in particolare all'andamento dei dati su scala triennale.

Gli inquinanti che a Vicenza sono stati storicamente più critici rispetto ai valori limite e obiettivo indicati dal D.Lgs. 155/2010 sono il PM10, il PM2.5 e il Benzo(a)pirene.

Nel 2021 il PM2.5 e il Benzo(a)pirene rientrano nei rispettivi valori limite e obiettivo.

- 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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , relativo alla media giornaliera. I giorni di superamento sono stati 58 a San Felice, 43 a Quartiere Italia, 48 a Ferrovieri. La serie storica del numero dei giorni di superamento del limite giornaliero, pur con un decremento ben evidente negli ultimi quattro anni, mostra che tale indicatore risulta ancora lontano dal limite previsto dalla normativa.  
Il valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto per la media annua è stato rispettato in tutte le stazioni dal 2018 ad oggi.
- PM2.5: negli ultimi anni non vi sono stati superamenti del valore limite di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come massima media annuale. E' utile tuttavia ricordare che la Commissione Europea sta valutando l'introduzione di un limite annuale più restrittivo fissato in  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Benzo(a)pirene: negli ultimi quattro anni la concentrazione media annuale rispetta la normativa, dopo un periodo in cui si è verificato qualche superamento del valore obiettivo.

## 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 San Felice, "Background Urbano" presso Quartiere Italia e Ferrovieri.

Nella Mappa 2 è rappresentata la piantina con l'ubicazione delle stazioni.

*Mappa 2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio nel comune di Vicenza*



Nella Tabella 7 sono descritti nel dettaglio gli inquinanti monitorati 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>) ed infine delle polveri sottili PM10 e PM2.5 sono effettuati mediante analizzatori in continuo.

La misura del benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è stata effettuata fino a giugno 2021 presso San Felice mediante campionamento con fiale e successiva analisi in laboratorio, mentre da luglio 2021 è operativo uno strumento automatico.

Infine presso il laboratorio sono misurati 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 Quartiere Italia.

*Tabella 7 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
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

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

Tabella 8 Limiti di legge 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>
PM10	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 9 Limiti di legge 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 10 Limiti di legge 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>
NOX	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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )\*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)**

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