



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Conselve

Via Eroi di Cefalonia

8 giugno – 26 luglio 2023

RELAZIONE TECNICA



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

R. Bassan

Progetto e realizzazione

Unità Organizzativa Qualità dell'Aria

Unità Organizzativa Monitoraggio Aria

G. Marson

R. Millini, con la collaborazione del personale Ufficio Aria Centro di Padova

Dipartimento Regionale Laboratori

Unità Organizzativa Fisica e Chimica¹

G. Formenton

Unità Organizzativa Emissioni e Olfattometria Dinamica

P. Silvestri

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

27 ottobre 2023

Sommario

1. Premesse e obiettivi specifici della campagna	4
2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	4
2.1 Stazioni di confronto	5
3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area	6
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	7
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	8
6. Efficienza di campionamento	9
7. Analisi dei dati rilevati	9
7.1 Biossido di zolfo (SO ₂)	9
7.2 Biossido di azoto (NO ₂)	10
7.3 Polveri PM10	11
7.4 Polveri PM2.5	11
7.5 Ozono (O ₃)	12
7.6 Monossido di carbonio (CO)	14
7.7 Acido solfidrico (H ₂ S)	14
7.8 Benzo(a)pirene (B(a)p) o Idrocarburi Policiclici Aromatici	15
7.9 Sostanze Organiche Volatili (SOV) e Aldeidi	15
8. Conclusioni	18
8.1 Sintesi dell'andamento meteorologico del periodo	18
8.2 Sintesi dell'andamento degli inquinanti	18
8.3 Risultati del confronto con i monitoraggi 2018-2023	18
ALLEGATO 1 – Valori di concentrazione settimanali degli inquinanti monitorati	19

1. Premesse e obiettivi specifici della campagna

A seguito delle segnalazioni ricevute da parte della popolazione per molestie di natura olfattiva, il Comune di Conselve ha richiesto ad ARPAV l'esecuzione di una campagna di monitoraggio di qualità dell'aria per valutare eventuali criticità. La campagna è stata eseguita in via Eroi di Cefalonia, dall'8 giugno al 26 luglio 2023.

Il presente documento riassume gli esiti della suddetta campagna di monitoraggio e per completezza, per ogni inquinante misurato, riporta un confronto con i risultati dei monitoraggi precedenti ⁽¹⁾.

Infine, nell'Allegato 1, si riportano, in formato tabellare, tutti i valori di concentrazione giornalieri o settimanali per ogni inquinante monitorato, come richiesto esplicitamente con nota del Comune (prot. ARPAV n. 77191 del 01/09/2023).

2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

Il monitoraggio della qualità dell'aria a Conselve, iniziato l'8 giugno 2023 e conclusosi il 26 luglio 2023, si è svolto in via Eroi di Cefalonia in un'area di tipologia "fondo urbano" (sigla FU).

Il Comune di Conselve ricade nella zona "Pianura" (IT0522), ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 1855/2020 e rappresentata per la provincia di Padova in Figura 1.

**ZONIZZAZIONE DEL VENETO 2020
ai sensi del D.Lgs.155/2010**

ZONE PROVINCIA DI PADOVA

- IT0522 - PIANURA
- IT0523 - ZONA COSTIERA E COLLI
- IT0519 - AGGLOMERATO DI PADOVA

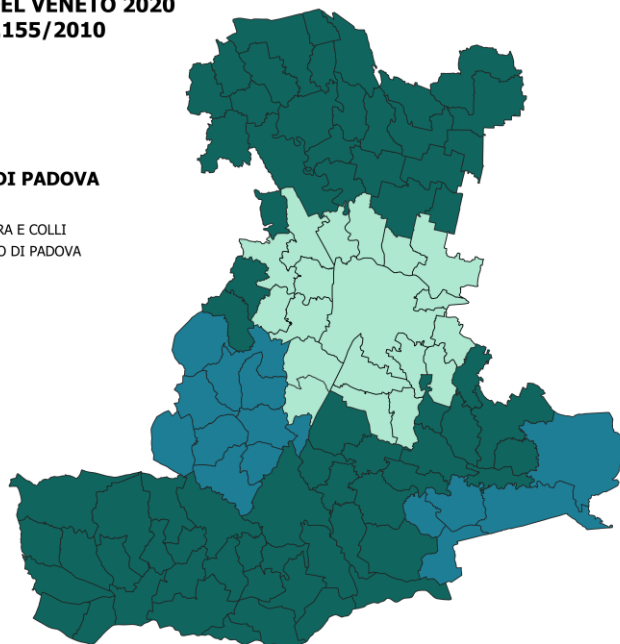


Figura 1. Zonizzazione del territorio provinciale di Padova

¹ Nel periodo dal 6 dicembre 2018 al 13 gennaio 2020 ARPAV ha svolto numerose attività di monitoraggio di qualità dell'aria a Conselve. Tutte le risultanze, in termini di relazioni tecniche e rapporti di prova delle analisi di laboratorio, sono state, a suo tempo inviate, al Comune di Conselve. Nello specifico, i monitoraggi 2018-2020 si sono svolti dal 6/12/2018 al 24/01/2019 e dal 27/3/19 al 12/6/2019 in Quartiere Donatori di Sangue, dal 19/06/2019 al 13/08/2019 in Via degli Olmi, dal 13/08/2019 al 27/11/2019 nuovamente in Quartiere Donatori di Sangue, e infine, dal 04/12/2019 al 13/01/2020, in Via Eroi di Cefalonia nel medesimo sito dove si è svolta l'attività 2023.

In Figura 2 è indicata l'ubicazione del sito di monitoraggio (coordinate GPS: LAT: 45.235966°, LON: 11.860300°, ©GoogleEarth).



Figura 2. Localizzazione geografica del sito di monitoraggio a Conselve

2.1 Stazioni di confronto

Al fine di proporre un confronto tra i valori degli inquinanti rilevati a Conselve con quelli misurati in continuo dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio regionale più vicine a Conselve, nell'analisi dei singoli inquinanti, ove misurati, si è fornita l'indicazione dei valori statistici significativi calcolati anche nelle stazioni di PD-Mandria (tipologia fondo urbano, cioè sito rappresentativo di area vasta e non direttamente influenzato da specifiche fonti emissive), PD-Arcella (tipologia traffico urbano, cioè sito rappresentativo dei livelli di inquinamento in prossimità di arterie stradali), PD-Este (tipologia industriale suburbana, cioè sito influenzato prevalentemente da fonti industriali) e PD-Monselice (tipologia fondo urbano).

3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area

La stazione meteorologica utilizzata come riferimento per la città di Padova e dalla quale sono estratte le informazioni meteorologiche successive è la stazione di Tribano del DRST-ARPAV. Nell'analisi meteo-dispersiva che segue si sono considerati come parametri meteorologici il vento medio, la precipitazione e la temperatura media giornaliera, parametri, che favoriscono rispettivamente la dispersione, la deposizione degli inquinanti e, nel caso della temperatura, la formazione di ozono (la temperatura ha un ruolo più complesso all'interno dello strato di rimescolamento planetario. Essa, infatti, da un lato ha un ruolo diretto sull'accumulo o sulla dispersione degli inquinanti [ad esempio attraverso la formazione di inversioni termiche, l'innescio di moti turbolenti, convettivi, etc], e dall'altro rappresenta un buon indicatore dell'attivazione dei processi fotochimici che in troposfera danno origine ad inquinanti secondari quali l'ozono, essendo strettamente legata all'irraggiamento).

Il grafico successivo (grafico 1) riporta per la campagna di monitoraggio l'andamento giornaliero della precipitazione, dell'intensità del vento medio a 10 m e della temperatura media registrati presso la stazione meteo di Tribano.

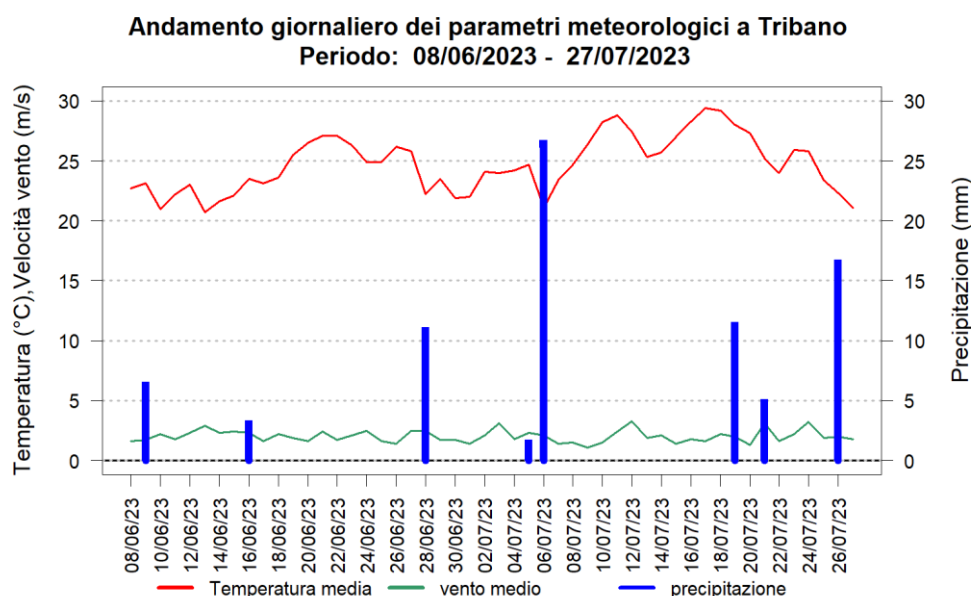


Grafico 1. Parametri meteorologici durante il monitoraggio 2023, stazione di Tribano

Il grafico riporta l'andamento giornaliero della precipitazione, dell'intensità del vento medio a 10 m e della temperatura media registrati presso la stazione meteo ARPAV di Tribano. L'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti evidenzia che sono prevalse le condizioni abbastanza dispersive (circa 84% dei casi), grazie a una modesta ventilazione. Inoltre, in circa il 34% delle giornate si sono verificate condizioni molto favorevoli alla formazione di ozono (valutata nei termini di temperatura massima giornaliera).

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La stazione mobile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), acido solfidrico (H₂S), ozono (O₃), polveri PM10 e PM2.5. Tramite campionatori passivi (Radiello®) sono state inoltre misurate le sostanze organiche volatili (SOV) e alcune aldeidi. Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono state determinate in laboratorio le concentrazioni degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), con riferimento al benzo(a)pirene, presenti sui filtri campionati di polveri PM10.

Per tutti gli inquinanti considerati sono in vigore i limiti individuati dal D.Lgs. 155/2010 riportati nelle tabelle seguenti, suddivise in limiti di legge a mediazione di breve periodo (Tabella 1), limiti di legge a mediazione di lungo periodo (Tabella 2) e limiti di legge per la protezione degli ecosistemi (Tabella 3). Per l'acido solfidrico il suddetto decreto non prevede valori limite per la matrice "aria".

Inquinante	Tipologia	Valore
O ₃	Soglia di allarme (valore orario)	240 µg/m ³
	Soglia di informazione (valore orario)	180 µg/m ³
	Valore Obiettivo (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore)	120 µg/m ³ [da non superare più di 25 giorni all'anno, come media su 3 anni]
SO ₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³

Tabella 1. Limiti di legge a mediazione di breve periodo

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

Inquinante	Tipologia	Valore
O ₃	Obiettivo a lungo termine	120 µg/m ³
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite annuale	25 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m ³

Tabella 2. Limiti di legge a mediazione di lungo periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40 valori 1h (01/05 – 31/07))	6000 µg/m ³ * h
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m ³

Tabella 3. Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi

Nella campagna di monitoraggio in oggetto sono stati inoltre effettuati rilievi con campionatori passivi per determinare i livelli di sostanze organiche volatili (SOV), comprese le aldeidi. I campionatori passivi, fissati sul parapetto della stazione mobile ad una altezza di circa 2.5m dal suolo, sono stati esposti per un periodo di 7 giorni e quindi inviati con cadenza settimanale al laboratorio per la determinazione analitica.

Le SOV monitorate nel corso della campagna 2023 sono state scelte opportunamente tra quei composti che nel corso del precedente monitoraggio (2018-2020) avevano dato valori più significativi. Nello specifico sono state misurate: Acetaldeide, Acetone, Acroleina, Alcool etilico (etanolo), Benzaldeide, Butirraldeide, Esanaldeide, Etil Acetato, Formaldeide, Isovaleraldeide, Propionaldeide, Toluene, Valeraldeide, Xilene (p+m) e n-pentano.

Per le SOV sopra elencate non è previsto dalla normativa un limite di qualità nell'aria ambiente.

5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti, allestiti a bordo della stazione mobile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico.

In particolare, gli analizzatori di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), acido solfidrico (H₂S) e ozono (O₃) forniscono un dato orario, mentre il campionamento del particolato PM₁₀ (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) e PM_{2.5} (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm), è caratterizzato da cicli di prelievo di 24 ore. Nello specifico, le polveri campionate sono raccolte su filtri di cellulosa (PM₁₀) e di quarzo (PM_{2.5}) da 47 mm di diametro.

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri PM₁₀ esposti mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008", nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti dal D.Lgs. 155/2010.

La ricerca degli inquinanti prelevati con i campionatori passivi è stata effettuata con i metodi indicati dalla Fondazione Maugeri, edizione 1-2006, manuale "Radiello".

Con riferimento ai risultati riportati si precisa che eventuali dati di concentrazione inferiori ai limiti di quantificazione sono stati sostituiti con un valore pari a metà del limite stesso, in coerenza con le convenzioni utilizzate da ARPAV per il calcolo degli indicatori previsti dalla normativa. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di quantificazione, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

Ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le regole di accettazione e rifiuto semplici, che considerano le singole misure prive di incertezza e il valore medio come numero esatto.

6. Efficienza di campionamento

L'Allegato I del D.Lgs. n. 155/2010 fissa gli obiettivi di qualità dei dati e l'ambito di applicazione, in particolare, definisce l'incertezza dei metodi di valutazione, il periodo minimo di copertura e la raccolta minima dei dati. I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Sono stati campionati ed analizzati 45 filtri per il PM10 e 39 per il PM2.5; sono state inoltre eseguite 31 analisi di IPA sui filtri PM10.

7. Analisi dei dati rilevati

7.1 Biossido di zolfo (SO₂)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite (Grafico 2 e 3).



Grafico 2. Concentrazione massima giornaliera della media oraria di SO₂ a Conselve

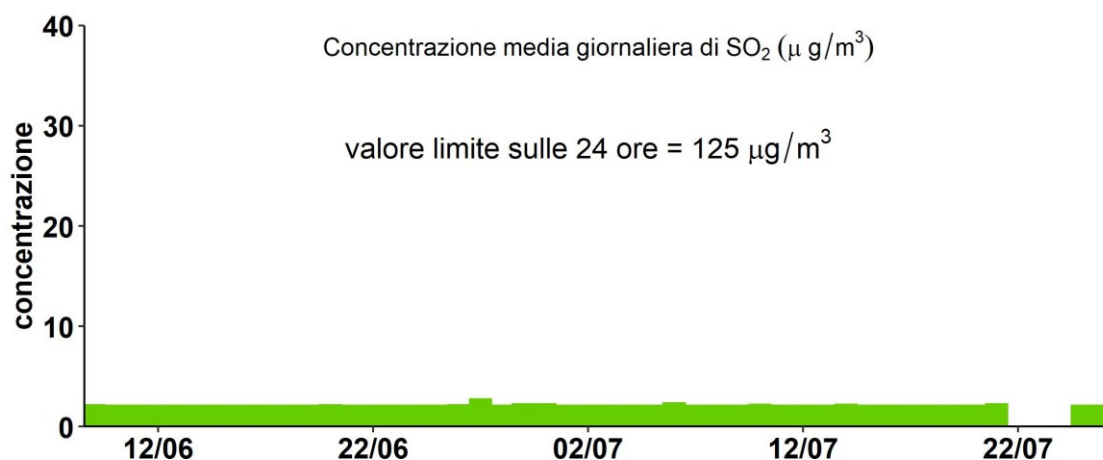


Grafico 3. Concentrazione media giornaliera di SO₂ a Conselve

I valori misurati e statistici del monitoraggio di biossido di zolfo a Conselve sono in linea con quelli delle stazioni fisse di Arcella e Este.

Il valore massimo di concentrazione oraria rilevato a Conselve nel monitoraggio 2023 (pari a 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) risulta inferiore sia al corrispondente misurato a Arcella e Este (9 e 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente) che ai massimi dei monitoraggi 2018-2020 (compresi tra 17-18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

7.2 Biossido di azoto (NO₂)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto è stata ampiamente inferiore ai valori limite (Grafico 4).

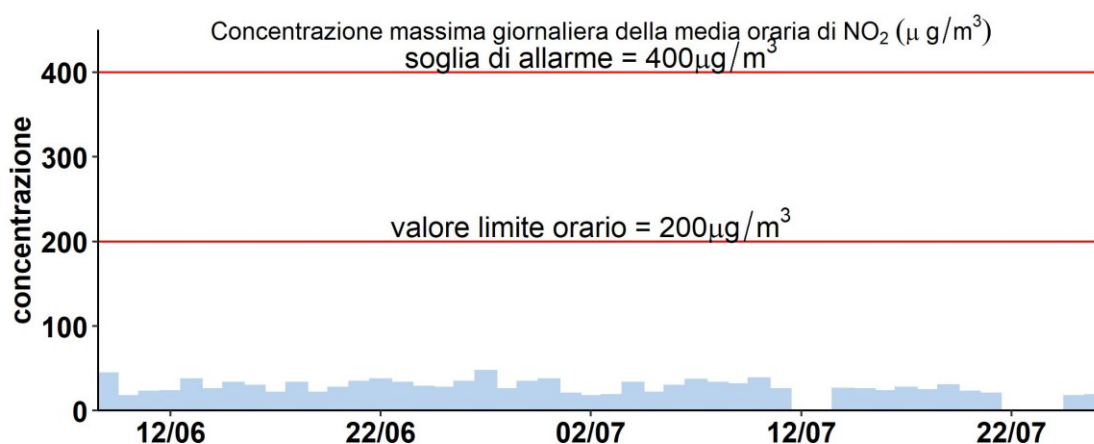


Grafico 4. Concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ a Conselve

Nella tabella 4 si evidenzia un valore medio complessivo di campagna inferiore a Arcella e superiore a quelli di Este e Monselice, mentre il massimo assoluto è in linea con quello di Este e inferiore rispetto a Arcella e Monselice.

	Conselve	Arcella	Este	Monselice
media	14	17	9	10
massimo	46	85	41	57
ore con concentrazione > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0

Tabella 4. Valori statistici per il biossido di azoto, monitoraggio 2023

I risultati riportati in tabella 4 sono in linea con quelli del monitoraggio estivo 2019 sia in termini di rapporti rispetto a Arcella che di valori.

7.3 Polveri PM10

Nel corso del monitoraggio 2023 le concentrazioni di PM10 giornaliere si sono mantenute, come è logico aspettarsi nel semestre estivo, al di sotto del limite giornaliero previsto dalla normativa (grafico 5).

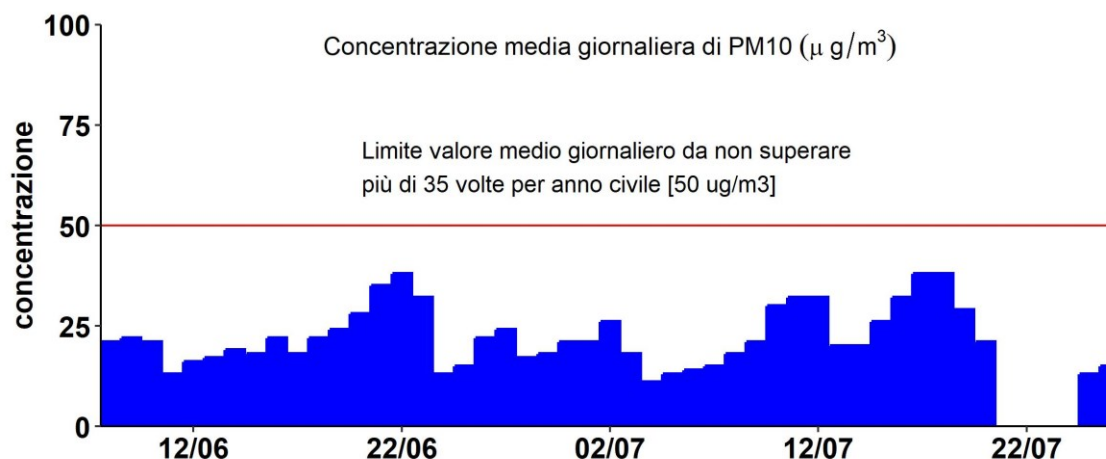


Grafico 5. Concentrazione giornaliera di PM10 a Conselve

Nella tabella 5 sono riportati i valori statistici calcolati per le concentrazioni di PM10 per Conselve e per le stazioni di confronto.

	Conselve	Mandria	Arcella	Este	Monselice
media	22	19	20	21	23
massimo	38	32	42	36	40
minimo	11	10	10	11	9
giorni > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0

Tabella 5. Valori statistici per il PM10, monitoraggio 2023

Come si osserva dalla tabella i valori di PM10 a Conselve sono simili a quelli calcolati a Este, e generalmente in linea con quelli delle altre stazioni di confronto. La media, analoga a quella calcolata a Monselice e Este e di poco superiore a quella calcolata a Padova, è inferiore al valore limite medio annuale previsto dalla normativa (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

7.4 Polveri PM2.5

Nel corso del monitoraggio 2023 le concentrazioni di PM2.5 giornaliere si sono mantenute, come è normale attendersi nel semestre estivo, entro valori massimi di 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e la concentrazione media del monitoraggio è di 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel grafico 6 si riporta la serie temporale dei valori di concentrazione giornaliera.

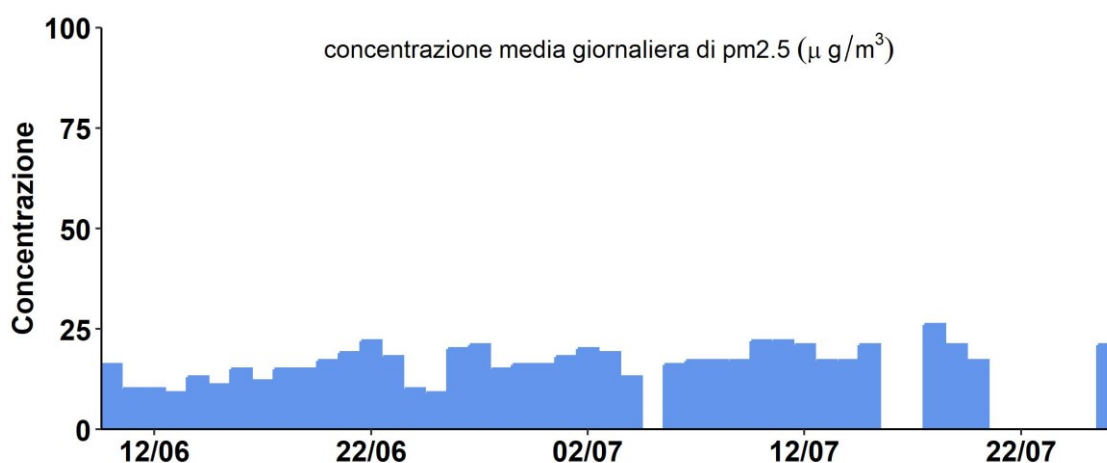


Grafico 6. Concentrazione giornaliera di PM2.5 a Conselve

Nella tabella 6 sono riportati i valori statistici calcolati per le concentrazioni di PM2.5 per Conselve e per le stazioni di confronto. I valori di concentrazione di PM2.5 a Conselve risultano superiori rispetto a quelli delle centraline di confronto; in particolare può essere interessante la differenza rispetto a Monselice, stazione i cui valori di concentrazione di PM10 sono i più simili a quelli di Conselve.

	Conselve	Mandria	Este	Monselice
media	17	13	15	12
massimo	26	21	24	24

Tabella 6. Valori statistici per il PM2.5, monitoraggio 2023

I valori di concentrazione di PM2.5 di Conselve nel monitoraggio 2023 risultano superiori a quelli di Mandria, come nel corso dei monitoraggi 2018-2020. Si rammenta che il limite annuale è pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.5 Ozono (O_3)

Nel corso del monitoraggio 2023 le concentrazioni massime giornaliere di ozono sono rimaste al di sotto dei limiti previsti dalla normativa (grafico 7), mentre il massimo giornaliero della media mobile di 8 ore ha superato 17 volte (grafico 8) il limite di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

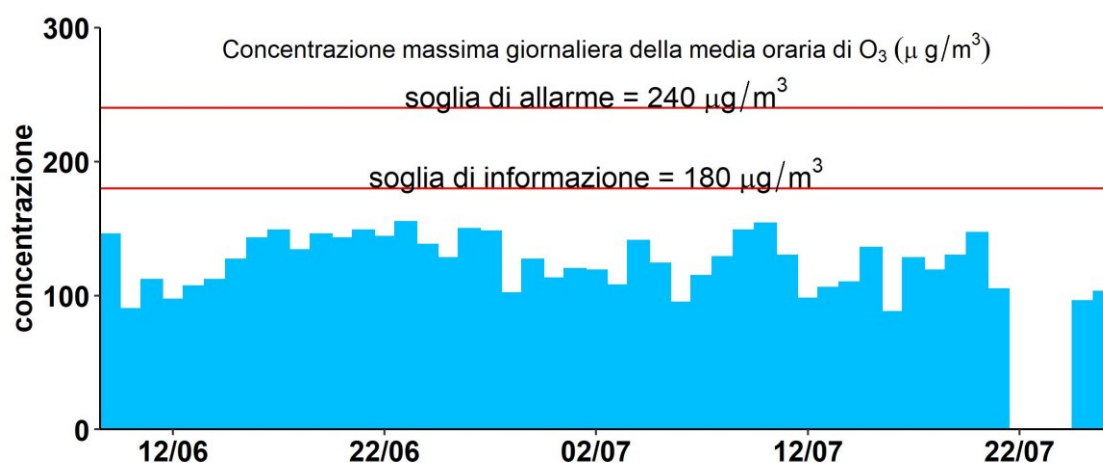


Grafico 7. Concentrazione massima giornaliera della media oraria di O₃ a Conselve

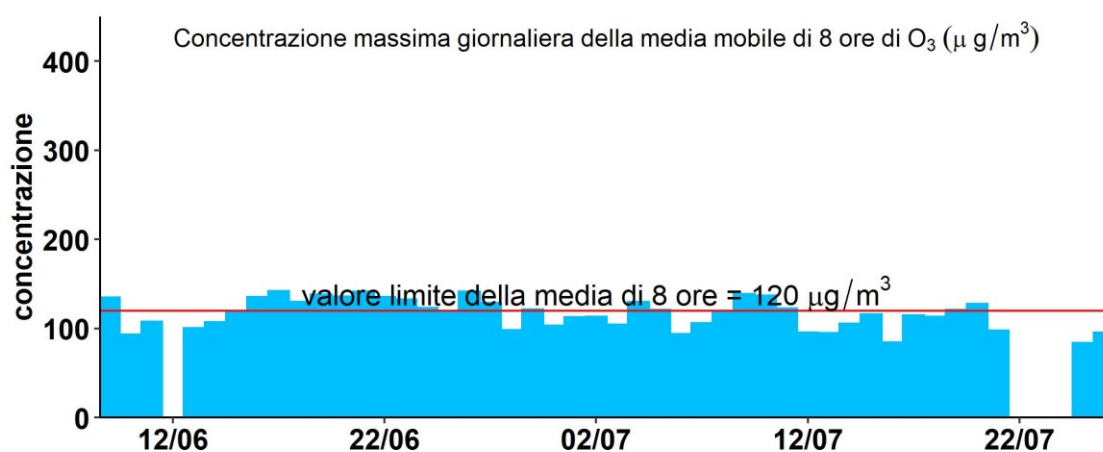


Grafico 8. Concentrazione massima giornaliera della media mobile su 8 ore di O₃ a Conselve

I dati misurati a Conselve nel 2023 sono leggermente inferiori a quelli delle stazioni di confronto (tabella 7) e, in linea con quelli del monitoraggio estivo 2019.

	Conselve	Mandria	Este	Monselice
media	82	89	92	91
massimo	154	177	163	158
giorni > 120	17	30	26	26
ore > 180	0	0	0	0
ore > 240	0	0	0	0

Tabella 7. Valori statistici per l'ozono, monitoraggio 2023

7.6 Monossido di carbonio (CO)

Nel corso del monitoraggio 2023 le concentrazioni massime giornaliere della media mobile di monossido di carbonio a Conselve si sono mantenute, come nel resto della provincia, al di sotto del valore limite previsto dalla normativa (grafico 9).

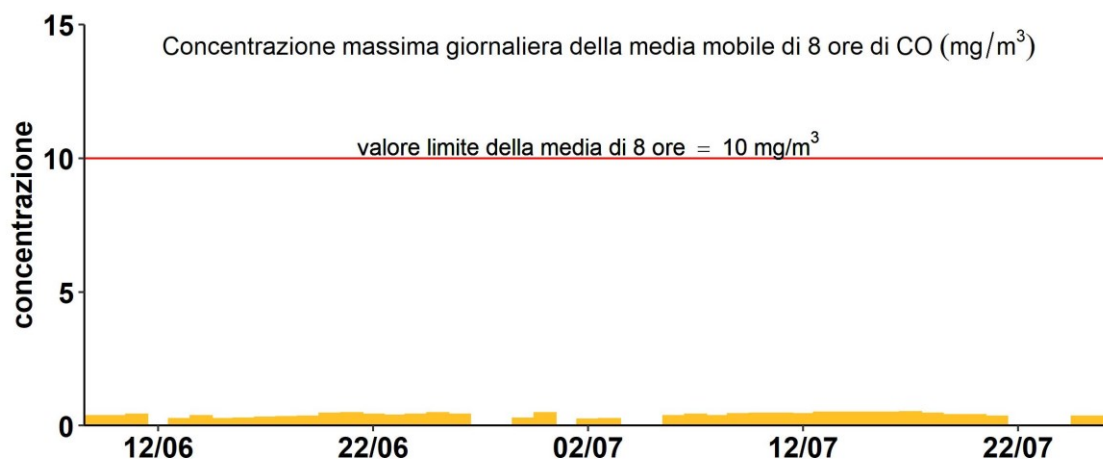


Grafico 9. Concentrazione massima giornaliera della media mobile di CO a Conselve

Il monossido di carbonio non è un inquinante critico nel territorio provinciale, e il monitoraggio 2023 conferma i risultati dei monitoraggi 2018-2020.

7.7 Acido solfidrico (H₂S)

Il monitoraggio di acido solfidrico a Conselve evidenzia valori di concentrazione analoghi a quelli di Este, con medie inferiori al limite di quantificazione (tabella 8).

	Conselve	Este
media	<3	<3
massimo	12	9

Tabella 8. Valori statistici per l'acido solfidrico, monitoraggio 2023

Rispetto ai precedenti monitoraggi, il valore massimo orario 2023 è superiore ma dello stesso ordine di grandezza, mentre il valore medio di periodo è decisamente inferiore.

In mancanza di un limite normativo per l'acido solfidrico in aria ambiente, si può fare riferimento alle raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità che prevede un limite di 150 µg/m³, come media di 24 ore, per la protezione della salute umana.

Questa sostanza può essere all'origine di disturbi olfattivi. Le soglie olfattive non sono valori univoci, in quanto dipendenti da diversi fattori come la sensibilità soggettiva, gli effetti sinergici (positivi e negativi) di una miscela di sostanze o il tempo di esposizione.

La soglia olfattiva proposta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità prevede 7 µg/m³, come media di 30 minuti, per poter considerare l'odore fastidioso, mentre il valore soglia indicato dal

Japan Environmental Sanitation Center (JESC, Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method, 2003, Y.Nagata) è pari a $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2).

Come nei monitoraggi precedenti (2018-2020), si osserva che la quasi totalità dei valori orari misurati nel 2023 è superiore a $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Trattandosi di valori su base oraria, non è possibile peraltro determinare con certezza quante volte sia stato superato il limite proposto dall'OMS, ma si può dire che il valore orario di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stato raggiunto o superato nel 1.3% delle misure (per 14 ore complessive sull'intero periodo di monitoraggio). Tale risultato è in linea con quanto già emerso nel 2018-2020.

7.8 Benzo(a)pirene (B(a)p) o Idrocarburi Policiclici Aromatici

Dall'analisi statistica dei valori di concentrazione di benzo(a)pirene a Conselve e nelle tre stazioni di confronto risultano valori medi, ovunque, inferiori al limite di quantificazione dell'inquinante (pari a $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ciò non stupisce, essendo il benzo(a)pirene, e gli IPA in generale, un inquinante le cui fonti antropiche derivano principalmente dalla combustione non industriale e in particolare da quella degli impianti residenziali a legna (INEMAR VENETO), per cui le sue concentrazioni risultano significative nel semestre invernale e non in quello estivo.

I risultati del monitoraggio estivo 2023 rispecchiano quelli della precedente campagna estiva di monitoraggio (2019).

7.9 Sostanze Organiche Volatili (SOV) e Aldeidi

Per le concentrazioni delle sostanze organiche volatili e aldeidi misurate, come già scritto, non esiste un limite di qualità nell'aria ambiente individuato dalla normativa.

Nella tabella 9 si riportano i valori di concentrazione media misurati a Conselve nel 2023 e, per confronto, quelli misurati nelle campagne 2018-2020.

In tabella sono riportate, come fatto per l'acido solfidrico (paragrafo 7.7), le soglie olfattive indicate dallo studio del Japan Environmental Sanitation Center riportato al citato paragrafo.

(2) Lo studio del JESC raccoglie le concentrazioni delle singole sostanze delle quali viene rilevata la presenza del relativo odore sulla base di un campione rappresentativo di persone.

Inquinante misurato	Campagna estiva 2023	Campagna invernale 2018/2019	Campagna estiva 2019	Campagna invernale 2019/2020	Soglie olfattive di riferimento (1)
Aldeidi					
Acetaldeide	2.0	3.0	2.9	2.6	2.7
Acroleina	0.6	2.8	2.0	3.1	8
Benzaldeide	0.2	0.1	0.4	0.4	//
Butirraldeide	3.3	4.5	7.4	8.3	2
Esanaldeide	0.2	0.1	1.9	2.1	//
Formaldeide	3.1	3.1	2.2	2.4	613
Isoveraldeide	0.2	0.4	0.6	0.7	0.4
Propionaldeide	0.8	0.6	1.3	1.1	2.4
Valeraldeide	0.2	0.2	0.8	0.6	1.4
Altre SOV					
Acetone	1.4	-	-	-	99655
Etanolo	1.3	6.3	2.6	2.3	979
Etilacetato	2.1	18.6	9.3	13.6	3132
n-pentano	1.0	2.7	1.5	2.6	4127
Toluene	1.1	5.1	1.5	3.7	1242
p+m Xilene	0.8	2.2	0.6	1.7	195 m-Xilene, 275 p-Xilene

(1): *Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method*, Y.Nagata, Japan Environmental Sanitation Center.

Unità di misura per le concentrazioni, le soglie e i limiti in tabella: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (a $T=20^\circ\text{C}$, $p=1013\text{ mb}$) per le SOV misurate da ARPAV, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (a $T=25^\circ\text{C}$ e $p=1013\text{ mb}$) per le soglie riportate.

Tabella 9 Media delle SOV: campagna 2023 vs campagne 2018-2020

Dai valori di concentrazione riportati nella tabella 9 e a parità di stagione estiva (2023 e 2019), non si osservano sostanziali differenze nei due monitoraggi, salvo valori generalmente più elevati nel 2019; ciò può dipendere sia dall'estensione dei due diversi periodi di monitoraggio che dalle diverse condizioni meteo-climatiche tra il 2019 e il 2023.

Trattandosi di sostanze che possono dare origine a odori molesti, per le stesse sostanze organiche volatili riportate in tabella 9 sono state considerate anche le relative soglie olfattive, (valori reperibili in letteratura in quanto non presenti in nessuna normativa nazionale e internazionale). Come già evidenziato per l'acido solfidrico, le soglie olfattive non sono valori univoci, in quanto dipendenti da diversi fattori come la sensibilità soggettiva, gli effetti sinergici (positivi e negativi) di una miscela di sostanze o il tempo di esposizione.

Nelle relazioni 2018-2020 era già stata segnalata la presenza di acetaldeide e butiraldeide che viene confermata anche nel 2023. A differenza delle precedenti analisi, l'unica sostanza il cui valore medio conferma il superamento della soglia olfattiva è la butiraldeide, anche se l'isovaleraldeide ne è molto prossima. Si evidenzia che il superamento della soglie olfattive può indicare un problema di emissioni odorigene ma non si tratta di un superamento di valori limite per la qualità dell'aria che di fatto non sono previsti per queste sostanze.

Considerando tutti i dati disponibili su base settimanale, si trova che la butiraldeide supera la soglia olfattiva nel 71% delle settimane (valore massimo settimanale $4.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$), l'isovaleraldeide nel 14% delle settimane (di fatto solo la prima settimana di monitoraggio, con un valore di concentrazione di $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si fa inoltre presente che i dati di concentrazione massimi di cui sopra, sono relativi a concentrazioni medie settimanali ⁽³⁾ che non sono quindi rappresentativi delle eventuali concentrazioni di picco.

³ Si ricorda infatti che il campionatore Radiello viene prelevato una volta alla settimana e il dato di concentrazione fornito dal laboratorio è una media del valore cumulato nell'intero intervallo di esposizione.

8. Conclusioni

8.1 Sintesi dell'andamento meteorologico del periodo

Nel monitoraggio estivo 2023 si evidenzia il prevalere di condizioni abbastanza favorevoli alla dispersione degli inquinanti e condizioni molto favorevoli alla formazione di ozono per almeno un terzo del periodo di monitoraggio.

8.2 Sintesi dell'andamento degli inquinanti

Nel periodo di monitoraggio estivo 2023, ad eccezione dell'ozono, non si evidenziano criticità negli inquinanti monitorati.

Per quanto attiene l'ozono, le concentrazioni misurate hanno registrato, analogamente alle stazioni di Mandria, Este e Monselice, numerosi superamenti in termini di massimo giornaliero della media mobile di 8 ore (valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, pari a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si evidenzia per quanto riguarda le concentrazioni delle sostanze organiche volatili che, come nei precedenti monitoraggi (2018-2020), i parametri che mostrano valori di maggior interesse sono le misure dell'etanolo e dell'etilacetato. Per queste due sostanze si nota comunque una consistente diminuzione di concentrazione rispetto ai precedenti monitoraggi.

Per quanto concerne le possibili fonti di odori molesti si evidenzia che solo per la butirraldeide il valore medio risulta superiore ai valori soglia olfattivi presi come riferimento, mentre acetaldeide e isovaleraldeide risultano prossimi ad essi. Tuttavia, trattandosi di valori medi settimanali e non di picco, per tutte le sostanze analizzate quella riportata in tabella 9 è senz'altro una sottostima dei valori di concentrazione istantanei.

Come per i precedenti monitoraggi, i livelli di acido solfidrico misurati a Conselve non costituiscono un rischio per la salute, ma dai dati rilevati su base oraria sono emersi valori di concentrazione che potrebbero dare origine a disturbo olfattivo.

In sintesi, per gli inquinanti convenzionali e normati, sulla base del monitoraggio effettuato, non si rilevano differenze significative tra il sito di Conselve e le stazioni di riferimento.

Come già evidenziato nei precedenti monitoraggi, per gli inquinanti non normati, a Conselve si rileva la **presenza di alcune sostanze, quali aldeidi e acido solfidrico, in concentrazioni tali da poter creare disturbi olfattivi**, tenendo conto inoltre del fatto che la presenza simultanea di più sostanze rende possibili effetti sinergici di esaltazione o di attenuazione ed anche variazioni della percezione dell'odore.

8.3 Risultati del confronto con i monitoraggi 2018-2023

Il monitoraggio del 2023 evidenzia valori di concentrazione, per tutti gli inquinanti misurati (normati e non normati) simili o inferiori ai valori misurati nei precedenti monitoraggi 2018-2020

ALLEGATO 1 – Valori di concentrazione settimanali degli inquinanti monitorati

	VALORI SETTIMANALI SOV E ALDEIDI [µg/m3]														
Periodo	Acetaldeide	Acetone	Acroleina	Etanolo	Benzaldeide	Butiraldeide	Esanaldeide	Etil Acetato	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Toluene	Valeraldeide	Xilene (p+m)	n-pentano
settimana 8/6-12/6	2.6	2.2	0.9	3.7	0.15	4.2	0.15	4.7	2.5	0.5	0.9	1.15	0.15	1.2	1.55
settimana 12/6-19/6	2.1	1.25	0.6	0.95	0.15	2.2	0.15	4.3	2.1	0.3	0.7	0.65	0.15	0.7	0.85
settimana 19/6-26/6	2.5	1.25	1.1	0.95	0.15	4.3	0.15	1.2	3.2	0.15	1	1.3	0.15	0.7	0.85
settimana 26/6-03/7	1.9	1.25	0.4	0.95	0.15	4.4	0.15	1.2	3.7	0.15	0.8	0.65	0.15	0.7	0.85
settimana 03/7-10/7	2.2	1.25	0.7	0.95	0.15	0.4	0.15	1.2	3	0.15	0.6	1.3	0.15	0.7	0.85
settimana 10/7-17/7	1.4	1.25	0.6	0.95	0.15	3.7	0.15	1.2	3.7	0.15	0.5	1.3	0.15	0.7	0.85
settimana 17/7-24/7	1.4	1.25	0.15	0.95	0.15	3.7	0.15	1.2	3.5	0.3	1	1.3	0.15	0.7	0.85
<i>Tab_Allegato1_1. Concentrazioni SOV e Aldeidi settimanali, giugno-luglio 2023</i>															

NO2 [µg/m3]				NO2 [µg/m3]			
Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera
1	09/06/2023	43	15	4	03/07/2023	17	11
	10/06/2023	16	10		04/07/2023	32	13
	11/06/2023	21	9		05/07/2023	20	12
	12/06/2023	22	14		06/07/2023	28	15
	13/06/2023	36	20		07/07/2023	35	18
	14/06/2023	24	16		08/07/2023	32	17
	15/06/2023	32	16		09/07/2023	30	15
	16/06/2023	28	14	5	10/07/2023	37	15
	17/06/2023	20	12		11/07/2023	24	11
	18/06/2023	32	14		12/07/2023	ND	ND
2	19/06/2023	20	12		13/07/2023	ND	ND
	20/06/2023	26	15		14/07/2023	25	15
	21/06/2023	33	19		15/07/2023	24	14
	22/06/2023	36	19		16/07/2023	22	13
	23/06/2023	32	19	6	17/07/2023	26	15
	24/06/2023	27	14		18/07/2023	23	14
	25/06/2023	26	13		19/07/2023	29	14
3	26/06/2023	33	17		20/07/2023	21	14
	27/06/2023	46	16		21/07/2023	19	13
	28/06/2023	24	14		22/07/2023	ND	ND
	29/06/2023	33	16		23/07/2023	ND	ND
	30/06/2023	36	16		24/07/2023	ND	ND
	01/07/2023	19	11		25/07/2023	16	11
	02/07/2023	16	10		26/07/2023	17	9

Tab_Allegato1_2. Concentrazioni medie e massime giornaliere di NO₂, giugno-luglio 2023 [ND: non disponibile per interruzione corrente elettrica]

H2S [µg/m3]				H2S [µg/m3]			
Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera
1	09/06/2023	3	2	4	03/07/2023	9	2
	10/06/2023	3	2		04/07/2023	11	1
	11/06/2023	2	1		05/07/2023	7	1
	12/06/2023	3	2		06/07/2023	6	2
	13/06/2023	3	2		07/07/2023	3	1
	14/06/2023	4	2		08/07/2023	8	2
	15/06/2023	3	2		09/07/2023	7	2
	16/06/2023	3	2	5	10/07/2023	9	2
	17/06/2023	3	2		11/07/2023	3	1
	18/06/2023	5	3		12/07/2023	5	1
2	19/06/2023	3	2		13/07/2023	2	1
	20/06/2023	3	2		14/07/2023	3	1
	21/06/2023	4	3		15/07/2023	3	1
	22/06/2023	5	2		16/07/2023	6	2
	23/06/2023	7	2	6	17/07/2023	4	2
	24/06/2023	3	1		18/07/2023	3	2
	25/06/2023	5	1		19/07/2023	4	2
3	26/06/2023	4	1		20/07/2023	8	4
	27/06/2023	12	3		21/07/2023	6	4
	28/06/2023	4	1		22/07/2023	ND	ND
	29/06/2023	4	1		23/07/2023	ND	ND
	30/06/2023	4	1		24/07/2023	ND	ND
	01/07/2023	5	1		25/07/2023	3	3
	02/07/2023	5	1		26/07/2023	3	3

Tab_Allegato1_3. Concentrazioni medie e massime giornaliere di H₂S, giugno-luglio 2023 [ND: non disponibile per interruzione corrente elettrica]

SO2 [µg/m3]				SO2 [µg/m3]			
Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera
1	09/06/2023	3	2	4	03/07/2023	2	2
	10/06/2023	2	2		04/07/2023	2	2
	11/06/2023	2	2		05/07/2023	2	2
	12/06/2023	2	2		06/07/2023	4	2
	13/06/2023	2	2		07/07/2023	2	2
	14/06/2023	2	2		08/07/2023	2	2
	15/06/2023	2	2		09/07/2023	2	2
	16/06/2023	2	2	5	10/07/2023	3	2
	17/06/2023	2	2		11/07/2023	2	2
	18/06/2023	2	2		12/07/2023	2	2
2	19/06/2023	2	2		13/07/2023	2	2
	20/06/2023	3	2		14/07/2023	4	2
	21/06/2023	2	2		15/07/2023	2	2
	22/06/2023	2	2		16/07/2023	2	2
	23/06/2023	2	2	6	17/07/2023	2	2
	24/06/2023	2	2		18/07/2023	2	2
	25/06/2023	2	2		19/07/2023	2	2
3	26/06/2023	3	2		20/07/2023	2	2
	27/06/2023	6	3		21/07/2023	5	2
	28/06/2023	2	2		22/07/2023	ND	ND
	29/06/2023	4	2		23/07/2023	ND	ND
	30/06/2023	4	2		24/07/2023	ND	ND
	01/07/2023	2	2		25/07/2023	2	2
	02/07/2023	2	2		26/07/2023	2	2

Tab_Allegato1_4. Concentrazioni medie e massime giornaliere di SO₂, giugno-luglio 2023 [ND: non disponibile per interruzione corrente elettrica]

O3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					O3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Massimo media mobile 8h	Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Massimo media mobile 8h
1	09/06/2023	145	94	134	4	03/07/2023	107	74	103
	10/06/2023	89	67	92		04/07/2023	140	88	129
	11/06/2023	111	82	107		05/07/2023	123	91	120
	12/06/2023	96	65	ND		06/07/2023	94	60	93
	13/06/2023	106	72	100		07/07/2023	114	65	105
	14/06/2023	111	76	106		08/07/2023	128	80	118
	15/06/2023	126	86	118		09/07/2023	148	90	137
	16/06/2023	142	100	134	5	10/07/2023	153	94	136
	17/06/2023	148	102	141		11/07/2023	129	86	122
	18/06/2023	133	91	129		12/07/2023	97	76	94
2	19/06/2023	145	101	137		13/07/2023	105	72	94
	20/06/2023	142	94	135		14/07/2023	109	72	104
	21/06/2023	148	96	140		15/07/2023	135	80	115
	22/06/2023	143	95	134		16/07/2023	87	59	83
	23/06/2023	154	95	131	6	17/07/2023	127	76	114
	24/06/2023	137	86	122		18/07/2023	118	80	112
	25/06/2023	127	84	118		19/07/2023	129	79	120
3	26/06/2023	149	99	140		20/07/2023	146	78	127
	27/06/2023	147	93	128		21/07/2023	104	74	97
	28/06/2023	101	70	97		22/07/2023	ND	ND	ND
	29/06/2023	126	79	120		23/07/2023	ND	ND	ND
	30/06/2023	112	76	102		24/07/2023	ND	ND	ND
	01/07/2023	119	81	112		25/07/2023	95	61	83
	02/07/2023	118	80	112		26/07/2023	102	71	94

Tab_Allegato1_5. Concentrazioni medie e massime giornaliere di O₃, giugno-luglio 2023 [ND: non disponibile per interruzione corrente elettrica]

CO [µg/m3]					CO [µg/m3]				
Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Massimo media mobile 8h	Settimana	Giorno	Massimo orario giornaliero	Media giornaliera	Massimo media mobile 8h
1	09/06/2023	0.5	0.2	0.3	4	03/07/2023	0.3	0.1	0.2
	10/06/2023	0.5	0.2	0.3		04/07/2023	ND	ND	ND
	11/06/2023	0.4	0.1	0.4		05/07/2023	0.2	0.2	ND
	12/06/2023	0.2	0.1	ND		06/07/2023	0.4	0.3	0.3
	13/06/2023	0.4	0.2	0.2		07/07/2023	0.4	0.2	0.4
	14/06/2023	0.4	0.1	0.3		08/07/2023	0.4	0.2	0.3
	15/06/2023	0.3	0.1	0.2		09/07/2023	0.4	0.3	0.4
	16/06/2023	0.3	0.2	0.2	5	10/07/2023	0.5	0.4	0.4
	17/06/2023	0.3	0.2	0.3		11/07/2023	0.5	0.4	0.4
	18/06/2023	0.3	0.2	0.3		12/07/2023	0.4	0.4	0.4
2	19/06/2023	0.3	0.2	0.3		13/07/2023	0.5	0.4	0.5
	20/06/2023	0.5	0.3	0.4		14/07/2023	0.5	0.4	0.5
	21/06/2023	0.5	0.3	0.4		15/07/2023	0.5	0.4	0.5
	22/06/2023	0.4	0.3	0.4		16/07/2023	0.5	0.4	0.5
	23/06/2023	0.4	0.2	0.3	6	17/07/2023	0.5	0.4	0.5
	24/06/2023	0.5	0.2	0.4		18/07/2023	0.4	0.3	0.4
	25/06/2023	0.5	0.2	0.4		19/07/2023	0.4	0.3	0.4
3	26/06/2023	0.5	0.2	0.4		20/07/2023	0.4	0.2	0.4
	27/06/2023	ND	ND	ND		21/07/2023	0.3	0.1	0.3
	28/06/2023	ND	ND	ND		22/07/2023	ND	ND	ND
	29/06/2023	0.3	0.1	0.2		23/07/2023	ND	ND	ND
	30/06/2023	0.5	0.3	0.4		24/07/2023	ND	ND	ND
	01/07/2023	0.5	0.2	ND		25/07/2023	0.3	0.3	0.3
	02/07/2023	0.2	0.1	0.2		26/07/2023	0.3	0.3	0.3

Tab_Allegato1_6. Concentrazioni medie e massime giornaliere di CO, giugno-luglio 2023 [ND: non disponibile per interruzione corrente elettrica]

		PM10	PM2.5	B(a)p				PM10	PM2.5	B(a)p	
Settimana	Giorno	µg/m3	µg/m3	ng/m3		Settimana	Giorno	µg/m3	µg/m3	ng/m3	
1	09/06/2023	22	ND	< 0.02		4	03/07/2023	18	20	< 0.02	
	10/06/2023	21	16	-			04/07/2023	11	19	< 0.02	
	11/06/2023	13	10	< 0.02			05/07/2023	13	13	-	
	12/06/2023	16	10	< 0.02			06/07/2023	14	ND	< 0.02	
	13/06/2023	17	9	-			07/07/2023	15	16	< 0.02	
	14/06/2023	19	13	< 0.02			08/07/2023	18	17	-	
	15/06/2023	18	11	< 0.02			09/07/2023	21	17	< 0.02	
	16/06/2023	22	15	-			5	10/07/2023	30	17	< 0.02
	17/06/2023	18	12	< 0.02		11/07/2023		32	22	-	
	18/06/2023	22	15	< 0.02		12/07/2023		32	22	< 0.02	
2	19/06/2023	24	15	-		13/07/2023		20	21	< 0.02	
	20/06/2023	28	17	< 0.02		14/07/2023		20	17	-	
	21/06/2023	35	19	< 0.02		15/07/2023		26	17	< 0.02	
	22/06/2023	38	22	-		16/07/2023	32	21	< 0.02		
	23/06/2023	32	ND	-		6	17/07/2023	38	ND	< 0.02	
	24/06/2023	13	18	< 0.02			18/07/2023	38	26	< 0.02	
	25/06/2023	15	10	< 0.02			19/07/2023	29	21	-	
3	26/06/2023	22	9	-			20/07/2023	21	17	< 0.02	
	27/06/2023	24	20	< 0.02			21/07/2023	ND	ND	-	
	28/06/2023	17	21	< 0.02			22/07/2023	ND	ND	-	
	29/06/2023	18	15	-			23/07/2023	ND	ND	-	
	30/06/2023	21	16	< 0.02			24/07/2023	ND	ND	< 0.02	
	01/07/2023	21	16	< 0.02			25/07/2023	13	ND	< 0.02	
	02/07/2023	26	18	-			26/07/2023	15	21	< 0.02	
Tabella_Allegato1_3. Concentrazioni PM10, PM2.5 e benzo(a)pirene giornaliere, giugno-luglio 2023											

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria
Unità Organizzativa Monitoraggio Aria
Via Lissa, 6
30171 Mestre - Venezia
Italy
Tel. +39 041 544 5501
Fax +39 041 544 5671
e-mail: drqa@arpa.veneto.it
PEC: DRQA@pec.arpav.it

**ARPAV**

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24 - 35121 Padova - Italia
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
sito istituzionale: www.arpa.veneto.it