



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



REGIONE DEL VENETO

QUALITÀ DELL'ARIA A MONSELICE ANNO 2023



RELAZIONE TECNICA

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Responsabile: R. Bassan

Unità Organizzativa Monitoraggio Aria

Responsabile: G. Marson

Autore: R. Millini

Gruppo di lavoro: Ufficio Aria Centro, Padova

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Laboratori

Responsabile: A. Benassi

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.

Foto copertina: stazione di qualità dell'aria in via Beata Madre Teresa di Calcutta a Monselice con dettagli della dotazione strumentale in essere. Sullo sfondo i Colli Euganei con il Monte Ricco.

15 aprile 2024

Indice

1	Premesse	4
1.1	Contenuti	4
2	Quadro normativo	5
2.1	Limiti e valori di riferimento	5
2.2	Zonizzazione della Provincia di Padova	6
3	Strumentazione, analisi, sito	7
3.1	Inquinanti monitorati	7
3.2	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	7
3.3	Ubicazione della stazione di Monselice	8
4	Analisi meteorologica	9
4.1	Condizioni di dispersione degli inquinanti	9
4.2	Condizioni favorevoli a alte concentrazioni di Ozono	10
5	Risultati del monitoraggio	12
5.1	Indicatori 2023	12
5.1.1	Frazione di PM2.5 presente nel PM10 nel 2023	13
5.2	Grafici pluriennali degli indicatori	15
5.2.1	Biossido di azoto	15
5.2.2	Ozono	15
5.2.3	Polveri fini (PM10 e PM2.5)	17
5.2.4	Benzo(a)pirene	19
5.2.5	Metalli pesanti	19
6	Indice di Qualità dell'aria	22
7	Sintesi conclusiva	24
7.1	Sintesi meteorologica	24
7.2	Sintesi dello stato della qualità dell'aria a Monselice	24
8	Glossario	25

Capitolo 1

Premesse

La presente relazione è prevista dal contratto per attività tecnico scientifiche per il monitoraggio della qualità dell'aria stipulato tra ARPAV e il Comune di Monselice per il triennio 2022/2025 (DDG n.235/2022 e successivo DDG n.335/2022).

Di seguito sono riassunti i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria effettuato da ARPAV nel 2023 presso la stazione fissa di Monselice, ubicata nel sito di fondo urbano in via Beata Madre Teresa di Calcutta. Per completezza di informazione, il presente documento riporta anche una sintesi dei risultati dei monitoraggi dal 2017 al 2023, effettuati nel suddetto sito.

Si precisa infine che nel 2023 la dotazione strumentale presente nella stazione ha subito un *upgrade* dell'analizzatore automatico di polveri PM10 (attualmente FAI SWAM5a monocanale).

1.1 Contenuti

Il documento, al **capitolo 2** riporta una sintesi del quadro normativo e al **capitolo 3** vengono elencati i metodi impiegati per la ricerca degli inquinanti atmosferici monitorati a Monselice.

Poiché l'andamento meteorologico gioca un ruolo fondamentale nei processi di accumulo e di dispersione degli inquinanti aerodispersi, al **capitolo 4** vengono analizzati alcuni dei parametri meteorologici fondamentali. L'analisi dei dati di qualità dell'aria è invece riassunta nei due successivi capitoli (**capitolo 5** e **capitolo 6**).

Il documento si conclude con una breve sintesi di tutti i risultati riportati precedentemente (**capitolo 7**) a cui segue un glossario minimo (**capitolo 8**) dei termini tecnici a cui si fa riferimento nel testo.

Per un parallelo tra le misure di qualità dell'aria a Monselice e quelle sul territorio regionale, si rinvia alla Relazione Regionale annuale, pubblicata sul portale ARPAV (¹).

¹Consulta il link alle [Relazioni di Qualità dell'Aria regionali](#)

Capitolo 2

Quadro normativo

2.1 Limiti e valori di riferimento

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è il D.Lgs 155/2010, in attuazione della direttiva 2008/50/CE.

Tale decreto regolamenta i livelli in aria ambiente di inquinanti quali il biossido di zolfo (SO_2), il biossido di azoto (NO_2), gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO), il particolato (PM10 e PM2.5), il benzene (C_6H_6), l'ozono (O_3) e i livelli di piombo (Pb), cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e benzo(a)pirene nel PM10.

Di seguito si riportano i principali valori limite e di riferimento per gli inquinanti misurati a Monselice.

Limiti per il biossido di azoto	Indicatore statistico	Valore di riferimento
Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive del valore	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite per la protezione della salute umana	Media oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [da non superare più di 18 volte per anno civile]
Limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 2.1: Limiti per il biossido di azoto (NO_2)

Limiti per l'ozono	Indicatore statistico	Valore di riferimento
Soglia di allarme	Superamento del valore orario	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di informazione	Superamento del valore orario	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine (Protezione della salute umana)	Max giornaliero della media mobile su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 2.2: Limiti per l'ozono (O_3)

Limiti per il PM10 e il PM2.5	Indicatore statistico	Valore di riferimento
PM10	Media 24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte per anno civile)
PM10	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	Media annuale	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 2.3: Limiti per il PM10 e il PM2.5 per la protezione della salute umana

Limiti per il benzo(a)pirene	Indicatore statistico	Valore di riferimento
Valore obiettivo b(a)p	Media annuale	1.0 ng/m ³

Tabella 2.4: Limite per il benzo(a)pirene

Riferimenti normativi per i metalli pesanti	Indicatore statistico	Valore di riferimento
Pb	Media annuale	0.5 µg/m ³
Ni	Media annuale	20.0 ng/m ³
As	Media annuale	6.0 ng/m ³
Cd	Media annuale	5.0 ng/m ³

Tabella 2.5: Valore limite per la protezione della salute umana (Pb) e valori obiettivo (altri metalli)

2.2 Zonizzazione della Provincia di Padova

Il D.Lgs. 155/2010 prevede il periodico aggiornamento da parte delle Regioni della zonizzazione del proprio territorio in aree omogenee relativamente alla qualità dell'aria. Per il Veneto l'attuale zonizzazione (DGR n.1855/2020), riportata per Padova in figura 2.1, prevede tre zone: l'**Agglomerato di Padova** (IT0519), la **Pianura** (IT0522) e la **Zona costiera e colli** (IT0523). Monselice ricade nella IT0522, la zona **Pianura**.

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

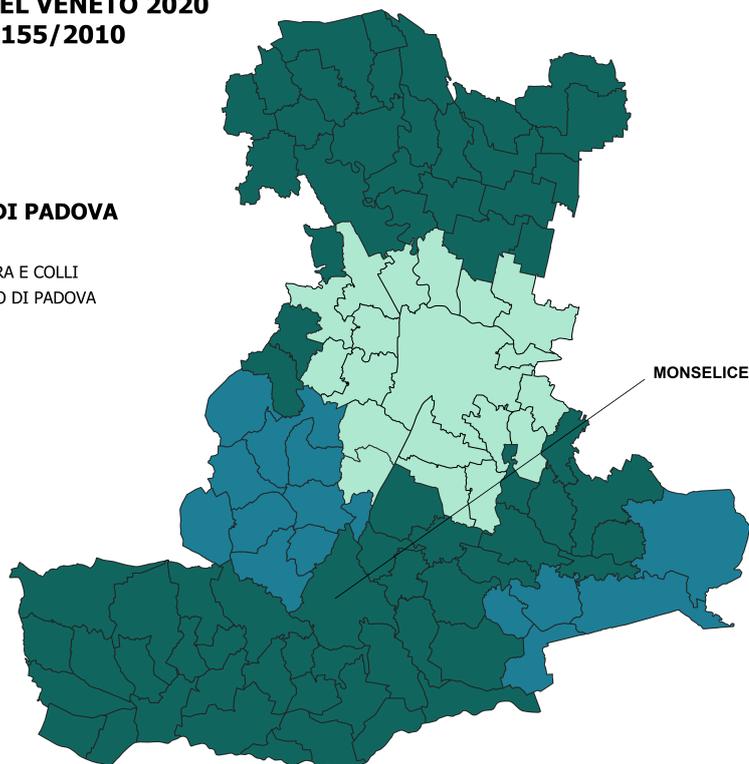


Figura 2.1: Zonizzazione della Provincia di Padova, DGR n. 1855/2020

Capitolo 3

Strumentazione, analisi, sito

3.1 Inquinanti monitorati

La stazione fissa di Monselice è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura dei seguenti inquinanti individuati dalla normativa vigente: ossidi di azoto (NO_x), ozono (O_3) e polveri fini (PM10 e PM2.5). Nelle polveri PM10 sono stati ricercati gli idrocarburi policiclici aromatici (134 campioni nel corso dell'anno), in particolare il benzo(a)pirene, e i metalli pesanti (66 campioni nel corso dell'anno) Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Mercurio (Hg) attraverso successive analisi di laboratorio. In merito al Mercurio la normativa ne prevede il monitoraggio, ma non ne stabilisce un valore obiettivo. Si fa presente comunque che le concentrazioni di Mercurio misurate a Monselice risultano inferiori al limite di quantificazione dall'inizio del monitoraggio a fine 2016.

3.2 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Gli analizzatori in continuo hanno caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico.

Il campionamento del particolato PM10 e PM2.5 (rispettivamente di diametro aerodinamico inferiore a $10\ \mu\text{m}$ e $2.5\ \mu\text{m}$) è realizzato con strumenti differenti. Il primo si basa su linee di prelievo sequenziali che utilizzano filtri in quarzo da 47mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Il secondo utilizza un nastro continuo al posto dei filtri. In entrambi i casi la determinazione del particolato sfrutta il principio dell'attenuazione dei raggi beta emessi da una piccola sorgente radioattiva. Per i campionamenti si utilizzano apparecchiature conformi alle specifiche tecniche di legge (il volume campionato è riferito ai valori medi di temperatura e pressione atmosferica misurati durante il prelievo).

Gli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) presenti nelle polveri PM10 sono determinati, al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC), con metodo UNI EN 15549:2008, nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti per legge. I metalli presenti nelle polveri PM10 sono determinati mediante spettrofotometria di massa a plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS) con metodo UNI EN 14902:2005/EC1:2008.

3.3 Ubicazione della stazione di Monselice

L'ubicazione della stazione è cambiata nel corso degli anni. Fino al 5 novembre 2007 la stazione era in via Canaletta, in prossimità di un grosso cementificio; in seguito è stata riposizionata per motivi logistici in via Argine destro mantenendo la sua classificazione di centralina di tipo industriale; quest'ultima stazione è stata disattivata il 22 ottobre 2012 a seguito della nuova zonizzazione prevista dal D.Lgs 155/2010.

L'attuale stazione di Monselice, in via Beata Madre Teresa di Calcutta, è classificata come **fondo urbano** (rappresentativa di area vasta e non direttamente influenzata da specifiche fonti emittive) ed è quindi sostanzialmente diversa dalle precedenti. La stazione è attiva da ottobre 2016, per cui le annualità disponibili sono a partire dal mese di gennaio 2017.

L'analisi dei dati riportata nel presente documento, dovendosi riferire ad annualità (limiti di legge annuali) e a stazioni confrontabili (stessa tipologia), per quanto detto sopra riguarda unicamente il periodo 2017-2023.

STAZIONE	Tipologia	Mese e anno di attivazione	GB_X	GB_Y
MONSELICE	F.U. (fondo urbano)	ottobre 2016	1715442	5013076

Tabella 3.1: Metadati della stazione di Monselice, coordinate Gauss-Boaga zona 1.

Nella mappa (fig 3.1) si riporta l'ubicazione della stazione di Monselice (Map data ©2020 Google).

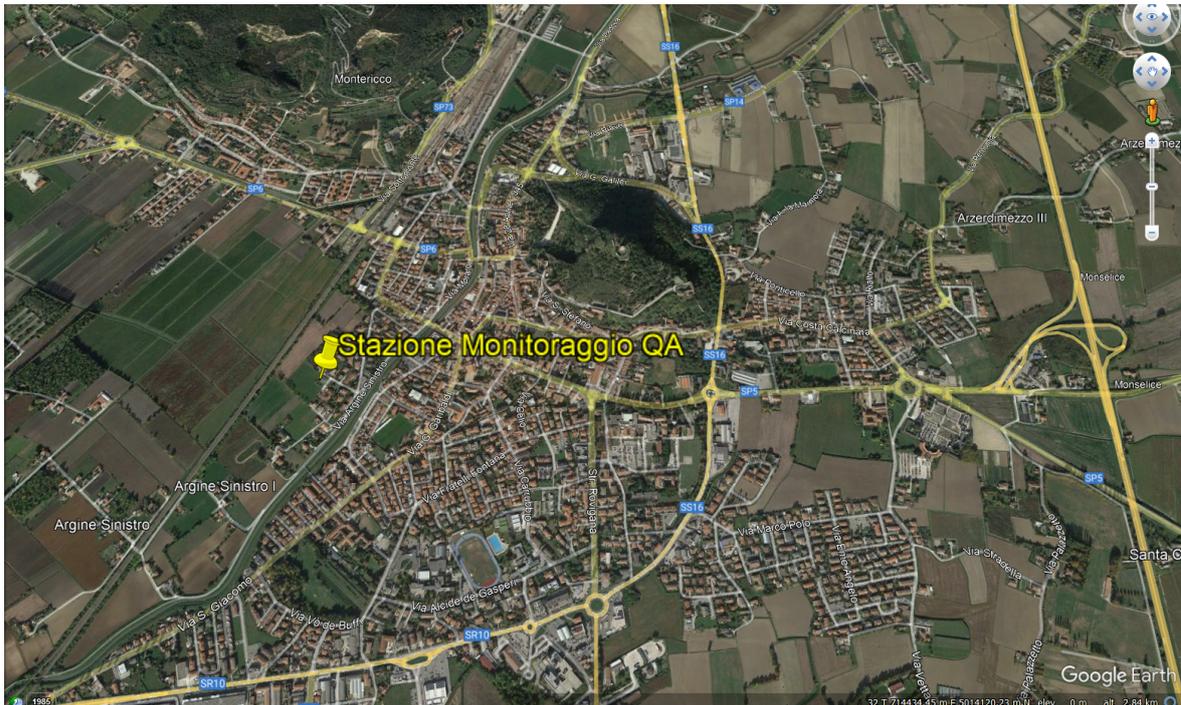


Figura 3.1: Posizione della stazione di monitoraggio in via Beata Madre Teresa di Calcutta, 760m a sud del Monte Ricco [330m s.l.m.] e 700m a sud-ovest della Rocca di Monselice [150m s.l.m.].

Capitolo 4

Analisi meteorologica

Di seguito si prendono in esame i dati giornalieri 2023 di precipitazione, vento medio e temperatura massima misurati dalla stazione meteorologica ARPAV di Ospedaletto Euganeo, attiva dal 2016.

4.1 Condizioni di dispersione degli inquinanti

Di seguito si valutano le condizioni di dispersione degli inquinanti nel 2023 in termini di precipitazione e vento, in base alle classi individuate in tabella 4.1.

Nelle figure successive (fig 4.1 e fig 4.2) si riportano i diagrammi circolari di sintesi della percentuale di giorni più o meno favorevoli alla dispersione, in funzione della precipitazione (fig 4.1) o del vento (fig 4.2).

Classe	Valore di vento [V]	Valore di precipitazione [RR]
Poco dispersiva	$V \leq 1.5m/s$	$RR \leq 1mm$
Abbastanza dispersiva	$1.5 < V \leq 3m/s$	$1 < RR \leq 6mm$
Molto dispersiva	$V > 3m/s$	$RR > 6mm$

Tabella 4.1: Classificazione della dispersione in termini di vento o di precipitazione

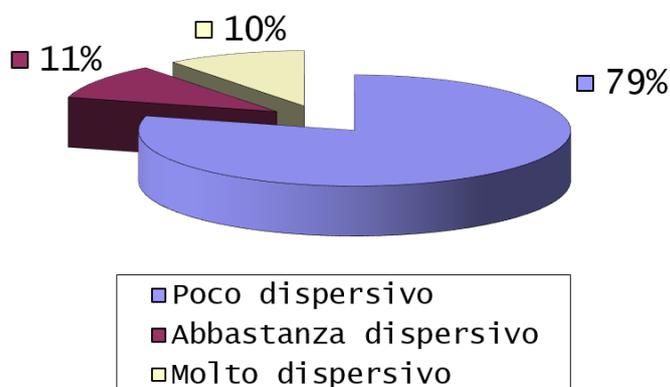


Figura 4.1: Regime dispersivo in base alla precipitazione. Anno 2023

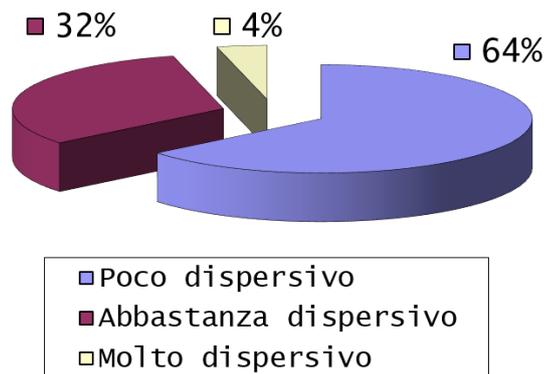


Figura 4.2: Regime dispersivo in base al vento. Anno 2023

In sintesi, quindi, nel corso del 2023 sono prevalse condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti, specie in termini di precipitazioni. In merito alle precipitazioni si precisa che nonostante la cumulata annuale ad Ospedaletto nel 2023 sia risultata sopra la media, il semestre invernale (eccettuati i mesi di gennaio e ottobre) è stato molto meno piovoso del normale, al contrario di quello estivo.

4.2 Condizioni favorevoli a alte concentrazioni di Ozono

Nel processo di formazione dell'ozono troposferico intervengono numerose sostanze chimiche che interagiscono in modo complesso con la radiazione solare e la temperatura è solo uno dei fattori coinvolti in esso.

Ciò premesso, di seguito si valutano le condizioni favorevoli alla formazione di ozono nel semestre estivo tramite la temperatura massima giornaliera, secondo le classi individuate in tabella 4.2.

Classe	Valore di temperatura massima giornaliera [Tx]
Poco favorevole	$T \leq 28^{\circ}C$
Abbastanza favorevole	$28 < T \leq 32^{\circ}C$
Molto favorevole	$T > 32^{\circ}C$

Tabella 4.2: Classificazione per la formazione di Ozono nel periodo estivo

In figura 4.3 si riportano i risultati dell'analisi nel corso del semestre estivo del 2023.

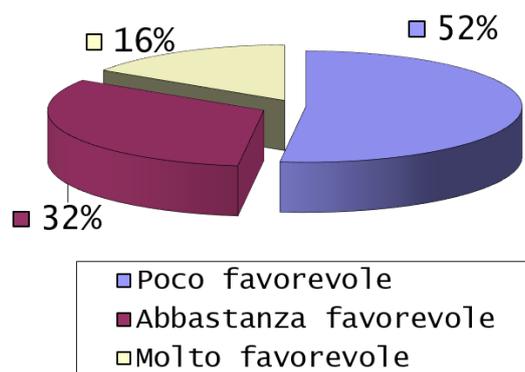


Figura 4.3: Condizioni favorevoli alla formazione di O₃ nel semestre estivo. Anno 2023

Nei limiti sopra esposti, valutando le condizioni favorevoli alla formazione di ozono in termini di temperatura massima giornaliera, ciò che emerge per il semestre estivo 2023 è il prevalere di condizioni poco favorevoli alla formazione di ozono. In effetti, il semestre estivo 2023, in generale in Veneto, è stato caratterizzato da un numero di superamenti della soglia di informazione prevista dal DLgs 155/2010 ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) inferiore alla media.

Capitolo 5

Risultati del monitoraggio

Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni statistiche sulle concentrazioni degli inquinanti misurati presso la stazione di Monselice nel corso del 2023.

Per un inquadramento pluriennale della qualità dell'aria a Monselice si riportano, inoltre, alcuni grafici rappresentativi dell'intero monitoraggio 2017-2023.

5.1 Indicatori 2023

In tabella 5.1 è sintetizzato, in termini di indicatori, il monitoraggio della qualità dell'aria a Monselice nel 2023.

Parametro	Indice	Valore	Limite/Val. Obiettivo
NO ₂	Massimo orario	0	Superamenti limite/h [200 μ g/m ³]
NO ₂	Media	16	Media anno [40 μ g/m ³]
O ₃	n° superamenti	0	Superamenti soglia allarme [240 μ g/m ³]
O ₃	n° superamenti	0	Superamenti soglia informazione [180 μ g/m ³]
O ₃	n° superamenti	54	Superamenti obiettivo lungo termine [120 μ g/m ³]
PM10	n° superamenti	55	Superamento lim/giorno [50 μ g/m ³ , non più di 35/anno]
PM10	Media	31	Media anno [40 μ g/m ³]
PM2.5	Media	18	Media anno [25 μ g/m ³]
BaP	Media	0.6	Media anno [1.0ng/m ³]
Pb	Media	0.005	Media anno [0.5 μ g/m ³]
As	Media	0.7	Media anno [6.0ng/m ³]
Ni	Media	2.8	Media anno [20ng/m ³]
Cd	Media	0.3	Media anno [5.0ng/m ³]

Tabella 5.1: Indicatori statistici a Monselice, anno 2023

Dalla tabella 5.1 emergono come critici gli stessi inquinanti degli anni precedenti (2017-2022) e cioè:

- l'**ozono**, in termini di superamenti del valore obiettivo a lungo termine (120 μ g/m³);
- il **PM10** in termini di numero di superamenti del valore limite giornaliero (50 μ g/m³).

Si tenga presente che la concentrazione di PM10 è solo relativamente sito-specifica, dipendendo maggiormente da un inquinamento che interessa diffusamente l'intero bacino padano.

Le concentrazioni dei metalli pesanti nel 2023 si mantengono, come negli anni precedenti, su livelli molto inferiori ai rispettivi limiti o valori obiettivo.

Nelle figure successive si riportano le serie annuali per il 2023 dei valori di concentrazione medi giornalieri di PM10 (fig 5.1) e dei massimi giornalieri della media mobile su 8 ore per l'ozono (fige 5.2).

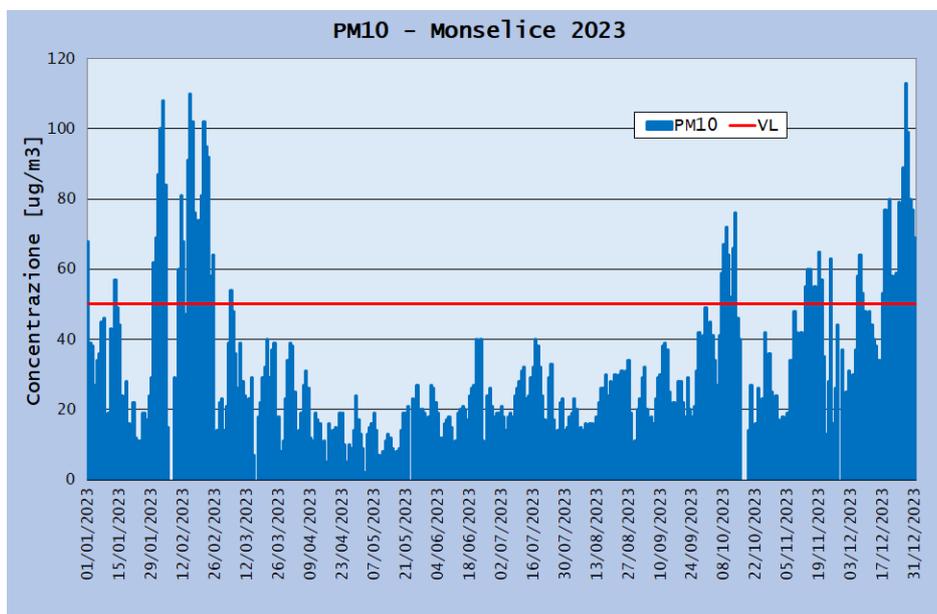


Figura 5.1: Concentrazione giornaliera PM10 vs limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Monselice, 2023

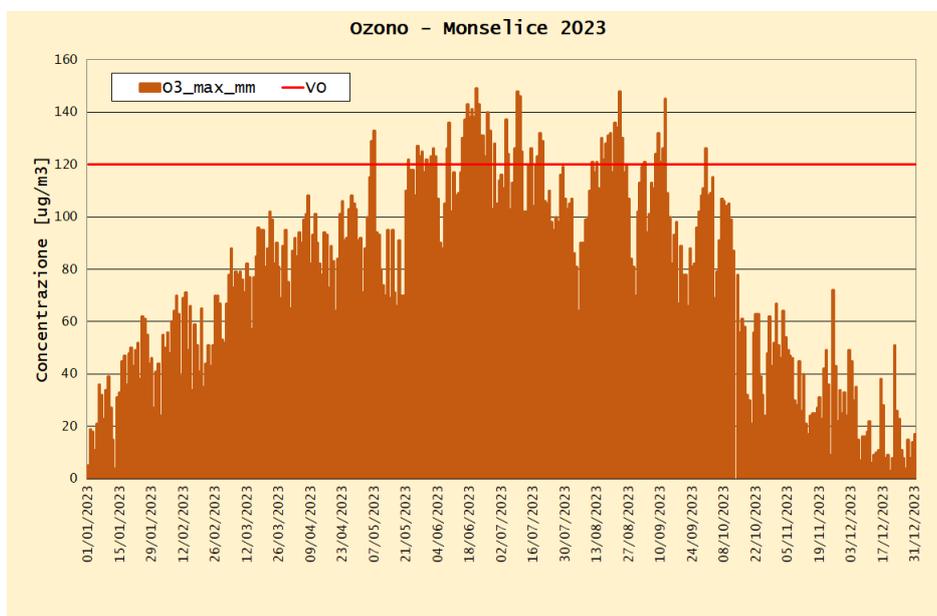


Figura 5.2: Concentrazione massima giornaliera della media mobile su 8 ore di ozono vs valore obiettivo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Monselice, 2023

5.1.1 Frazione di PM2.5 presente nel PM10 nel 2023

Ad integrazione dell'analisi sulle polveri si riporta, a titolo informativo, il risultato della valutazione della frazione media di PM2.5 presente nel PM10 a Monselice nel 2023.

Ciò che emerge dall'analisi è che la media annuale di tale frazione è pari al 57% del totale, in linea con i risultati riportati per il 2022.

Se si effettua l'analisi su scala mensile si evidenzia una problematica nota in ambito scientifico (¹) e che merita attenzione in termini di interventi per la riduzione delle concentrazioni di polveri sospese.

Nella figura 5.3 si riporta il grafico dell'andamento mensile della frazione di PM2.5 presente nel PM10 a Monselice nel 2023, nella quale si evidenzia il calo della frazione di PM2.5 nel PM10 nel corso del semestre estivo. La frazione massima di PM2.5 si registra nel mese di gennaio (72%), quella minima nel mese di ottobre (44%). Il minimo registrato ad ottobre, al di fuori del semestre estivo come sarebbe logico aspettarsi, è probabile sia connesso alle temperature miti che hanno caratterizzato la prima metà di ottobre e all'elevata piovosità della seconda metà del mese.

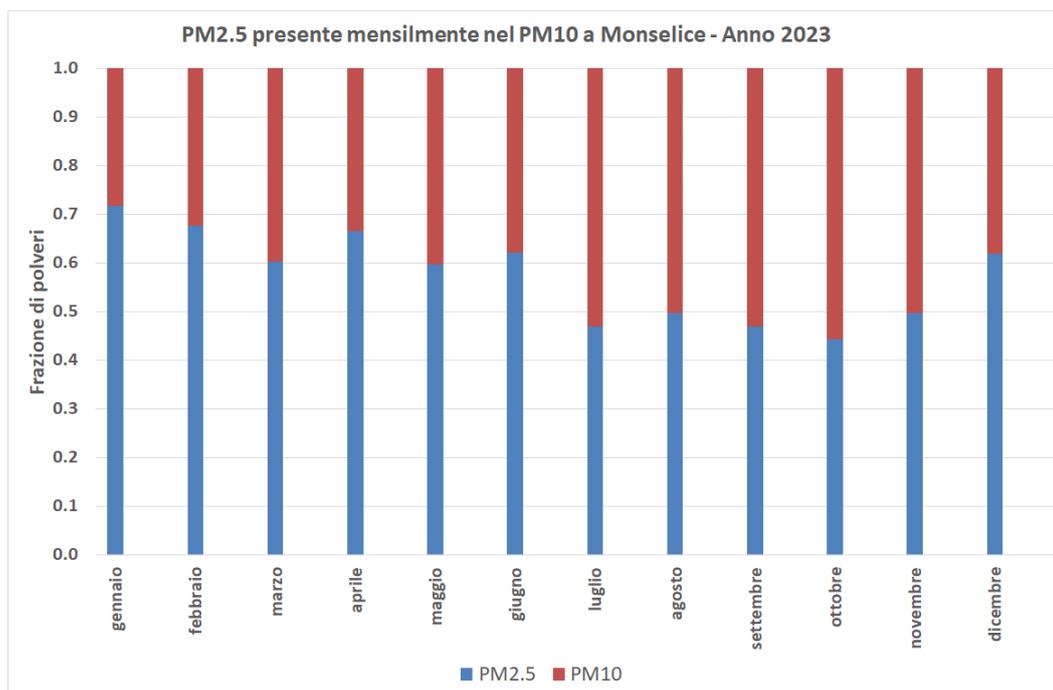


Figura 5.3: Frazione di PM2.5 presente nel PM10, Monselice 2023.

Ad integrazione delle informazioni precedenti e riferite al 2023, nella sezione successiva si riportano alcuni grafici riassuntivi del periodo 2017-2023 per i medesimi indicatori riportati in tabella 5.1, per fornire una visione di insieme della qualità dell'aria a Monselice nell'intero periodo di monitoraggio presso la stazione in via Beata Madre Teresa di Calcutta.

¹A titolo esemplificativo di una tematica complessa quale quella del rapporto $PM_{2.5}/PM_{10}$ e ancora in fase di approfondimento a livello di comunità scientifica internazionale, si precisa un concetto base che può facilitare la comprensione di quanto riportato nella presente analisi. Le polveri PM_{10} sono composte sia da $PM_{2.5}$ che da PM compresi nell'intervallo di diametro tra $2.5 \div 10 \mu m$. Quest'ultima frazione di PM_{10} deriva principalmente da fonti naturali, e solo in parte da attività antropiche. Al contrario, la frazione $PM_{2.5}$ (e quindi quella con diametro $\leq 2.5 \mu m$) deriva principalmente da attività antropiche. Pertanto è logico aspettarsi che, minore è il rapporto $PM_{2.5}/PM_{10}$, più probabile è che la fonte inquinante sia naturale; al contrario più alto è tale rapporto, più è probabile che la fonte sia di tipo antropico.

5.2 Grafici pluriennali degli indicatori

5.2.1 Biossido di azoto

Il valore medio annuo 2017-2023 del biossido di azoto a Monselice non risulta critico.

Per questo inquinante, infatti, i valori di concentrazione media annua nel periodo 2017-2023 risultano sempre al di sotto del valore limite di legge (linea tratteggiata rossa in figura 5.4).

Nello specifico, i valori di concentrazione media annua risultano compresi tra 16 e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con valore minimo registrato nel 2023.

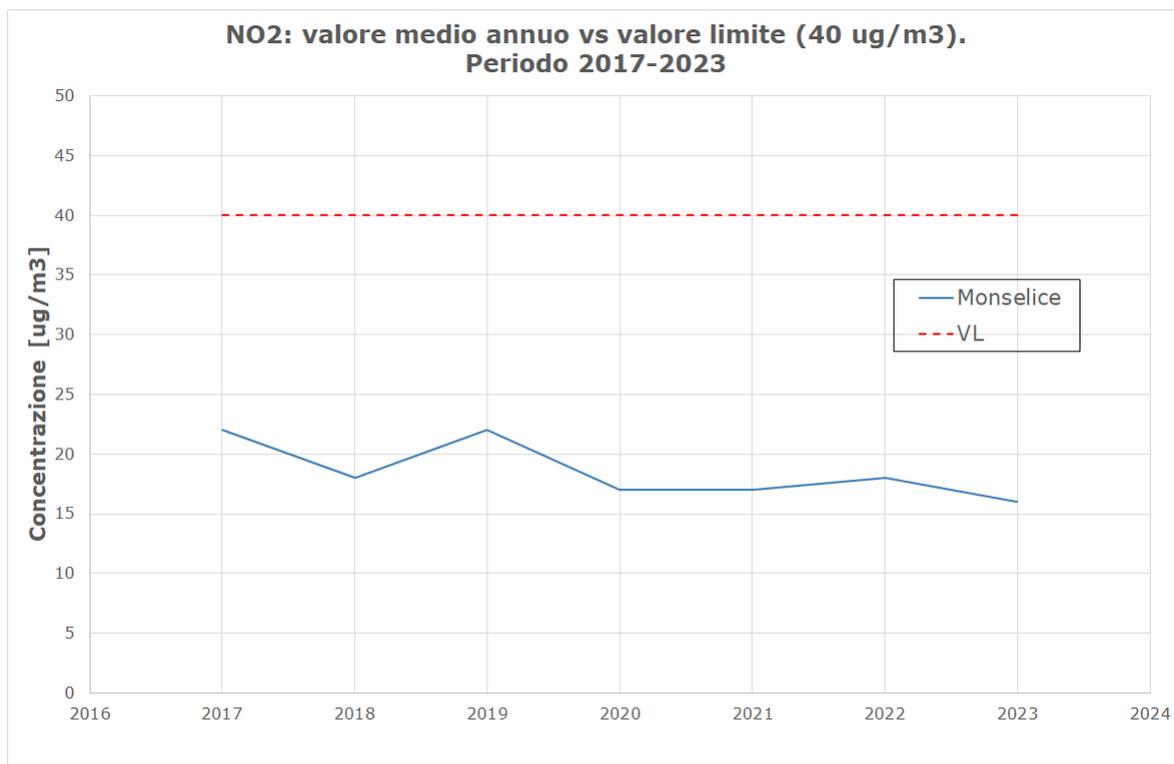


Figura 5.4: Concentrazione media annuale di biossido di azoto a Monselice. Periodo 2017-2023.

5.2.2 Ozono

In figura 5.5 emerge in modo evidente la criticità delle concentrazioni di ozono nel semestre estivo.

Ogni punto riportato nel grafico rappresenta, infatti, il valore della media mobile su tre anni consecutivi (2017-2019, 2018-2020, 2019-2021, 2020-2022, 2021-2023) del numero di superamenti annuali del valore obiettivo a lungo termine di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. E suddetto numero di superamenti, in base ai limiti di legge, dovrebbe risultare inferiore a 25, mentre nel periodo 2017-2023 risulta sempre superiore.

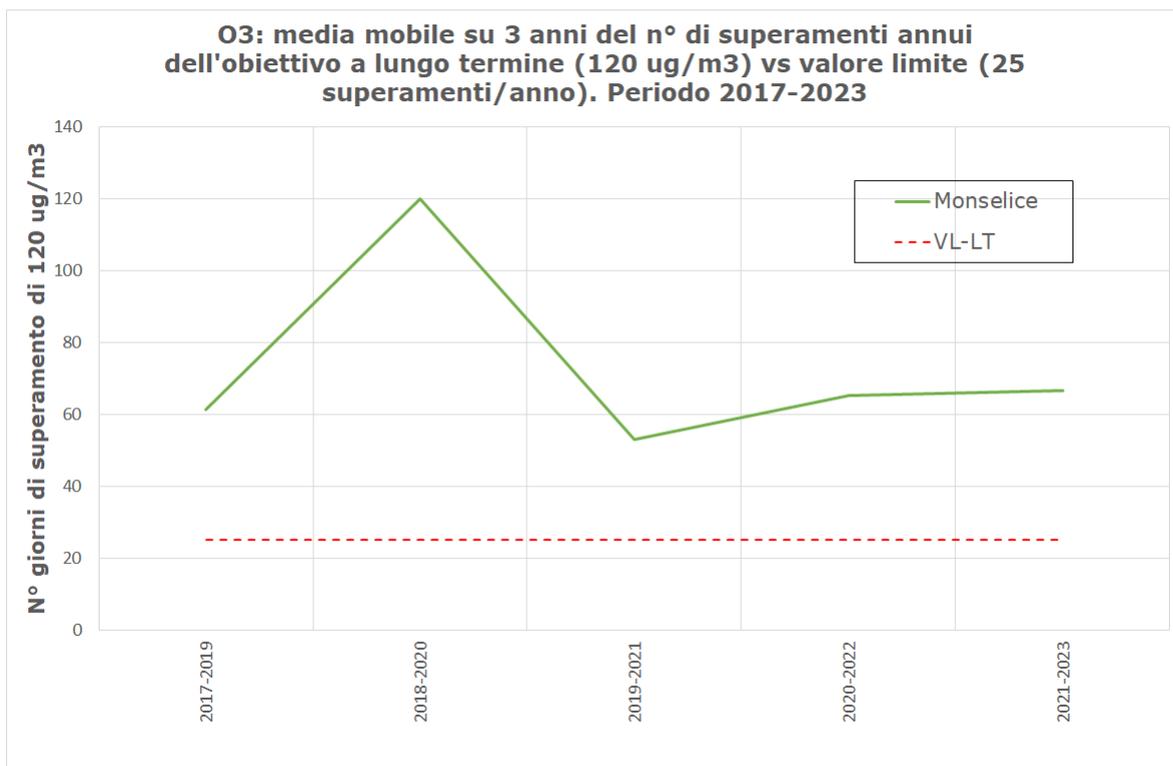


Figura 5.5: Numero di superamenti annui della soglia obiettivo a lungo termine di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a confronto con il valore obiettivo di 25 superamenti per anno, intesi come media mobile su 3 anni. Monselice, periodo 2017-2023

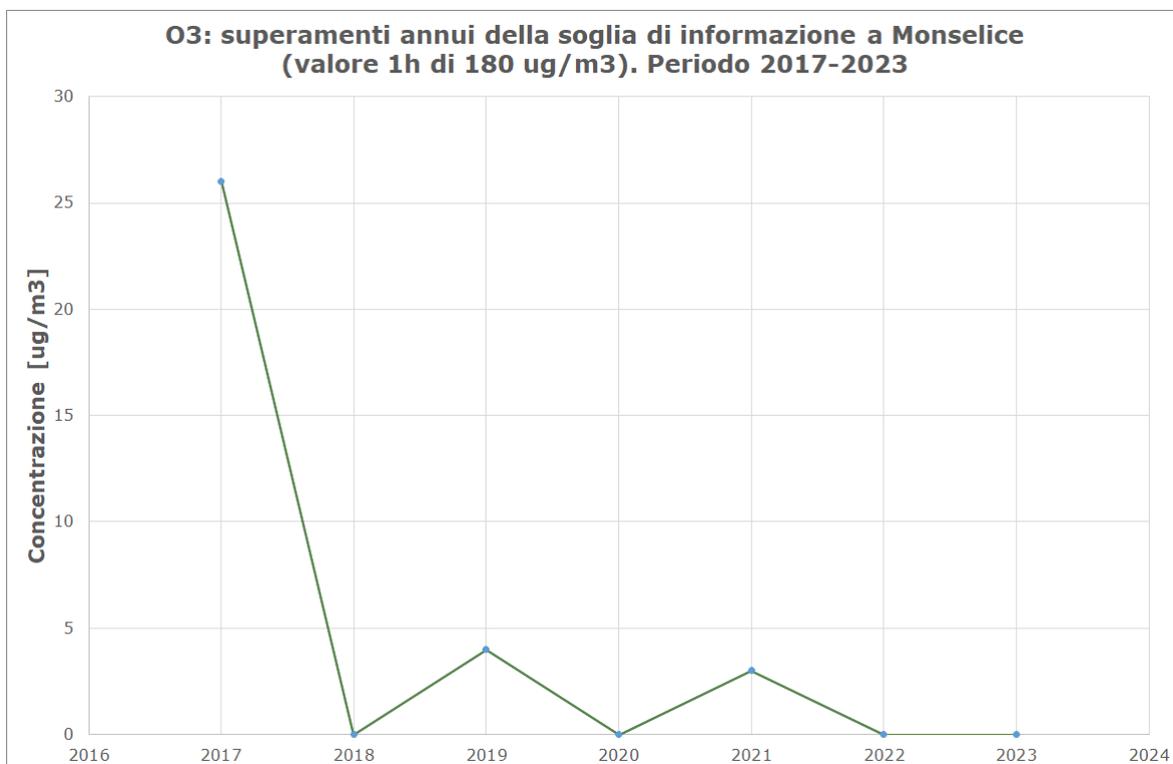


Figura 5.6: Numero di superamenti annuali della soglia di informazione (valore orario) di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'ozono a Monselice. Periodo 2017-2023.

Dal grafico in figura 5.6 si nota che, ad eccezione del 2017, il numero di ore di superamento della soglia di informazione per l'ozono a Monselice è generalmente inferiore a 5 ore per ogni stagione estiva. Si osserva, inoltre, che negli anni 2018, 2020, 2022 e 2023 non si è registrato nessun superamento.

5.2.3 Polveri fini (PM10 e PM2.5)

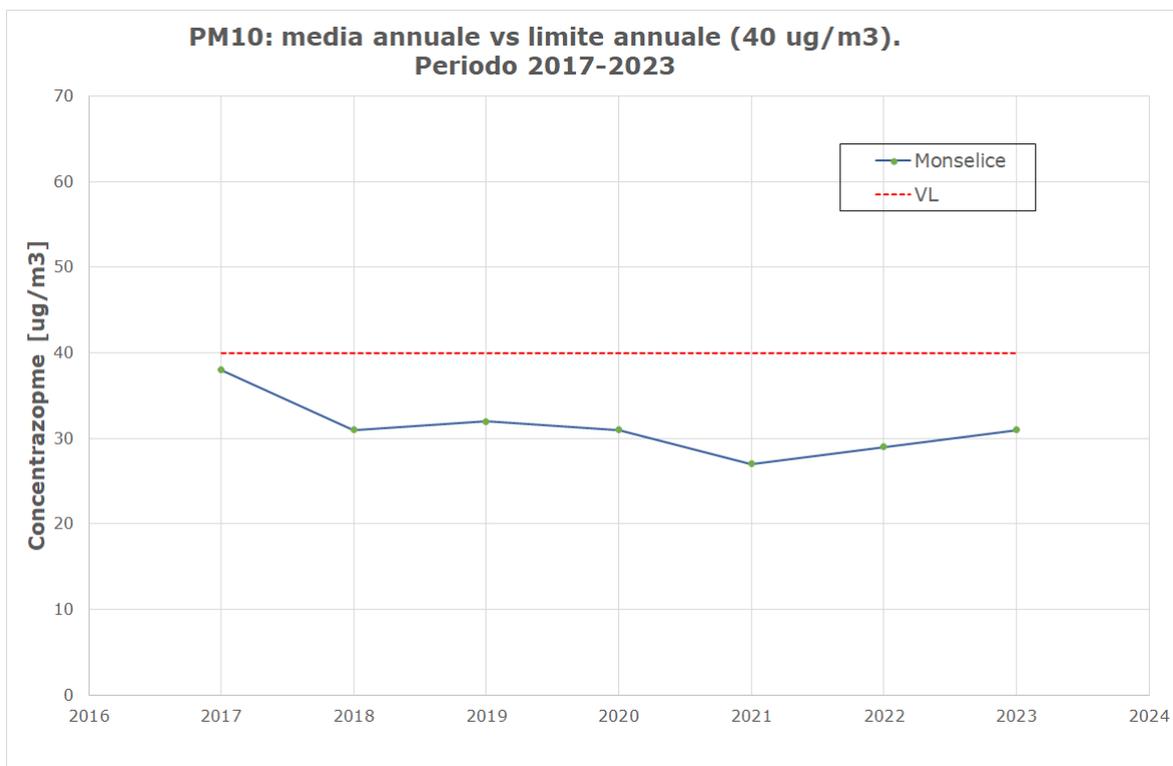


Figura 5.7: Concentrazione media di PM10 a Monselice. Periodo 2017-2023.

Dall'inizio del monitoraggio, i valori medi annuali di concentrazione di PM10 a Monselice non risultano critici, essendo sempre al di sotto del valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fig 5.7).

Risulta invece critico l'indicatore per il PM10 relativo ai superamenti del limite massimo di concentrazione giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come ben visibile in figura 5.8, dove i valori riportati risultano tutti al di sopra del limite indicato dalla linea tratteggiata.

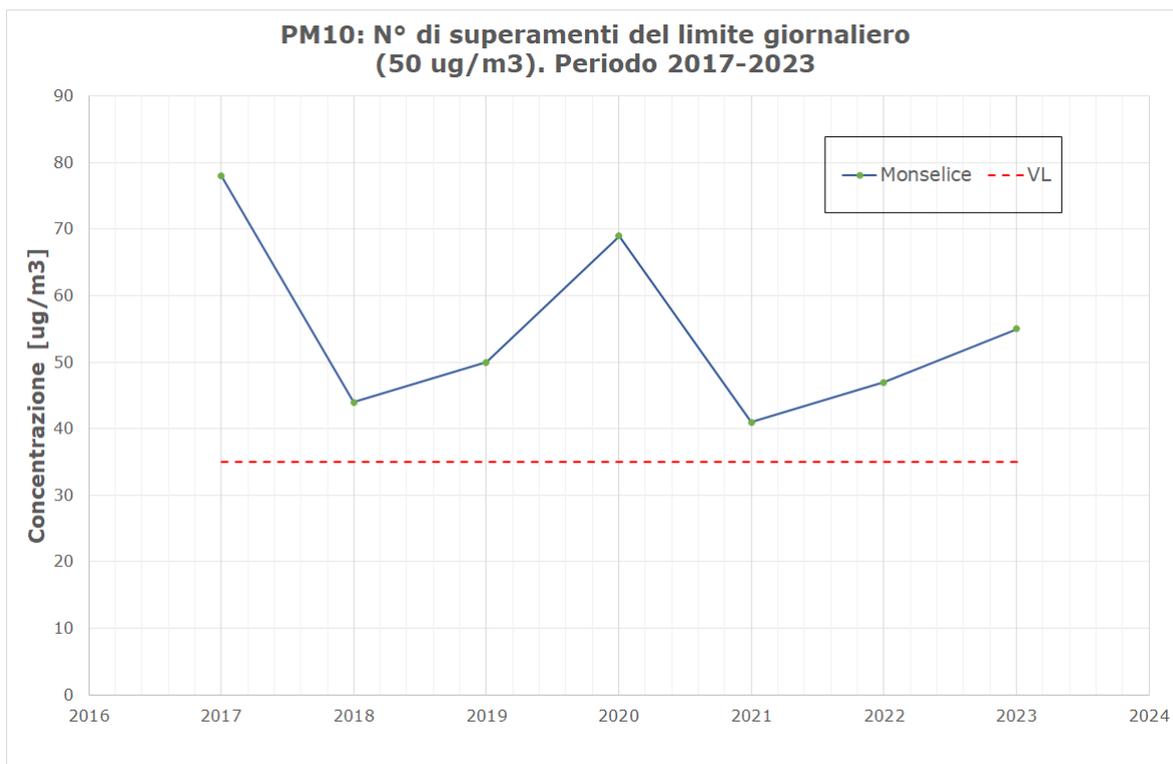


Figura 5.8: Numero annuale di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 a Monselice, periodo 2017-2023

Il valore medio annuo di PM2.5 non risulta critico a Monselice, come risulta dalla successiva figura 5.9.

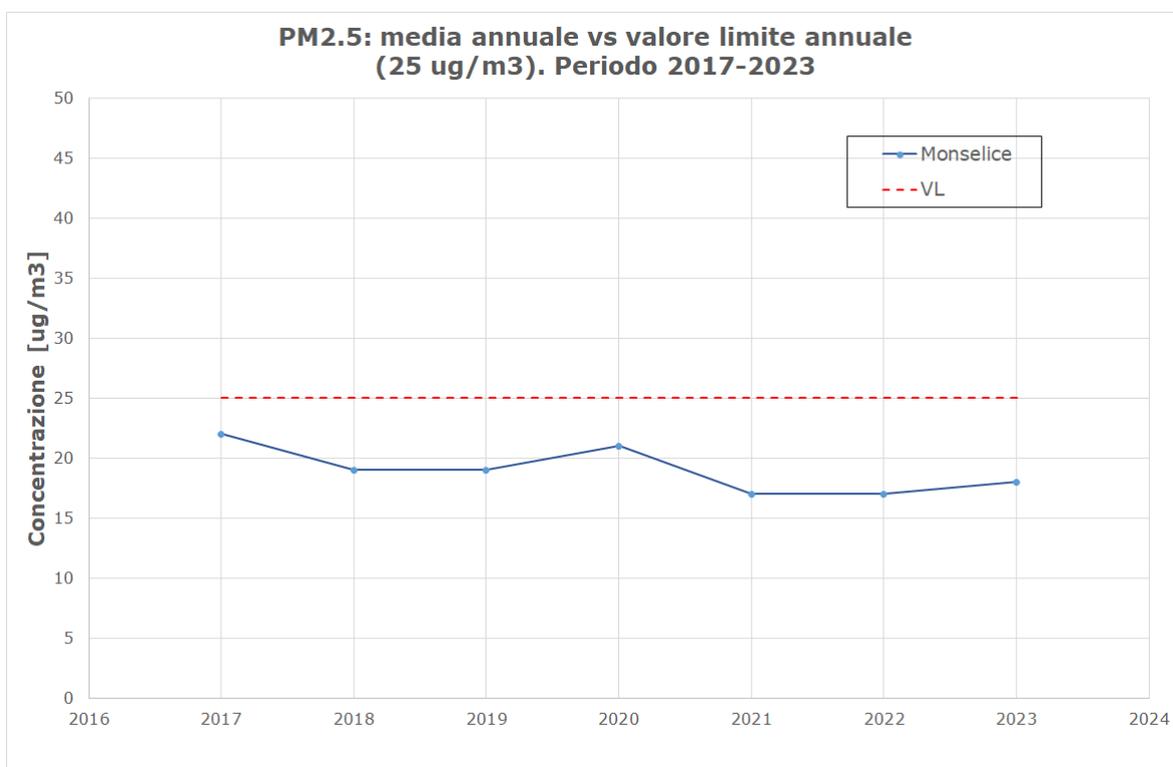


Figura 5.9: Concentrazione media di PM2.5 a Monselice. Periodo 2017-2023.

5.2.4 Benzo(a)pirene

Nel periodo esaminato le concentrazioni medie annuali di benzo(a)pirene sono risultate al di sotto del valore obiettivo, salvo nel 2017, anno in cui tale valore è stato uguagliato.

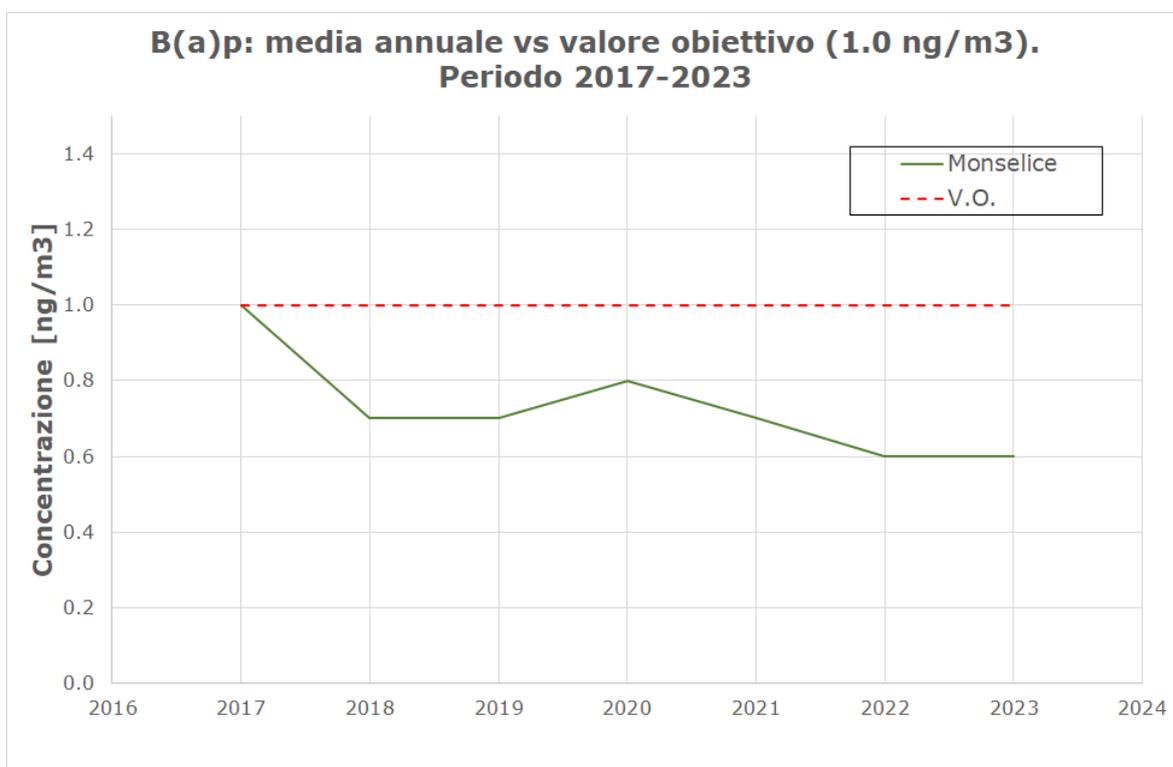


Figura 5.10: Concentrazione media di benzo(a)pirene a Monselice. Periodo 2017-2023.

5.2.5 Metalli pesanti

L'analisi dei metalli pesanti nelle polveri PM₁₀ a Monselice nel periodo di monitoraggio 2017-2023 non mette in luce criticità. Questo è tanto più evidente quando se ne riportano in grafico le concentrazioni rispetto ai valori di riferimento (fig 5.11, fig 5.12, fig 5.13, fig 5.14).

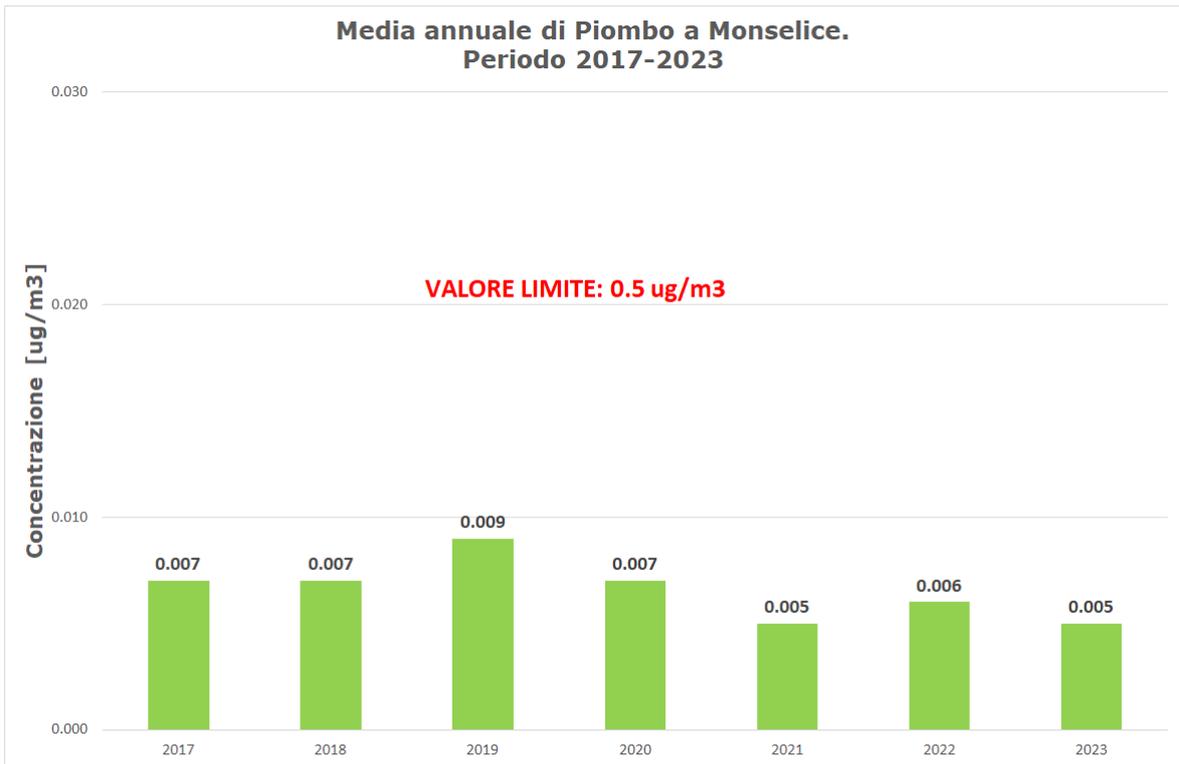


Figura 5.11: Concentrazione media di Piombo a Monselice. Periodo 2017-2023.

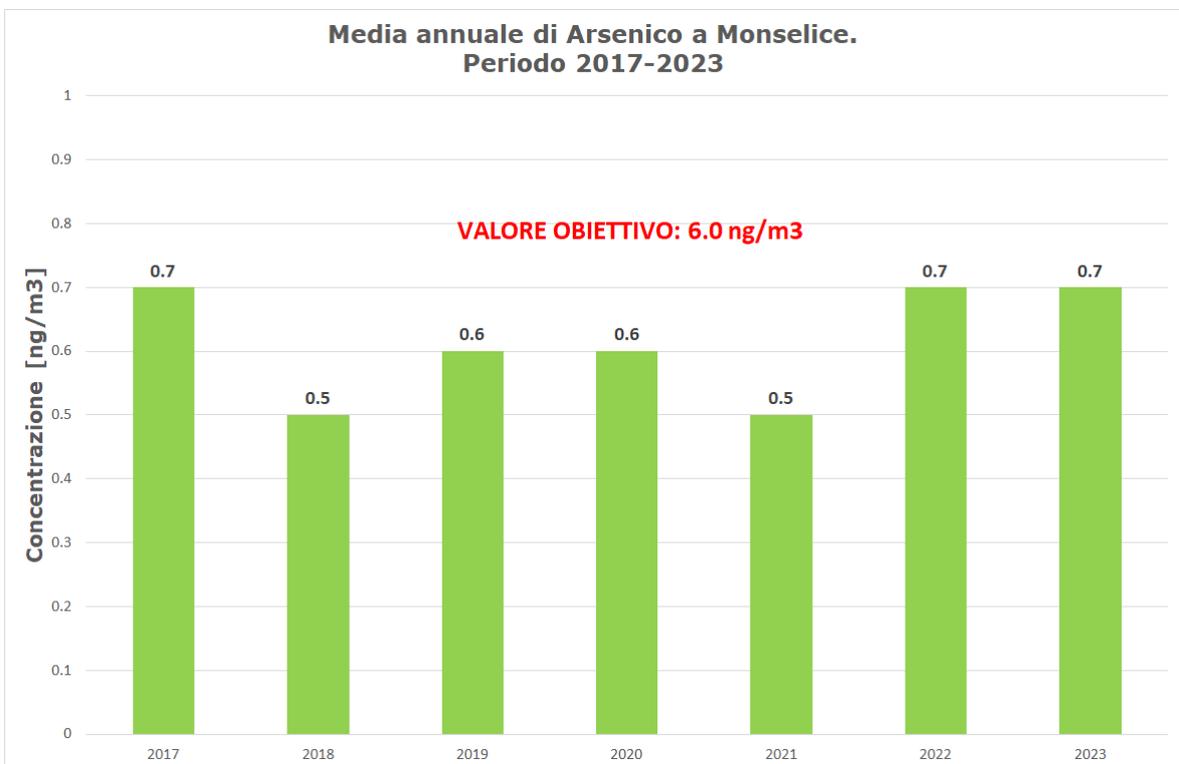


Figura 5.12: Concentrazione media di Arsenico a Monselice. Periodo 2017-2023.

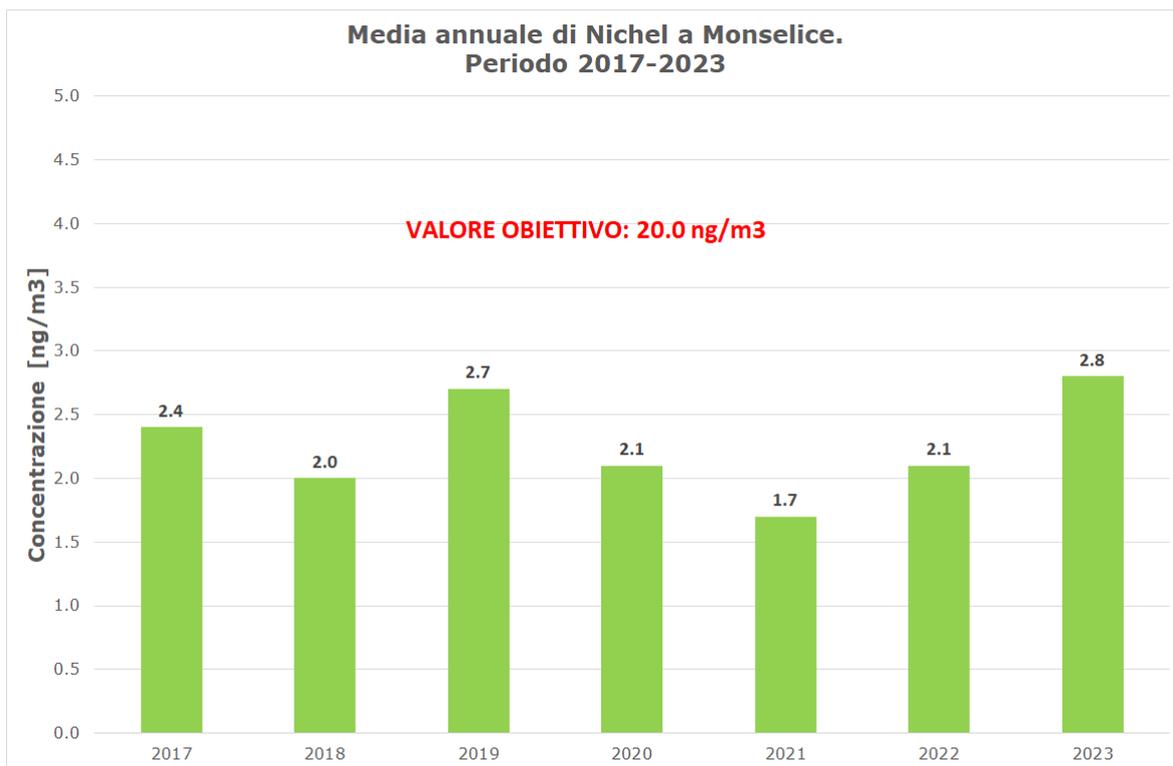


Figura 5.13: Concentrazione media di Nichel a Monselice. Periodo 2017-2023.

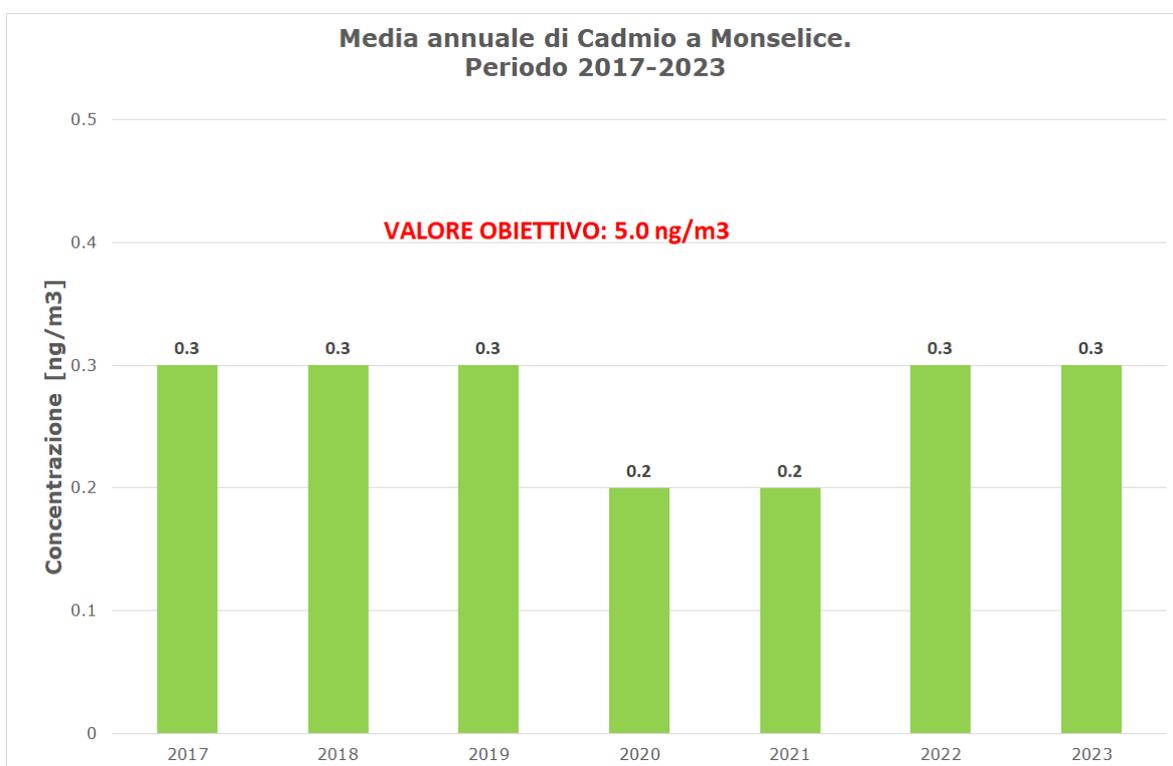


Figura 5.14: Concentrazione media di Cadmio a Monselice. Periodo 2017-2023.

Dai grafici relativi ai metalli pesanti, si osserva che tutti e quattro gli elementi chimici considerati, risultano di almeno un ordine di grandezza inferiori al corrispondente limite o valore obiettivo.

Capitolo 6

Indice di Qualità dell'aria

COLORI	QUALITA'
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

Figura 6.1: Classi IQA

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 (fig 6.1).

Il calcolo dell'indice, che può essere effettuato per ogni giorno di monitoraggio, è basato sull'andamento delle concentrazioni di tre inquinanti: biossido di azoto, ozono e PM10. Le prime due classi (buona e accettabile) informano che nessuno dei tre inquinanti ha superato i relativi indicatori di legge e che quindi non ci sono criticità legate alla qualità dell'aria nella stazione esaminata.

Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento determina il giudizio assegnato.

Quindi è possibile distinguere situazioni di moderato superamento da situazioni significativamente più critiche ⁽¹⁾.

Di seguito si riporta la percentuale dei giorni ricadenti in ciascuna classe dell'IQA, nel corso del monitoraggio della qualità dell'aria condotto a Monselice nel 2023.

¹Per approfondimenti si rimanda alla sezione dedicata nel portale ARPAV ([Calcolo IQA](#)).

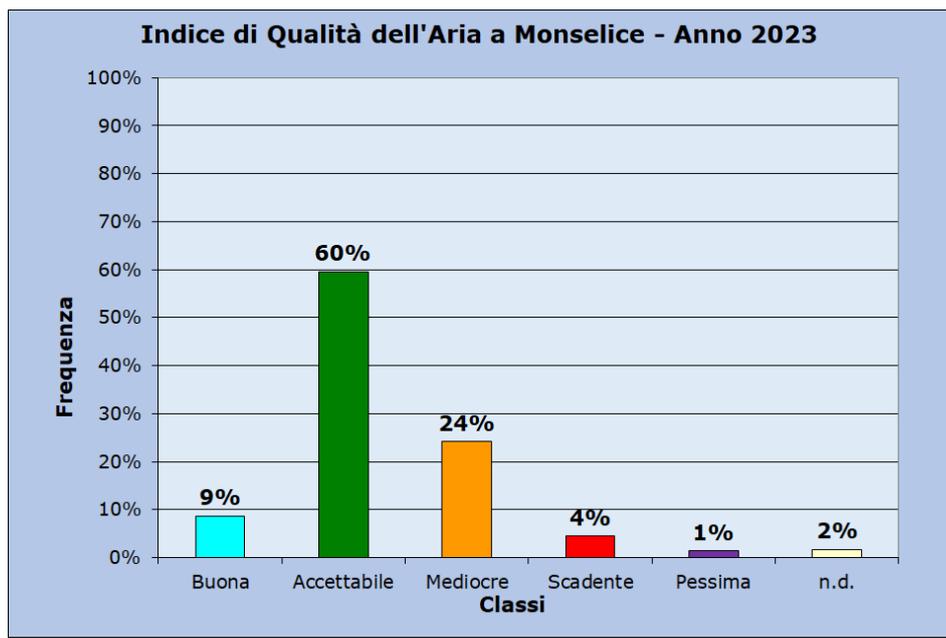


Figura 6.2: Indice di qualità dell'aria 2023 a Monselice

L'analisi dell'indice di qualità dell'aria a Monselice nel 2023, conferma i risultati generali degli anni precedenti. Ciò che emerge infatti è il prevalere delle due classi accettabile (60%) e mediocre (24%), seguite dalle classi buona (9%), scadente (4%) e pessima (%).

Se si confrontano tali risultati con quelli dal 2017, si vede che a Monselice le due classi prevalenti sono appunto la accettabile e mediocre, che dominano circa l'80% dell'anno. A queste fa seguito la classe con qualità dell'aria buona, variabile tra il 5 e il 15% e infine si trovano le classi scadente e pessima con una variazione complessiva di un massimo del 6% delle giornate, se si eccettua il 2017 quando si arrivò al 10%.

Si precisa che il prevalere delle classi accettabile e mediocre, non è una specificità di Monselice, ma caratterizza tutte le stazioni della provincia di Padova per cui è possibile calcolare tale indice. Tale risultato non deve sorprendere, considerati almeno due degli inquinanti da cui quest'ultimo è derivato, e cioè il PM10 e l'ozono, inquinanti non sito-specifici per la provincia di Padova.

Capitolo 7

Sintesi conclusiva

7.1 Sintesi meteorologica

Il 2023 a Monselice risulta nella media meteorologica dell'area, con il prevalere di condizioni generalmente poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Unica eccezione, rispetto agli anni precedenti, è rappresentata dalle condizioni favorevoli alla formazione dell'ozono. Nel semestre estivo 2023 sono infatti prevalse condizioni poco favorevoli alla formazione di tale inquinante.

7.2 Sintesi dello stato della qualità dell'aria a Monselice

I risultati del monitoraggio 2023 della qualità dell'aria a Monselice sono in linea con quelli degli anni precedenti, 2017-2022.

In particolare, si confermano come inquinanti critici i seguenti:

PM10 nel semestre invernale, in termini di numero di superamenti del valore limite giornaliero;

Ozono nel semestre estivo, in termini di superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

Come già sottolineato nelle relazioni precedenti, queste criticità non sono peculiari a Monselice, ma sono specificità della pianura veneta nel suo complesso.

I restanti parametri analizzati non risultano presentare criticità alcuna a Monselice.

Per ulteriori valutazioni e approfondimenti si rimanda alla relazione regionale di qualità dell'aria pubblicata sul portale ARPAV (¹).

¹Consulta il link alle [Relazioni annuali di QA regionali](#)

Capitolo 8

Glossario

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

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb): espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. 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).

Fondo (stazione di): Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

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 ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.

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

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

IQA (Indice di Qualità dell'Aria): E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

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 - Italia
e-mail: drqa@arpa.veneto.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

www.arpa.veneto.it