

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Pederobba Stazione di Pederobba



**Periodo di attuazione:
1 Gennaio – 31 Dicembre 2024**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Generale

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Fabio Strazzabosco

Unità Organizzativa Qualità dell'Aria

Giovanna Marson

Elena Innocente

Unità Organizzativa Monitoraggi Aria e Acqua

Ugo Pretto

Alessandro Mattiello

Hanno collaborato

Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia

Dipartimento Regionale Laboratori

Unità Organizzativa Fisica e Chimica¹

Unità Organizzativa Emissioni e Olfattometria Dinamica

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

Marzo 2025

INDICE

1. Introduzione	2
2. Riferimenti legislativi	3
3. Le stazioni fisse della rete	4
4. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	7
5. Monitoraggio degli inquinanti atmosferici	8
5.1 Biossido di Azoto NO ₂	10
5.2 Monossido di Carbonio CO	14
5.3 Particolato PM ₁₀ e PM _{2.5}	17
5.4 Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL)	24
5.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PTS	31
5.6 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PM ₁₀	34
5.7 Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb)	37
6. Conclusioni	38
Appendice I. Il quadro di riferimento normativo	40
Appendice II. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	42
Appendice III. Commento meteorologico anno 2024	43

1.Introduzione

La valutazione della qualità dell'aria si effettua mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione nel territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche e della distribuzione della popolazione.

A tale scopo ARPAV gestisce la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria definita secondo le disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010 che permettono di definire le stazioni del programma di valutazione della qualità dell'aria. Oltre alle centraline incluse nel programma di valutazione, ARPAV gestisce stazioni sulla base di convenzioni finalizzate principalmente alla valutazione dell'impatto di attività specifiche. È questo il caso della stazione fissa di Pederobba, situata in via del Cristo in località Onigo, che è stata attivata su richiesta dell'Amministrazione Comunale al fine di valutare l'impatto dell'Industria Cementi Giovanni Rossi SpA, presente nel territorio comunale.

Sono state pertanto stipulate tra ARPAV e il Comune di Pederobba diverse convenzioni a partire dal 2015 aventi come oggetto l'attivazione della stazione fissa e la seguente implementazione strumentale della stessa.

Nel presente documento vengono confrontati i dati rilevati nell'anno 2024 presso la stazione fissa di Pederobba con quelli misurati da altre centraline della rete presenti nel territorio provinciale di Treviso. I dati sono stati anche confrontati con i limiti previsti dalla normativa e con quelli osservati negli anni precedenti valutandone l'andamento. Per una visione sinottica dello stato della qualità dell'aria a livello regionale si rimanda alla Relazione Regionale della Qualità dell'Aria redatta dall'ARPAV- U.O. Qualità dell'Aria ai sensi della L.R. 11/2001, scaricabile all'indirizzo <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/rapporti-annuali>.

Per maggiori dettagli su ulteriori attività svolte da ARPAV in tema di inquinamento atmosferico, quali la stima modellistica degli inquinanti emessi dal cementificio e la valutazione dello stato di qualità dell'aria nel comune di Pederobba e nei comuni dell'area pedemontana, si rimanda ai rispettivi documenti tecnici disponibili ai seguenti indirizzi web:

- <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/cementi-rossi/comparto-industriale-del-cemento-e-impatti-sull-ambiente>
- <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/dap-treviso-campagne-di-monitoraggio-qualita>
- <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana>
- <https://www.arpa.veneto.it/territorio/treviso/qualita-aria-pedemontana/tavolo-tecnico-intercomunale-per-ambiente-e-la-salute-2013--2014->
- <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/pederobba-convenzione-2016-2017-per-il-monitoraggio-della-qualita-dell2019aria>
- <https://www.arpa.veneto.it/territorio/treviso/qualita-aria-pedemontana/pederobba-il-monitoraggio-dei-nuovi-parametri-ambientali-2018-2024>

2. Riferimenti legislativi

Il D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 è la norma di riferimento in tema di gestione e valutazione della qualità dell'aria ambiente. Il Decreto prevede la suddivisione del territorio in zone ed agglomerati, ai fini della valutazione di qualità dell'aria e della misura dei livelli dei principali inquinanti atmosferici.

Con DGR n. 1855 del 29 dicembre 2020 (pubblicata sul BUR n. 14 del 29/01/2021) la Regione del Veneto ha provveduto all'approvazione della nuova suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati relativamente alla qualità dell'aria (Figura 2.1).

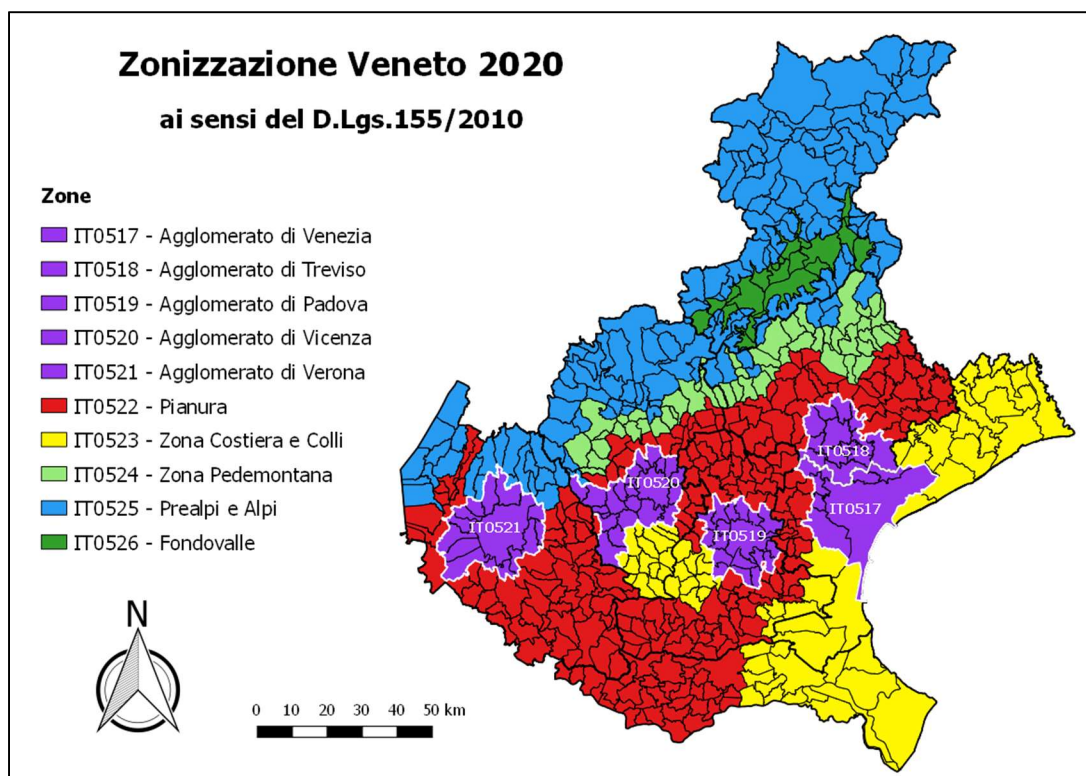


Figura 2.1 Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 1855/2020

Il D.Lgs. 155/2010 prevede che in ogni zona e/o agglomerato deve essere effettuata tutti gli anni la valutazione della qualità dell'aria ambiente per ciascun inquinante. A seconda degli esiti di tale valutazione si applicano tipologie di monitoraggio distinte.

Il medesimo decreto regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), piombo (Pb), benzene (C₆H₆), oltre alle concentrazioni di ozono (O₃) e ai livelli nel particolato PM₁₀ di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e Benzo(a)pirene (BaP).

I limiti per gli inquinanti ambientali previsti dal D.Lgs. 155/2010 sono riportati in Appendice I.

3. Le stazioni fisse della rete

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria è stata sottoposta ad un processo di revisione per renderla conforme alle disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010. Il Progetto di adeguamento, elaborato sulla base delle indicazioni del Tavolo di Coordinamento nazionale, ha portato alla definizione della rete regionale di monitoraggio e del relativo programma di valutazione della qualità dell'aria.

Le stazioni fisse di monitoraggio vengono classificate, secondo quanto riportato nel D.Lgs. 155/2010 all'Allegato III, come segue:

Stazioni di misura di traffico (T): stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta;

Stazioni di misura di fondo (B): stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industriale, traffico, riscaldamento residenziale, ecc) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Siti di campionamento urbani (U): siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante

Siti fissi di campionamento suburbani (S): siti fissi inseriti in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate

Siti fissi di campionamento rurali (R): siti fissi inseriti in tutte le aree diverse da quelle precedenti. Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 Km dalle fonti di emissione.

ARPAV gestisce anche altre stazioni, non facenti parte del programma di valutazione, sulla base di convenzioni con ad esempio Enti Locali, finalizzate principalmente alla valutazione dell'impatto di attività specifiche.

Su richiesta dell'Amministrazione comunale di Pederobba, mediante convenzione concordata con ARPAV ed approvata dai rispettivi Enti con DCC n. 51 del 19/10/2015 e con DDG n.237 del 30/09/2015, a dicembre 2015 è stata attivata una centralina di monitoraggio fissa in via del Cristo in località Onigo in comune di Pederobba. La centralina di Pederobba è posizionata in un sito di fondo urbano (BU), come definita all'Allegato III del D.Lgs. 155/2010, che mira alla valutazione della qualità dell'aria media del territorio.

Presso tale centralina sono monitorati in continuo PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x/NO/NO₂ e CO. Su alcuni campioni di PM₁₀ sono stati inoltre determinati i metalli As, Cd, Ni, Pb e gli IPA, ed in particolare il B(a)P, secondo le indicazioni del D.Lgs. 155/2010.

La seguente Figura 3.1 mostra l'ubicazione delle centraline previste del Programma di Valutazione (indicate in blu) e di quelle in convenzione (con gli Enti Locali, indicate azzurro).

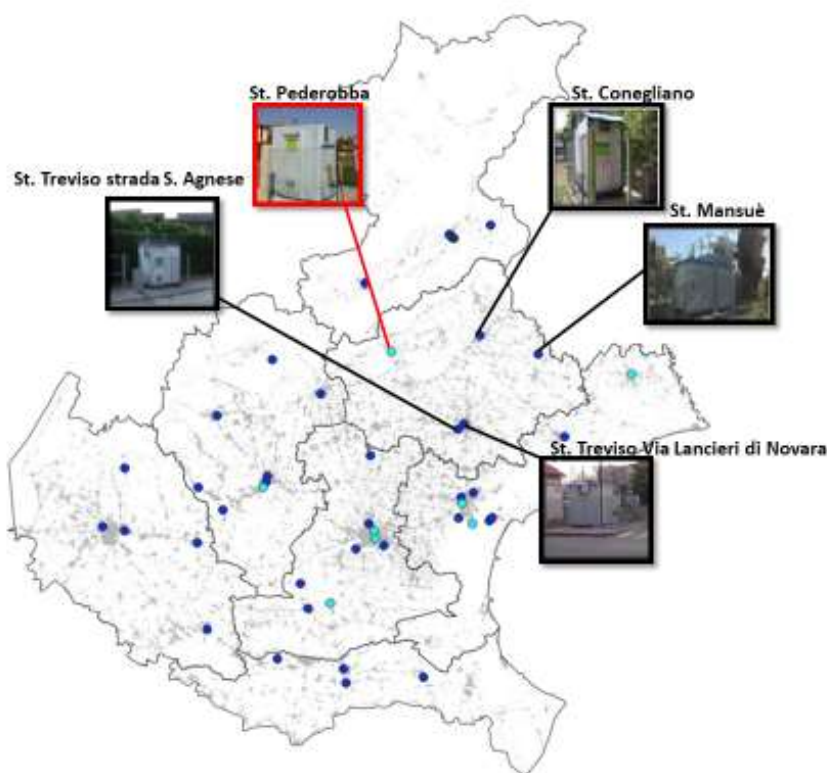


Figura 3.1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Indicate in blu le stazioni appartenenti al Programma di Valutazione, in azzurro le stazioni in convenzione con gli Enti Locali.

La seguente tabella descrive nel dettaglio la dotazione strumentale di ciascuna stazione fissa di monitoraggio presente nel territorio provinciale di Treviso.

Configurazione stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ARPAV presente nel territorio provinciale di Treviso – ANNO 2024			
Nome Stazione	Tipologia stazione/zona	Inquinanti monitorati in automatico	Inquinanti determinati in laboratorio
Conegliano	BU	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀	-
Mansuè	BR	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5}	-
Treviso - Via Lancieri di Novara	BU	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTEX	su PM ₁₀ vengono determinati IPA tra cui B(a)P, e i metalli Pb, As, Ni, Cd
Treviso – Strada Sant'Agnese	TU	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, PM ₁₀	-
Pederobba	BU	NO, NO ₂ , NO _x , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5}	su PM ₁₀ vengono determinati IPA, tra cui B(a)P, e i metalli Pb, As, Ni, Cd

Un operatore della rete di monitoraggio effettua quotidianamente il controllo e validazione di tutti i dati acquisiti il giorno precedente da tutte le stazioni della rete provinciale, fisse e mobili. I dati validati delle stazioni fisse vengono quindi pubblicati nel “bollettino della qualità dell'aria – dati validati”

(<https://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/dati-storici/aria/qualita-aria-dati-validati>) per permettere il confronto con i limiti di legge giornalieri.

Si ricorda inoltre che, limitatamente a PM_x e O₃, i dati orari o biorari sono disponibili alla pagina <https://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/dati-in-diretta/aria/qualita-aria-dati-in-diretta>.

TREVISO

IQA	Ubicazione	Tipo stazione	NO ₂			PM10		O ₃		SO ₂				CO	
			max ora			media giorn.		max ora		max giorn. media mob. 8h				max giorn. media mob. 8h	
			conc. (µg/m ³)	ora	sup.	conc. (µg/m ³)	sup.	conc. (µg/m ³)	ora	conc. (µg/m ³)	conc. (µg/m ³)	ora	sup.	conc. (mg/m ³)	sup.
-	TV - S. Agnese	Traffico Urbano	60	20	-	24	6				< 3		-	0,6	-
-	Pederobba	Fondo Urbano	41	21	-	17	0							0,6	-
buona	Conegliano	Fondo Urbano	42	19	-	16	2	44	15	36					
buona	TV - Via Lancieri	Fondo Urbano	47	19	-	22	6	49	13	41					
buona	Mansue'	Fondo Rurale	25	1	-	19	3	63	17	59					

Bollettino del 20/01/2024 - Dati riferiti al 19/01/2024

Nella tabella dei dati validati, sopra esemplificata, viene riportato inoltre un **Indice di Qualità dell'aria (IQA)**, definito per rappresentare sinteticamente lo stato complessivo dell'inquinamento atmosferico durante il periodo di campionamento.

L'indice, associato ad una scala di giudizio sulla Qualità dell'Aria, rappresenta uno strumento di immediata lettura che non utilizza esplicitamente le unità di misura e i limiti di legge che possono essere di difficile comprensione per i non addetti ai lavori.

In particolare l'indice di qualità dell'aria adottato da ARPAV fa riferimento a 5 classi di giudizio e viene calcolato in base ad indicatori di legge relativi a tre inquinanti critici in Veneto: concentrazione media giornaliera di PM10, valore massimo orario di Biossido di Azoto e valore massimo delle medie su 8 ore di Ozono.

Si sottolinea che tale indice esprime un giudizio sulla Qualità dell'Aria basandosi sempre sullo stato del peggiore fra i tre inquinanti considerati.

Poiché l'ozono non viene monitorato presso la stazione di Pederobba, l'IQA non può essere calcolato per lo stato della qualità dell'aria rilevato presso la stessa stazione.

4. Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Dai monitoraggi si ottengono i valori di immissioni degli inquinanti determinati in una certa posizione; questi vengono espressi come concentrazioni, ovvero come quantità di sostanza inquinante presente in atmosfera per unità di volume.

Gli inquinanti prodotti dalle varie sorgenti (industriali, domestiche, veicolari, ecc) vengono invece espressi come emissioni ovvero come quantità di sostanza inquinante introdotta in atmosfera, da una certa fonte inquinante, in un determinato arco di tempo.

Poiché la stabilità atmosferica regola fortemente le caratteristiche diffusive dell'atmosfera e quindi la sua capacità di disperdere più o meno rapidamente gli inquinanti che vi vengono immessi, a parità di quantità di inquinanti emessi, le concentrazioni osservate possono essere molto diverse nei vari periodi dell'anno.

La diffusione verticale degli inquinanti risulta essere fortemente influenzata da fenomeni di stratificazione termica dell'atmosfera e dallo sviluppo di moti convettivi che possono interessare lo strato di atmosfera adiacente al suolo per uno spessore che va mediamente da alcune decine ad alcune centinaia di metri. I moti convettivi che operano il trasporto verticale dell'inquinante tendono a diffonderlo in modo uniforme in tutto lo strato in cui sono attivi, da cui il nome di strato di rimescolamento.

L'altezza di rimescolamento mostra variazioni nelle 24 ore (ciclo giorno-notte) e stagionali (stagione calda-fredda). Tale altezza agisce come una sorta di parete naturale mobile di un contenitore; in corrispondenza di basse altezze dello strato di rimescolamento, ovvero durante la sera e nelle stagioni fredde il "coperchio" del contenitore si abbassa e gli inquinanti hanno così a disposizione un volume più piccolo per la dispersione favorendo un aumento della loro concentrazione.

In allegato viene descritta, a cura del Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio – Unità Organizzativa Complessa Meteorologia e Climatologia, la situazione meteorologica verificatasi durante l'anno 2024 nel territorio comunale di Pederobba.

5. Monitoraggio degli inquinanti atmosferici

Nei seguenti paragrafi si illustrano i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria condotto nel 2024 presso la stazione di Pederobba.

Per contestualizzare la valutazione dello stato di qualità dell'aria, si ritiene utile fornire anche un quadro delle sorgenti emissive che potenzialmente impattano sui valori di concentrazione misurati presso la stazione di Pederobba. Soprattutto in relazione all'inquinamento secondario (polveri sottili e ozono), influenzato dal trasporto di inquinanti su vasta scala e dalle reazioni fotochimiche che avvengono in atmosfera, si riporta nel seguito la stima delle emissioni a livello regionale, per scendere nel dettaglio della Provincia di Treviso e del Comune di Pederobba nei paragrafi successivi.

L'inventario INEMAR Veneto è un database che raccoglie le stime delle emissioni regionali dei principali inquinanti atmosferici e gas ad effetto serra.), dettagliati per attività (ad es. trasporti, allevamenti, industria), unità territoriale (regione, provincia, comune), e combustibile utilizzato (benzina, gasolio, metano, ecc.). L'ultimo aggiornamento disponibile è relativo all'anno 2021 ed è scaricabile dal sito di ARPAV all'indirizzo <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/inventario-emissioni>.

Il software INEMAR applica la metodologia EMEP/CORINAIR e adotta la nomenclatura SNAP97, articolata in 11 Macrosettori (riportati nella seguente tabella), 55 settori e 228 Attività emissive.

Macrosettore CORINAIR	Descrizione
M01	Combustione - Energia e Industria di Trasformazione
M02	Combustione non industriale
M03	Combustione nell'industria
M04	Processi produttivi
M05	Estrazione e distribuzione di combustibili fossili ed energia geotermica
M06	Uso di solventi ed altri prodotti
M07	Trasporto su strada
M08	Altre sorgenti mobili e macchinari
M09	Trattamento e smaltimento rifiuti
M10	Agricoltura
M11	Altre sorgenti e assorbimenti

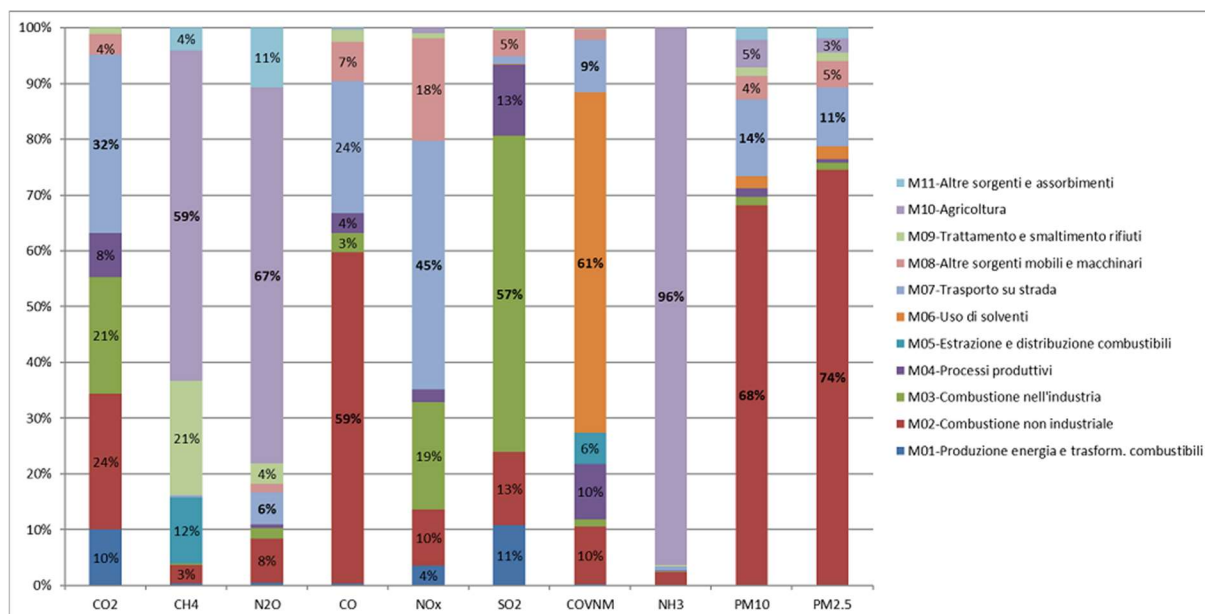


Figura 5.2 INEMAR Veneto. Emissioni percentuali a livello regionale edizione 2021

Il grafico di Figura 5.2 riporta per ciascun inquinante la ripartizione delle fonti emissive antropiche a livello regionale.

In Veneto la frazione primaria di **polveri totali PTS e fini PM2.5 e PM10** deriva principalmente dalle emissioni di riscaldamento civili alimentati a biomasse legnose e dal trasporto su strada; per quest'ultimo settore si precisa che la quota emissiva principale deriva dall'usura di freni e pneumatici e dall'abrasione dell'asfalto causata dal passaggio dei veicoli sulla strada e non tanto dal processo di combustione dei motori.

Le emissioni di ossidi di azoto **NOx** derivano principalmente dai trasporti e dalle combustioni nell'industria, mentre l'ammoniaca **NH₃** viene emessa quasi totalmente dalle attività agro-zootecniche. Gli ossidi di zolfo **SO₂** originano prevalentemente dal comparto industriale e termoelettrico.

I composti organici volatili non metanici **COVNM** derivano principalmente dall'uso di solventi e vernici in ambito domestico e industriale, mentre il monossido di carbonio **CO** viene emesso principalmente dal riscaldamento domestico e dal traffico.

Tra i principali gas ad effetto serra, l'anidride carbonica **CO₂** origina dalle combustibili fossili nei settori dei trasporti, residenziale, industriale e termoelettrico, mentre per il metano **CH₄** e il protossido di azoto **N₂O** il comparto agro-zootecnico è la fonte emissiva preponderante.

Si rimanda alla Relazione generale INEMAR Veneto, disponibile sul sito istituzionale di ARPAV, per maggiori dettagli sulle fonti degli indicatori e sulle metodologie di stima utilizzate.

La Figura 5.3 riporta, in base ai dati INEMAR 2021, la stima del contributo delle diverse province sulle emissioni di ciascun inquinante.

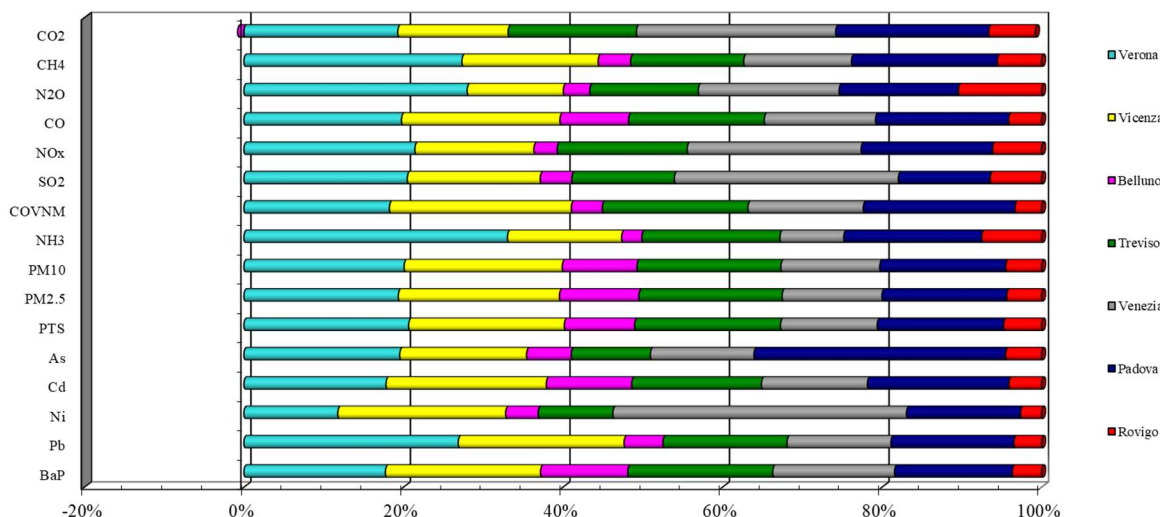


Figura 5.3 INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizione 2021

Dal grafico emerge che la provincia di Treviso contribuisce alle emissioni regionali con una quota variabile tra il 10 e il 18%, a seconda dell'inquinante.

Nei seguenti paragrafi vengono valutate nel dettaglio le emissioni secondo i dati INEMAR 2021 dei vari inquinanti a livello provinciale e a livello comunale relativamente al territorio di Pederobba.

5.1 Biossido di Azoto NO₂

Gli Ossidi di Azoto NO_x comprendono il monossido (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il monossido di azoto è un gas inodore e incolore che costituisce il componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria e viene gradualmente ossidato a NO₂.

La peculiarità degli ossidi di azoto e in particolare del biossido, è legata anche al ruolo che essi svolgono nella formazione dello smog fotochimico. In presenza di altri inquinanti, quali per esempio gli idrocarburi, l'ozono e altri radicali liberi, possono innescare un complesso di reazioni chimiche che portano alla formazione dello smog fotochimico. Inoltre gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione della componente secondaria delle polveri in misura anche superiore al 50 % della concentrazione totale delle polveri presenti in atmosfera. (<https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/file-e-allegati/relazione-inemar-2015/RELAZIONE%20GENERALE%20-%20INEMAR%20Veneto%202015.pdf>)

Le fonti antropiche, rappresentate da tutte le reazioni di combustione, comprendono principalmente gli autoveicoli, le centrali termoelettriche e il riscaldamento domestico.

La Figura 5.4 mostra i dati emissivi di NO_x in base all'inventario INEMAR 2021 per il territorio regionale Veneto con dettaglio comunale. Il contributo emissivo di NO_x del territorio provinciale di Treviso costituisce circa il 16% di quello regionale.

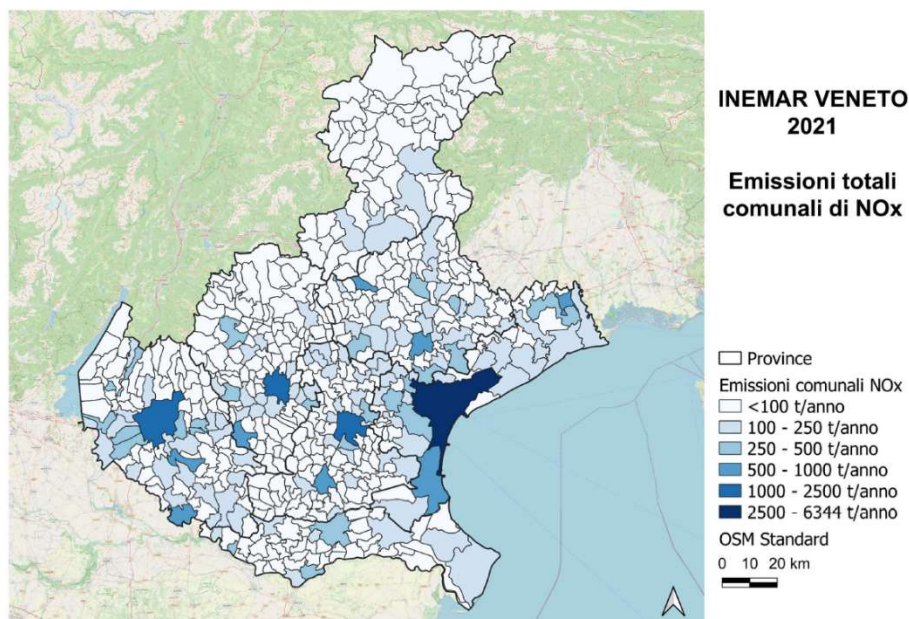


Figura 5.4 Emissioni NO_x – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2021)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2021, si osserva che nella provincia di Treviso il 52% delle emissioni di Ossidi di Azoto sono dovute al Macrosettore M07 – Trasporto su strada (Figura 5.5). A livello comunale (Figura 5.6) la stima delle emissioni di Pederobba risente della presenza del cementificio, che costituisce la principale sorgente industriale a scala locale; in questo caso infatti l'90% delle emissioni di Ossidi di Azoto sono dovute al Macrosettore M03 - Combustione nell'industria e solamente il 6% è dovuto al Macrosettore M07 – Trasporto su strada. Si sottolinea comunque che le concentrazioni a scala locale non sono influenzate solo dall'entità del contributo delle varie fonti di pressione ma anche dalle caratteristiche delle sorgenti e dai fenomeni di dispersione degli inquinanti: le emissioni da un camino industriale si diluiscono infatti in un volume più ampio rispetto a quelle che avvengono a livello del suolo con continuità spaziale, come nel caso dei trasporti stradali. Inoltre è importante tener conto che, soprattutto per gli inquinanti emessi in modo diffuso da molteplici settori emissivi, le concentrazioni misurate sono in buona parte dipendenti dal fondo sovraregionale.

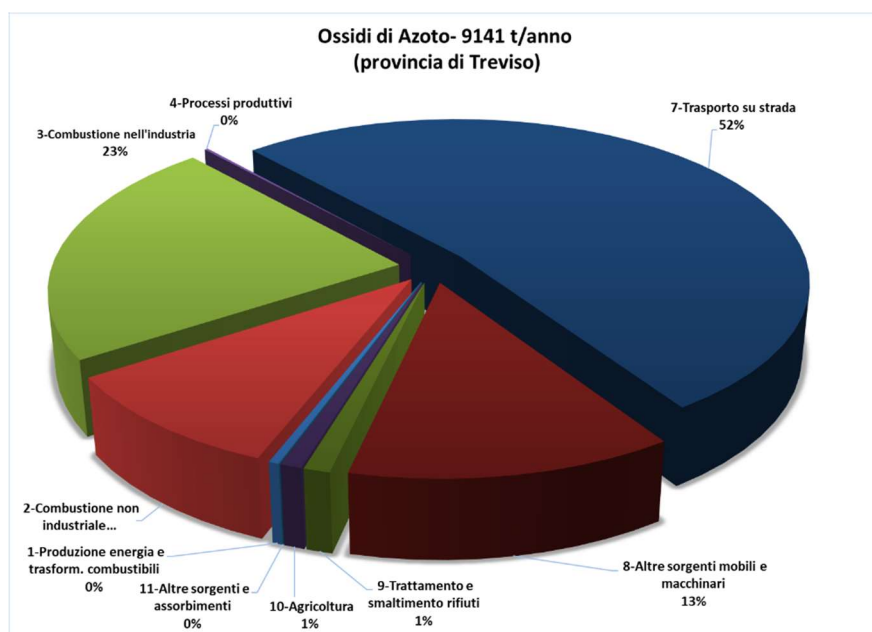


Figura 5.5 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni NOx in provincia di Treviso

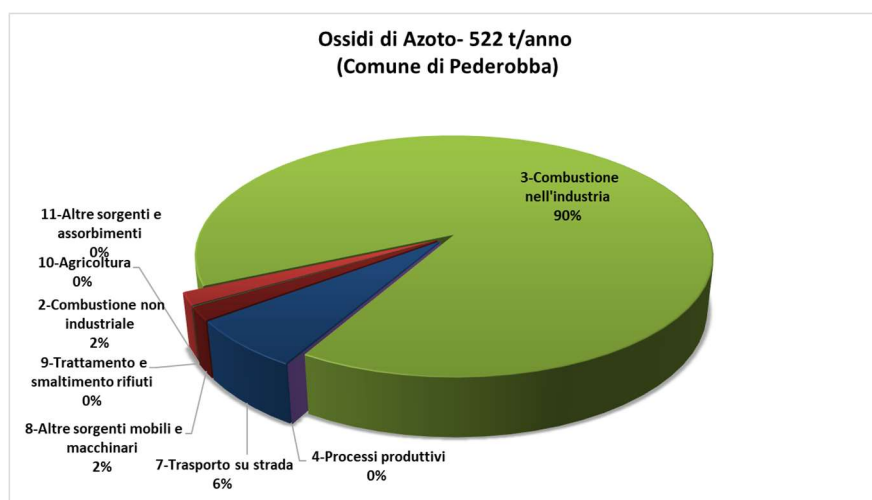


Figura 5.6 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni NOx in comune di Pederobba

Il parametro NO₂ è stato rilevato nell'anno 2024 presso tutte le stazioni fisse della rete presenti nel territorio provinciale di Treviso. L'efficienza delle stazioni della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è compresa tra il 94 e il 96%.

Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce per l'NO₂ i limiti riportati nella seguente tabella e in Appendice I.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore
NO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 h	200 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media 1 h	400 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³

Le Figure 5.7 e 5.8 mostrano, per ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso, rispettivamente i valori massimi orari e le medie annuali di NO₂ registrate nell'anno 2024. Le figure riportano anche il confronto con il rispettivo valore limite previsto dalla normativa.

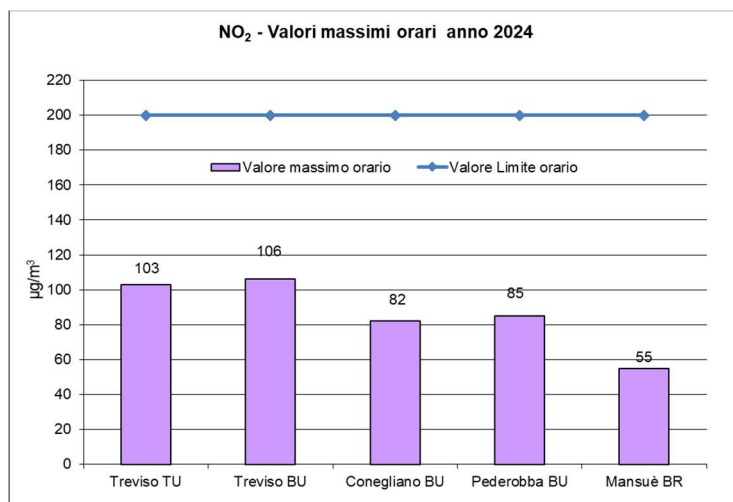


Figura 5.7 Valori massimi orari di NO₂ rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2024. Confronto con il limite orario previsto dal DLgs. 155/2010

La Figura 5.7 evidenzia l'assenza di superamenti del valore orario limite per la protezione della salute umana, fissato a 200 µg/m³, in ciascuna delle stazioni fisse in cui viene monitorato l'inquinante.

Il valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 40 µg/m³, è stato rispettato presso tutte le stazioni in cui il parametro è stato monitorato, come evidenzia la Figura 5.8.

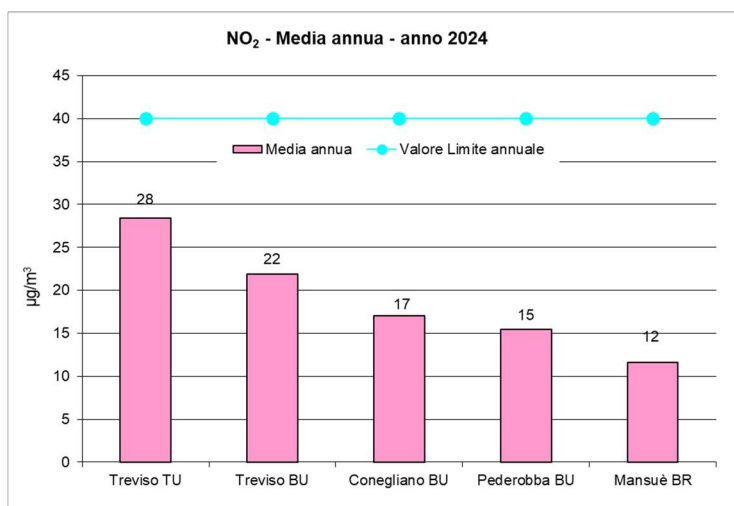


Figura 5.8 Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 delle medie annuali di NO₂ rilevate presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2024

Dai dati risulta che le concentrazioni rilevate a Pederobba sono mediamente confrontabili con quelle rilevate presso la stazione di Conegliano situata nella stessa zona.

Nelle Figure 5.9a e 5.9b vengono riportati rispettivamente gli andamenti delle concentrazioni medie annuali di NO₂ rilevate negli anni dal 2020 al 2024 presso le stazioni della rete regionale e presso le stazioni provinciali di Treviso.

I dati regionali relativi alle 42 stazioni di rilevamento sono stati rappresentati mediante un box plot. Il box rappresenta l'intervallo in cui cadono la metà delle concentrazioni rilevate, mentre la linea orizzontale nel box rappresenta il valore mediano calcolato e consente un primo confronto tra gli anni.

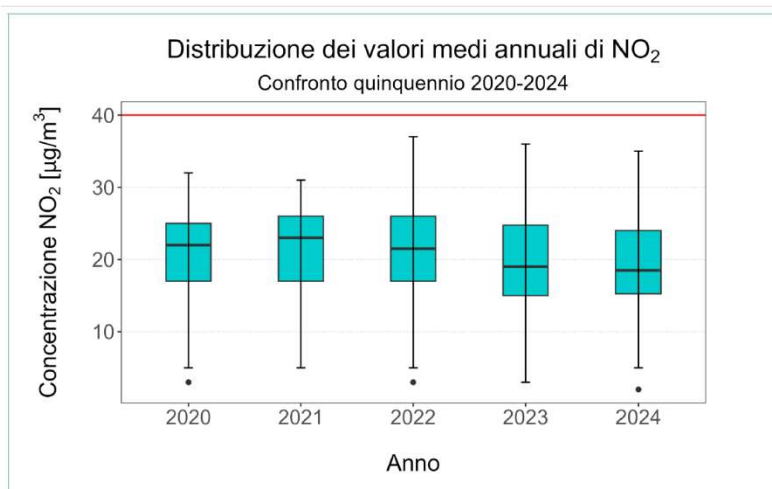


Figura 5.9a Distribuzione delle concentrazioni medie annue di NO₂ rilevate presso le stazioni fisse della rete regionale. Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 nel quinquennio 2020-2024

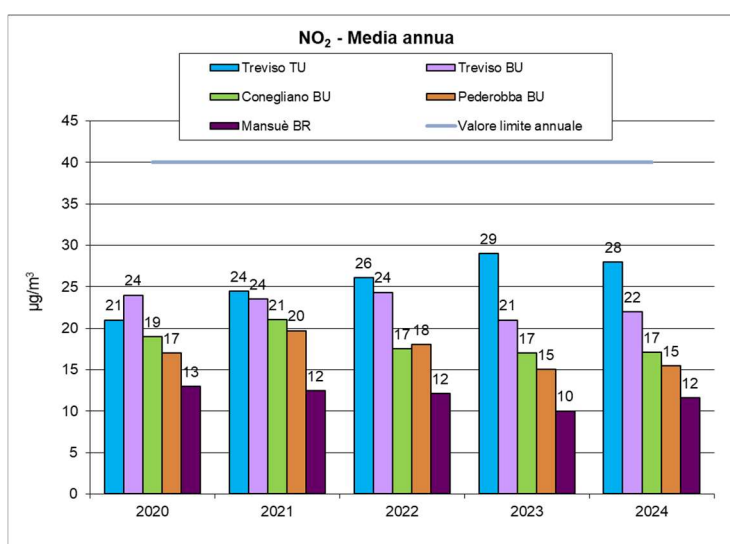


Figura 5.9b Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 delle medie annuali di NO₂ rilevate dal 2020 al 2024 presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso

Dall'analisi del grafico 5.9b si evince che la concentrazione media di NO₂ di Pederobba negli ultimi 5 anni è tendenzialmente inferiore a quella rilevata dalle centraline del capoluogo di provincia ed in linea con la stazione di Conegliano.

5.2 Monossido di Carbonio CO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore ed inodore emesso da fonti naturali ed antropiche. Una quota considerevole di CO deriva dall'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera. L'origine antropica di tale inquinante è da collegarsi principalmente alla combustione incompleta dei carburanti.

Il monossido di carbonio è considerato inquinante primario poiché viene emesso come tale direttamente dalle sorgenti antropiche. Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili mentre quelli

sull'uomo possono essere estremamente pericolosi in caso di concentrazioni molto elevate, difficilmente riscontrabili in aria ambiente, come confermato da tutti i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio atmosferico negli ultimi vent'anni.

La Figura 5.10 mostra i dati emissivi di CO in base all'inventario INEMAR 2021 per il territorio regionale Veneto con dettaglio comunale. Il contributo emissivo di CO del territorio provinciale di Treviso costituisce circa il 17% di quello regionale.

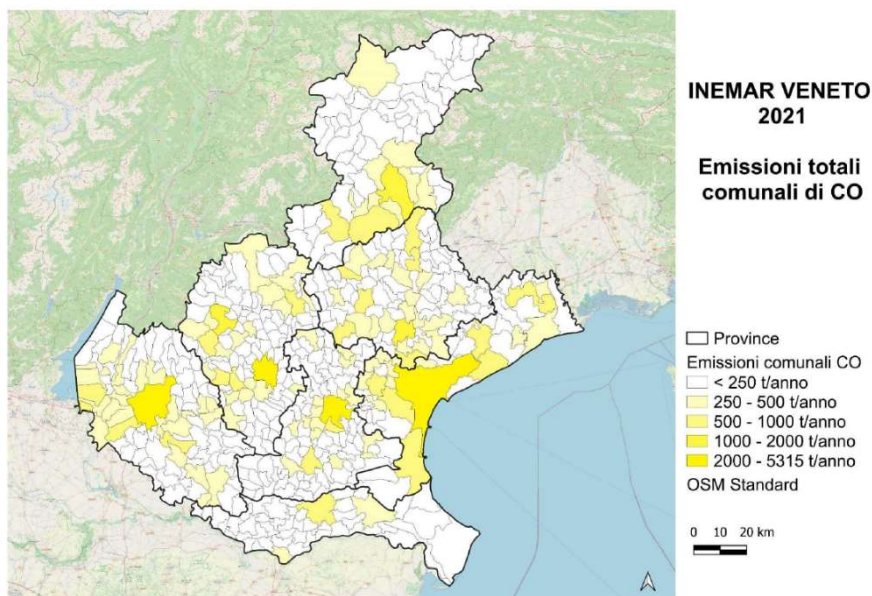


Figura 5.10 Emissioni CO – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2021)

Dai dati INEMAR 2021, si osserva che nella provincia di Treviso il 60% delle emissioni di Monossido di Carbonio sono da collegarsi al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 5.11). Anche in questo caso la presenza del cementificio comporta una ripartizione delle fonti di emissione comunali diversa dalla scala provinciale; il Macrosettore M02 – Combustione non industriale rappresenta il 26% delle emissioni comunali di questo inquinante, mentre al Macrosettore M03 - Combustione nell'industria è associato il 65% del totale (Figura 5.12).

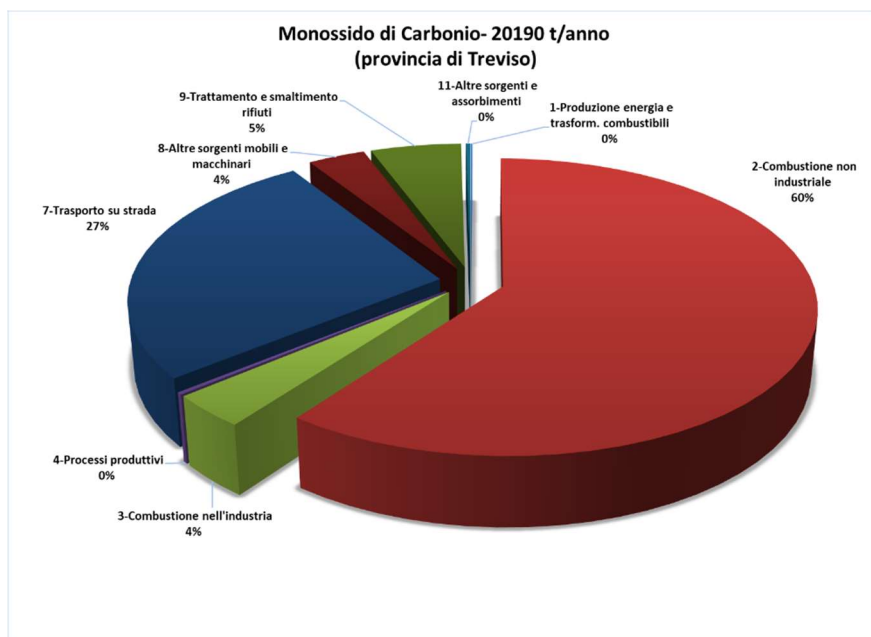


Figura 5.11 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni CO in provincia di Treviso

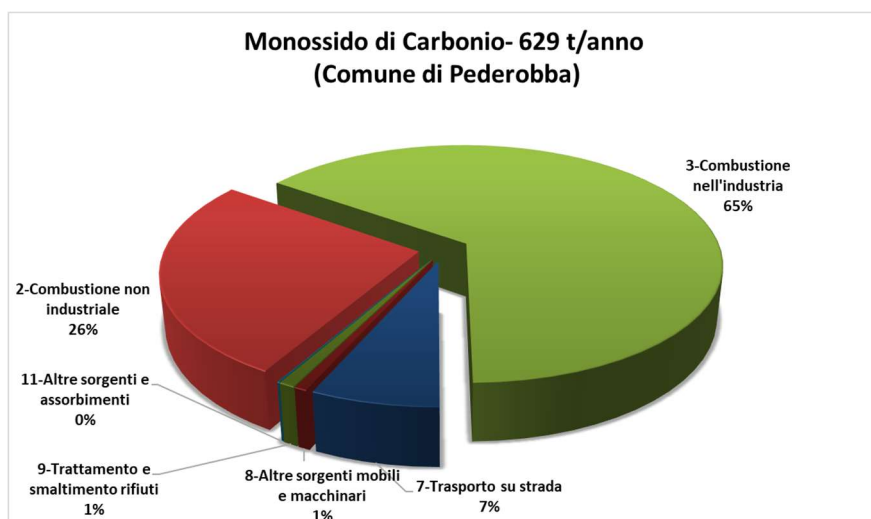


Figura 5.12 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni CO in comune di Pederobba

Il parametro CO è stato rilevato nell'anno 2024 presso la stazione di Treviso – Strada Sant’Agnese e presso la stazione di Pederobba. La seguente Tabella confronta le concentrazioni di CO rilevate nell'anno 2024 con il limite di legge per la protezione della salute umana previsto dal D.Lgs. 155/2010.

L'efficienza della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è risultata pari al 91% a Treviso e 94% a Pederobba.

Inquinant e	Tipo limite	Parametro statistico	Valore	Valore massimo registrato	
				Pederobba	TV-strada Sant'Agnese
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	1.5 mg/m ³ (dalle ore 17 alle ore 24 del 06/12/2024)	1.9 mg/m ³ (dalle ore 22 del 29/12/2024 alle ore 5 del 03/03/2024)

Le emissioni di CO calcolate secondo INEMAR per il territorio comunale di Treviso risultano pari a 1046.4 t/anno mentre per Pederobba 629.4 t/anno con riferimento all'anno 2021.

Il parametro CO viene monitorato dal 2017 presso la stazione di Pederobba e dal 2016 presso la stazione di traffico di Treviso - strada Sant'Agnese. In base ai dati acquisiti nel 2024 e a quelli precedenti, la situazione che emerge risulta complessivamente positiva e si può affermare che, come oramai noto, nel territorio monitorato non vi è rischio di superamento dei valori limite per il CO individuati dal D.Lgs. 155/2010: per questo motivo non si riscontra alcun elemento di criticità rispetto a tale inquinante in aria ambiente.

5.3 Particolato PM10 e PM2.5

Il PM10 costituisce il particolato inalabile avente diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm. In parte l'inquinante è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM10 primario) mentre una frazione di esso si forma in aria attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM10 secondario), dette precursori, tra cui rivestono particolare importanza gli ossidi di azoto e l'ammoniaca. Tale frazione secondaria è particolarmente rilevante nel periodo invernale, quando può arrivare a costituire anche più del 50% delle concentrazioni giornaliere misurate.

L'emissione diretta di PM primario è associata ai processi di combustione, in particolare quelli che prevedono l'utilizzo di combustibili solidi (carbone, legna) o distillati petroliferi con numero di atomi di carbonio medio-alto (gasolio, olio combustibile). Particelle fini possono essere emesse dai gas di scarico dei veicoli a combustione interna, dall'usura di freni, pneumatici e asfalto, dagli impianti per la produzione di energia e dai processi di combustione nell'industria, dagli impianti per il riscaldamento domestico, dagli incendi boschivi.

La Figura 5.13 mostra i dati emissivi di PM10 in base all'inventario INEMAR 2021 per il territorio regionale Veneto con dettaglio comunale. Il contributo emissivo di PM10 del territorio provinciale di Treviso costituisce circa il 18% di quello regionale.

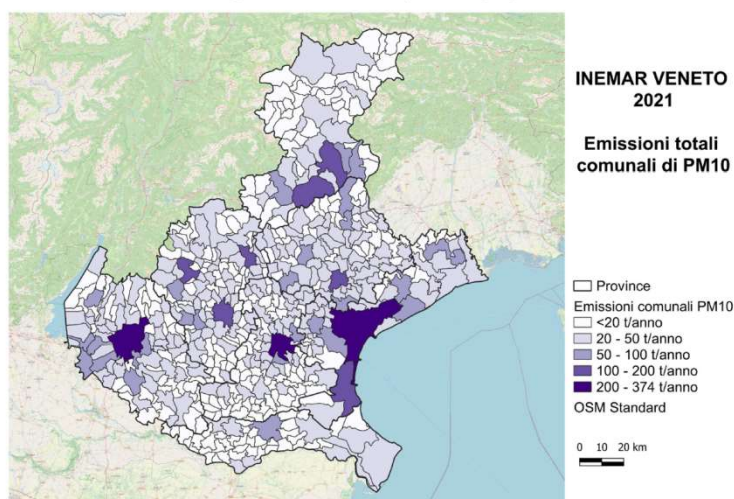


Figura 5.13 Emissioni PM10 – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2021)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2021, si osserva che nella provincia di Treviso il 66% delle emissioni di PM10 sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 5.14). Tale emissione risulta essere dovuta, negli impianti residenziali, per più del 90% alla combustione di legna (Figura 5.15).

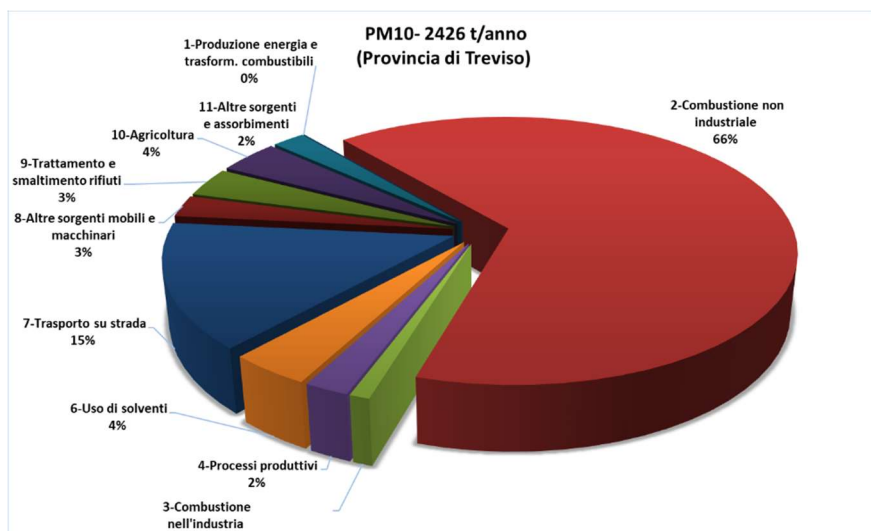


Figura 5.14 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni PM10 in provincia di Treviso

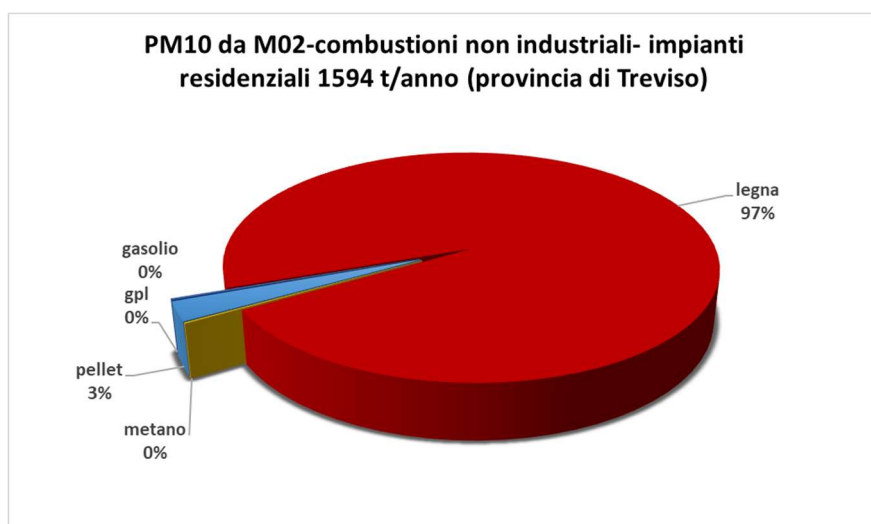


Figura 5.15 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni PM10 in provincia di Treviso da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba è simile a quello provinciale. In questo caso il 72% delle emissioni di PM10 sono dovute al Macrosettore M02 - Combustione non industriale.

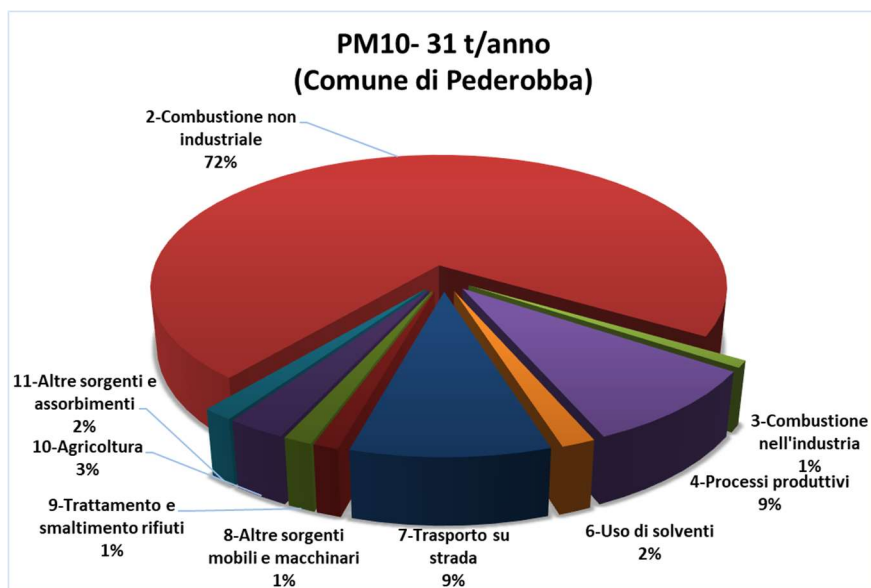


Figura 5.16 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni PM10 in comune di Pederobba

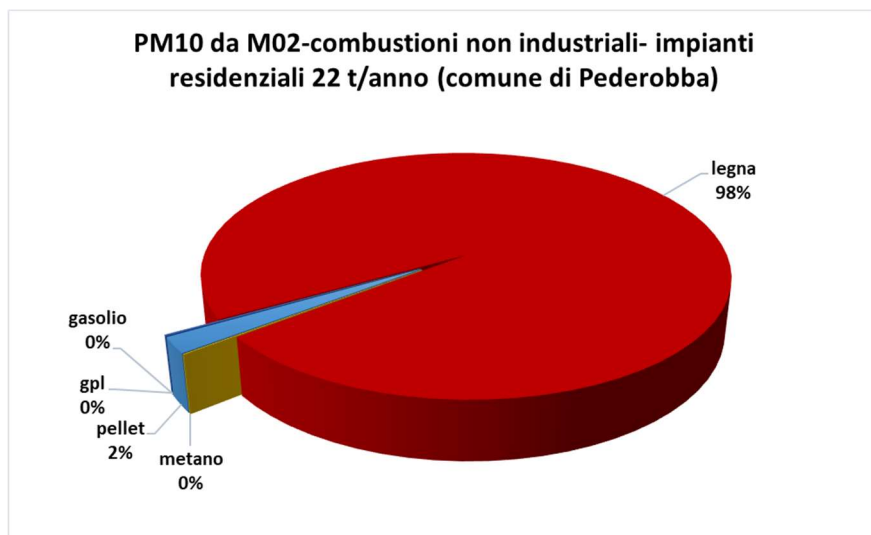


Figura 5.17 INEMAR 2021 Veneto. Stima emissioni PM10 in comune di Pederobba da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Il parametro PM10 viene rilevato presso tutte le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso. L'efficienza delle stazioni della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è compresa tra il 96 e il 99%.

Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce per il PM10 i limiti riportati nella seguente tabella.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore
PM10	Valore limite di 24 h per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile	Media 24 h	50 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³

La Figura 5.18 riporta, per ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso, la media di PM10 registrata nell'anno 2024. La figura riporta anche il confronto con il rispettivo valore limite previsto dalla normativa.

Nel 2024 la concentrazione media annuale di PM10 più bassa si è osservata presso la stazione di Pederobba, con un valore pari a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Al contrario, le concentrazioni medie più elevate sono state rilevate nelle stazioni del comune di Treviso, presso la stazione di traffico di strada Sant'Agnese e quella di background urbano di via Lancieri di Novara, con un valore pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

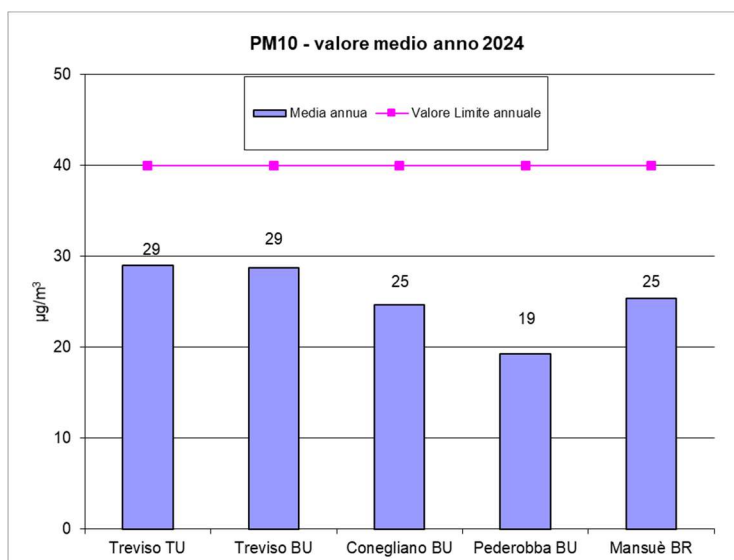


Figura 5.18 Valori medi annuali di PM10 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2024. Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010

Le Figure 5.19a e 5.19b riportano rispettivamente il valore medio annuale registrato nelle stazioni della rete regionale e in ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso dal 2020 al 2024.

I dati regionali relativi alle 39 stazioni di rilevamento sono stati rappresentati mediante un box plot. Dalla figura si osserva che tale limite è sempre stato rispettato.

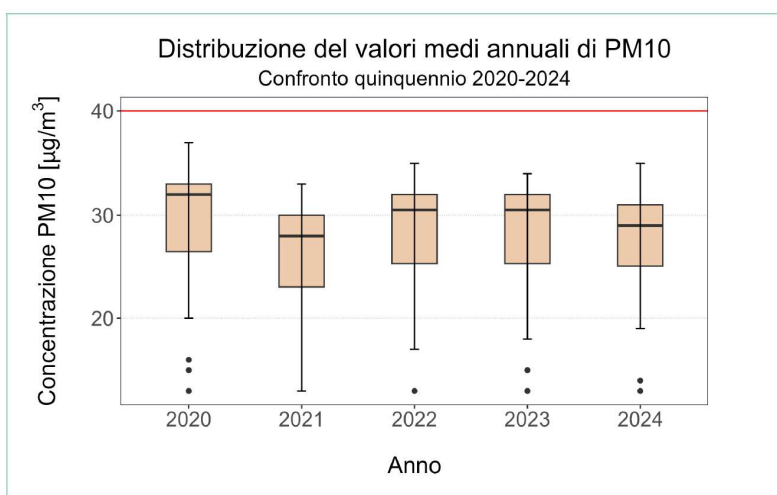


Figura 5.19a Distribuzione delle concentrazioni medie annue di PM10 rilevate presso le stazioni fisse della rete regionale. Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 nel quinquennio 2020-2024.

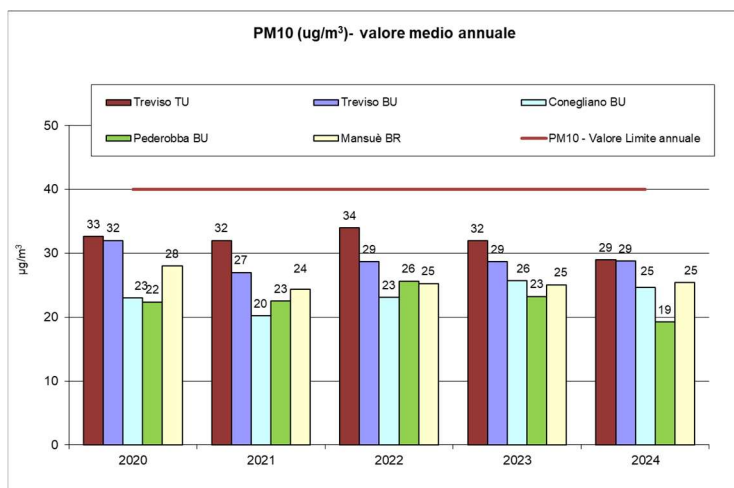


Figura 5.19b Concentrazioni medie PM10 rilevate presso le stazioni fisse della rete ARPAV negli anni dal 2020 al 2024 nel territorio provinciale di Treviso

Dall'analisi del grafico 5.19b si evince che la concentrazione media di PM10 di Pederobba negli ultimi 5 anni è tendenzialmente inferiore a quella rilevata dalle centraline del capoluogo di provincia ed in linea con la stazione di Conegliano.

La Figura 5.20 riporta, per ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso, il numero di superamenti registrati nel 2024 del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³, previsto dal D.Lgs. 155/2010, da non superare per più di 35 volte durante l'anno. Si osserva che tale limite è stato superato nel 2024 nelle stazioni del territorio comunale di Treviso e nella stazione di Mansuè, mentre risulta rispettato a Pederobba e Conegliano.

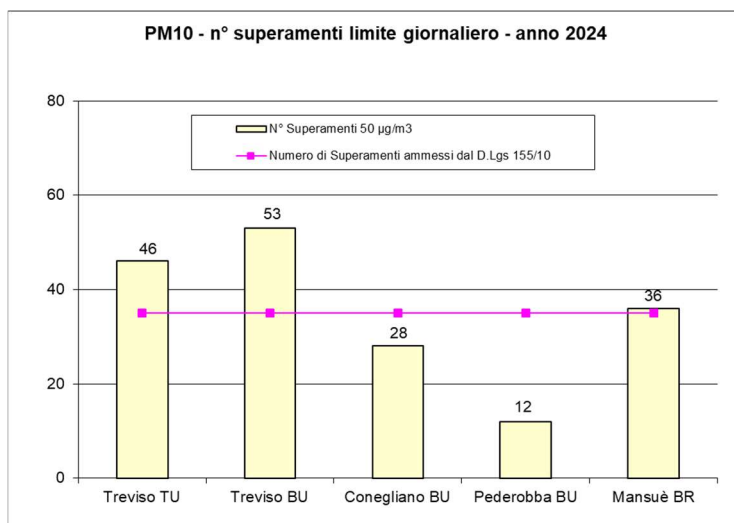


Figura 5.20 Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 per il n. di superamenti annui del valore limite giornaliero di PM10 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2024.

Le Figure 5.21a e 5.21b mettono rispettivamente a confronto il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero che si sono osservati dal 2020 al 2024 nella rete regionale e in ciascuna delle stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso.

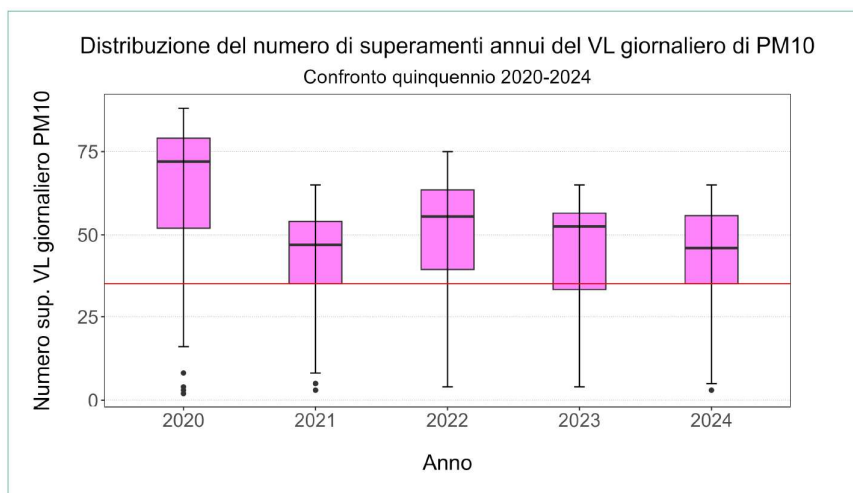


Figura 5.21 Distribuzione del numero di superamenti del valore limite (VL) giornaliero di particolato PM10 rilevato presso le stazioni fisse della rete regionale. Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 nel quinquennio 2020-2024

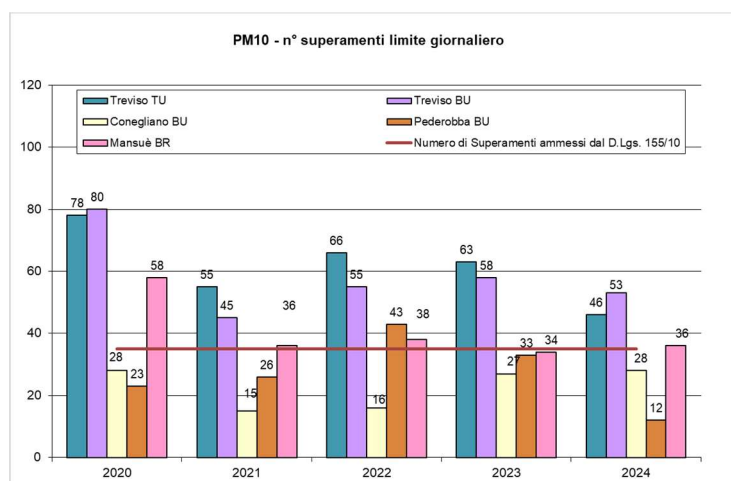


Figura 5.21b Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 per il n. di superamenti annui del valore limite giornaliero del PM10 presso le stazioni fisse della rete provinciale di Treviso dal 2020 al 2024

Dal grafico sopra riportato si evince che, presso la stazione di Pederobba, in quattro anni su cinque il numero di superamenti Valore Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è inferiore al limite di legge.

Il D.Lgs. 155/2010 ha introdotto l'obbligo di valutare la qualità dell'aria anche con riferimento alla frazione fine o respirabile del materiale particolato (PM2.5). Si tratta di una frazione del PM10, costituita dall'insieme delle particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a $2.5 \mu\text{m}$.

Come il PM10, anche il particolato PM2.5 è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM2.5 primario) ed in parte si forma in aria attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM2.5 secondario).

La Figura 5.22 riporta la stima di emissioni di PM2.5 a livello regionale in base ai dati INEMAR 2021.

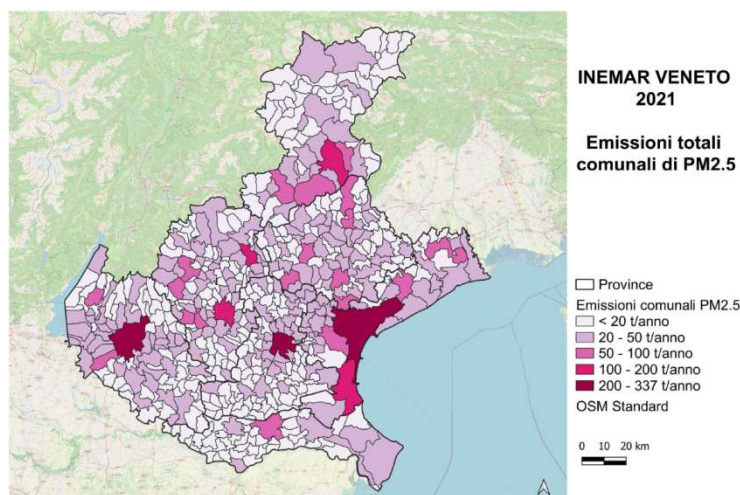


Figura 5.22 Emissioni PM2.5 – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2021)

Per quanto concerne l'analisi delle emissioni, la ripartizione dei contributi delle varie sorgenti è del tutto analoga a quanto riportato in precedenza per il PM10.

Il parametro PM2.5 viene rilevato presso tutte le stazioni fisse di fondo della rete presente nel territorio provinciale ovvero nelle stazioni di Treviso – via Lancieri di Novara, Mansuè, Conegliano e Pederobba. L'efficienza delle stazioni della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è compresa tra il 93 e il 97%.

La normativa attualmente in vigore stabilisce per il PM2.5 il valore limite riportato nella seguente tabella.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore
PM2.5	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

La Figura 5.23 riporta i valori medi annuali di PM2.5 registrati presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel territorio provinciale di Treviso nel 2024. Dalla figura si osserva che tale limite non viene superato in alcuna centralina.

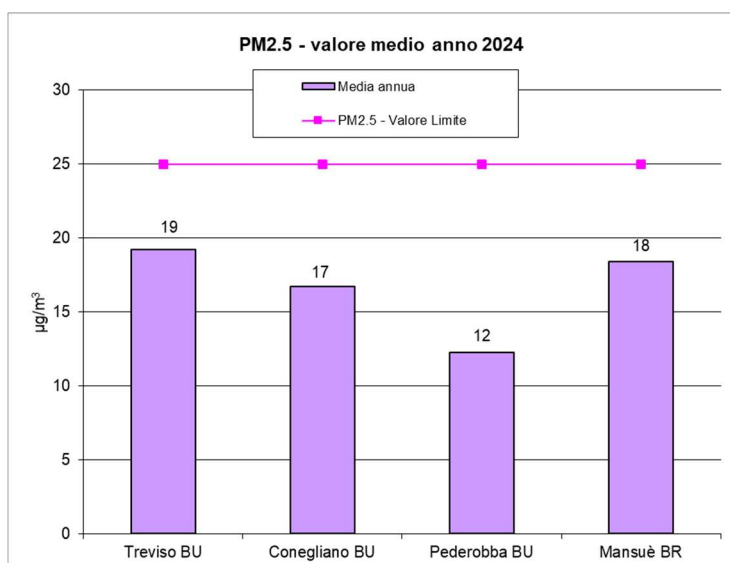


Figura 5.23 Valori medi annuali di PM2.5 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2024. Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010

Nel 2024 le concentrazioni medie di PM2.5 più basse si sono osservate presso la stazione di Pederobba, con valori pari a 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione più alta si è invece osservata a Treviso-(via Lancieri di Novara, con un valore pari a 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le Figure 5.24a e 5.24b riportano rispettivamente il valore medio annuale registrato nelle stazioni della rete regionale e in ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso dal 2020 al 2024.

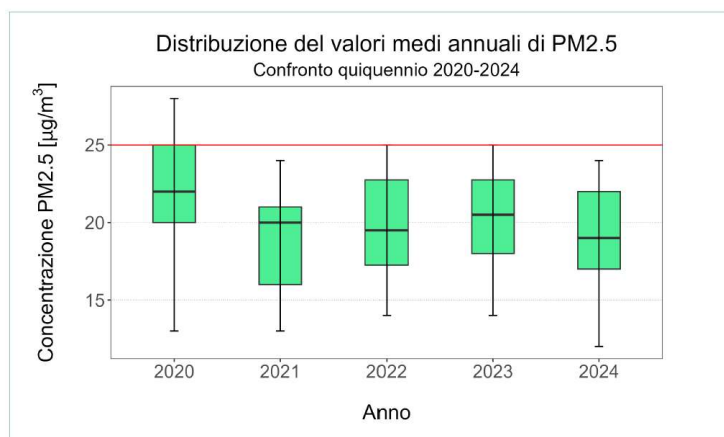


Figura 5.24a Distribuzione delle concentrazioni medie annue di particolato PM2.5 rilevate presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale. Confronto con il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 nel quinquennio 2020-2024

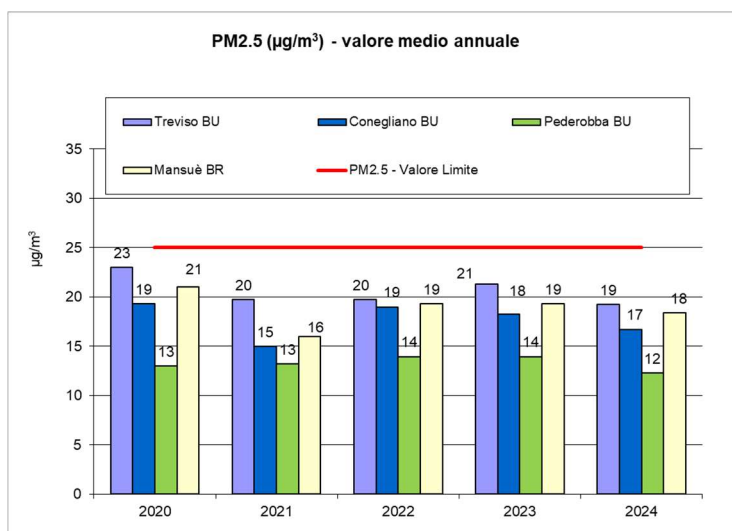


Figura 5.24b Concentrazioni medie annuali di PM2.5 rilevate dal 2020 al 2024 presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e provinciale

Osservando il grafico sopra riportato si apprezza come, per tutto il quinquennio, le medie annue di PM2.5 calcolate per Pederobba risultino inferiori rispetto alle medie delle altre centraline della provincia.

5.4 Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL)

Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL) sono dei microinquinanti

che di solito non vengono monitorati dalle centraline fisse e dai mezzi mobili, non essendo previsti dei limiti in aria ambiente dalla normativa italiana, ma sono determinati in caso di eventi accidentali, specialmente durante incendi in attività produttive, o nell'ambito di specifiche campagne di monitoraggio finalizzate a determinare l'impatto di sorgenti puntuali su una determinata area.

Al fine di acquisire informazioni rappresentative dei livelli ambientali in condizioni non accidentali di questi inquinanti, nell'anno 2015 è stata pertanto redatta una metodica di campionamento di tali composti condivisa a livello regionale di Agenzia, che viene utilizzata in modo sistematico per le campagne esplorative nel territorio provinciale di Treviso. Per la valutazione dei dati precedenti a tale data, acquisiti nel territorio provinciale in diverse condizioni, si rimanda a relazione tecnica di valutazione scaricabile dal sito ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-dell2019aria-analisi-di-microinquinanti-organici-persistenti-in-provincia-di-treviso/analisi-di-microinquinanti-organici-persistenti-in-provincia-di-treviso>

Ciò premesso si ricorda che le diossine sono sottoprodotti indesiderati di una serie di processi chimici e/o di combustione per temperature tipicamente comprese tra 200 e 500° C e comunque sempre generalmente inferiori ai 900° C, in cui vi è presenza di composti organici clorurati. Tra i processi chimici sono da segnalare la produzione di plastiche, pesticidi e diserbanti clorurati, le raffinerie e la produzione di oli combustibili, lo sbiancamento della carta. Altre fonti di emissione sono le combustioni incontrollate (incendi e roghi), le combustioni controllate di rifiuti solidi urbani (incenerimento), i processi produttivi dei metalli, la produzione di energia, l'utilizzo di oli combustibili nei più diversi settori produttivi, la combustione di legno (specialmente se trattato).

Con il termine generico di "diossine" viene indicato un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati che si possono classificare in due famiglie: policloro-dibenzo-p-diossine (PCDD) e policloro-dibenzo-p-furani (PCDF). Esistono 75 congeneri di diossine e 135 di furani dei quali 17 (7 PCDD e 10 PCDF rispettivamente) risultano particolarmente rilevanti dal punto di vista tossicologico-ambientale. La tossicità dei vari congeneri di "diossine" dipende dal numero e dalla posizione degli atomi di cloro sugli anelli aromatici. La 2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina (TCDD) è il congenere maggiormente tossico riconosciuto come certamente cancerogeno per l'uomo.

Per quanto riguarda i PCB-DL, composti organici clorurati di sintesi con struttura derivata dal bifenile, si ricorda che dal punto di vista chimico-fisico sono molecole estremamente stabili, sostanzialmente non infiammabili, dalle ottime proprietà dielettriche, scarsamente solubili in acqua e poco volatili. Risultano, invece, particolarmente solubili nei solventi organici, negli oli e nei grassi. Per tali caratteristiche i PCB nel passato sono stati estensivamente impiegati nel settore elettrotecnico in qualità di isolanti (condensatori e trasformatori), come lubrificanti negli impianti di condizionamento, nella preparazione delle vernici e come additivi di sigillanti nell'edilizia. La loro scarsa degradabilità nell'ambiente, nonché il loro uso indiscriminato nel recente passato, hanno reso i PCB pressoché ubiquitari.

In funzione della posizione degli atomi di cloro possono essere individuati tre grandi gruppi di PCB, caratterizzati da un grado di tossicità decrescente: i non-orto-sostituiti (o coplanari), i mono-orto-sostituiti ed i di-orto-sostituiti. I 12 congeneri non-orto e mono-orto-sostituiti hanno proprietà tossicologiche simili a quelle delle diossine e sono definiti PCB diossina simili (PCB-DL).

Generalmente PCDD/F non vengono rilevati come singoli composti, ma piuttosto come miscele complesse dei diversi congeneri a differente grado di tossicità. Con l'obiettivo di esprimere e comparare la tossicità dei vari congeneri, è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente (TEF). I TEF forniscono un grado di tossicità dei singoli congeneri rispetto a quello della 2,3,7,8-TCDD che viene preso come valore unitario di riferimento.

Per esprimere la concentrazione complessiva di diossine è stato quindi introdotto il concetto di tossicità equivalente (TEQ), che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni (C) secondo la seguente formula:

$$TEQ = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot TEF_i)$$

Per i TEF sono stati proposti due schemi di classificazione: il primo, sviluppato in ambito NATO nel 1988, è utilizzato principalmente per misurare i livelli di concentrazione delle diossine nelle diverse matrici ambientali (acqua, aria, suolo) in relazione agli standard di qualità stabiliti da norme e

regolamenti (sistema I-TE, International Toxicity Equivalent); il secondo, sviluppato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), è utilizzato per valutare il grado di tossicità di questi composti in relazione agli effetti sulla salute umana (sistema WHO-TE aggiornato al 2005) e comprende anche alcuni policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL).

Nome	Classe composto	I-TEF ^[1] (NATO/CCMS, 1988)	WHO-TEF ^[2] (WHO, 2005)
2,3,7,8 TETRA-CDD	PCDD	1	1
1,2,3,7,8 PENTA-CDD	PCDD	0,5	1
1,2,3,4,7,8 ESA-CDD	PCDD	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8 ESA-CDD	PCDD	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9 ESA-CDD	PCDD	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDD	PCDD	0,01	0,01
OCTA-CDD	PCDD	0,001	0,0003
2,3,7,8 TETRA-CDF	PCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8 PENTA-CDF	PCDF	0,05	0,03
2,3,4,7,8 PENTA-CDF	PCDF	0,5	0,3
1,2,3,4,7,8 ESA-CDF	PCDF	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8 ESA-CDF	PCDF	0,1	0,1
2,3,4,6,7,8 ESA-CDF	PCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9 ESA-CDF	PCDF	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8 EPTA-CDF	PCDF	0,01	0,01
1,2,3,4,7,8,9 EPTA-CDF	PCDF	0,01	0,01
OCTA-CDF	PCDF	0,001	0,0003
3,3',4,4' TETRA-CB (PCB 77)	Non orto PCB	-	0,0001
3,4,4',5 TETRA-CB (PCB 81)	Non orto PCB	-	0,0003
3,3',4,4',5 PENTA-CB (PCB 126)	Non orto PCB	-	0,1
3,3',4,4',5,5' ESA-CB (PCB 169)	Non orto PCB	-	0,03
2,3,3',4,4' PENTA-CB (PCB 105)	Mono orto PCB	-	0,00003
2,3,4,4',5 PENTA-CB (PCB 114)	Mono orto PCB	-	0,00003
2,3',4,4',5 PENTA-CB (PCB 118)	Mono orto PCB	-	0,00003
2',3,4,4',5 PENTA-CB (PCB 123)	Mono orto PCB	-	0,00003
2,3,3',4,4',5 ESA-CB (PCB 156)	Mono orto PCB	-	0,00003
2,3,3',4,4',5' ESA-CB (PCB 157)	Mono orto PCB	-	0,00003
2,3',4,4',5,5' ESA-CB (PCB 167)	Mono orto PCB	-	0,00003
2,3,3',4,4',5,5' EPTA-CB (PCB 189)	Mono orto PCB	-	0,00003

[1] NATO/CCMS: North Atlantic Treaty Organization/Committee on the Challenges of Modern Society. International Toxicity Equivalency Factor (I-TEF) method of risk assessment for complex mixtures of dioxin and related compounds, 186, 1988

[2] WHO: World Health Organization - The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds. Van den Berg, M. et al., ToxSci Advance Access published July 7, 2006.

Per quanto riguarda la regolamentazione europea dei livelli di PCDD/F in aria ambiente non sono al momento stati stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale valori limite o soglie di riferimento. Fa eccezione la Germania dove nel 2004 il Comitato Federale per il controllo dell'inquinamento atmosferico (Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz LAI), in accordo con WHO, ha adottato, un limite per la concentrazione totale in aria di miscele di PCDD/F e PCB-DL pari a 150 fg WHO-TEQ/m³.

Inoltre, secondo l'OMS, una tossicità equivalente superiore a 300 fg/m³ in aria ambiente è da considerare come un possibile indice di sorgenti locali di emissione che dovrebbero essere opportunamente identificate e controllate.

La seguente tabella riporta i periodi di campionamento del 2024 in cui sono stati determinati PCDD/F e PCB-DL presso la stazione fissa di Pederobba e per confronto presso la stazione di Treviso via Lancieri di Novara. Per informazioni in merito al tipo di campionamento e al metodo analitico si rimanda all'Appendice II.

campionamento PCDD/F – PCB- DL - anno 2024	Inizio campionamento	Fine campionamento
Gennaio	Pederobba 23/01/2024 Treviso 25/01/2024	Pederobba 30/01/2024 Treviso 30/01/2024
Marzo	Pederobba 22/03/2024 Treviso 19/03/2024	Pederobba 29/03/2024 Treviso 26/03/2024
Luglio	09/07/2024	23/07/2024
Agosto	13/08/2024	27/08/2024
Settembre	16/09/2024	30/09/2024
Novembre	19/11/2024	26/11/2024

I campionamenti sono stati distribuiti nel tempo in modo da poter valutare i livelli di PCDD/F e PCB-DL nel corso di diverse stagioni e in condizioni meteorologiche differenti. L'esperienza maturata nello studio dei livelli degli inquinanti convenzionali ha evidenziato il ruolo significativo delle condizioni meteorologiche nell'influenzare l'inquinamento atmosferico. Le precipitazioni, l'intensità del vento e le condizioni di stabilità o instabilità atmosferica sono tra i fattori meteorologici più importanti che possono condizionare la qualità dell'aria.

Le Figure 5.25 e 5.26 mostrano la tossicità equivalente dei singoli congeneri di PCDD/F, espressa come WHO-TEQ, determinata nei campioni di Pederobba e di Treviso durante il 2024.

La distribuzione della tossicità equivalente di ciascun congenere è rappresentata mediante diagramma box and whiskers. La base inferiore di ciascun rettangolo (box) rappresenta il 25° percentile di tutti i valori, la base superiore il 75° percentile. I baffi (whiskers), cioè le barre che si estendono in alto e in basso rispetto a ogni box, danno un'indicazione della dispersione dei dati della serie rappresentata. Il segmento nero entro il box indica la mediana, gli eventuali pallini gli outliers.

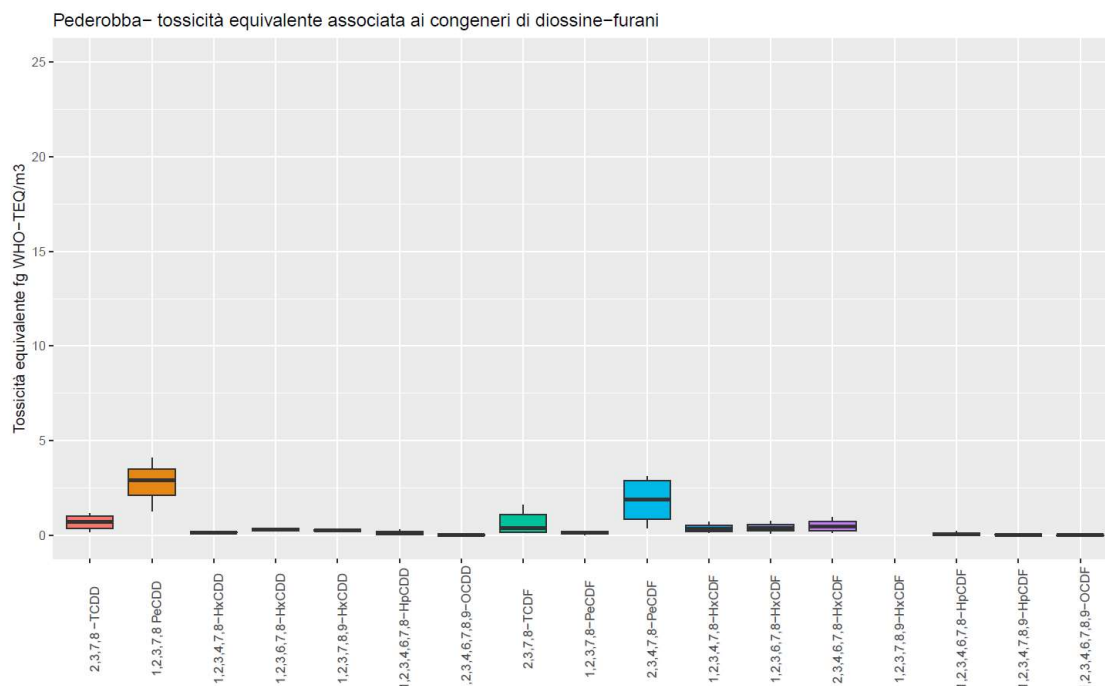


Figura 5.25 Distribuzione delle tossicità equivalenti calcolate (valori espressi come WHO-TEQ) sui singoli congeneri di diossine e furani determinati nei campioni prelevati durante il 2024 a Pederobba.

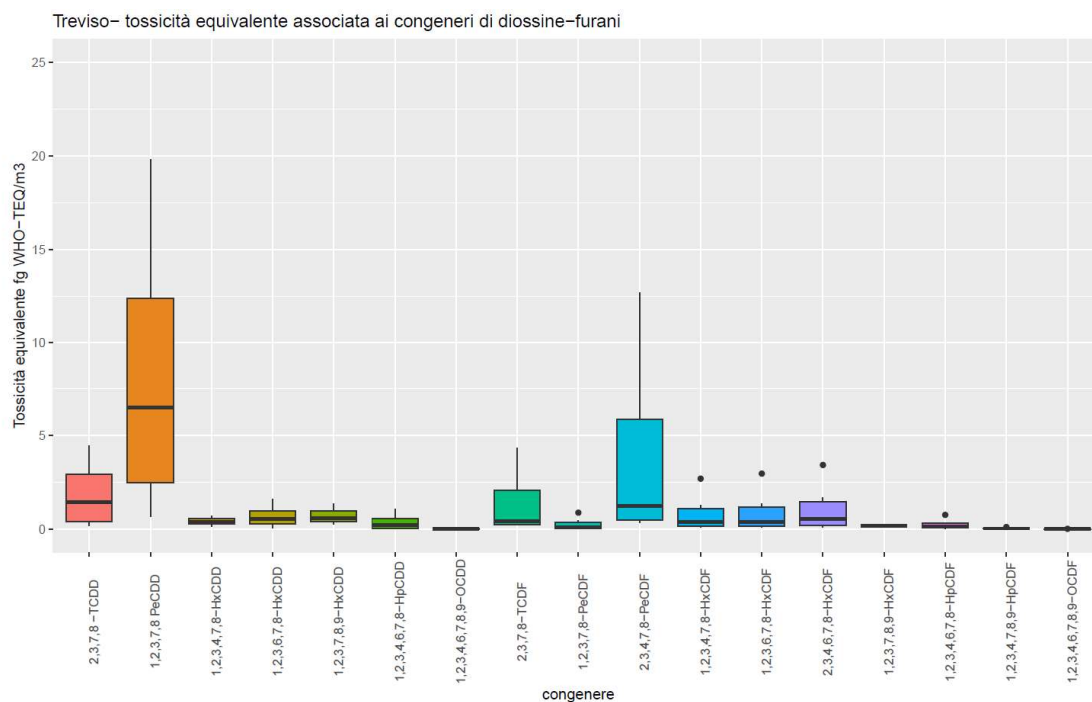


Figura 5.26 Distribuzione delle tossicità equivalenti calcolate (valori espressi come WHO-TEQ) sui singoli congeneri di diossine e furani determinati nei campioni prelevati durante il 2024 a Treviso.

La Figura 5.27 riporta il confronto tra tossicità equivalenti di diossine e furani determinate nel 2024 a Pederobba e a Treviso. I valori sono espressi come WHO-TEQ.

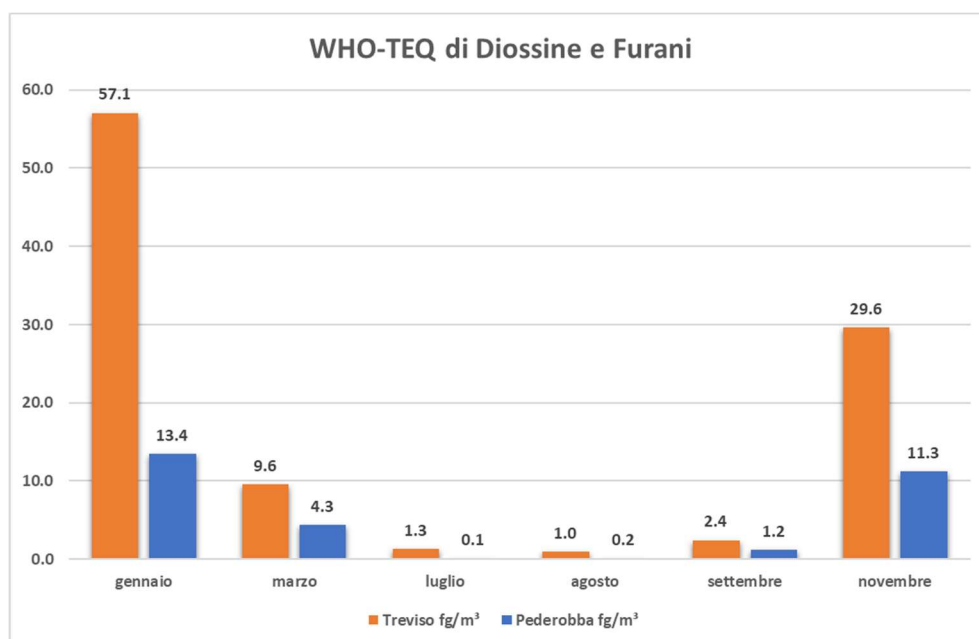


Figura 5.27 Confronto tra tossicità equivalenti di diossine e furani determinate nel 2024 a Pederobba e a Treviso. Valori espressi come WHO-TEQ.

In generale le tossicità equivalenti di PCDD/F, rilevate nei due siti, sono maggiori nel periodo invernale rispetto all'estivo. Indipendentemente dal periodo dell'anno, dal grafico si evidenzia inoltre che la tossicità equivalente calcolata a Pederobba è sempre inferiore a quella del capoluogo di provincia.

Il valore massimo rilevato a Pederobba, pari a 13.4 fg/m³ in unità WHO-TEQ, è stato osservato per il campione eseguito tra il 23 e il 30/01/2024 (Gennaio 2024).

Le Figure 5.28 e 5.29 mostrano la distribuzione delle tossicità equivalenti calcolate come WHO-TEQ di PCB-DL (5.28) determinate negli stessi campioni in cui sono state determinate le concentrazioni di PCDD/F nell'anno 2024 a Pederobba e il confronto delle tossicità degli stessi composti rilevate nei diversi mesi dell'anno a Pederobba e Treviso (5.29).

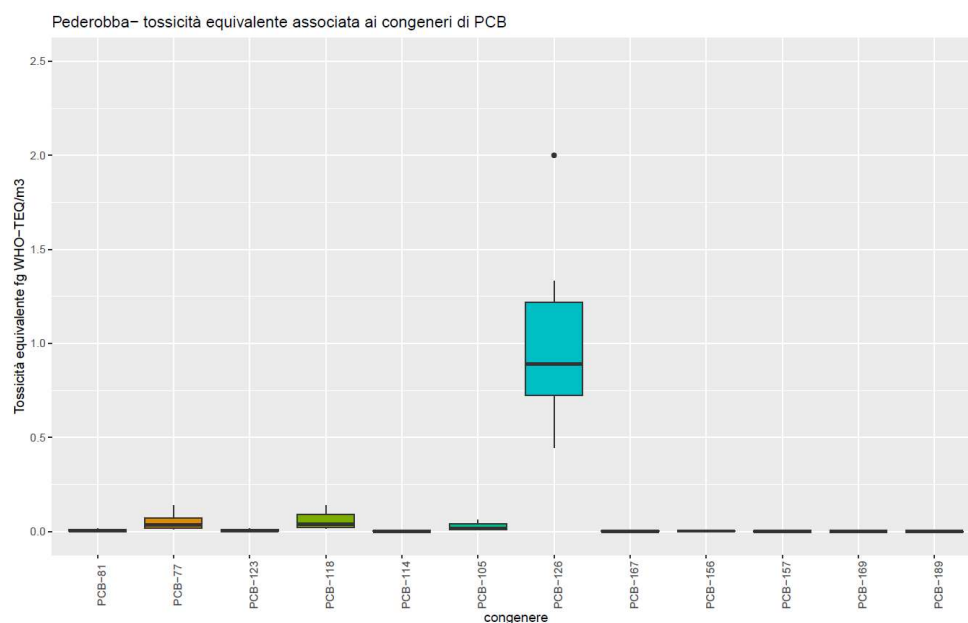


Figura 5.28 Distribuzione delle tossicità equivalenti calcolate (valori espressi come WHO-TEQ) sui singoli congeneri di PCB-DL determinate sui campioni prelevati nel 2024 a Pederobba

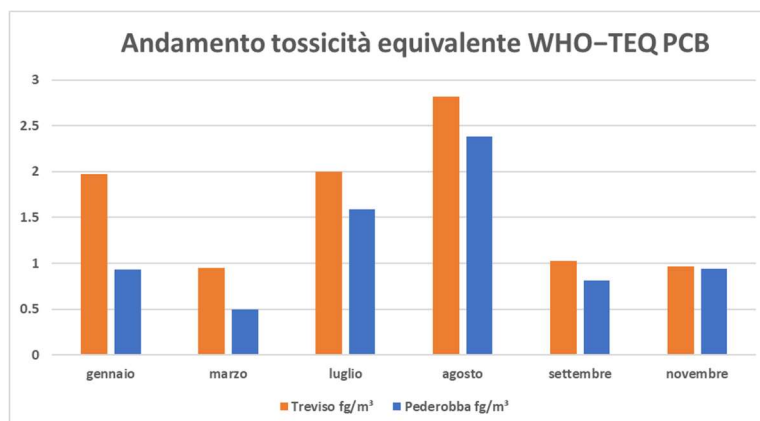


Figura 5.29 Confronto tra tossicità equivalenti di PCB determinati nel 2024 a Pederobba e a Treviso. Valori espressi come WHO-TEQ.

Contrariamente a PCDD/F, i PCB tendono a mostrare livelli massimi di tossicità equivalenti durante i mesi caldi, e minimi nel semestre invernale.

Nella Figure 5.30 vengono riassunti i valori delle sommatorie riferite allo schema ponderale WHO-TEQ 2005 per PCDD/F e PCB-DL rilevati nei campionamenti eseguiti nel 2024 rispettivamente presso la stazione fissa di Pederobba e per confronto presso la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara.

Si ricorda che nel caso dello schema I-TEQ vengono considerati 17 congengeri di diossine e furani mentre nel caso dello schema WHO-TEQ la valutazione si riferisce a 29 congengeri perché oltre a PCDD/F sono compresi anche 12 PCB-DL.

Dal grafico successivo si evidenzia che i valori massimi di tossicità equivalente espressi come WHO-TEQ rilevati durante il periodo invernale risultano superiori ai corrispondenti a quelli del periodo estivo, ma sono comunque ampiamente inferiori alla soglia di 150 fg WHO-TEQ/m³ adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004).

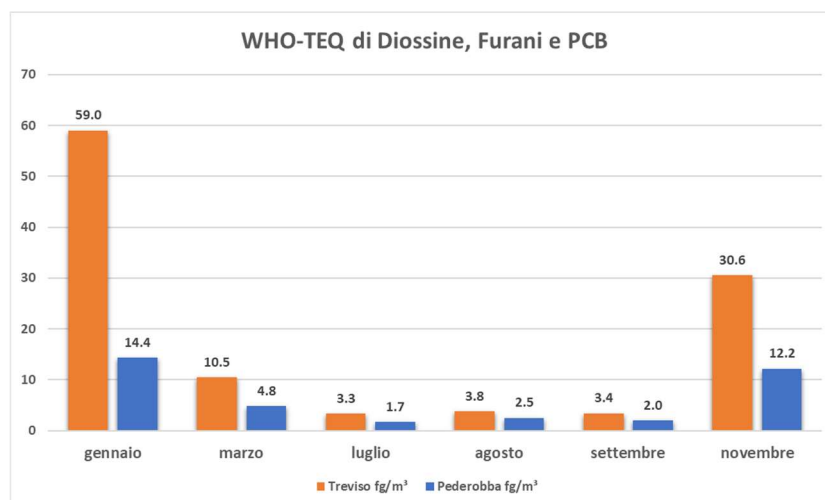


Figura 5.30 valori di tossicità equivalente di PCDD/F e PCB-DL determinate sui campioni prelevati nel 2024 a Pederobba e Treviso. Valori espressi come WHO-TEQ.

La Figura 5.31 mette a confronto i valori di tossicità equivalente calcolati a Pederobba nei diversi mesi dell'anno 2024 con i valori medi del periodo 2020-2023.

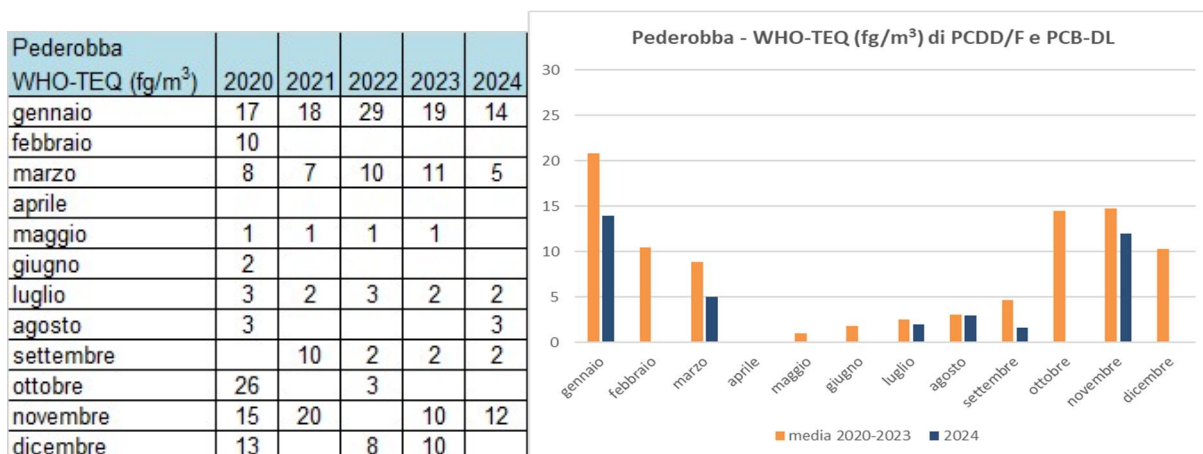


Figura 5.31 tossicità equivalente di PCDD/F e PCB-DL espresse come WHO-TEQ determinate sui campioni prelevati dal 2020 al 2023 a Pederobba. Confronto con le tossicità equivalenti rilevate nel 2024

5.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su PTS

Gli Idrocarburi policiclici aromatici IPA sono sostanze organiche nella cui struttura, generalmente piana, sono presenti due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA si liberano dalle sostanze organiche sottoposte a combustione incompleta. Le principali sorgenti emissive di IPA in Veneto sono legate alla combustione di legna per il riscaldamento domestico e alle combustioni di residui vegetali all'aperto, le sorgenti mobili, le fonti emissive industriali e le emissioni da agricoltura (combustione di residui vegetali).

Le emissioni di tipo domestico sono largamente influenzate dalla natura del carburante (tipologia di legna, presenza di foglie o di materiali diversi dalla biomassa) dalle condizioni di combustione (temperatura, disponibilità di ossigeno e condizioni di umidità e tipo di impianto utilizzato) e dalla corretta manutenzione dell'impianto.

Nella maggior parte dei casi gli IPA sono presenti nell'aria come miscele di composizione talvolta molto complessa e sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità.

Una prima determinazione è stata effettuata sui medesimi campioni settimanali prelevati per la ricerca di PCDD/F e PCB-DL ovvero sulla parte depositata nelle polveri totali PTS e sulla frazione volatile adsorbita su schiuma poliuretana PUF. Su questi campioni sono stati quantificati i composti Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(j)fluorantene, Benzo(e)pirene, Benzo(a)pirene, Perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Dibenzo(a,h)antracene e Benzo(g,h,i)perilene. Essendo la tecnica di campionamento utilizzata diversa da quella indicata da D.Lgs. 155/2010, i dati non possono essere confrontati direttamente con alcun limite di legge, per quanto possano fornire comunque una fotografia dello stato ambientale.

Le Figure 5.32 e 5.33 mostrano le concentrazioni dei diversi congeneri di IPA determinate nei campioni settimanali prelevati a Pederobba e a Treviso nell'anno 2024. Dalle figure si osserva che a Pederobba si riscontrano concentrazioni leggermente più elevate di IPA leggeri quali Fluorantene e Pirene.

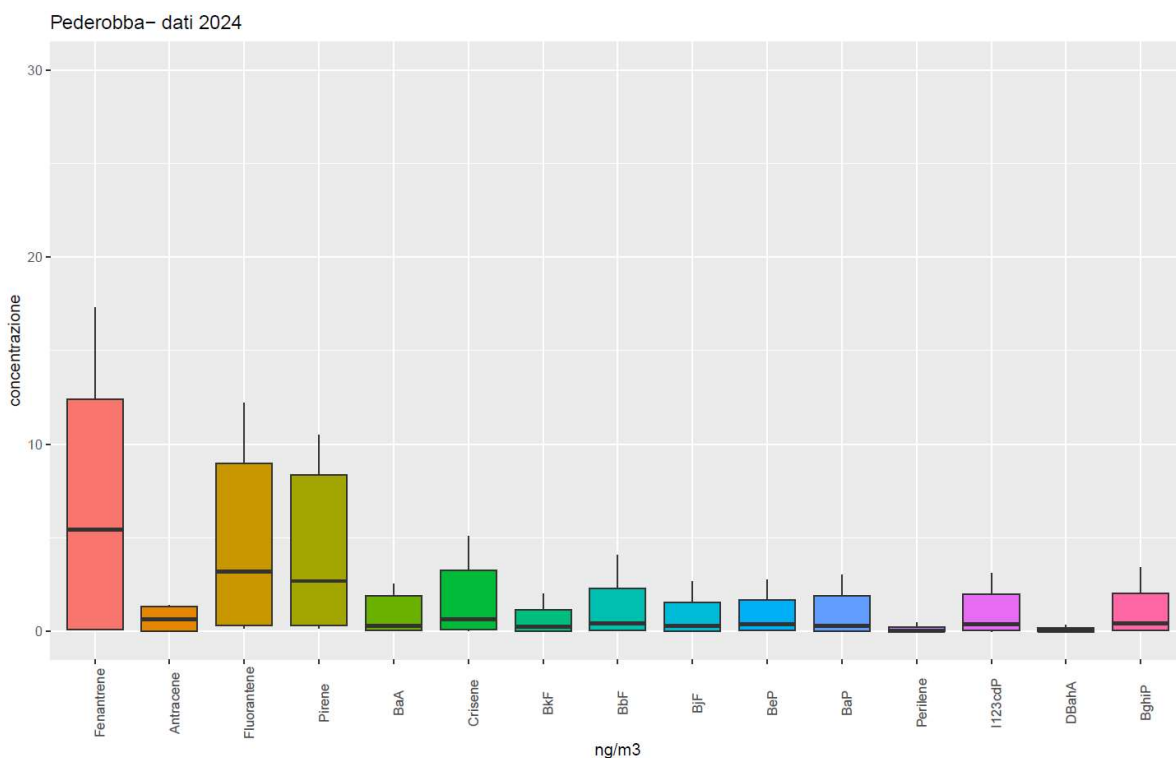


Figura 5.32 distribuzione delle concentrazioni di IPA determinate sui campioni prelevati nell'anno 2024 a Pederobba.

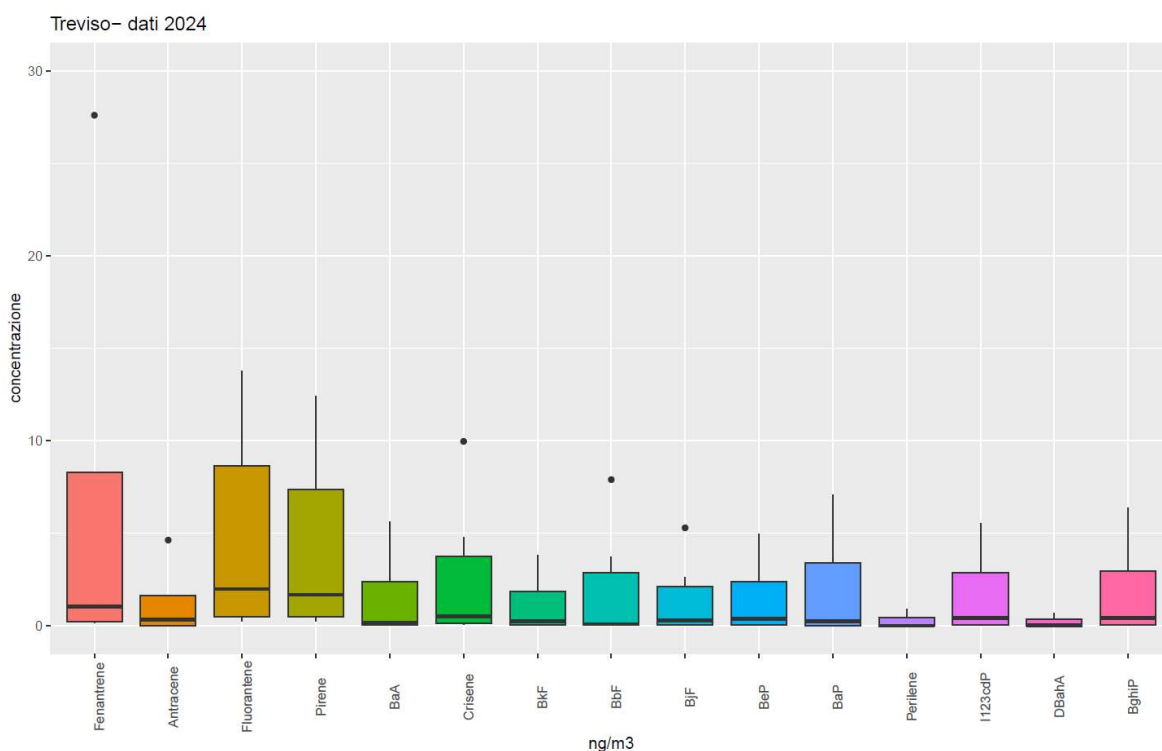


Figura 5.33 distribuzione delle concentrazioni di IPA determinate sui campioni prelevati nell'anno 2024 a Treviso.

La Figura 5.34 mostra le concentrazioni totali di IPA rilevate nei diversi mesi dell'anno 2024, rispettivamente presso la stazione fissa di Pederobba e per confronto presso la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara.

La sommatoria degli IPA rilevati a Pederobba risulta generalmente inferiore rispetto a quella osservata nel medesimo periodo presso la stazione di Treviso - via Lancieri di Novara. In controtendenza risultano

le concentrazioni rilevate nel mese di marzo, dove la sommatoria degli IPA risulta superiore nel sito di Pederobba.

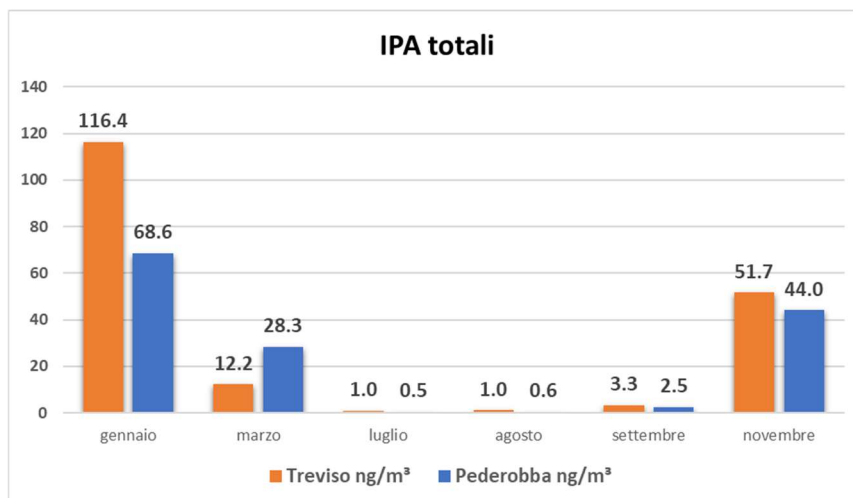


Figura 5.34 concentrazioni di IPA totali determinate per mese sui campioni prelevati nel 2024 a Pederobba e a Treviso.

La Figura 5.35 mostra le concentrazioni di IPA totali rilevate a Pederobba nei diversi mesi dell'anno 2024, confrontate con i valori medi riscontrati nel periodo 2020-2023.

Pederobba IPA (ng/m³)	2020	2021	2022	2023	2024
gennaio	81	86	106	52	69
febbraio	44				
marzo	13	47	30	54	28
aprile	2				
maggio	2	3	2	2	
giugno	2				
luglio	2	1	1	1	1
agosto	1				1
settembre	5	5	4	2	3
ottobre	27		7		
novembre	29	89		59	44
dicembre	33		51	99	

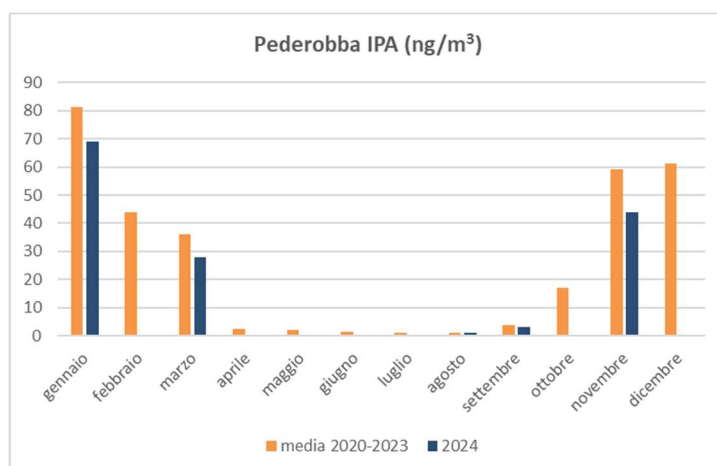


Figura 5.35 – Concentrazioni di IPA totali determinate sui campioni prelevati dal 2020 al 2023 a Pederobba. Confronto con le concentrazioni rilevate nel 2024

5.6 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su PM10

La determinazione degli IPA è stata effettuata, oltre che sui filtri PTS, anche sui campioni di PM10, secondo le specifiche del D.Lgs. 155/2010. Tale approccio, al contrario del precedente, consente di confrontare le concentrazioni del Benzo(a)pirene con il valore obiettivo stabilito dalla normativa attualmente in vigore.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore
Benzo(a)Pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m ³

Tuttavia sui filtri campionati a Pederobba e Treviso via Lancieri di Novara sono stati determinati tutti composti che lo stesso decreto indica di rilevanza tossicologica ovvero Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) oltre a Benzo(ghi)perilene e Crisene.

La tabella 2 riporta le concentrazioni mensili degli IPA determinate sui campioni di PM10 raccolti durante il 2024 a Pederobba, mentre la Figura 5.37 riporta le concentrazioni di Benzo(a)Pirene, determinate sul PM10, presso le stazioni fisse di Pederobba e Treviso.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Benzo(a)antracene	1.59	1.18	0.34	0.12	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03	0.13	1.12	1.60
Benzo(a)pirene	2.03	1.86	0.69	0.20	0.07	0.01	0.01	0.01	0.06	0.41	2.02	2.17
Benzo(b)fluorantene	1.93	1.82	0.74	0.39	0.15	0.05	0.03	0.03	0.11	0.50	1.80	2.13
Benzo(ghi)perilene	2.14	2.09	0.77	0.24	0.08	0.02	0.01	0.01	0.07	0.37	1.41	1.35
Benzo(k)fluorantene	0.83	0.78	0.29	0.11	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03	0.16	0.64	0.79
Crisene	1.84	1.49	0.42	0.14	0.06	0.02	0.01	0.01	0.04	0.10	1.06	1.59
Dibenzo(ah)antracene	0.14	0.43	0.07	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.16	0.20
Indeno(123-cd)pirene	2.36	2.28	0.90	0.31	0.11	0.02	0.01	0.01	0.07	0.51	1.59	1.89

Tabella 2 - Concentrazioni medie mensili di IPA a rilevanza tossicologica previsti dal D.Lgs. 155/2010, determinate su PM10 nell'anno 2024 a Pederobba.

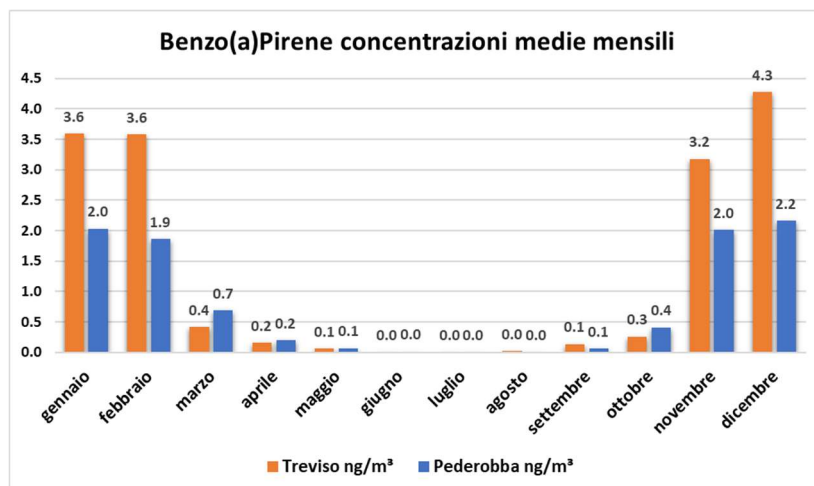


Figura 5.37 Benzo(a)Pirene su PM10 (ng/m³) – concentrazioni medie mensili determinate presso le stazioni di Pederobba e Treviso nell'anno 2024.

Come si può osservare in Figura 5.38 la media annuale delle concentrazioni di Benzo(a)Pirene, determinato su PM10, ha sempre superato dal 2020 al 2024 il valore obiettivo di 1.0 ng/m³ presso la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara. Per quanto riguarda la stazione di Pederobba, tale soglia è stata rispettata nel corso degli anni 2021, 2022 e 2024. Va tuttavia rilevato che si sono registrati dei superamenti del valore obiettivo negli anni 2020 e 2023.

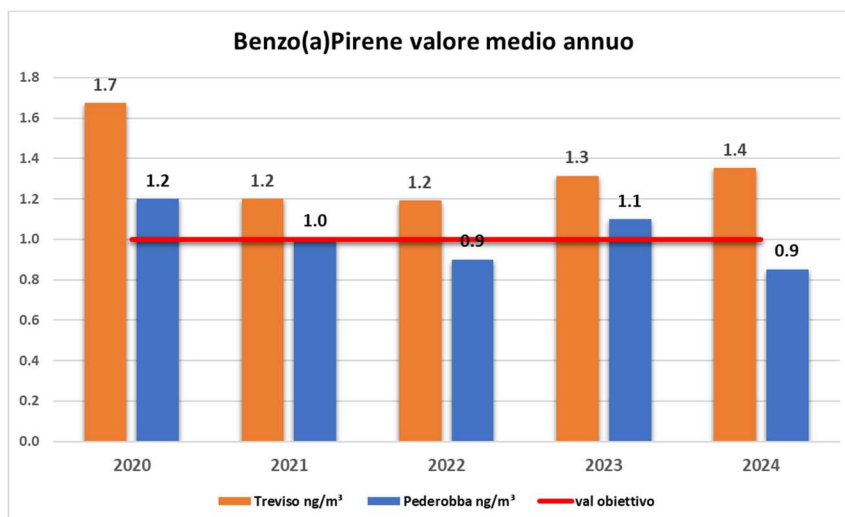


Figura 5.38 Benzo(a)Pirene su PM10 (ng/m³) – concentrazioni medie annuali registrate presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria di Treviso e di Pederobba dal 2020 al 2024.

5.7 Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb)

Nella seguente tabella è riportata la concentrazione media dei metalli As, Cd, Ni, Pb (normati dal D.Lgs. 155/2010) rilevata nelle polveri PM10 campionate nel 2022, 2023 e 2024 a Pederobba e a Treviso-via Lancieri di Novara. La tabella riporta il confronto con le soglie previste dalla normativa vigente.

Le concentrazioni dei metalli risultano a Pederobba inferiori rispetto al sito di Treviso in ciascun anno di monitoraggio.

Media – ng/m ³	Anno 2022		Anno 2023		Anno 2024	
	Pederobba	Treviso	Pederobba	Treviso	Pederobba	Treviso
	n*= 64	n*= 65	n*= 61	n*= 65	n*=64	n*=91
Arsenico (As) rif. valore obiettivo (D.Lgs. 155/2010) - 6.0 ng/m ³ , media annuale	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Cadmio (Cd) rif. valore obiettivo (D.Lgs. 155/2010) - 5.0 ng/m ³ , media annuale	<0.2	0.4	0.2	0.3	<0.2	0.3
Nichel (Ni) rif. valore obiettivo (D.Lgs. 155/2010) - 20.0 ng/m ³ , media annuale	1.5	2.0	1.4	2.4	1.1	1.5
Piombo (Pb) rif. valore limite protez. salute (D.Lgs. 155/2010) - 500 ng/m ³ , media annuale	3.6	5.9	3.0	4.9	3	4.9
Nota (*) numero di campioni giornalieri di PM10 analizzati durante il periodo di monitoraggio						

Tabella 3 - Metalli (ng/m³) – valutazione dei dati monitorati nell'anno 2022, 2023 e 20234 a Pederobba e per confronto a Treviso presso la centralina fissa di via Lancieri di Novara.

6. Conclusioni

Nella presente relazione sono sintetizzati i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria condotto tramite stazione fissa posizionata in località Onigo di Pederobba nell'anno 2024. Per completezza i dati sono stati confrontati con i valori storici, nonché con quelli rilevati presso le altre stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel territorio regionale e provinciale di Treviso. Oltre ai parametri convenzionali monitorati in continuo presso la stazione fissa (Biossido di Azoto NO₂, Monossido di Carbonio CO, Polveri inalabili PM₁₀ e Polveri respirabili PM_{2.5}) sono stati valutati anche i livelli di Diossine (PCDD), Furani (PCDF), policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su polveri totali sospese (PTS), campionati con strumentazione ad alto flusso. Su alcuni campioni di PM₁₀ sono stati determinati gli IPA e gli elementi in tracce, secondo le indicazioni del D.Lgs. 155/2010.

Per una corretta valutazione dei dati si deve tenere in opportuna considerazione la rilevanza dei fattori meteorologici che influiscono in modo significativo sulla presenza delle concentrazioni degli inquinanti a parità di quantità emesse. In Appendice III viene pertanto descritto l'andamento meteorologico relativo all'anno 2024 e vengono analizzati i dati di precipitazione e vento, che costituiscono due variabili particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici.

Dall'analisi dei dati rilevati presso la centralina meteo di Quero, considerata significativa per la zona di Pederobba, si è potuto osservare come nel corso dell'anno 2024, si sono registrate delle condizioni meteo che mediamente hanno consentito una maggior dispersione degli inquinanti atmosferici rispetto agli anni precedenti.

Biossido di Azoto NO₂

I dati rilevati a Pederobba sono stati confrontati con quelli misurati presso le stazioni della rete presente nel territorio regionale e provinciale di Treviso. In nessun caso si è osservato il superamento dei valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010. Le concentrazioni a Pederobba sono risultate mediamente confrontabili a quelle osservate presso la stazione di Conegliano nell'anno 2024, che sono altresì in linea con quelle misurate nello stesso sito a partire dal 2020.

Monossido di Carbonio CO

I dati rilevati a Pederobba sono stati paragonati con quelli misurati presso le stazioni di Treviso – strada Sant'Agnese. I valori osservati sono risultati molto bassi e spesso prossimi ai limiti di quantificazione strumentale. In nessun caso si è osservato il superamento del valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 per la media mobile di 8 ore dell'inquinante.

Polveri inalabili PM₁₀ e Polveri respirabili PM_{2.5}

Per quanto riguarda l'inquinamento da PM₁₀, il Valore Limite annuale di questo inquinante è stato rispettato a Pederobba come in ciascuna delle stazioni della rete di monitoraggio ARPAV presenti nel territorio provinciale.

In riferimento alla soglia giornaliera del PM₁₀, nel 2024 si sono registrati a Pederobba un totale di 12 superamenti di tale limite (fissato a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte l'anno). Analogamente al 2024 la soglia giornaliera del PM₁₀ era stata rispettata in tutto il quinquennio precedente con l'eccezione dell'anno 2022. Per quanto riguarda il PM_{2.5}, nel quinquennio 2020-2024 a Pederobba si sono osservate concentrazioni medie annuali sempre inferiori al valore limite in analogia con le altre centraline della provincia.

Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e PCB-DL

I valori tossicità equivalente di PCDD/DF+PCB-DL calcolati per Pederobba, espressi come WHO-TEQ, sono risultati ampiamente inferiori alla soglia di 150 fg WHO-TEQ/m³, adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004).

Tali valori evidenziano una marcata stagionalità, con tossicità equivalenti più elevate durante i mesi invernali, in completa coerenza con i dati raccolti a livello regionale nei capoluoghi di provincia del Veneto [3].

[3] ARPAV Relazione Regionale della Qualità dell'Aria- anno di riferimento 2015

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su polveri totali sospese (PTS) e su polveri inalabili (PM10)

Gli IPA sono stati determinati a Pederobba con tecniche e su supporti differenti e pertanto le concentrazioni rilevate non possono essere direttamente confrontate tra di loro. In particolare i dati dei campioni settimanali effettuati sul particolato totale (PTS) non possono essere confrontati con alcun limite di legge ma, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale in riferimento alle stazioni di Pederobba e Treviso Via Lancieri.

Le concentrazioni totali di IPA determinate a Pederobba sono state tendenzialmente inferiori rispetto a quelle misurate a Treviso. In particolare a Pederobba è stata rilevata la presenza di maggiori concentrazioni di composti IPA più leggeri, quali Fluorantene e Pirene, rispetto a quanto osservato a Treviso.

La determinazione degli IPA è stata effettuata anche sui campioni di PM10 secondo le indicazioni del D.Lgs. 155/2010. Nel 2024 la concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene a Pederobba, pari a 0.9 ng/m³, risulta inferiore al valore obiettivo previsto dal D.Lgs. 155/2010 di 1,0 ng/m³. Si evidenzia che, nell'anno 2023, tale valore era stato superato. Il Benzo(a)Pirene, insieme al PM10, è uno degli inquinanti critici a livello regionale come riportato nella Relazione Regionale della Qualità dell'Aria redatta dall'ARPAV- U.O. Qualità dell'Aria ai sensi della L.R. 11/2001 e scaricabile all'indirizzo <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/rapporti-annuali>.

Elementi in tracce su polveri PM10

Per quanto riguarda l'analisi degli elementi in tracce normati dal D.Lgs. 155/2010 (As, Cd, Ni, Pb) le concentrazioni degli inquinanti sono risultate largamente al di sotto dei rispettivi Valore Obiettivo sia a Pederobba che a Treviso – via Lancieri di Novara nel triennio 2022-2024.

Appendice I. Il quadro di riferimento normativo

Per quanto riguarda la maggior parte degli inquinanti di origine industriale la normativa vigente per la qualità dell'aria, D.Lgs. 155/2010, non prevede limiti per le "immissioni" espresse come "concentrazione". La normativa prevede invece specifici limiti per gli inquinanti di origine industriale con cui vengono comparate le "emissioni", ossia gli inquinanti direttamente emessi dalle attività produttive.

Ciò premesso, 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, limiti di legge a mediazione di lungo periodo. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 1 - Limiti di legge a mediazione di breve periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
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
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³
O ₃	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m ³
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³

(*) 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.

Tabella 2 - Limiti di legge a mediazione di lungo periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
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
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m ³

Tabella 3 – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h

Appendice II. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Per il monitoraggio a Pederobba sono state utilizzate diverse tipologie di strumentazione. In particolare presso la centralina fissa sono presenti analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NOX), polveri inalabili PM10 e polveri respirabili PM2.5.

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

Per quanto riguarda i metalli sul PM10, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti mediante spettrofotometria di massa a plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS) "metodo UNI EN 14902:2005/EC1:2008".

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) sul PM10 sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri in quarzo esposti mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008".

Presso il medesimo sito è stato effettuato inoltre il campionamento di diossine PCDD furani PCDF, policlorobifenili PCB-DL e idrocarburi policiclici aromatici IPA su polveri totali sospese PTS tramite campionatore portatile ad "alto volume".

Poiché, allo stato attuale, per valutare diossine, furani, policlorobifenili non esistono riferimenti tecnici uniformi e/o raccomandati dalla normativa per la qualità dell'aria, si è scelto di ottimizzare le modalità di campionamento in funzione dei limiti analitici. Per tale motivo il monitoraggio è stato eseguito impostando un flusso di aspirazione del campionatore pari a 225 l/min per la durata di circa una settimana conformemente a quanto indicato dal metodo US-EPA TO13A e TO9.

Le analisi degli inquinanti sono state eseguite sul particolato atmosferico campionato su filtri in fibra di quarzo e sulla frazione volatile adsorbita su schiuma poliuretanica PUF posizionata a valle del filtro. Per le analisi si è fatto riferimento al metodo US-EPA 1613B:1994 per la determinazione di diossine e furani, al metodo 1668C:2010 per PCB diossina simili e al metodo ISO 11338:2:2003 per la determinazione degli IPA.

Per convenzione nella presente valutazione, le concentrazioni ambientali dei vari congeneri di diossine, furani e PCB diossina-simili sono state riferite alle condizioni di campionamento "ambientali o tal quali" cioè senza alcuna normalizzazione rispetto a specifici standard di temperatura e pressione; e ancora, sempre per convenzione, i valori inferiori al limite di quantificazione sono stati assunti sempre uguali a zero.

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che, ad eccezione di PCDD/DF e PCB-DL su PTS, la rappresentazione dei valori inferiori al limite di quantificazione segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di quantificazione rappresenta il valore più probabile. 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.

Inoltre, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite sono state utilizzate le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura". di R. Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

Appendice III. Commento meteorologico anno 2023



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Rapporto Tecnico Scientifico

Relazione Annuale Qualità dell'Aria anno 2024

Sintesi

Il presente capitolo illustra l'andamento meteorologico dell'anno 2024 con riferimento all'area di Pederobba. Ad un excursus introduttivo, nel quale è descritta la situazione meteorologia e gli effetti sulle capacità dispersive dell'atmosfera, segue un'analisi più dettagliata, relativamente al territorio di Pederobba, di due variabili meteorologiche misurate presso la stazione di Quero, la più vicina gestita da ARPAV, scelta come riferimento per l'andamento meteorologico nell'area di interesse. Le due variabili sono la precipitazione cumulata e il vento (intensità e direzione) che sono particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici fra cui le polveri sottili e ultrasottili. I valori delle suddette variabili meteorologiche rilevati nel corso 2024 sono stati messi a confronto con la serie media degli anni più recenti, a partire dal 2010 (anni 2010 - 2023) e con quelle dei due anni precedenti (2022 e 2023).

Autore: Maria Sansone

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Unità Organizzativa Complessa Meteorologia e Climatologia

Unità Operativa Previsioni Meteorologiche

Via G. Marconi, 55 - 35037 Teolo (PD)

Tel. +39 049 9998111

Fax +39 049 9925622

e-mail: cmt@arpa.veneto.it

1. Analisi della situazione meteorologica anno 2024

Le condizioni meteorologiche che causano un maggiore accumulo di inquinanti e la cui persistenza può portare ad episodi acuti di inquinamento, sono in modo particolare quelle associate alla presenza di alta pressione. In tali situazioni, infatti, da un lato mancano le precipitazioni che dilavano l'atmosfera e, dall'altro, l'intensità dei venti, che favorirebbe la dispersione degli inquinanti, è debole o molto debole. Inoltre, durante l'inverno, lo scarso rimescolamento dei bassi strati durante il giorno e la persistenza di inversioni termiche provocano un forte ristagno degli inquinanti, tra cui le polveri sottili.

Il passaggio di perturbazioni con le relative precipitazioni e con l'aumento della ventilazione favorisce invece il dilavamento dell'atmosfera, la dispersione degli inquinanti, la scomparsa dell'inversione termica; pertanto ai passaggi di perturbazioni sono generalmente connesse migliori capacità dispersive dell'atmosfera.

Nel successivo paragrafo si riporta una sintesi delle condizioni meteorologiche prevalenti nel corso dell'anno e alcune considerazioni sul loro effetto sulle capacità dispersive dell'atmosfera.

1.1. Sintesi della situazione meteorologica ed effetti sulle capacità dispersive dell'atmosfera

Nella prima decade di gennaio, l'avvicinarsi di impulsi umidi di origine atlantica ha determinato condizioni in prevalenza favorevoli alla dispersione delle polveri sottili. In seguito, dopo una fase di rimonta anticiclonica più critica per il ristagno, condizioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti si sono verificate nuovamente tra il 17 e il 19, grazie al passaggio di un'altra perturbazione proveniente dall'Atlantico, portatrice di precipitazioni, efficaci per il dilavamento atmosferico. Successivamente, l'espansione di un vasto promontorio anticiclonico dal Mediterraneo occidentale ha portato tempo stabile, senza precipitazioni e per lo più poco ventilato, ad eccezione di locali e temporanei rinforzi dei venti; pertanto nell'ultima decade di gennaio sono state prevalenti le condizioni poco dispersive.

L'influenza dell'alta pressione di matrice mediterranea ha caratterizzato anche la prima settimana di febbraio, con il conseguente mantenimento di condizioni di marcato ristagno atmosferico. Negli ultimi giorni della prima decade di febbraio, l'arrivo di una saccatura atlantica, accompagnata da precipitazioni e intensificazione dei venti tra i giorni 9 e 12, ha portato condizioni favorevoli al dilavamento e alla dispersione delle polveri sottili. Poi, a metà mese, si è verificata una temporanea rimonta dell'alta pressione, favorevole all'accumulo degli inquinanti. Infine, nell'ultima decade di febbraio, il tempo è stato in prevalenza perturbato, a causa del passaggio di saccature di origine atlantica e questo ha garantito l'abbattimento e la dispersione delle polveri sottili.

In marzo la regione è stata di frequente interessata da saccature di origine atlantica, responsabili di perturbazioni che hanno favorito il dilavamento atmosferico e condizioni di buona dispersività. Solo a metà mese per alcuni giorni si è affermata temporaneamente un'alta pressione sul Mediterraneo occidentale che ha determinato una fase di maggior ristagno. Invece alla fine del mese, le forti correnti meridionali convogliate da una delle suddette saccature, approfonditasi fino all'Africa settentrionale, hanno trasportato polveri sahariane fino all'Italia settentrionale, determinando un temporaneo picco delle concentrazioni di polveri sottili.

In aprile si registrano tre intervalli di rimonta anticiclonica: dal 5 all'8 per espansione di un promontorio anticiclonico di matrice mediterranea, dall'11 al 14 per effetto di un cuneo anticiclonico associato all'alta pressione delle Azzorre e a fine mese per una timida ripresa di un promontorio da sud. Per il resto del tempo, la regione è stata interessata dal passaggio di saccature di origine atlantica nella prima metà del mese e di nuclei ciclonici di aria fredda in seguito, che hanno reso il tempo instabile e in alcune fasi anche perturbato. Pertanto, complessivamente, hanno prevalso condizioni di instabilità atmosferica, fautrici di un buon rimescolamento e della dispersione delle polveri fini.

In maggio la regione si è trovata quasi sempre sotto l'influenza di correnti associate a zone di bassa pressione, che hanno portato frequenti precipitazioni, favorendo un quasi continuo dilavamento atmosferico.

In giugno il passaggio di numerose perturbazioni di origine atlantica ha determinato condizioni meteorologiche in prevalenza favorevoli al dilavamento atmosferico e alla dispersione degli inquinanti.

Nei mesi di luglio e agosto la dispersione degli inquinanti è stata garantita dal rimescolamento termoconvettivo tipico della stagione estiva nei periodi di rimonta dell'anticiclone africano; inoltre, in alcune fasi, soprattutto nella prima decade di luglio e a metà agosto, si sono verificati anche alcuni episodi di instabilità, nel corso dei quali le piogge hanno favorito anche il dilavamento atmosferico.

In settembre, si sono avvicendati frequenti impulsi di aria umida e instabile che hanno portato episodi di piogge anche intense; hanno quindi prevalso condizioni atmosferiche di buona dispersività.

Anche in ottobre le perturbazioni atlantiche sono riuscite ad avere la meglio sull'alta pressione in espansione dal Mediterraneo, che si è affermato solo per brevi periodi, soprattutto nella prima metà della seconda decade e nella terza decade. Complessivamente, è stato predominante sulla qualità dell'aria l'impatto degli episodi piovosi associati alle perturbazioni, che hanno favorito un buon dilavamento dell'atmosfera.

Novembre è stato poco piovoso rispetto sia alla media che ai due mesi precedenti; solo all'inizio della terza decade, un impulso ciclonico in arrivo dall'atlantico settentrionale ha portato un modesto evento piovoso. Pertanto hanno prevalso condizioni poco dispersive, ad eccezione del già citato episodio di pioggia e di alcune fasi di intensificazione dei venti, associate alla marginale influenza di aree di bassa pressione sull'Europa orientale.

In dicembre le fasi di rimonta anticiclonica (nella prima settimana, nei primi giorni dopo metà mese e a fine mese) sono state interrotte dal passaggio di perturbazioni provenienti dall'Atlantico, portatrici di variabilità, precipitazioni e rinforzo dei venti. Di conseguenza si sono alternate sulla regione periodi con condizioni atmosferiche meno dispersive e fasi in cui le precipitazioni e la ventilazione hanno favorito il dilavamento e il rimescolamento dell'atmosfera.

1.2. Analisi di piogge e venti anno 2024 per Pederobba

Di seguito si riporta un'analisi dettagliata delle precipitazioni e dei venti registrati presso la stazione ARPAV ubicata nel comune di Quero, che dista da Pederobba circa 5 km. Si sottolinea che le precipitazioni e l'intensità del vento, rilevate presso la suddetta stazione, possono essere ritenute pienamente rappresentative dell'area di Pederobba, mentre, a causa della complessità orografica del territorio circostante, le direzioni del vento rilevate presso la stazione meteorologica di Quero (utilizzata per la rosa dei venti) potrebbero differire da quelle specifiche della zona di misura della qualità dell'aria. Si fa presente, inoltre, che, nell'ambito di un aggiornamento tecnologico, il 25 luglio 2023, l'apparato anemometro a coppe-anemoscopio a banderuola è stato sostituito con un anemometro sonico. Il confronto con i dati del passato deve essere svolto tenendo conto di questo cambio di sistema di misura: in particolare, bisogna ricordare che la misura effettuata con l'anemometro sonico aumenta la rilevabilità dei venti di bassa intensità.

Precipitazioni nell'area di Pederobba (stazione meteo di riferimento "Quero")

Di seguito si riporta l'andamento mensile delle precipitazioni cumulate rilevate presso la stazione di Quero nel 2024; inoltre, si effettua un confronto con le cumulate medie mensili calcolate sulla serie dal

2010 al 2023 e, per facilitare la comparazione con le condizioni verificatesi negli anni più recenti, con le cumulate mensili rilevate negli ultimi due anni (2022 e 2023).

In Figura 1, attraverso i grafici a istogrammi, sono visualizzate le precipitazioni cumulate mensili nel corso del 2024 e le precipitazioni mensili mediate sui dati del periodo compreso tra il 2010 e il 2023; i grafici ad aree (con i valori riferiti all'asse secondario, sulla destra del grafico) invece rappresentano la cumulata di precipitazione (andamento incrementale mensile) relativa agli stessi periodi (2024 e andamento medio anni 2010-2023). Dai confronti in Figura 1 si rilevano gli aspetti seguenti.

- La cumulata di precipitazione dell'intero anno 2024 è stata ben superiore rispetto a quella media del periodo 2010-2023.
- Novembre ha fatto registrare poco più di 1 mm di precipitazione ed è stato quindi il mese meno piovoso.
- Oltre a novembre, i mesi in cui le precipitazioni sono state inferiori alla media 2010-2023 sono stati agosto, dicembre e aprile.
- Nei restanti otto mesi, le cumulate di precipitazione sono state in linea con la media o leggermente superiori (gennaio, giugno e luglio) o di molto superiori alla media (febbraio, marzo, maggio, settembre e ottobre).
- Il mese più piovoso è stato maggio, quando sono caduti circa 400 mm di pioggia, che è più del doppio della precipitazione media mensile registrata nel periodo 2010-2023.
- Febbraio, invece, ha fatto registrare gli scarti maggiori rispetto alla media, totalizzando cumulate 3 volte più alte del valore medio del periodo di riferimento.

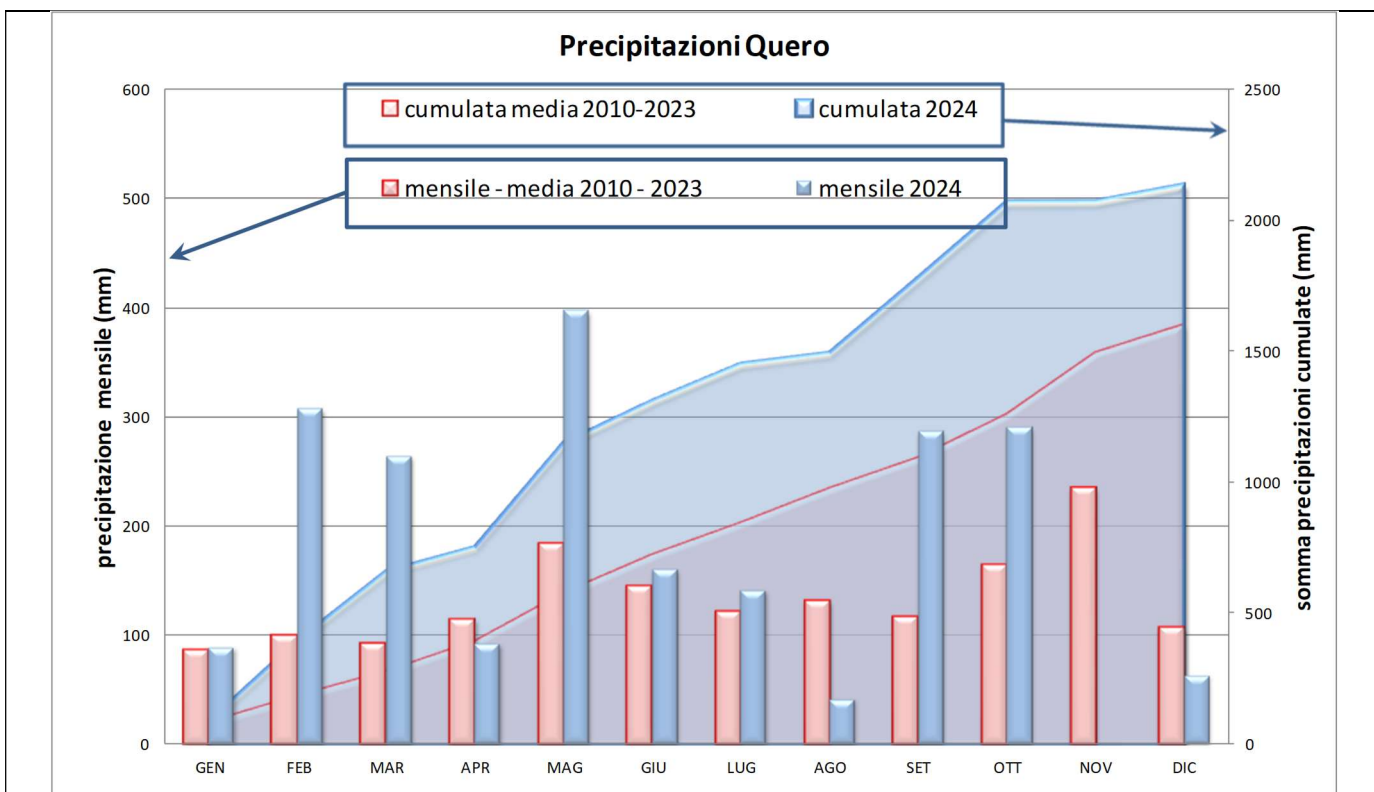
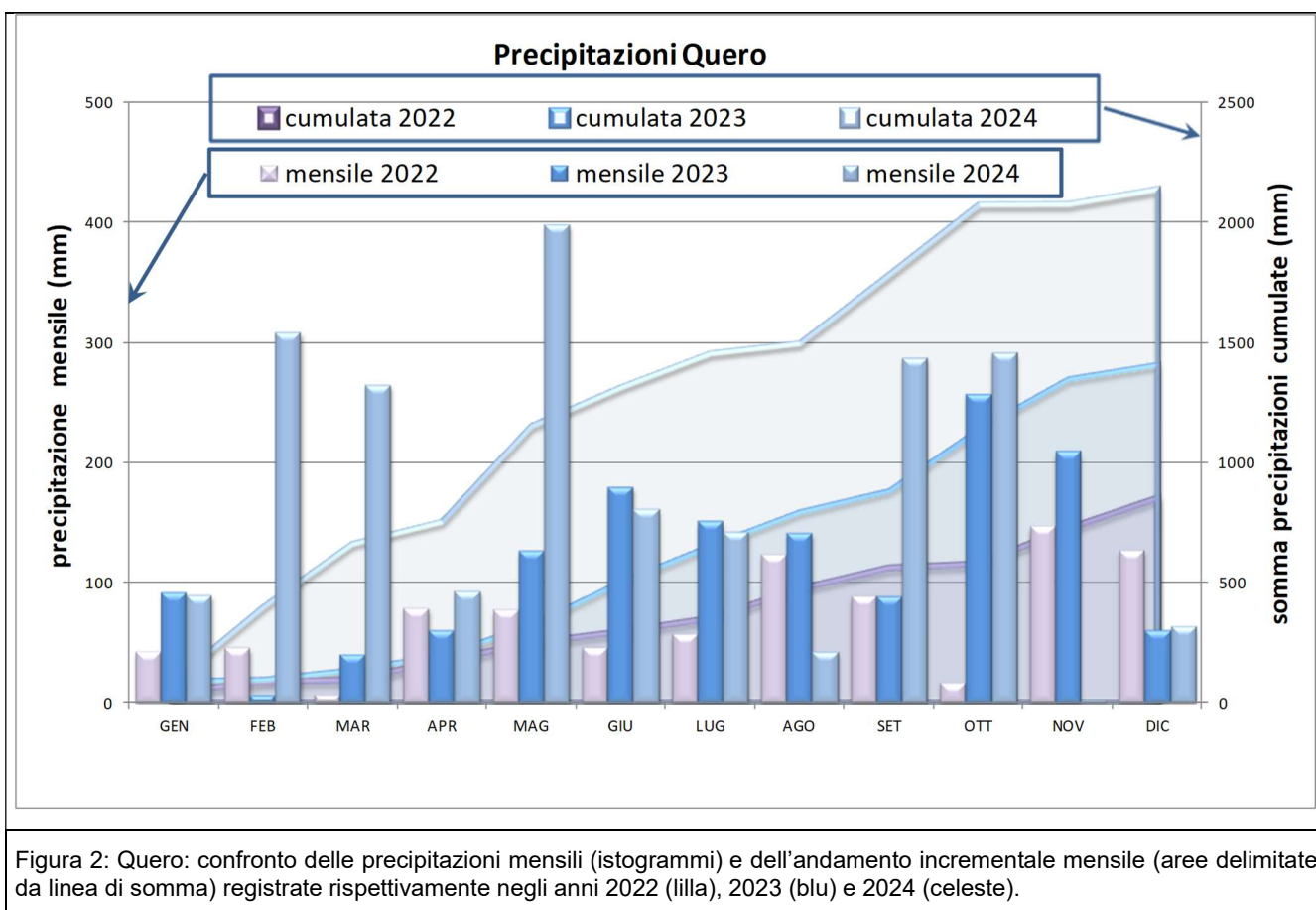


Figura 1: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi) e dell'andamento incrementale mensile (aree delimitate da linea di somma, con valori riferiti all'asse verticale secondario, sulla destra del grafico) registrate rispettivamente nel 2024 (celeste) e mediamente nel periodo 2010-2023 (rosa).

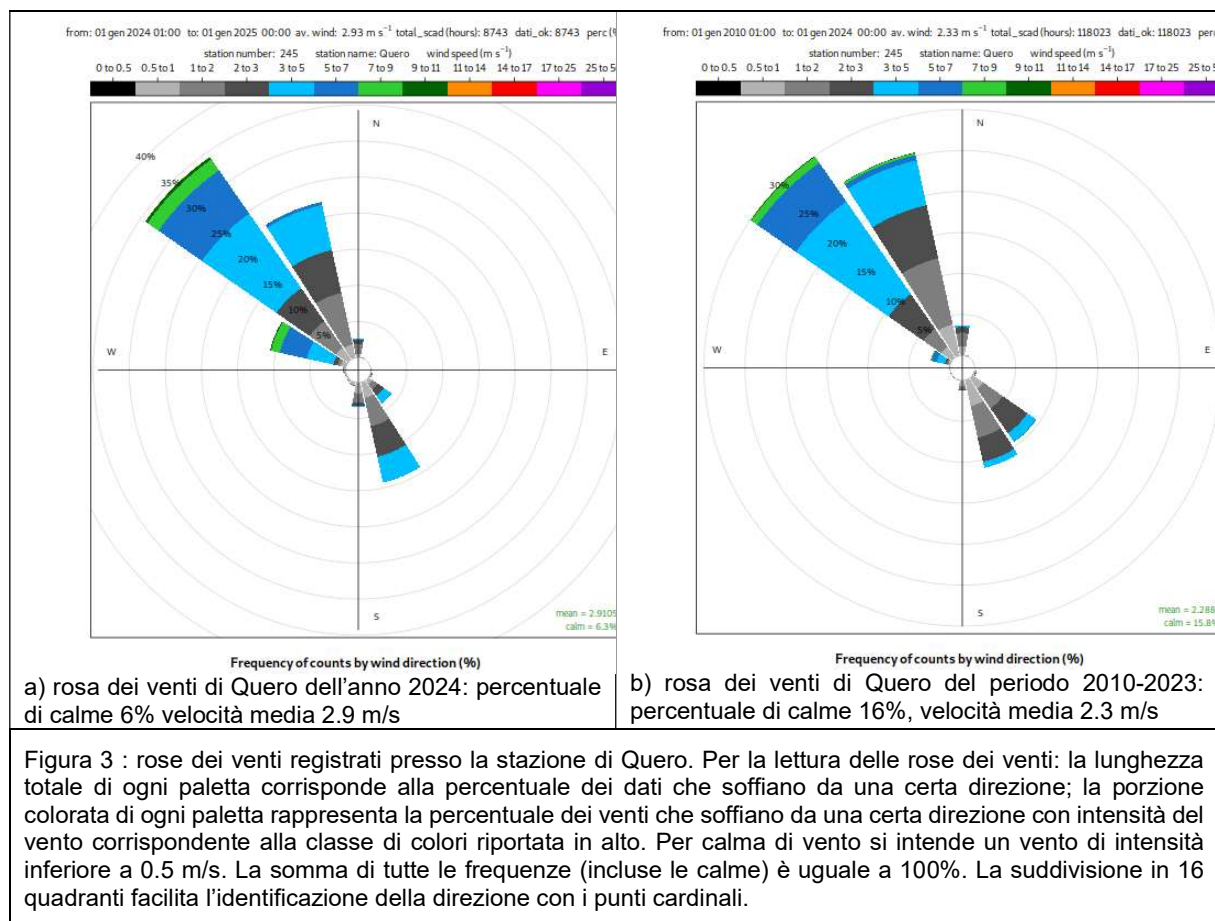
In Figura 2 si confrontano le precipitazioni cumulate mensili (istogrammi a linee verticali) e l'andamento incrementale mensile (aree delimitate da linea di somma) del 2024 con quelle dei due anni immediatamente precedenti (2022, 2023). Dal confronto si possono evidenziare gli aspetti riportati di seguito.

- Le precipitazioni annuali del 2024 sono più copiose di quelle del 2023 e, con uno scarto ancora maggiore, di quelle del 2022.
- In febbraio, marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre ha piovuto di più che nei rispettivi mesi di entrambi gli anni precedenti.
- In agosto e novembre è piovuto meno sia rispetto al 2022 che al 2023.
- In gennaio, giugno e luglio ha piovuto più o meno come nel 2023, ma di più che nel 2022.
- Infine in dicembre le cumulate sono state inferiori a quelle del 2022 e più o meno simili a quelle del 2023.



Venti nell'area di Pederobba - stazione meteo di riferimento "Quero"

Di seguito si riportano le rose dei venti per l'anno 2024, e per la serie degli anni dal 2010 (anni 2010-2022). Si sottolinea che, a causa della complessità dell'orografia circostante, la rosa dei venti rilevati presso la stazione di Quero è indicativa anche della zona di Pederobba, ma potrebbe presentare delle differenze dovute alla presenza di ostacoli orografici circostanti. Si ribadisce, inoltre, quanto segnalato all'inizio del paragrafo 1.2, cioè che il 25 luglio 2023 l'apparato anemometro a coppe-anemoscopio a banderuola è stato sostituito con un anemometro sonico, che è uno strumento più sensibile e in grado di rilevare con maggiore precisione i venti, soprattutto quelli deboli.



La rosa dei venti del 2024 è in linea con quella del periodo 2010-2023. La disposizione dei venti registrati rispecchia il fatto che i venti seguono l'asse della valle del fiume Piave. Le direzioni prevalenti di provenienza del vento per l'anno 2024 (Figura 3a) sono nord-ovest (circa 34% dei casi) e nord-nordovest (circa 22%). La frequenza delle calme è stata pari a circa 6% dei casi e la velocità media paria a circa 2.9 m/s. Confrontando la velocità media e la percentuale di calme del 2023 con quelle del periodo 2010-2023, sembra che l'anno 2024 sia stato un po' più ventoso. Però, bisogna tenere conto del fatto che, come accennato sopra, il 25 luglio 2023 l'apparato di misura del vento è stato sostituito con l'anemometro sonico che è in grado di rilevare meglio i venti di bassa intensità; quindi almeno in parte la diminuzione della frequenza delle calme di vento e il leggero aumento del valore del vento medio sono da imputare al cambio di strumento di misura e probabilmente non ad una effettiva differenza meteorologica rispetto al passato.

Valutazione sintetica delle capacità dispersive dell'atmosfera sull'area di Pederobba

In questo paragrafo, le capacità dispersive dell'atmosfera vengono valutate sinteticamente mediante un diagramma circolare (Figura 4) diviso in due metà di uguale area: una per la pioggia e l'altra per il vento. Ogni semicerchio è diviso a sua volta in tre spicchi di estensione variabile secondo il numero di giorni in cui le precipitazioni e l'intensità media giornaliera del vento si sono collocate rispettivamente in una delle tre categorie indicate nella legenda a sinistra del diagramma. Le soglie sono state definite in maniera empirica, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati. La categoria di colore rosso (vento debole e pioggia scarsa o assente) raccoglie le situazioni poco favorevoli alla dispersione; quella di colore giallo ingloba le situazioni moderatamente favorevoli alla dispersione; quella verde (venti moderati o forti e precipitazioni abbondanti) riunisce le situazioni in cui è molto favorita la dispersione degli inquinanti. Complessivamente si può avere un'idea immediata della percentuale di giornate in cui le condizioni sono state sfavorevoli (colore rosso) o favorevoli (verde) alla dispersione.

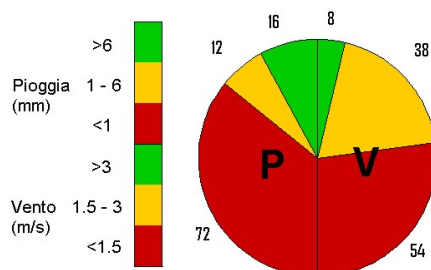


Figura 4: diagramma circolare con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: il rosso rappresenta dispersione inibita, il giallo dispersione moderata, il verde dispersione favorita.

Per la valutazione delle capacità dispersive dell'atmosfera si sono utilizzati i valori di precipitazione e vento medio giornalieri rilevati presso la stazione di Quero.

Di seguito si riporta il confronto effettuato mediante diagrammi circolari relativi all'anno 2024 con la serie dei dati del periodo 2010-2023, e con i periodi corrispondenti nei quali sono state registrate le condizioni più favorevoli alla dispersione (migliore) o più critiche per l'accumulo (peggiore). In Figura 5, il confronto è effettuato per i mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre, dicembre, che sono i più problematici per l'inquinamento da polveri sottili. In Figura 6, si effettua la comparazione per i mesi invernali, considerati complessivamente (gennaio, febbraio e dicembre), per il periodo problematico per l'inquinamento da polveri fini (da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre) e per l'intero anno.

Si sottolineano due aspetti che in parte influenzano la valutazione delle capacità dispersive riportata in questo paragrafo, relativamente agli aspetti legati al vento.

Il primo è la già citata sostituzione dell'anemometro coppe-banderuola con un anemometro sonico in data 25 luglio 2023. Dal momento che l'anemometro sonico è più sensibile per venti di bassa intensità, la maggiore presenza di venti appartenenti alla categoria delle situazioni molto dispersive potrebbe dipendere, almeno in parte, dal cambio di strumento e non da una effettiva maggiore ventosità nel periodo considerato.

Il secondo aspetto è il confronto per il mese di marzo: è stato tenuto come riferimento per il peggiore della serie il marzo 2022: per quel periodo mancano i dati dell'anemometro di Quero, a causa di un malfunzionamento, quindi per il vento di marzo 2022 sono stati usati i dati di Bassano.

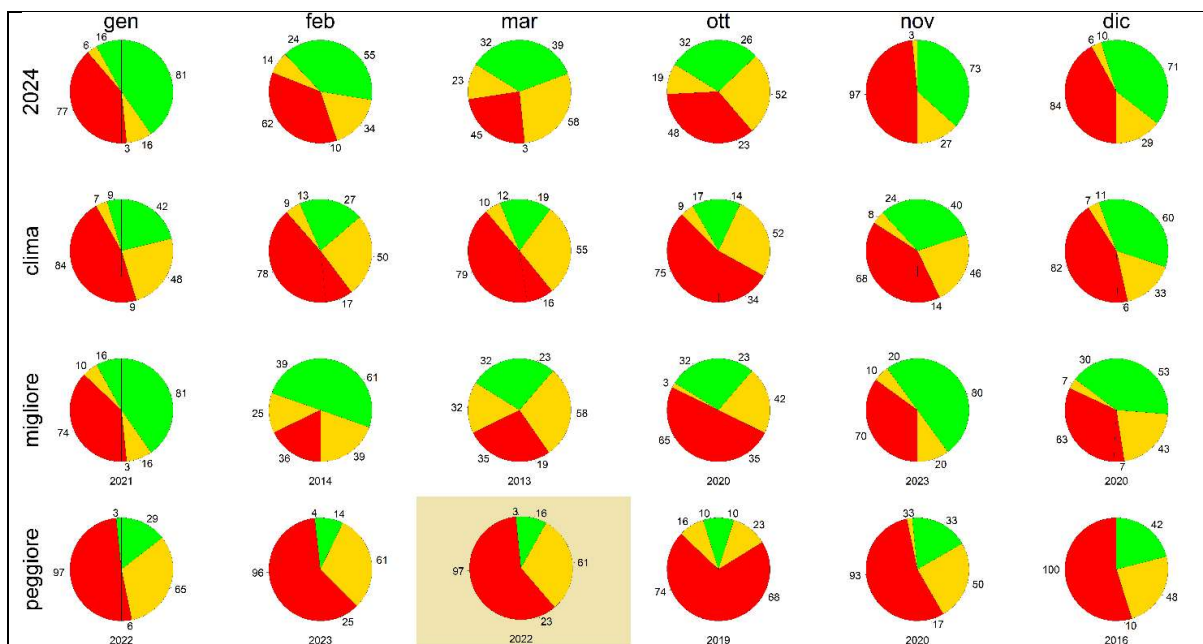


Figura 5: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai singoli mesi del semestre freddo, per l'anno 2024, per la serie degli anni 2010-2023 e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il mese migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare. Il riferimento per il marzo peggiore è evidenziato con sfondo beige, perché l'analisi della ventosità del 2022 è stata effettuata con i dati della stazione di Bassano del Grappa, a causa di malfunzionamenti dell'anemometro di Quero in marzo 2022.

Dalla Figura 5 si possono ricavare le seguenti informazioni:

- in gennaio 2024, le condizioni poco dispersive si sono verificate con una frequenza inferiore alla media, ma, anche se di poco, superiore a quella del gennaio migliore (2021);
- in febbraio, le condizioni favorevoli alla dispersione sono state più frequenti della media, ma meno rispetto al corrispondente migliore (2014);
- marzo presenta una frequenza di condizioni molto dispersive maggiore anche rispetto al corrispondente migliore (2013);
- anche in ottobre, le giornate con condizioni più favorevoli alla dispersione degli inquinanti sono risultate più frequenti anche rispetto all'ottobre migliore (2020);
- in novembre, le condizioni di dispersività inibita sono risultate più frequenti della media, ma meno frequenti rispetto al corrispondente peggiore (2020), grazie soprattutto alla ventilazione;
- in dicembre le condizioni molto favorevoli alla dispersione sono state un po' più frequenti della media, ma meno frequenti rispetto al corrispondente migliore (2020).

P.S.: si ricorda che la maggiore ventosità riscontrata rispetto al passato, potrebbe dipendere anche dal passaggio dalla misura effettuata con l'anemometro a coppe-banderuola a quella con anemometro sonico.

Dai grafici in Figura 6, si può osservare che, nel 2024:

- nei mesi invernali, le condizioni di dispersività favorita si sono presentate con una frequenza superiore a quella media, ma inferiore a quella dell'inverno migliore (2014);
- nei mesi più critici per l'inquinamento da polveri sottili (gennaio-marzo e ottobre-dicembre) le condizioni molto dispersive sono state più frequenti rispetto anche al corrispondente periodo migliore della serie (2014);

- anche considerando l'intero anno, le condizioni maggiormente favorevoli alla dispersione degli inquinanti sono state più frequenti anche rispetto all'anno migliore della serie degli anni passati (2014).

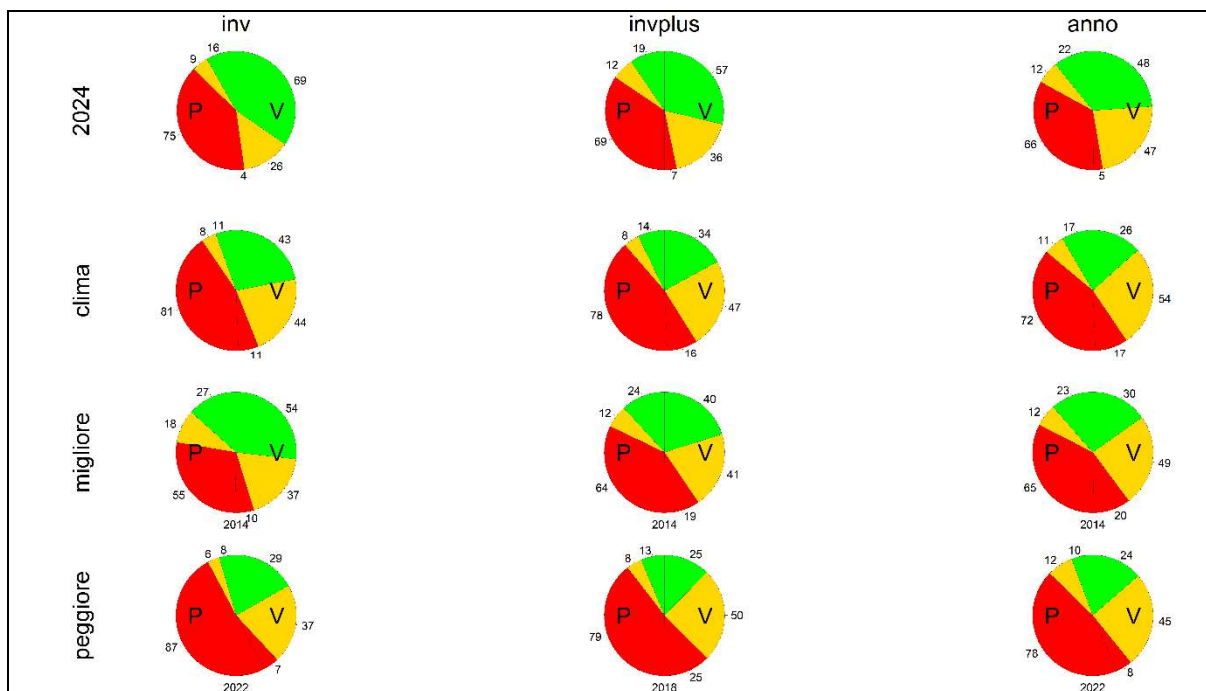


Figura 6: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai mesi invernali, ai mesi invernali + marzo, ottobre e novembre (invplus) e annuali, per il 2024, per la media dal 2010 al 2022 e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il periodo migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare.

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria
Via Lissa, 6
30171 Mestre - Venezia
Italy
Tel. +39 041 544 5501
Fax +39 041 544 5671
e-mail: orar@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