Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Regione del Veneto

RELAZIONE SUL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI PEDEROBBA

Convenzione tra
ARPAV e Amministrazione Comunale di Pederobba

Periodo di attuazione
ANNO 2021

RELAZIONE TECNICA

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

ARPAV

Direttore Generale
Loris Tomiato

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Rodolfo Bassan

Progetto e realizzazione
U.O. Monitoraggio Aria
Giovanna Marson
Claudia Iuzzolino, Alessandro Mattiello, Elena Innocente

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Sicurezza del territorio
U.O. Meteorologia e Climatologia
Alberto Bonini

Dipartimento Regionale Laboratori
Alessandro Benassi

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

Marzo 2022

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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 *13*
   5.3 Particolato PM10 e PM2.5 *14*
   5.4 Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL) *21*
   5.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PTS e PM10 *26*
   5.6 Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) *29*

6. Conclusioni *30*

Appendice I. Il quadro di riferimento normativo *32*

Appendice II. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi *34*

Appendice III. Commento meteorologico anno 2021 *35*

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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.

ARPAV gestisce la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria definita secondo le disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010 in attuazione del programma di valutazione della qualità dell'aria. Oltre alle stazioni facenti parte del programma di valutazione, ARPAV gestisce stazioni su base di convenzioni finalizzate principalmente alla valutazione dell'impatto di attività specifiche. E' 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 della fonte di pressione presente nel territorio comunale Industria Cementi Giovanni Rossi SpA.

Sono state pertanto stipulate tra i due Enti 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 2021 presso la stazione fissa di Pederobba con quelli rilevati presso le altre stazioni 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 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 http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti.

Per maggiori dettagli su ulteriori attività svolte da ARPAV, sulla stima modellistica degli inquinanti atmosferici emessi dal cementificio e sulla 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
- http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/tavolo-tecnico-intercomunale-per-ambiente-e-la-salute-2013%20-2014%20
- 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/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/pederobba-il-monitoraggio-dei-nuovi-parametri-ambientali-2018-2020

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

2. Riferimenti legislativi

L'entrata in vigore del D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 chiarisce diversi concetti in tema di gestione e valutazione della qualità dell'aria ambiente. Uno dei principali aspetti presi in considerazione dal legislatore è la stretta connessione tra suddivisione del territorio in zone ed agglomerati, classificazione delle zone ai fini della valutazione di qualità dell'aria e 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), che abroga quella precedente approvata con DGR n. 2130 del 23 ottobre 2012.

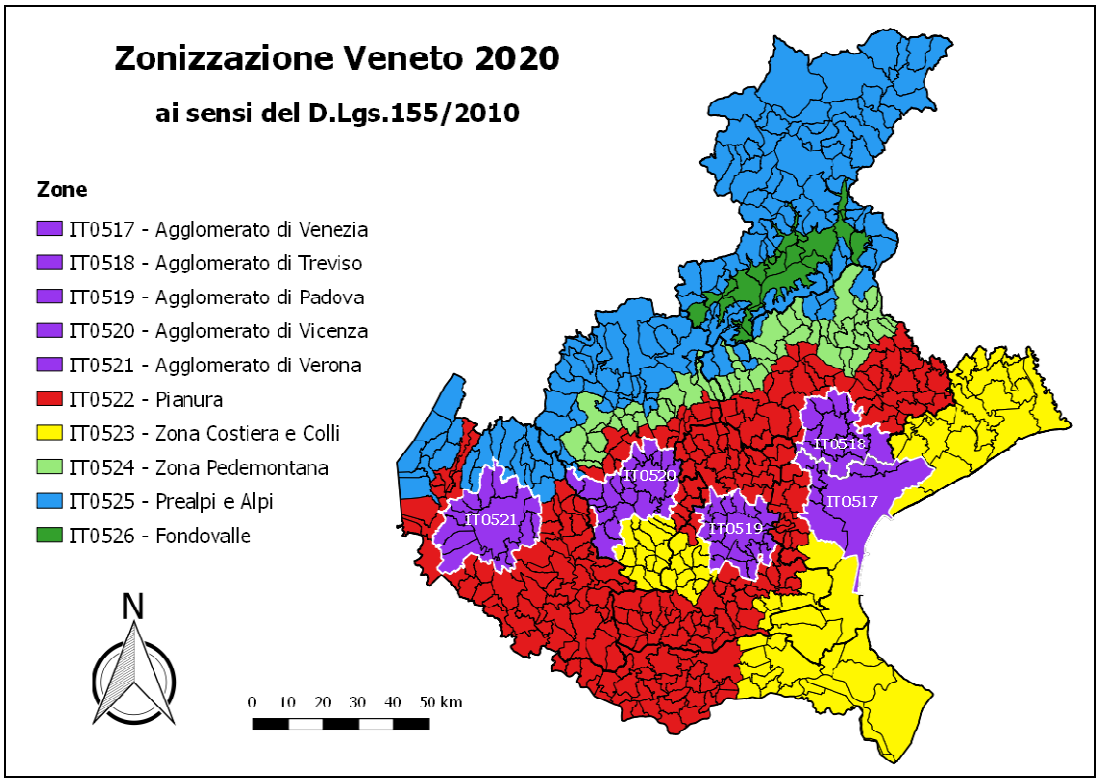


Figura 2.1 Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 1855/2020

Il DLgs 155/2010 prevede che in ogni zona e/o agglomerato deve essere effettuata ogni anno 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 regolamenta i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM10 e PM2.5), piombo (Pb) benzene (C_6H_6), oltre alle concentrazioni di ozono (O_3) 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 DLgs 155/2010 sono riportati in Appendice I.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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 stati integrati i parametri monitorati in continuo negli anni dal 2015 ad oggi e nel 2021 tali parametri sono stati PM2.5, PM10, NOx/NO/NO_2 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 e del DM 5/05/2015.

La seguente Figura 3.1 mostra l'ubicazione delle 35 centraline previste dal Progetto di adeguamento della rete (indicate in blu) e delle 8 centraline in convenzione (con gli Enti Locali, indicate azzurro, o con aziende private, indicate in rosso).

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

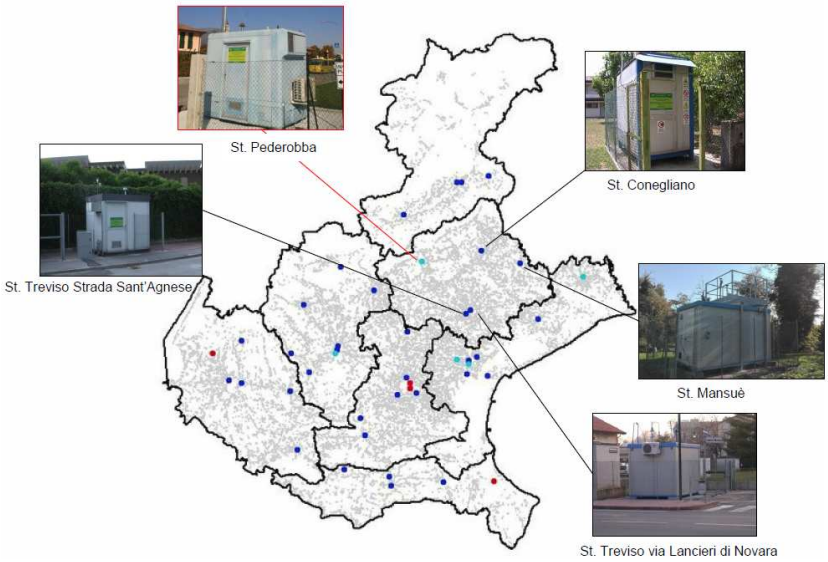


Figura 3.1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Indicate in blu le stazioni appartenenti al Programma di Valutazione, in azzurro le stazioni in convenzione con gli Enti Locali e in rosso quelle in convenzione con aziende private.

La seguente tabella descrive nel dettaglio la dotazione strumentale di ciascuna stazione fissa di monitoraggio presente nel territorio provinciale di Treviso nell'anno 2021.

Configurazione stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ARPAV presente nel territorio provinciale di Treviso – ANNO 2021			
Nome Stazione	**Tipologia stazione/zona**	**Inquinanti monitorati in automatico**	**Inquinanti determinati in laboratorio**
Conegliano	BU	NO, NO_2, NOx, O_3, PM10	PM2.5, BTEX $_{passivo}$
Mansuè	BR	NO, NO_2, NOx, O_3, PM10, PM2.5	-
Treviso - Via Lancieri di Novara	BU	NO, NO_2, NOx, O_3, PM10, PM2.5, BTEX	su PM10 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, NOx, CO, PM10	-
Pederobba	BU	NO, NO_2, NOx, CO, PM10, PM2.5	su PM10 vengono determinati IPA tra cui B(a)P, e i metalli Pb, As, Ni, Cd

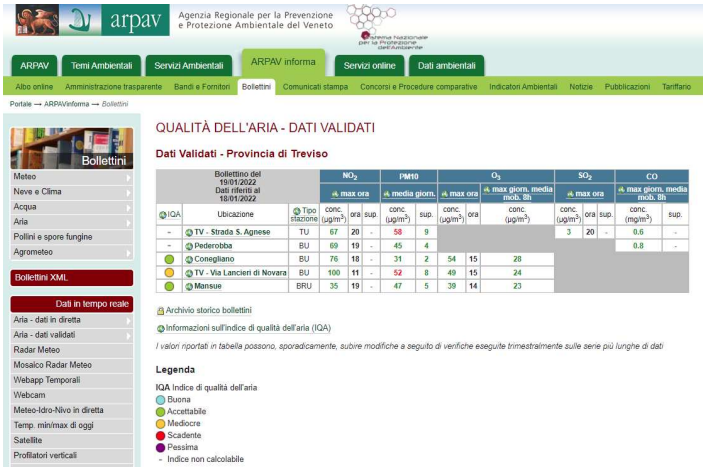
Per tutte le stazioni fisse della rete Ragionale e le stazioni attivate su convenzione, i dati di PM10/PM2.5 e Ozono rilevati con strumentazione automatica, ancora prima di essere controllati e validati dall'operatore ARPAV, vengono acquisiti dal sistema informativo ogni 2 ore e vengono visualizzati sul sito internet dell'Agenzia alla voce "dati in diretta" all'indirizzo http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/bollettini/aria-2/dati-in-diretta.

Inoltre all'indirizzo https://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/pederobba-il-monitoraggio-dei-nuovi-parametri-ambientali-2018-2022 è possibile consultare i dati in diretta di tutti i parametri automatici acquisiti presso la stazione fissa di Pederobba ovvero PM10, PM2.5, NO_2 e CO.

Il gestore della rete di monitoraggio effettua quotidianamente il controllo e validazione di tutti i dati acquisiti il giorno precedente da tutte le stazioni della rete, fisse e mobili. I dati validati delle stazioni fisse vengono quindi inseriti nel "bollettino della qualità dell'aria – dati validati" (http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/aria_dati_validati.asp?provincia=Treviso) per permettere il

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

confronto con i limiti di legge giornalieri.



Alla tabella dei dati validati viene inoltre associato un **Indice di Qualità dell'aria (IQA)** che rappresenta una grandezza adimensionale definita 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.

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.

Si sottolinea che l'indice di Qualità dell'Aria adottato da ARPAV, come dice il nome stesso, è un indice che si riferisce appunto ai valori che vengono rilevati per verificare il rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente per la Qualità dell'Aria; esso rappresenta un indice cautelativo poiché esprime un giudizio sulla Qualità dell'Aria basandosi sempre sullo stato del peggiore fra i tre inquinanti considerati.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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 2021nel territorio comunale di Pederobba.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

5. Monitoraggio degli inquinanti atmosferici

A livello Europeo la relazione dell'EEA “Air quality in Europe — 2021 report” (https://www.eea.europa.eu//publications/air-quality-in-europe-2021-report) presenta una panoramica e un'analisi della qualità dell'aria per gli anni 2005-2019 sulla base di dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio ufficiali in 27 paesi Europei.

Dai grafici riportati nel documento europeo (Figura 5.1), si osserva dal 2005 al 2019 una chiara riduzione delle emissioni in atmosfera rispetto al PIL che ha portato a miglioramenti della qualità dell'aria in Europa, seppur non sufficienti per evitare superamenti dei limiti di legge.

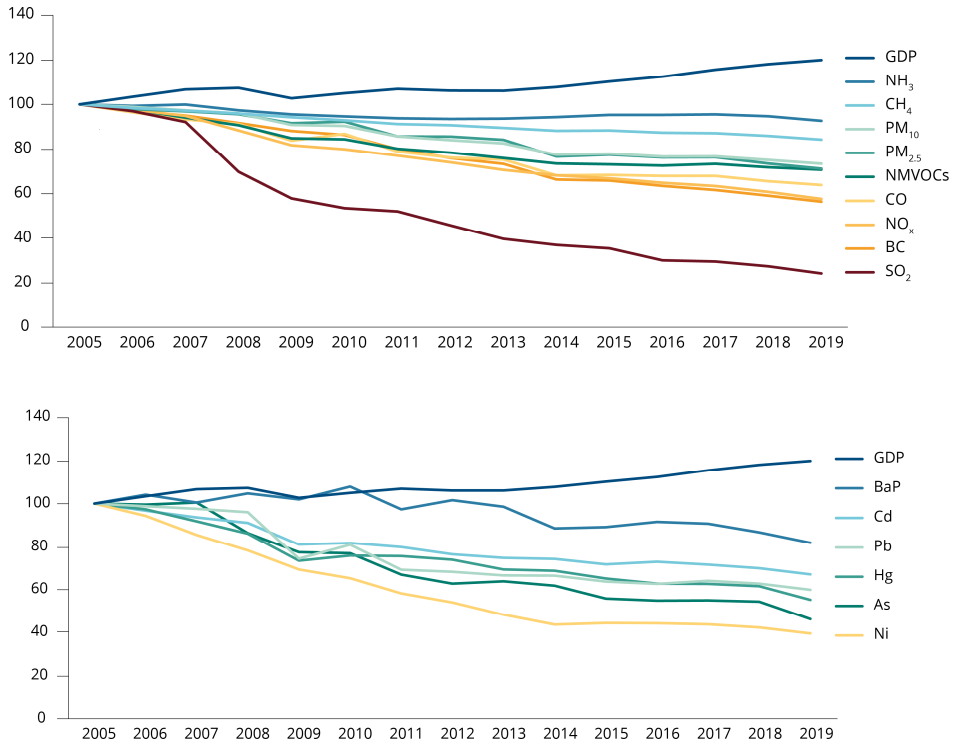


Figura 5.1 Andamento dal 2005 al 2019 delle emissioni rispetto al PIL dell'UE-27, in percentuale rispetto ai livelli del 2005 – estratto da Air quality in Europe — 2021 report

Per quanto riguarda il Veneto i dati emissivi regionali sono raccolti nell’inventario delle emissioni in atmosfera realizzato mediante il software INEMAR. I dati dell’ultimo aggiornamento relativo all’anno 2017 sono scaricabili dal sito di ARPAV all’indirizzo https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni.

Il software INEMAR consente di stimare le emissioni degli inquinanti atmosferici, fino al livello comunale secondo la metodologia EMEP/CORINAIR che prevede che le attività antropiche e naturali in grado di produrre emissioni in atmosfera siano catalogate secondo una nomenclatura (denominata SNAP97), che si articola in 11 Macrosettori riportati nella seguente tabella, 76 Settori e 378 Attività emissive.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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

Si sottolinea che, per quanto l'inventario regionale fornisca stime delle emissioni in atmosfera alla scala comunale, la precisione a questa scala geografica risulta sicuramente inferiore rispetto a quella potenzialmente raggiungibile con uno studio di dettaglio a scala comunale: un inventario regionale, per sua natura, non può considerare tutte le specificità locali in quanto finalizzato a fornire un quadro di insieme ed interessato a tener conto delle variazioni delle emissioni nelle diverse parti del territorio, ma soprattutto in relazione alle sorgenti più importanti. La mancanza di precisione ad una scala di dettaglio territoriale è un fattore secondario se si tiene conto della scala più ampia su cui si esplicano i fenomeni di inquinamento dell'aria, ma può risultare un problema quando si tratti di valutare il rispetto di obiettivi di riduzione dello stesso ordine di grandezza o inferiori rispetto alle incertezze in gioco.

In merito alle stime di emissione a livello comunale, esse forniscono un'informazione di massima circa la tipologia ed il peso dei principali macrosettori emissivi che impattano sui diversi inquinanti atmosferici. Il loro utilizzo deve dunque essere finalizzato ad orientare le politiche di contenimento dell'inquinamento atmosferico che possono essere realizzate a questa scala territoriale, coerentemente con quelle di risanamento attuate ai livelli territoriali superiori (provinciale e regionale).

Le Figure 5.2 e 5.3 riportano rispettivamente, in base ai dati INEMAR 2017, la stima delle emissioni dei diversi inquinanti suddivise per territorio provinciale.

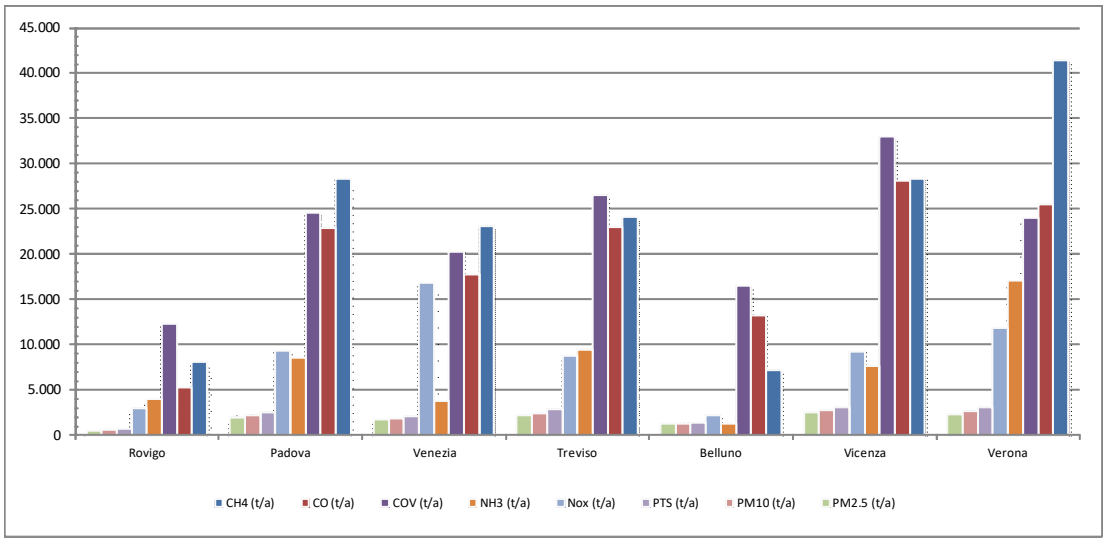


Figura 5.2 INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizione 2017

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

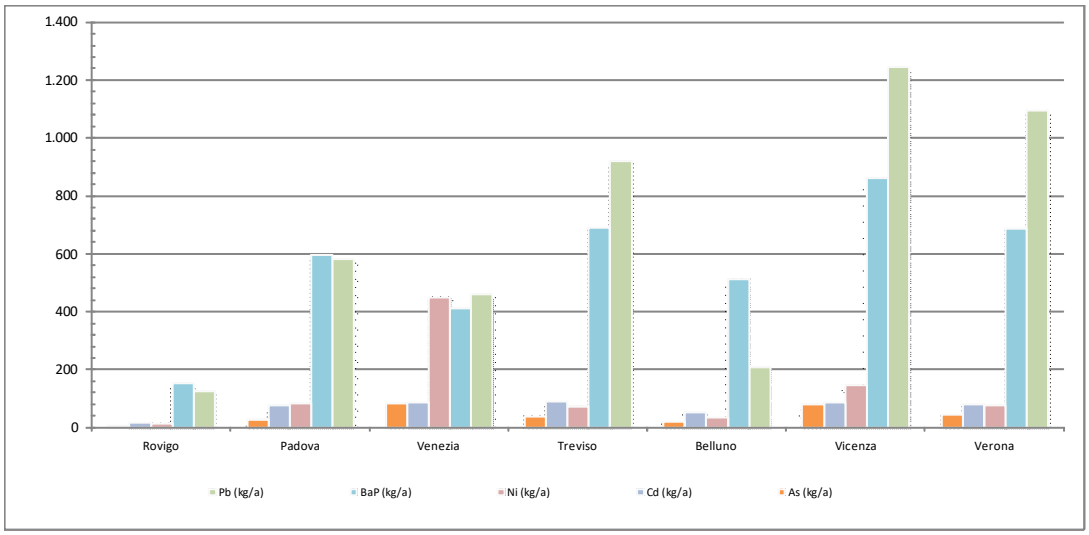


Figura 5.3 INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizione 2017

Nei seguenti paragrafi vengono valutate nel dettaglio le emissioni secondo i dati INEMAR 2017 dei vari inquinanti a livello provinciale e a livello comunale relativamente al territorio di Pederobba.

5.1 Biossido di Azoto NO_2

Gli Ossidi di Azoto NOx comprendono il monossido (NO) e il biossido di azoto (NO_2). 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 NO_2.

La pericolosità 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 per un contributo pari ad almeno il 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 NOx in base all'inventario INEMAR 2017 per il territorio regionale Veneto con dettaglio comunale. Il contributo emissivo di NOx del territorio provinciale di Treviso costituisce circa il 14% di quello regionale.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

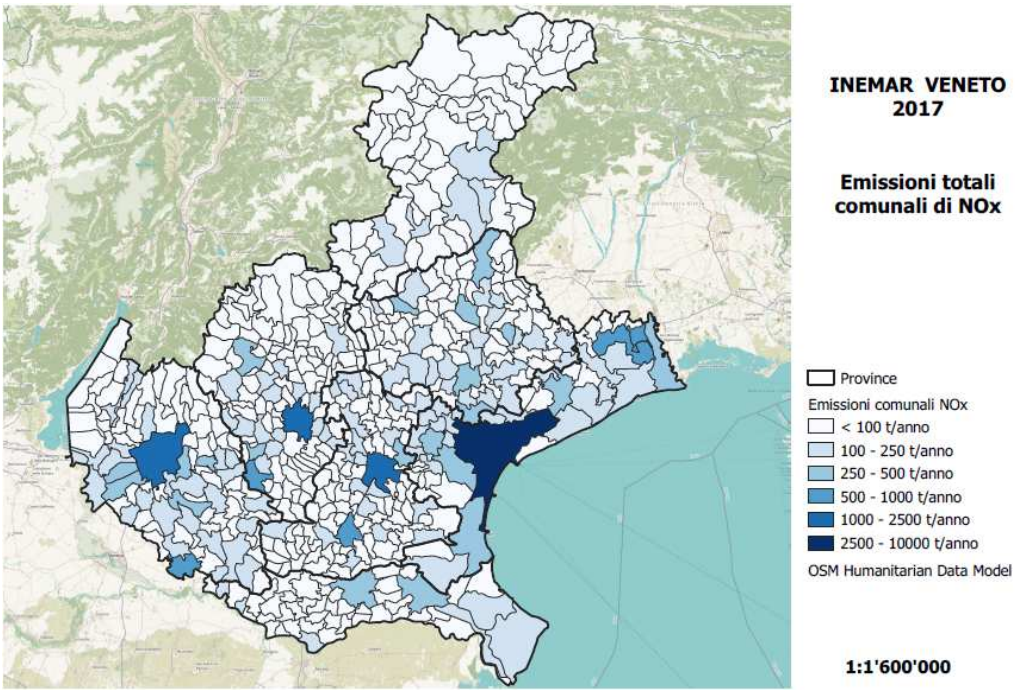


Figura 5.4 Emissioni NO_X – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2017)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2017, si osserva che nella provincia di Treviso il 48% delle emissioni di Ossidi di Azoto sono dovute al Macrosettore M07 – Trasporto su strada (Figura 5.5). Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba risulta difforme da quello provinciale; in questo caso infatti l'85% delle emissioni di Ossidi di Azoto sono dovute al Macrosettore M03 - Combustione nell'industria e solamente il 10% è dovuto al Macrosettore M07 – Trasporto su strada.

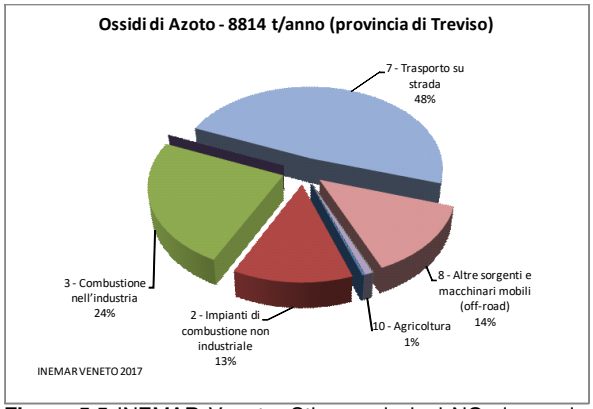


Figura 5.5 INEMAR Veneto. Stima emissioni NOx in provincia di Treviso

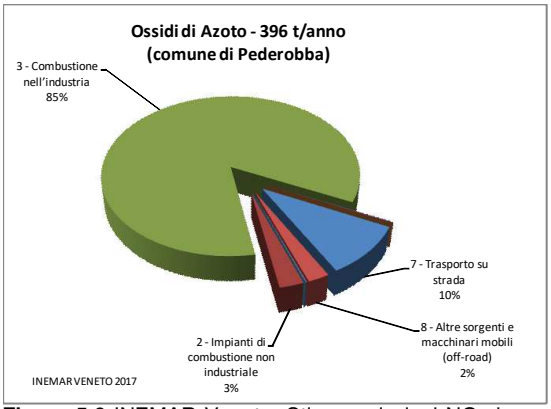


Figura 5.6 INEMAR Veneto. Stima emissioni NOx in comune di Pederobba

Il parametro NO_2 è stato rilevato nell'anno 2021 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 compreso tra il 93 e il 97%.

Il D.Lgs 155/2010 stabilisce per l'NO_2 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

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Le Figure 5.7 e 5.8 riportano, 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 NO_2 registrate nell'anno 2021. Le figure riportano anche il confronto con il rispettivo valore limite previsto dalla normativa.

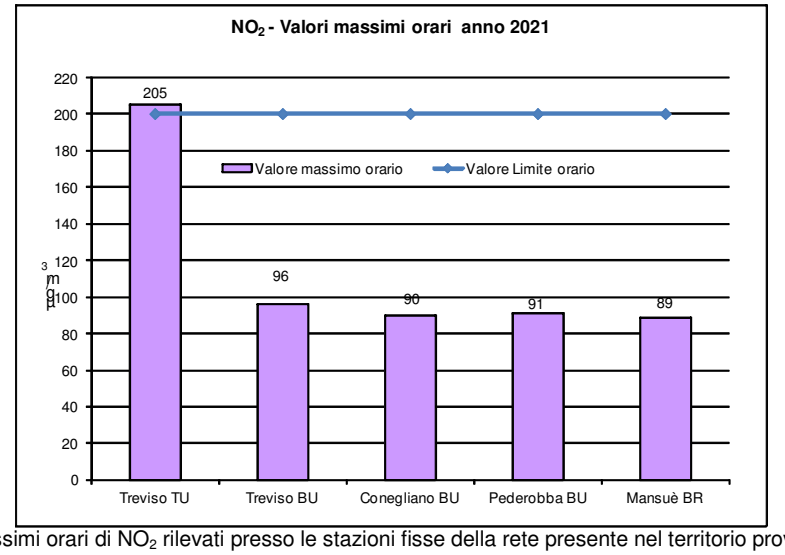


Figura 5.7 Valori massimi orari di NO_2 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2021. Confronto con il limite orario previsto dal DLgs 155/2010

La Figura 5.7 evidenzia un unico superamento orario presso la stazione di traffico di Treviso – strada Sant'Agnese del valore limite per la protezione della salute umana di 200 µg/m^3 osservato nella giornata di 7 maggio 2021 alle ore 16.00. Si ricorda che tale limite può essere superato per più di 18 volte per anno civile.

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

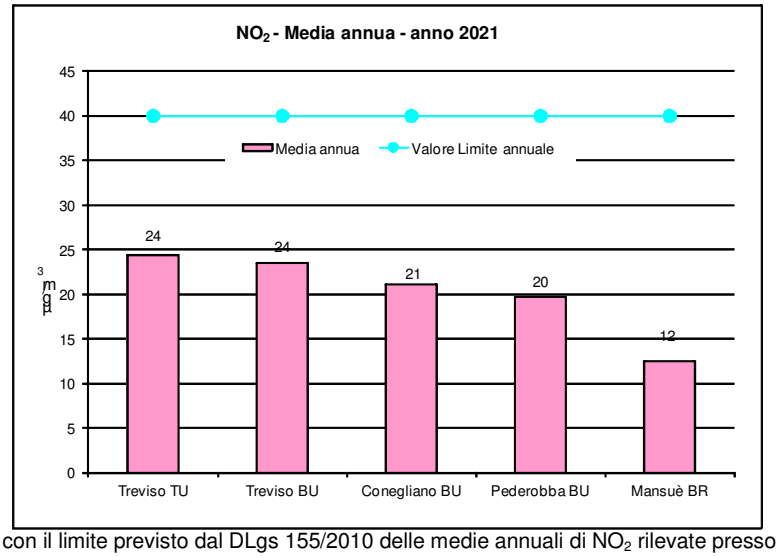


Figura 5.8 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 delle medie annuali di NO_2 rilevate presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2021

Dai dati risulta che le concentrazioni rilevate a Pederobba sono mediamente confrontabili a quelle rilevate presso la stazione di Conegliano. Se si valuta tuttavia la stima delle emissioni di NOx secondo INEMAR 2017, si osserva che per il territorio comunale di Pederobba il valore di 396 t/anno risulta nettamente maggiore rispetto a quello di Conegliano pari a 217 t/anno. Ciò conferma che indipendentemente dalle quantità di inquinanti emessi, le concentrazioni osservate possono essere molto diverse in funzione delle caratteristiche orografiche e climatiche del territorio in cui vengono eseguiti i monitoraggi.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Nella Figura 5.9 vengono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie annuali di NO_2 rilevate presso le stazioni della rete presente nel territorio provinciale di Treviso negli anni dal 2017 al 2021.

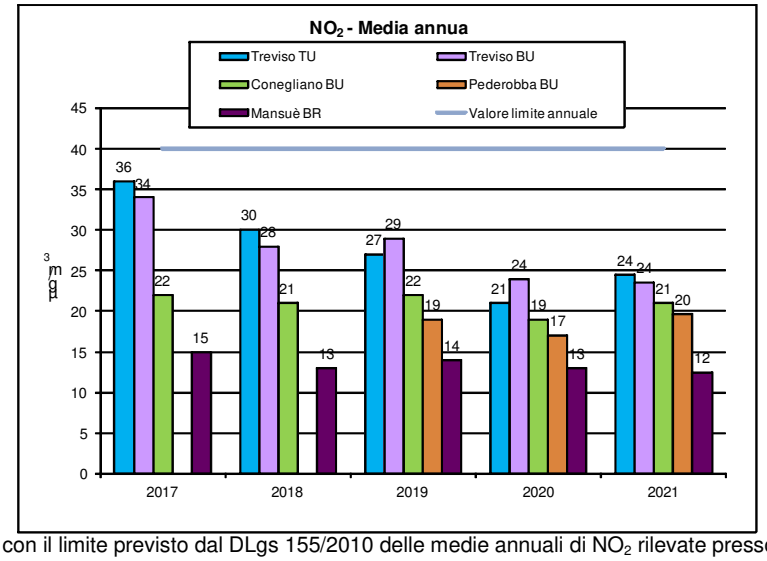


Figura 5.9 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 delle medie annuali di NO_2 rilevate presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso dal 2017 al 2021

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 avviene principalmente tramite la combustione incompleta dei carburanti.

Il monossido di carbonio va considerato inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera, che può raggiungere i sei mesi. Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili mentre quelli sull'uomo sono estremamente pericolosi.

La Figura 5.10 mostra i dati emissivi di CO in base all'inventario INEMAR 2017 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.

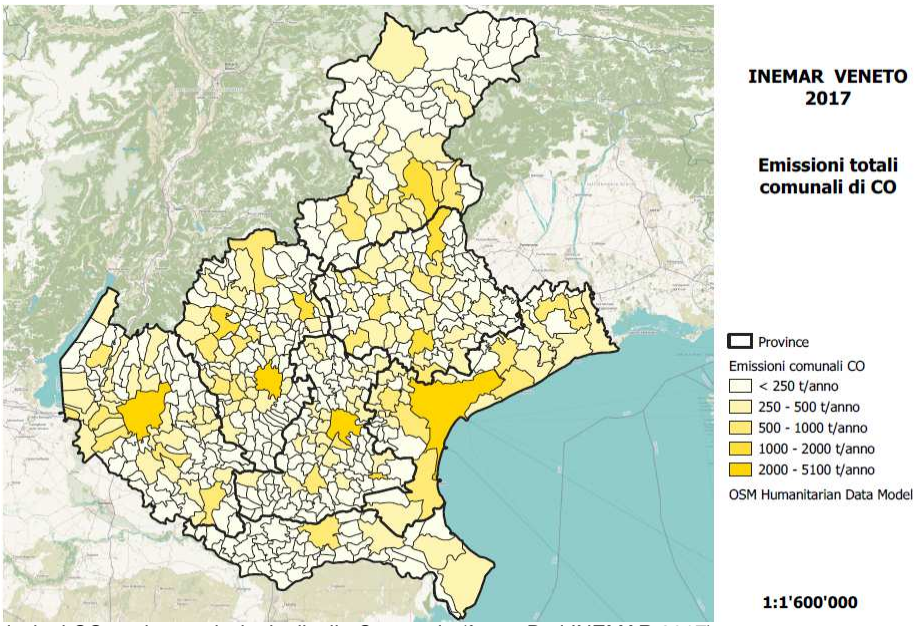


Figura 5.10 Emissioni CO – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2017)

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2017, si osserva che nella provincia di Treviso il 66% delle emissioni di Monossido di Carbonio sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 5.11). Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba risulta molto difforme da quello provinciale; in questo caso infatti il 32% delle emissioni di Monossido di Carbonio sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale e il 61% al Macrosettore M03 - Combustione nell'industria (Figura 5.12).

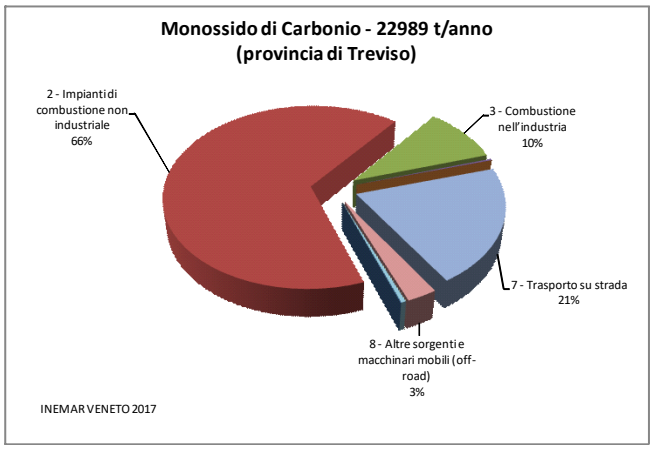


Figura 5.11 INEMAR Veneto. Stima emissioni CO in provincia di Treviso

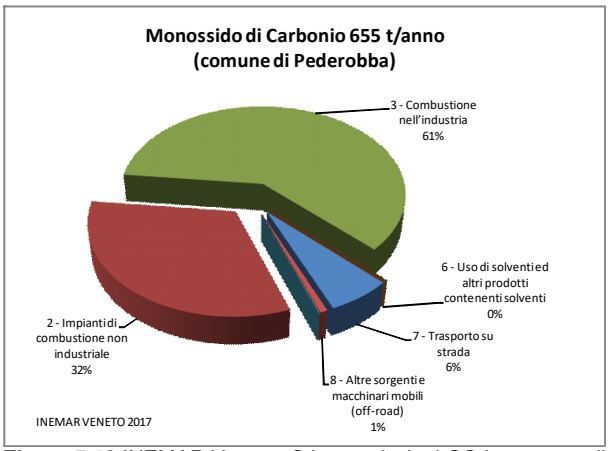


Figura 5.12 INEMAR Veneto. Stima emissioni CO in comune di Pederobba

Il parametro CO è stato rilevato nell'anno 2021 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 2021 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 94% a Treviso e 97% a Pederobba.

Inquinante	***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	1.4 mg/m^3 (dalle ore 18 del 19/12/2021 alle ore 2 del 20/12/2021)	1.8 mg/m^3 (dalle ore 20 del 18/1/2021 alle ore 4 del 19/1/2021)

Le emissioni di CO calcolate secondo INEMAR per il territorio comunale di Treviso risultano pari a 1200 t/anno mentre per Pederobba 655 t/anno con riferimento l'anno 2017.

Il parametro CO viene monitorato dal 2019 presso la stazione di Pederobba e dal 2016 presso la stazione di traffico di Treviso - strada Sant'Agnese. In base ai dati acquisiti nel 2021 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.

5.3 Particolato PM10 e PM2.5

Il PM10 costituisce il particolato inalabile avente diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm. In parte è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM10 primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM10 secondario).

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

L'emissione diretta di particolato fine è associata a tutti i 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 sono dunque emesse dai gas di scarico dei veicoli a combustione interna, 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 2017 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.

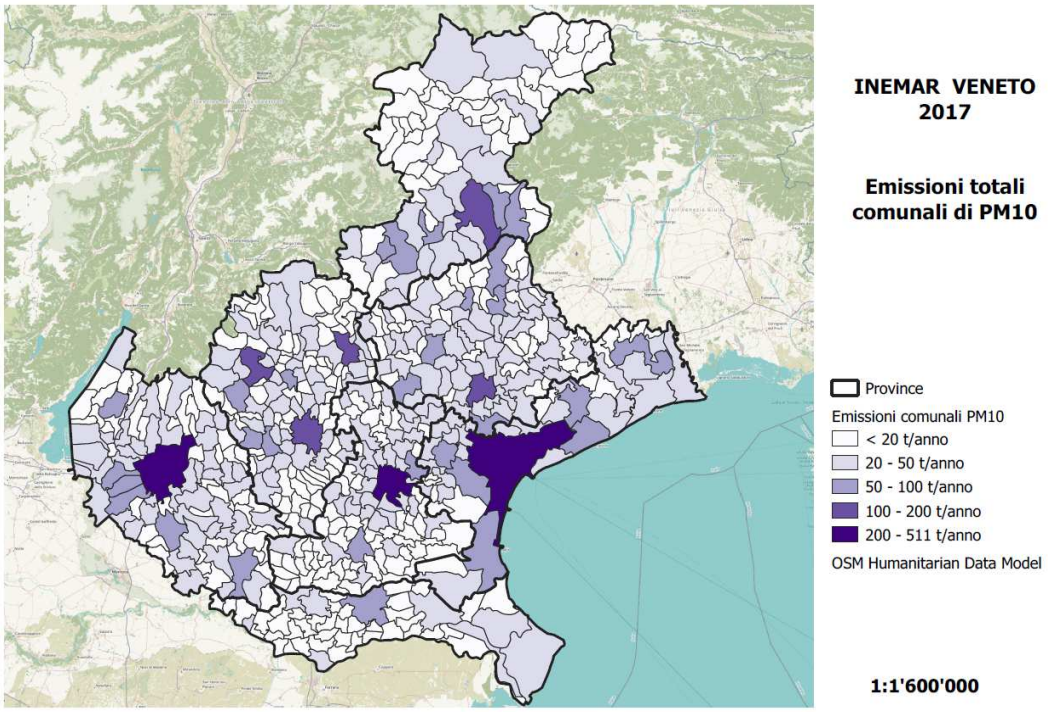


Figura 5.13 Emissioni PM10 – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2017)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2017, si osserva che nella provincia di Treviso il 65% delle emissioni di PM10 sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 5.14). Tale emissione risulta essere dovuta per circa il 54% all'utilizzo di stufe di tipo tradizionale a legna (Figura 5.15).

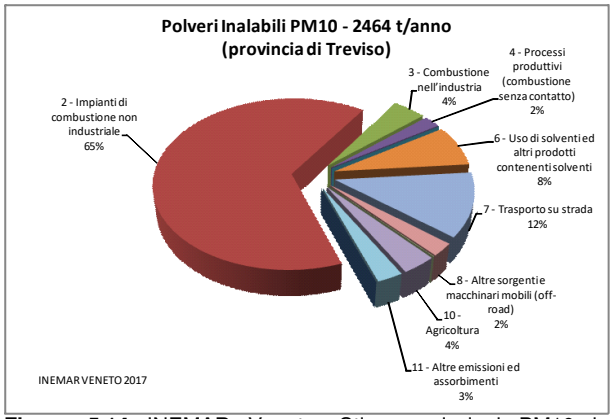


Figura 5.14 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in provincia di Treviso

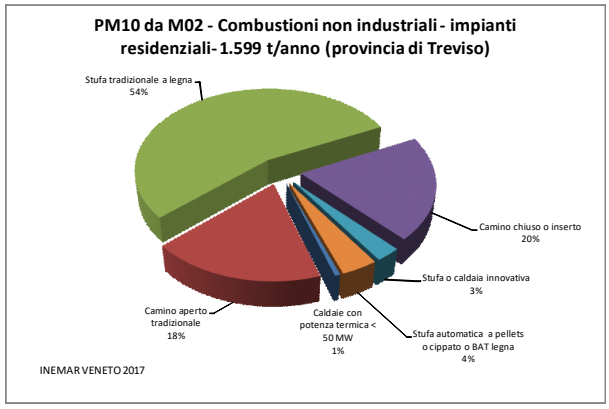


Figura 5.15 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in provincia di Treviso da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba è confrontabile a quello provinciale. In questo caso il 65% delle emissioni di PM10 sono dovute al Macrosettore M02 - Combustione non industriale.

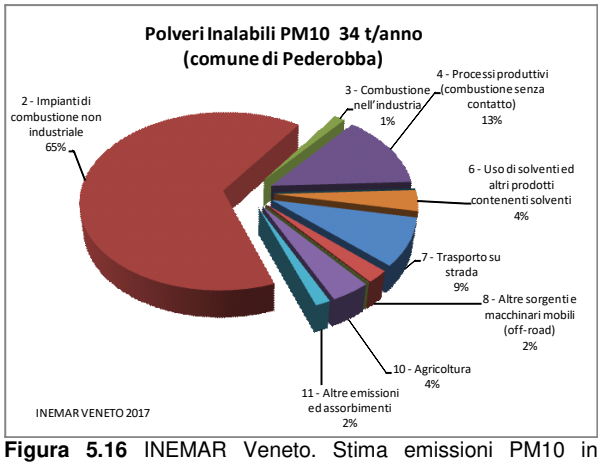


Figura 5.16 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in comune di Pederobba

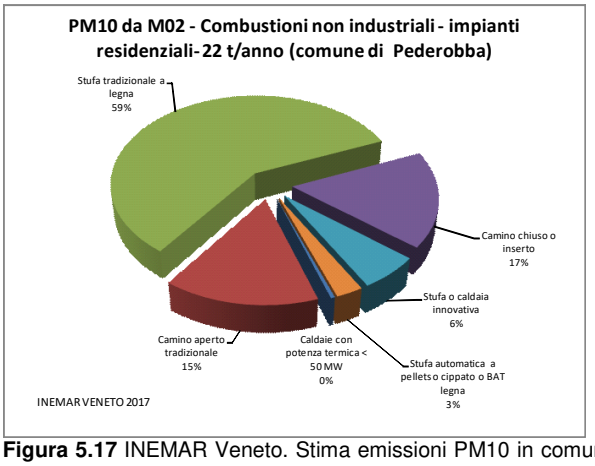


Figura 5.17 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in comune di Pederobba da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

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 compreso tra il 98 e il 100%.

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 2021. La figura riporta anche il confronto con il rispettivo valore limite previsto dalla normativa.

Nel 2021 le minori concentrazioni medie di PM10 si sono osservate presso le stazioni di Conegliano e Pederobba con valori rispettivamente pari a 20 e 23 µg/m³. La maggiore concentrazione si è osservata a Treviso presso la stazione di traffico di strada Sant'Agnese con un valore pari a 32 µg/m³.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

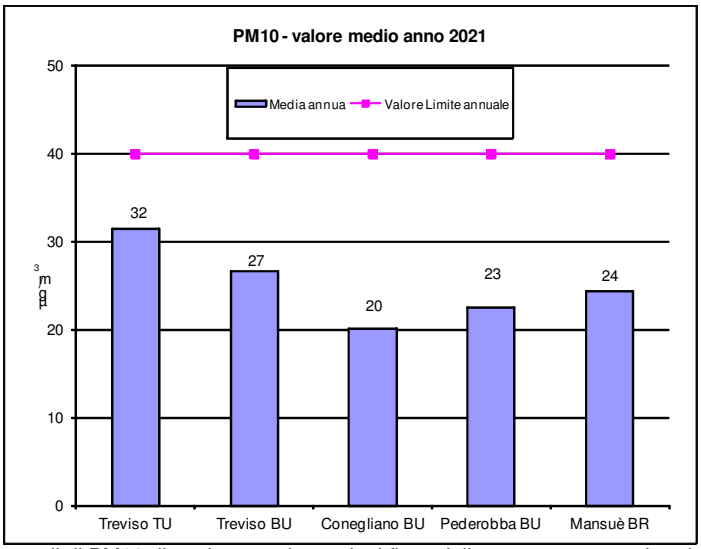


Figura 5.18 Valori medi annuali di PM10 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2021. Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010

La Figura 5.19 riporta il valore medio annuale registrato in ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso dal 2017 al 2021. Dalla figura si osserva che tale limite è stato rispettato ciascun anno.

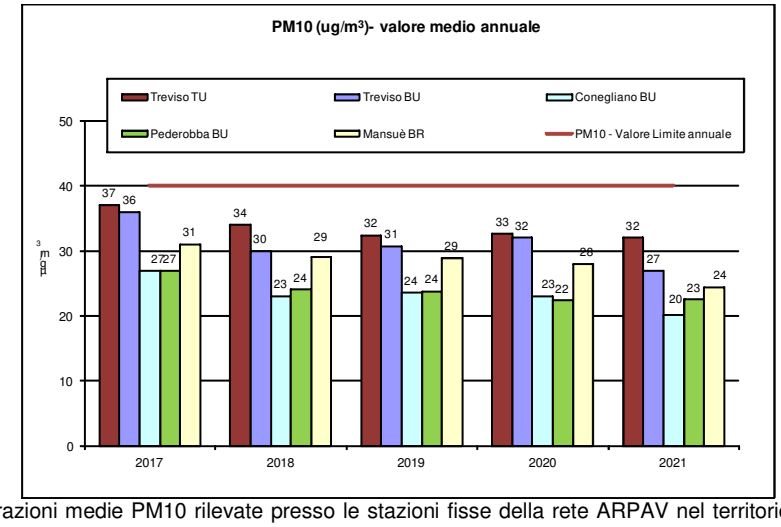


Figura 5.19 Concentrazioni medie PM10 rilevate presso le stazioni fisse della rete ARPAV nel territorio provinciale di Treviso negli anni dal 2017 al 2021

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 del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m^3, previsto dal D.Lgs 155/2010 da non superare per più di 35 volte durante l'anno registrati nell'anno 2021. Si osserva che il Valore Limite sulle 24 ore è stato superato nel 2021 presso le stazioni presenti nel territorio comunale di Treviso e a Mansuè mentre è stato rispettato a Conegliano e Pederobba.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

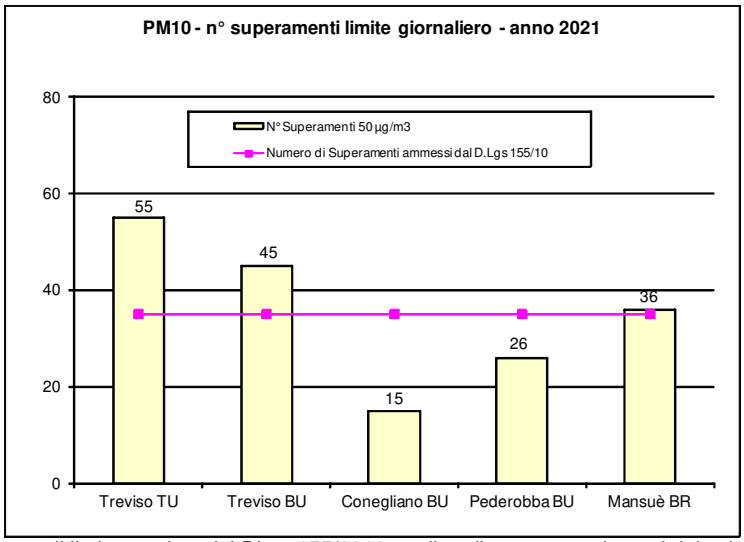


Figura 5.20 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 per il n. di superamenti annui del valore limite giornaliero di PM10 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2021.

La Figura 5.21 mette a confronto il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero che si sono osservati dal 2017 al 2021 in ciascuna delle stazioni fisse della rete.

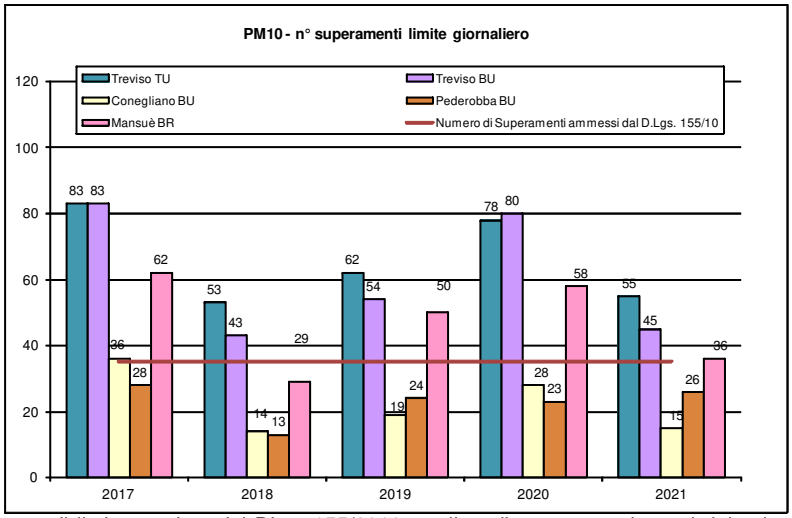


Figura 5.21 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 per il n. di superamenti annui del valore limite giornaliero del PM10 presso le stazioni fisse della rete provinciale dal 2017 al 2021

Dalle precedenti figure emerge nel 2021 un leggero aumento di concentrazione di PM10 presso la stazione di Pederobba, sia come concentrazione media sia come numero di superamenti annuali, rispetto alla stazione di Conegliano che negli anni precedenti è risultata invece confrontabile.

Al fine di valutare con maggior dettaglio i dati di PM10 rilevati nel 2021, si riportano in Figura 5.22 le concentrazioni medie mensili rilevate presso le stazioni di Conegliano e Pederobba. Dalla figura si osserva un aumento di concentrazioni medie mensili di PM10 presso la stazione di Pederobba nel periodo invernale a partire da settembre 2021.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

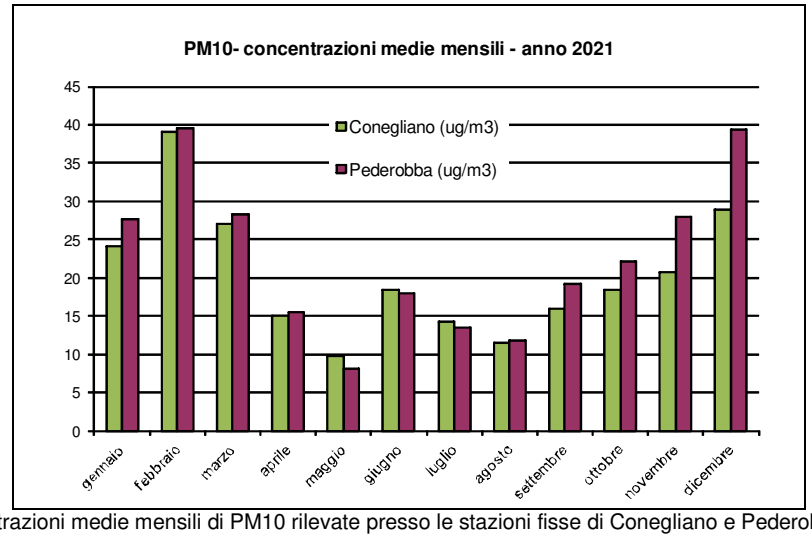


Figura 5.22 Concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate presso le stazioni fisse di Conegliano e Pederobba nell'anno 2021

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 dell'insieme delle particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm.

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

La Figura 5.23 riporta la stima di emissioni di PM2.5 a livello regionale in base ai dati INEMAR 2017.

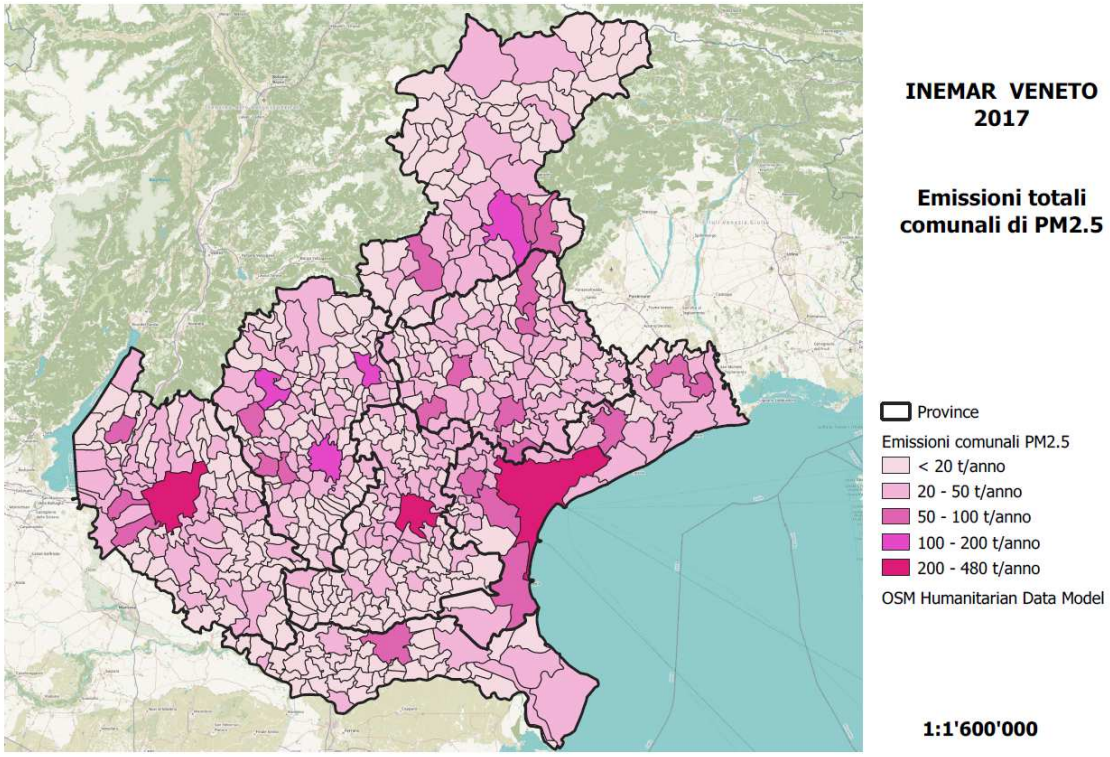


Figura 5.23 Emissioni PM2.5 – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2017)

Il parametro PM2.5 viene rilevato presso tutte le stazioni fisse di fondo della rete presente nel territorio provinciale di Treviso ovvero nelle stazioni di Treviso – via Lancieri di Novara, Mansuè, Conegliano e

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Pederobba. L'efficienza delle stazioni della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è compreso tra il 93 e il 98%.

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** µg/m^3

Le Figure 5.24 e 5.25 riportano 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 2021 e negli anni dal 2017 al 2021. Dalla figura si osserva che tale limite non è mai stato superato.

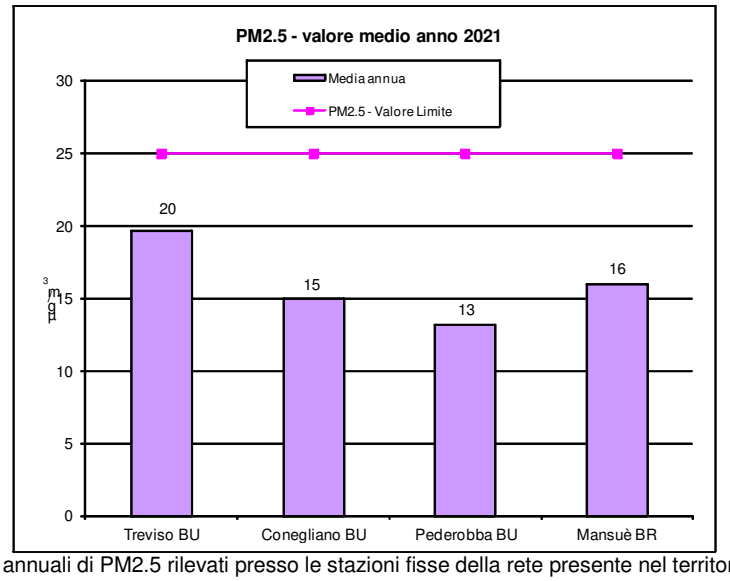


Figura 5.24 Valori medi annuali di PM2.5 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel 2021. Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010

Nel 2021 in particolare le minori concentrazioni medie di PM2.5 si sono osservate presso le stazioni di Conegliano e Pederobba con valori pari rispettivamente a 15 e 13 µg/m³. La maggiore concentrazione si è osservata a Treviso presso la stazione di via Lancieri di Novara con un valore pari a 20 µg/m³.

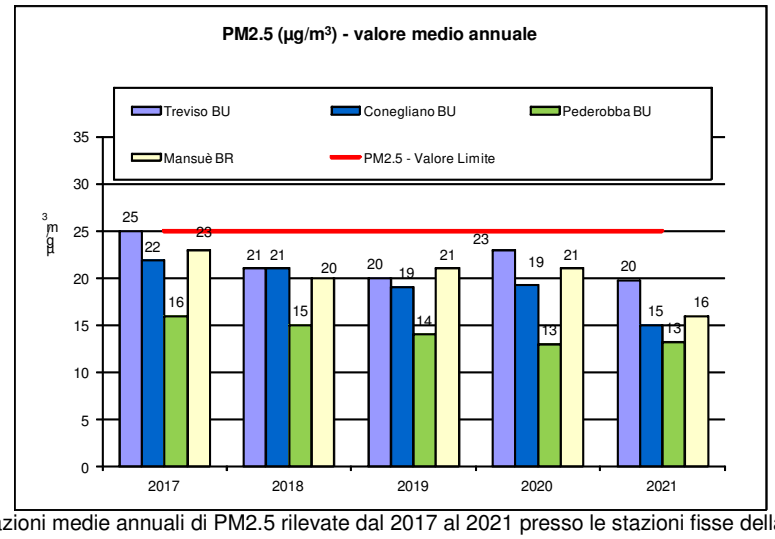


Figura 5.25 Concentrazioni medie annuali di PM2.5 rilevate dal 2017 al 2021 presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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 norma non vengono monitorati dalle centraline fisse e dai mezzi mobili 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. Per loro natura queste misurazioni sono effettuate secondo tempi e modalità molto diverse rendendo difficile la comparazione dei dati provenienti da diversi campionamenti.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità non ha proposto una linea guida per le diossine in aria ambiente poiché l'inalazione diretta di questi composti costituisce una piccola parte dell'esposizione totale, con contributi generalmente minori del 5% della dose giornaliera introdotta con cibo. Poiché tuttavia la presenza in aria ambiente di PCDD/F e PCB-DL costituisce una via indiretta importante di esposizione per l'essere umano, a causa del bioaccumulo di tali composti nella catena trofica, è importante avere un'informazione anche indicativa dei livelli di questi inquinanti in aria ambiente, oltre al controllo costante delle maggiori sorgenti emissive.

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/lanalisi-di-microinquinanti-organici-persistenti-in-provincia-di-treviso

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: dibenzo-p-diossine (PCDD) e dibenzo-p-furani (PCDF).

Esistono 75 congeneri di diossine e 135 di furani dei quali solo 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 possibile cancerogeno per l'uomo.

Generalmente le diossine non vengono rilevate 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 si è, 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:

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

Per i TEF sono stati proposti due schemi di classificazione: il primo, sviluppato in ambito NATO nel 1989, 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

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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).

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 o regionale valori limite o soglie di riferimento.

Fa eccezione la Germania, dove il Comitato Federale per il controllo dell'inquinamento atmosferico (LAI) ha proposto nel 1994 un limite cautelativo per l'aria ambiente di 150 fg I-TEQ/m^3. Successivamente nel 2004, la stessa commissione (LAI, 2004), a seguito di una revisione congiunta 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/m^3 (e, quindi, comprendendo in questo caso anche alcuni congeneri, quali PCB-DL, che tipicamente risultano presenti in concentrazione più elevate).

Dal punto di vista dei riferimenti tecnici-normativi esiste solo un orientamento della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (Di Domenico, 1988) che prevede per l'ambiente atmosferico esterno una concentrazione (I-TEQ) pari a 40 fg/m^3, mentre per l'OMS una presenza in aria di 300 fg/m^3 è da considerare come un possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

La seguente tabella riporta i campionamenti per la determinazione di PCDD/F e PCB-DL eseguiti presso la stazione fissa di Pederobba e per confronto presso la stazione di Treviso via Lancieri di Novara nel 2021.

mese di campionamento anno 2021	Inizio campionamento	Fine campionamento	Pederobba	Treviso
			Volume campionato (m^3)	
Gennaio	25/01/2021	01/02/2021	2234	2235
Marzo	17/03/2021	24/03/2021	2235	2235
Maggio	25/05/2021	01/06/2021	2235	2235
Luglio	28/07/2021	05/08/2021	2234	2235
Settembre	21/09/2021	28/09/2021	2245	2248
Novembre	23/11/2021	30/11/2021	2248	2248

I campionamenti sono stati distribuiti nel tempo in modo da poter valutare i livelli di diossine 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 5.26a e 5.26b mostrano le concentrazioni medie dei congeneri di PCDD/F determinati nei campioni prelevati nell'anno 2021 a Pederobba e a Treviso. Le Figure 5.26c e 5.26d mostrano i valori medi dei congeneri di PCDD/F espressi come I-TEQ dandone pertanto una quantificazione della tossicità.

I valori medi delle concentrazioni di ciascun congenere è rappresentato 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, i pallini gli outliers.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

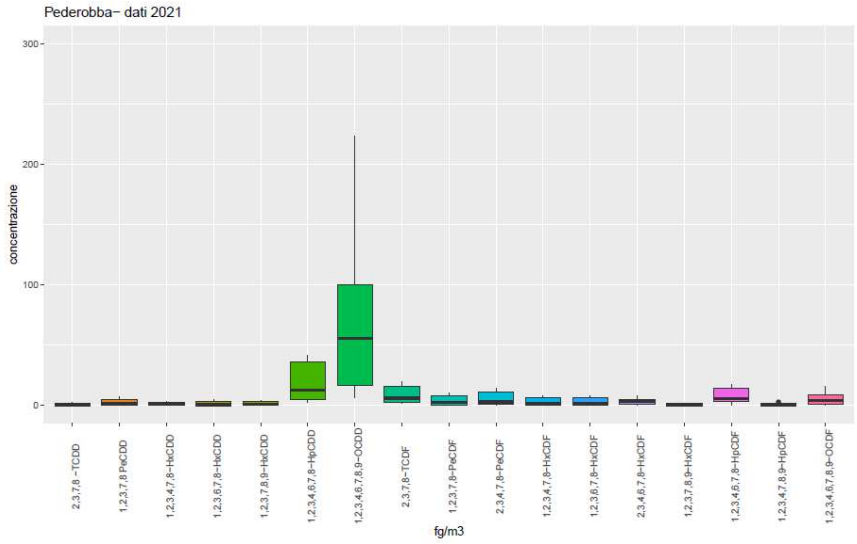


Figura 5.26a Concentrazioni di diossine e furani determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba. Valori in concentrazione.

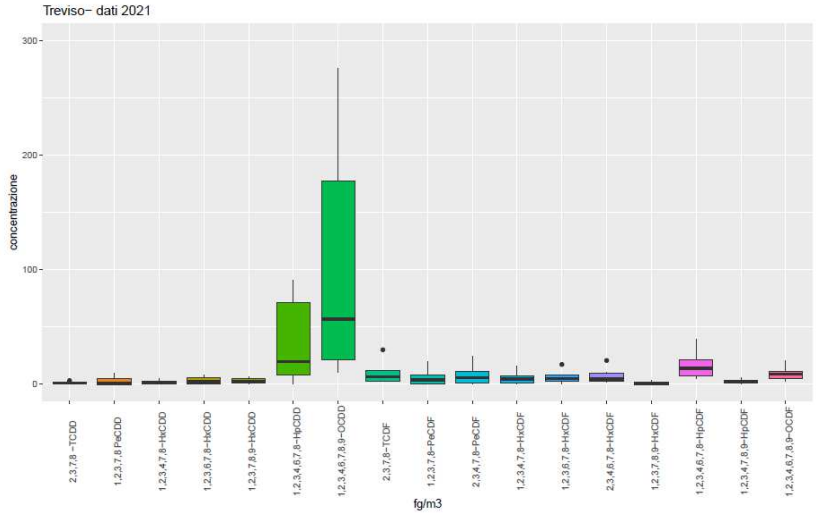


Figura 5.26b Concentrazioni di diossine e furani determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Treviso. Valori in concentrazione.

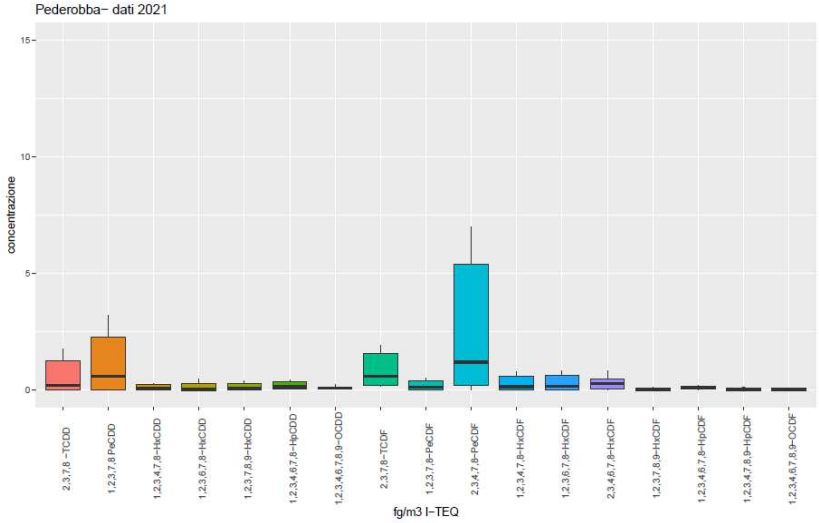


Figura 5.26c Concentrazioni di diossine e furani determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba. Valori espressi come I-TEQ.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

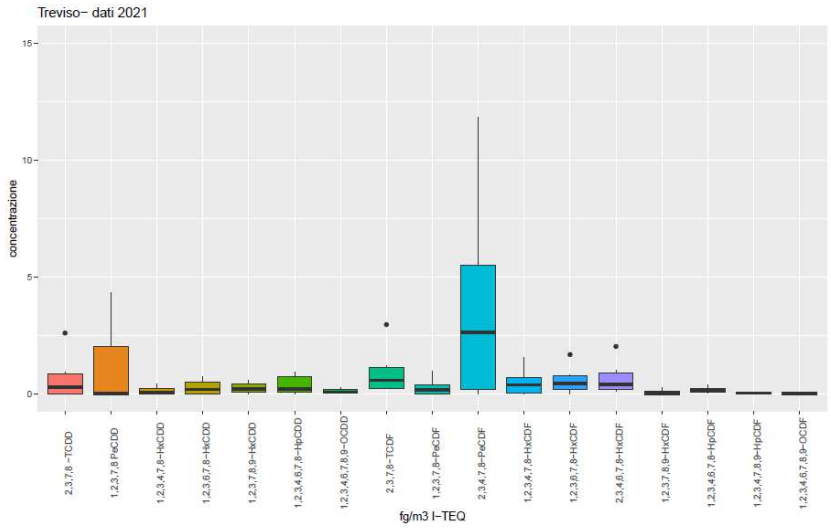


Figura 5.26d Concentrazioni di diossine e furani determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Treviso. Valori espressi come I-TEQ.

Dalle figure si osserva che le maggiori concentrazioni rilevate sia a Pederobba che a Treviso sono relative al congenere 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD (TEF=0.001) ma la maggior tossicità equivalente è data dal 2,3,4,7,8-PeCDF (TEF=0.5).

La Figura 5.27 mostra le concentrazioni totali di diossine e furani espresse come I-TEQ rilevate nei diversi mesi dell'anno 2021.

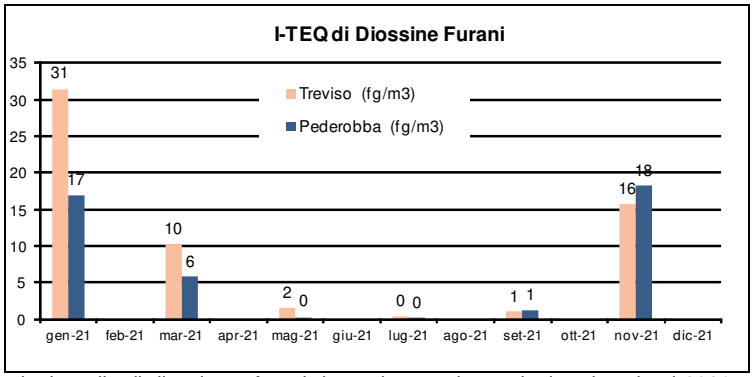


Figura 5.27 – Concentrazioni medie di diossine e furani determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba e a Treviso. Valori espressi come I-TEQ.

Dalla figura si osserva che le concentrazioni di PCDD/F sono maggiori nel periodo invernale rispetto all'estivo in virtù della capacità atmosferica di disperdere gli inquinanti. Si evidenziano a Pederobba concentrazioni sempre inferiori al valore di riferimento cautelativo espresso dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale che prevede per l'ambiente esterno una concentrazione in unità I-TEQ pari a 40 fg/m^3 e a maggior ragione inferiori ai 300 fg/m^3 indicati dall'OMS come possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

Il valore massimo rilevato a Pederobba, pari a 18 fg/m^3 in unità I-TEQ, si è osservato durante il campionamento eseguito tra il 23 e il 30/11/2021 (Novembre 2021). Le concentrazioni in questo campione sono risultate leggermente superiori a quelle osservate in quello prelevato nel medesimo periodo a Treviso.

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 composti 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

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

qualità di isolanti (condensatori e trasformatori), come lubrificanti negli impianti di condizionamento, nella preparazione delle vernici e come additivi di sigillanti nell'edilizia. La resistenza all'azione di agenti chimici e biologici, 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).

Le Figure 5.28a e 5.28b mostrano le concentrazioni medie di PCB-DL determinate nei campioni prelevati nell'anno 2021 a Pederobba e il dettaglio delle concentrazioni totali degli stessi composti rilevati nei diversi mesi dell'anno a Pederobba e Treviso.

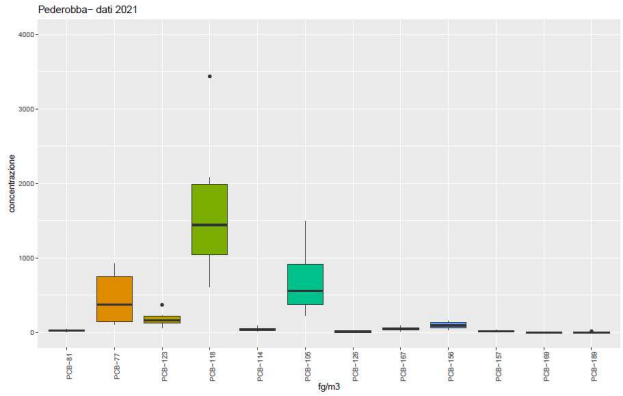


Figura 5.28a Concentrazioni di PCB-DL determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba.

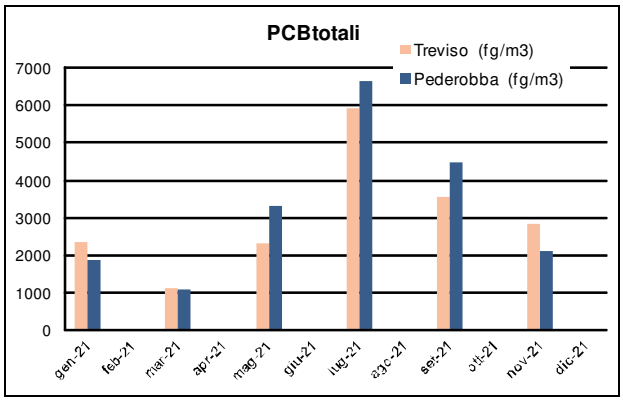


Figura 5.28b Concentrazioni medie totali di PCB-DL determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba e a Treviso

Contrariamente a PCDD/F, i PCB tendono ad mostrare livelli massimi durante i mesi caldi, e concentrazioni minime nel semestre invernale. La tendenza di questi composti a mostrare variazioni di concentrazione nell'anno, per quanto contenute, non è di immediata comprensione, dato che non dovrebbe sussistere per essi una significativa componente emissiva primaria, essendo composti banditi dal mercato.

Tuttavia la variazione stagionale dei PCB con picchi massimi in estate è documentata in letteratura. Le fonti attribuiscono l'aumento dei PCB in aria durante i mesi più caldi ad una maggiore volatilizzazione di questi composti dal suolo, dovuta essenzialmente all'aumento delle temperature.

Dalla Figura 5.28b si osserva in particolare che a Pederobba le concentrazioni di PCB-DL risultano superiori a quelle osservate a Treviso nel mese di Maggio, Luglio e Settembre 2021.

In termini di concentrazione i PCB-DL sono di quasi due ordini di grandezza superiori rispetto a PCDD/F ma i rispettivi TEF sono molto più bassi ossia i PCB-DL sono meno tossici.

Nell Figure 5.29 e 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 rispettivamente nei diversi mesi dell'anno 2020 e 2021 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 congeneri di diossine e furani mentre nel caso dello schema WHO-TEQ la valutazione si riferisce a 29 congeneri perché oltre a PCDD/F sono compresi anche 12 PCB-DL.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

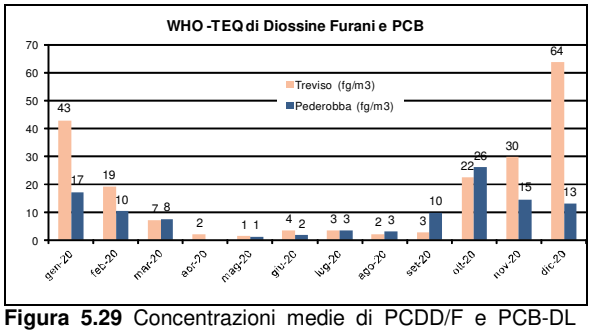


Figura 5.29 Concentrazioni medie di PCDD/F e PCB-DL determinate sui campioni prelevati nel 2020 a Pederobba e Treviso. Valori espressi come WHO-TEQ.

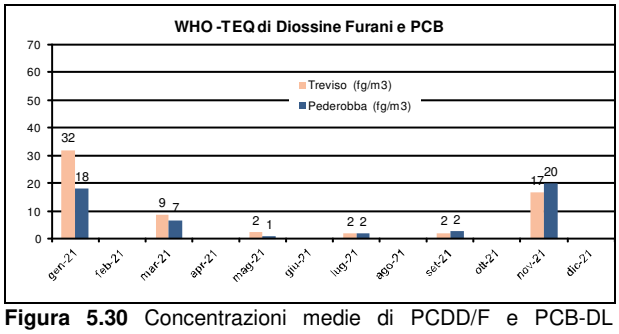


Figura 5.30 Concentrazioni medie di PCDD/F e PCB-DL determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba e Treviso. Valori espressi come WHO-TEQ.

Complessivamente, essendo i PCB-DL meno tossici di PCDD/DF i massimi valori di concentrazione espressi come WHO-TEQ rilevati durante il periodo invernale risultano ampiamente inferiori alla soglia di 150 fg WHO- TEQ/m^3 adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004).

5.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PTS e PM10

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

Le emissioni di tipo domestico sono associate principalmente alla combustione della legna o di altre biomasse. I caminetti aperti sono gestiti manualmente, con una conseguente bassa efficienza termica e potenzialmente generano elevate emissioni di IPA. Quest'ultime sono largamente influenzate dalla natura del carburante (tipologia di legna, presenza di foglie), dalle condizioni di combustione come (temperatura, disponibilità di ossigeno e condizioni di umidità e tipo di impianto utilizzato).

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.

Poiché è stato evidenziato che la relazione tra il Benzo(a)Pirene B(a)P e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

Gli IPA a Pederobba e a Treviso – via Lancieri di Novara sono stati determinati con tecniche e su supporti differenti e pertanto le concentrazioni rilevate non possono essere direttamente confrontate tra di loro.

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 poliuretanica 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 alternativa a quella indicata da D.Lgs 155/2010, i dati non possono essere confrontati direttamente con alcun limite di legge. Tuttavia, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale.

Le Figure 5.31 e 5.32 mostrano le concentrazioni di IPA determinati nei campioni settimanali prelevati a Pederobba e a Treviso nell'anno 2021.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

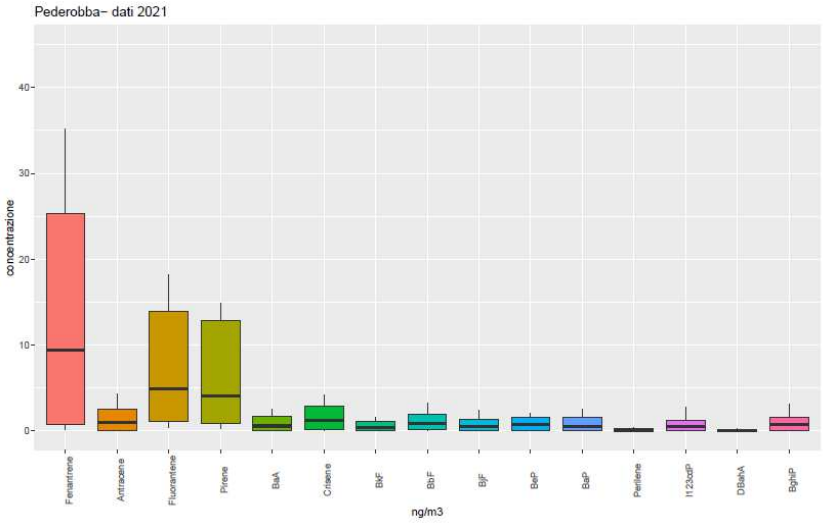


Figura 5.31 Concentrazioni di IPA determinate sui campioni prelevati nell'anno 2021 a Pederobba.

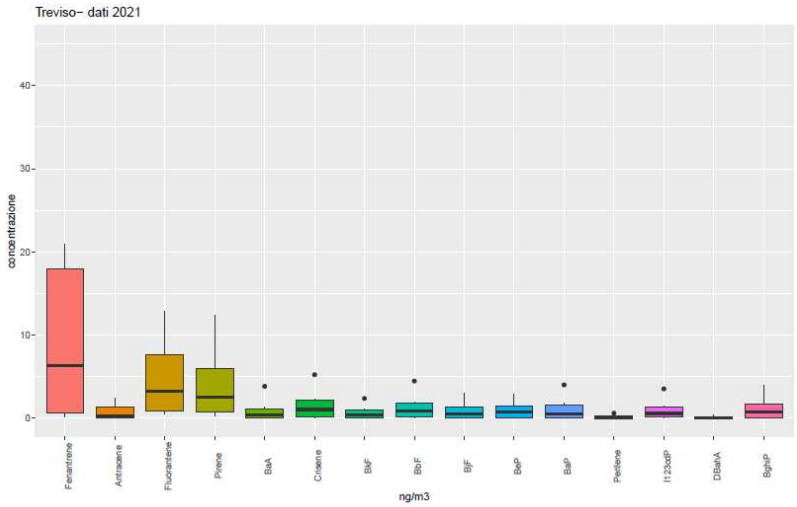


Figura 5.32 Concentrazioni di IPA determinate sui campioni prelevati nell'anno 2021 a Treviso.

Le figure evidenziano in generale maggiori concentrazioni di IPA leggeri nei campioni prelevati a Pederobba rispetto a Treviso con particolare riferimento a Fenantrene, Fluorantene e Pirene classificati da IARC in Gruppo 3: "Sostanze non classificabili per la cancerogenicità per l'uomo".

Le Figure 5.33 e 5.34 mostrano rispettivamente le concentrazioni totali di IPA rilevate nei diversi mesi dell'anno 2020 e 2021.

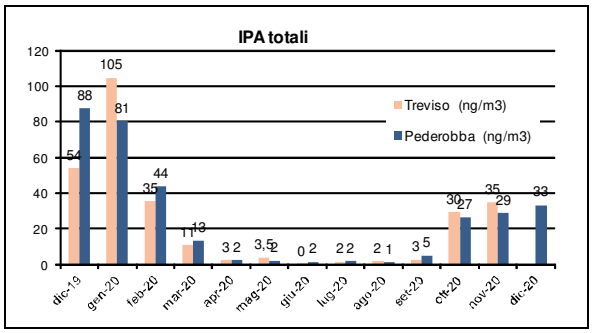


Figura 5.33 – Concentrazioni medie di IPA determinate sui campioni prelevati nel 2020 a Pederobba e a Treviso

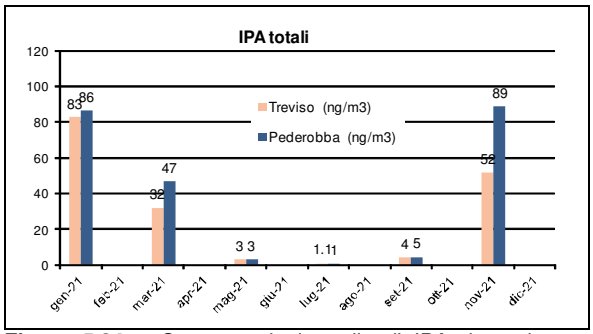


Figura 5.34 – Concentrazioni medie di IPA determinate sui campioni prelevati nel 2021 a Pederobba e a Treviso.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

La determinazione degli IPA è stata effettuata anche sui campioni di PM10 secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010. In particolare sono state determinati i 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 normativa attualmente in vigore stabilisce per il Benzo(a)Pirene il valore obbiettivo riportato nella seguente tabella.

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

Le Figure 5.35 e 5.36 riportano le concentrazioni di IPA totali determinati sui campioni di PM10 raccolti durante l'anno 2020 e 2021 presso le stazioni fisse di Pederobba e Treviso. Le Figure 5.37 e 5.38 riportano il dettaglio per quanto riguarda il Benzo(a)Pirene.

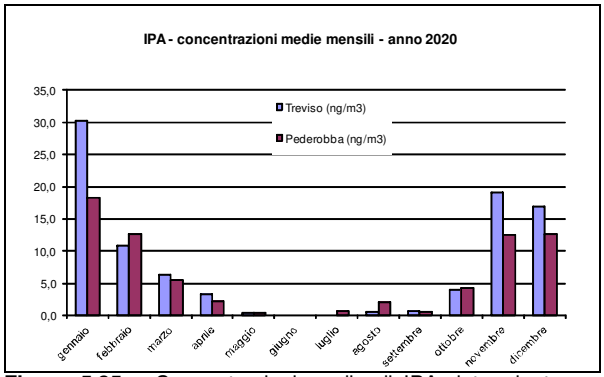


Figura 5.35 – Concentrazioni medie di IPA determinate su PM10 nell'anno 2020 a Pederobba e a Treviso.

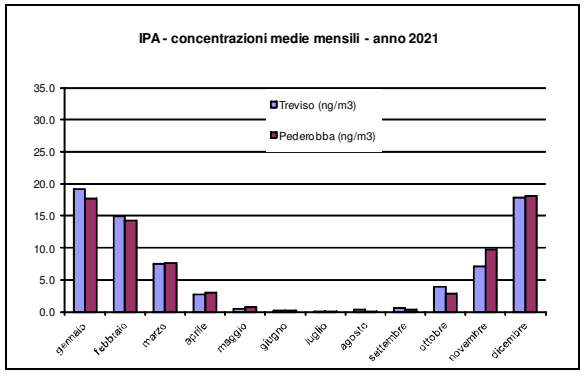


Figura 5.36 – Concentrazioni medie di IPA determinate su PM10 nell'anno 2021 a Pederobba e a Treviso.

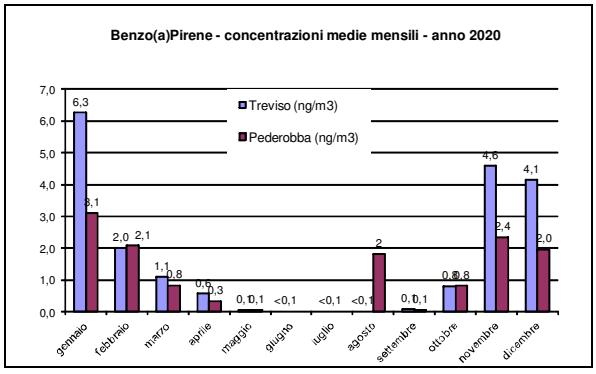


Figura 5.37 – Concentrazioni medie di Benzo(a)Pirene determinate su PM10 nell'anno 2020 a Pederobba e a Treviso.

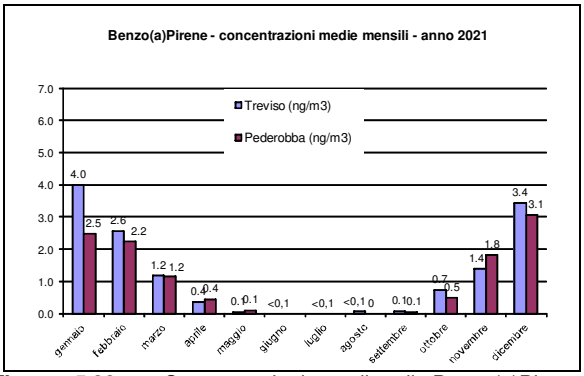


Figura 5.38 – Concentrazioni medie di Benzo(a)Pirene determinate su PM10 nell'anno 2021 a Pederobba e a Treviso.

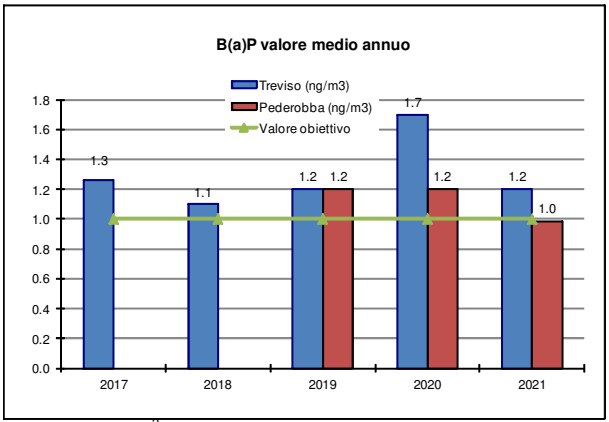


Figura 5.39 Benzo(a)Pirene su PM10 (ng/m^3) – concentrazioni medie annuali registrate presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria nella provincia di Treviso dal 2017 al 2021.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

La media annuale delle concentrazioni di Benzo(a)Pirene determinato su PM10 ha superato, sia nell'anno 2019 che nel 2020, il valore obiettivo di 1,0 ng/m^3 presso entrambe le stazioni fisse di Pederobba e Treviso – via Lancieri di Novara come mostra la Figura 5.39. Nell'anno 2021 tale valore è stato superato a Treviso e raggiunto a Pederobba.

5.6 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 2020 e 2021 a Pederobba e a Treviso-via Lancieri di Novara. La tabella riporta il confronto indicativo con i valori limite previsti dalla normativa vigente.

Le concentrazioni dei metalli risultano a Pederobba inferiori rispetto a Treviso in entrambi gli anni di monitoraggio.

Media – ng/m^3	**Anno 2020**		**Anno 2021**	
	Pederobba	**Treviso**	**Pederobba**	**Treviso**
	n*= 61	n*= 59	n*= 64	n*= 54
Arsenico (As) rif. valore obiettivo (DLgs 155/2010) - 6.0 ng/m^3, media annuale	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmio (Cd) rif. valore obiettivo (DLgs 155/2010) - 5.0 ng/m^3, media annuale	0,2	0,2	0,2	0,5
Nichel (Ni) rif. valore obiettivo (DLgs 155/2010) - 20.0 ng/m^3, media annuale	2,8	2,9	2,3	2,6
Piombo (Pb) rif. valore limite protez. salute (DLgs 155/2010) - 500 ng/m^3, media annuale	3,5	7,0	3,7	4,9

Nota (*)numero di campioni giornalieri di PM10 analizzati durante il periodo di monitoraggio

Metalli (ng/m^3) – valutazione dei dati monitorati nell'anno 2020 e 2021 a Pederobba e per confronto a Treviso presso la centralina fissa di via Lancieri di Novara.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

6. Conclusioni

Nella presente relazione vengono sintetizzati i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria condotto tramite stazione fissa posizionata in località Onigo di Pederobba nell'anno 2021. 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 provinciale di Treviso. Oltre ai parametri convenzionali monitorati in continuo presso la stazione fissa, Biossido di Azoto NO_2, Monossido di Carbonio CO, Polveri inalabili PM10 e Polveri respirabili PM2.5, sono stati valutati alcuni parametri inquinanti campionati con strumentazione portatile ovvero Diossine (PCDD), Furani (PCDF), policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su polveri totali sospese (PTS). Su alcuni campioni di PM10 sono stati determinati gli IPA e i Metalli 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 importante sulla presenza delle concentrazioni degli inquinanti a parità di quantità emesse. In Allegato III viene pertanto descritto l'andamento meteorologico relativo all'anno 2021 e vengono analizzati i dati di precipitazione e vento che costituiscono due variabili particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici.

La descrizione dettagliata delle condizioni meteo-climatiche, redatta a cura del Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio – Unità Organizzativa Complessa Meteorologia e Climatologia, evidenzia che nei mesi più critici per l'inquinamento da polveri sottili (gennaio-marzo e ottobre-dicembre) nel territorio comunale di Pederobba le condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti si sono presentate con una frequenza in linea rispetto ai corrispondenti periodi degli anni 2010-2020.

Biossido di Azoto NO_2

I dati rilevati a Pederobba sono stati confrontati con quelli rilevati presso le stazioni della rete presente nel territorio provinciale di Treviso. In nessun caso si è osservato 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 2021 così come negli anni precedenti 2019 e 2020.

Monossido di Carbonio CO

I dati rilevati a Pederobba sono stati confrontati con quelli rilevati 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 superamento del valore limite previsto dal DLgs 155/2010 per la media mobile di 8 ore dell'inquinante.

Polveri inalabili PM10 e Polveri respirabili PM2.5

Per quanto riguarda l'inquinamento da PM10 si sono verificati a Pederobba nel 2021 alcuni superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$ che non hanno superato i 35 casi l'anno ammessi dal D.Lgs 155/2010. Il valore limite annuale è stato rispettato a Pederobba come in ciascuna delle stazioni della rete di monitoraggio ARPAV presenti nel territorio provinciale.

Una valutazione mensile dei valori di PM10 ha evidenziato un aumento delle concentrazioni a Pederobba rispetto alla stazione di Conegliano nel periodo invernale a partire dal mese di settembre 2021. Tale fenomeno sarà tenuto sotto controllo nell'anno 2022.

Analogamente per il PM2,5 a Pederobba si sono osservate concentrazioni medie annuali inferiori al valore limite come riscontrato anche presso le altre stazioni della rete ARPAV.

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

I valori rilevati a Pederobba nel 2021 sono risultati inferiori al valore di riferimento cautelativo espresso dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale che prevede per l'ambiente esterno una concentrazione in unità I-TEQ pari a 40 fg/m^3. A maggior ragione è stato rispettato il riferimento di 300 fg/m^3 indicati dall'OMS come possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

opportunamente identificate e controllate.

Analogamente i massimi valori di concentrazione di PCDD/DF+PCB-DL rilevati a Pederobba, espressi come WHO-TEQ, sono risultati ampiamente inferiori alla soglia di 150 fg WHO- TEQ/m^3 adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004).

Sebbene in generale le concentrazioni dei PCDD/F espressi come I-TEQ e WHO-TEQ a Pederobba risultino inferiori a quelle osservate a Treviso, nel mese di novembre 2021 si sono riscontrati nel campione settimanale prelevato a Pederobba valori leggermente superiori rispetto a quelli rilevati a Treviso.

Durante il monitoraggio è stato riscontrato un andamento stagionale opposto per PCB-DL e PCDD/F, con i PCB-DL aventi i massimi d'estate e PCDD/F con livelli più alti d'inverno. La tossicità equivalente dei campioni è risultata nettamente maggiore durante l'inverno rispetto all'estate. I valori tipici di tossicità sono stati di alcuni fg/m^3 d'estate e di alcune decine di fg/m^3 durante l'inverno.

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.

Su questi campioni sono stati quantificati molti IPA che sono risultati variabili in valore assoluto e in alcuni casi maggiori a Pederobba rispetto a Treviso con particolare riferimento agli IPA leggeri Fenantrene, Fluorantene e Pirene classificati da IARC in Gruppo 3: "Sostanze non classificabili per la cancerogenicità per l'uomo". Tale evidenza è relativa ai campioni prelevati sia nel 2020 che nel 2021.

La determinazione degli IPA è stata effettuata anche sui campioni di PM10 secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010. In questo caso sono stati determinati solo i 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 concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene a Pederobba è risultata pari al valore obiettivo previsto dal DLgs 155/2010 di 1,0 ng/m^3 nel 2021 mentre si ricorda che tale valore era stato superato nei due anni precedenti. Il Benzo(a)Pirene, insieme al PM10, è uno dei parametri inquinanti critici a livello provinciale ma anche 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 http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti.

Metalli su polveri PM10

Per quanto riguarda l'analisi dei metalli normati dal DLgs 155/2010 (As, Cd, Ni, Pb), come nella maggior parte dei siti monitorati nel resto della provincia, le concentrazioni degli inquinanti sono risultate largamente al di sotto del Valore Obiettivo sia a Pederobba che a Treviso – via Lancieri di Novara sia nell'anno 2020 che nell'anno 2021.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Responsabile del Procedimento
Dr.ssa Giovanna Marson

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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 Km^2, 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

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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 (NO_2), 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.

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, su alcuni campioni di polveri PM10 sono state eseguite le analisi in laboratorio di metalli e degli idrocarburi policiclici aromatici IPA con particolare riferimento al benzo(a)pirene.

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, policlobifenili 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).

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Appendice III. Commento meteorologico anno 2021

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Rapporto Tecnico Scientifico

Relazione Annuale Qualità dell'Aria
anno 2021

Sintesi

Il presente capitolo illustra l'andamento meteorologico dell'anno 2021 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 2021 sono stati messi a confronto con la serie media degli anni più recenti, a partire dal 2010 (anni 2010 - 2020) e con quelle dei due anni precedenti (2019 e 2020).

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

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

1. Analisi della situazione meteorologica anno 2021

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

In gennaio 2021 hanno predominato le giornate caratterizzate da condizioni cicloniche, soprattutto nella prima e nella terza decade, con diversi episodi di precipitazione e numerose fasi con intensificazione dei venti. Complessivamente, quindi, sono stati favoriti il dilavamento e il rimescolamento dell'atmosfera, salvo nella seconda decade del mese, quando si sono verificate alcune fasi anticicloniche con condizioni maggiormente favorevoli al ristagno.

In febbraio 2021 le condizioni di alta pressione, senza precipitazioni, con scarsa ventilazione e presenza di inversioni termiche, hanno caratterizzato l'inizio e la seconda metà del mese, determinando due periodi favorevoli al ristagno degli inquinanti. Invece tra la fine della prima decade e la prima metà mese, il passaggio di impulsi umidi di origine atlantica ha determinato un intervallo di alcuni giorni con precipitazioni e rinforzo dei venti, condizioni favorevoli al dilavamento atmosferico e alla dispersione degli inquinanti.

Marzo 2021 è stato poco piovoso, ma allo stesso tempo caratterizzato dalla marginale influenza di correnti cicloniche che hanno reso il tempo spesso variabile; pertanto, se, da una parte, è ridotto il fattore di dilavamento favorevole alla diminuzione delle concentrazioni di inquinanti, dall'altra, hanno avuto una durata molto ridotta le condizioni di alta pressione, che sono più critiche per il ristagno.

In aprile 2021 si sono verificati numerosi passaggi di perturbazioni, in prevalenza provenienti da nord, che hanno determinato numerosi eventi piovosi, favorendo il dilavamento atmosferico. In maggio 2021, impulsi di aria umida e instabile in arrivo dall'Atlantico si sono avvicendati sul Veneto, portando ancora precipitazioni, efficaci per la deposizione umida degli inquinanti.

Nei mesi estivi (giugno, luglio e agosto 2021), il rimescolamento termoconvettivo, associato all'insolazione e alle temperature elevate, e frequenti fasi di instabilità hanno determinato condizioni atmosferiche favorevoli alla dispersione delle polveri sottili.

A settembre 2021, le fasi con tempo stabile sono state prevalenti, anche se a tratti intervallate dal passaggio di impulsi umidi prevalentemente provenienti dall'Atlantico. In questa fase dell'anno, benchè il tempo sia stato stabile, la dispersione degli inquinanti risulta ancora sufficientemente garantita dal rimescolamento termo-convettivo.

Mel mese di ottobre 2021, la prima decade è stata caratterizzata da numerosi episodi di instabilità che hanno favorito il dilavamento atmosferico e la dispersione degli inquinanti. Nel resto del mese, invece, sono state prevalenti le condizioni anticicloniche favorevoli all'accumulo degli inquinanti.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Nel mese di novembre 2021 e nella prima decade di dicembre, il tempo è stato spesso perturbato, pertanto hanno prevalso le giornate con condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nella seconda metà di dicembre, sono state prevalenti le condizioni anticicloniche che sono favorevoli al ristagno degli inquinanti.

1.2. Analisi di piogge e venti anno 2021 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 Quero 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 potrebbero differire da quelle specifiche della zona di misura della qualità dell'aria.

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 2021; inoltre, si effettua un confronto con le cumulate medie mensili calcolate sulla serie dal 2010 al 2020 e, per facilitare la comparazione con le condizioni verificatesi negli anni più recenti, con le cumulate mensili rilevate negli ultimi due anni (2019 e 2020).

In Figura 1, attraverso i grafici a istogrammi sono visualizzate le precipitazioni cumulate mensili nel corso del 2021 e le precipitazioni mensili mediate sui dati del periodo compreso tra il 2010 e il 2020; 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 (2021 e andamento medio anni 2010-2020). Dai confronti in Figura 1 si rilevano gli aspetti seguenti.

- Nei mesi di gennaio, aprile, maggio e luglio, le precipitazioni sono state più abbondanti della media, con scarti più significativi nel primo mese dell'anno.
- In febbraio, marzo, giugno, settembre, ottobre e dicembre ha piovuto meno della media, con i deficit più marcati nel mese di marzo.
- In agosto e novembre, le precipitazioni sono state in linea con le rispettive medie.
- I mesi più piovosi sono stati maggio e novembre.
- Il mese meno piovoso è stato marzo.
- A livello annuale il 2021 è stato meno piovoso della media.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

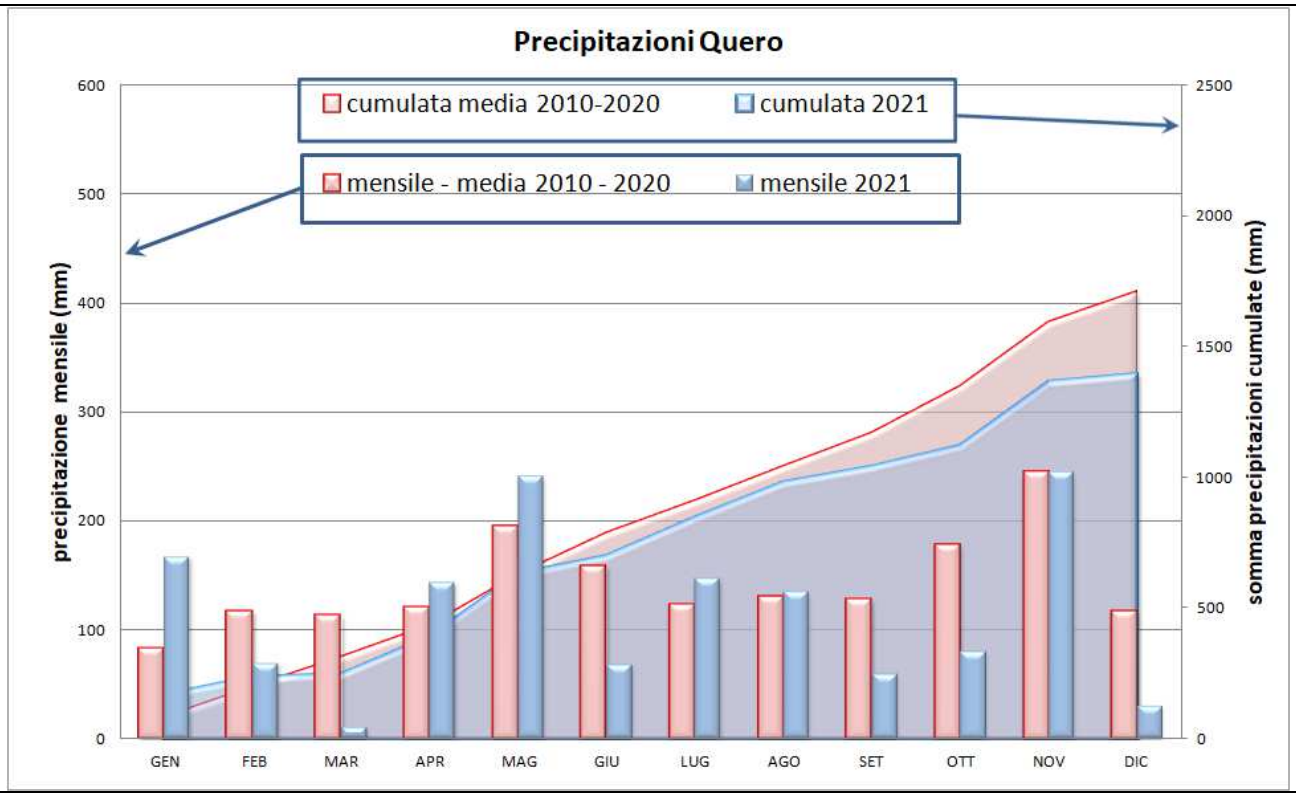


Figura 1: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi) e dell'andamento incrementale mensile (aree delimitati da linea di somma, con valori riferiti all'asse verticale secondario, sulla destra del grafico) registrate rispettivamente nel 2021 (celeste) e mediamente nel periodo 2010-2020 (rosa).

In Figura 2 si connfrontano le precipitazioni cumulate mensili (istogrammi a linee verticali) e l'andamento incrementale mensile (aree delimitate da linea di somma) del 2021 con quelle dei due anni immediatamente precedenti (2019, 2020). Dal confronto si possono evidenziare gli aspetti riportati di seguito.

- A gennaio le precipitazioni nel 2021 sono state più abbondanti che nel 2019 e nel 2020, anni in cui le cumulate di questo mese sono state particolarmente scarse; anche in luglio ha piovuto di più rispetto ai due anni precedenti, anche se con eccedenze minori.
- In marzo, giugno, settembre e dicembre, le precipitazioni sono state meno consistenti rispetto ad entrambi i due anni precedenti.
- Le cumulate di precipitazione di febbraio, aprile, maggio e novembre sono meno consistenti rispetto ai corrispondenti mesi del 2019, ma più cospicue rispetto a quelli del 2020.
- In agosto ha piovuto meno che nel 2020, ma un po' di più che nel 2019.
- In ottobre le precipitazioni 2021 sono state confrontabili con quelle del 2019, ma ben meno abbondanti di quelle del 2020.
- La cumulata annuale del 2021 è stata più scarsa rispetto sia al 2019 sia al 2020.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

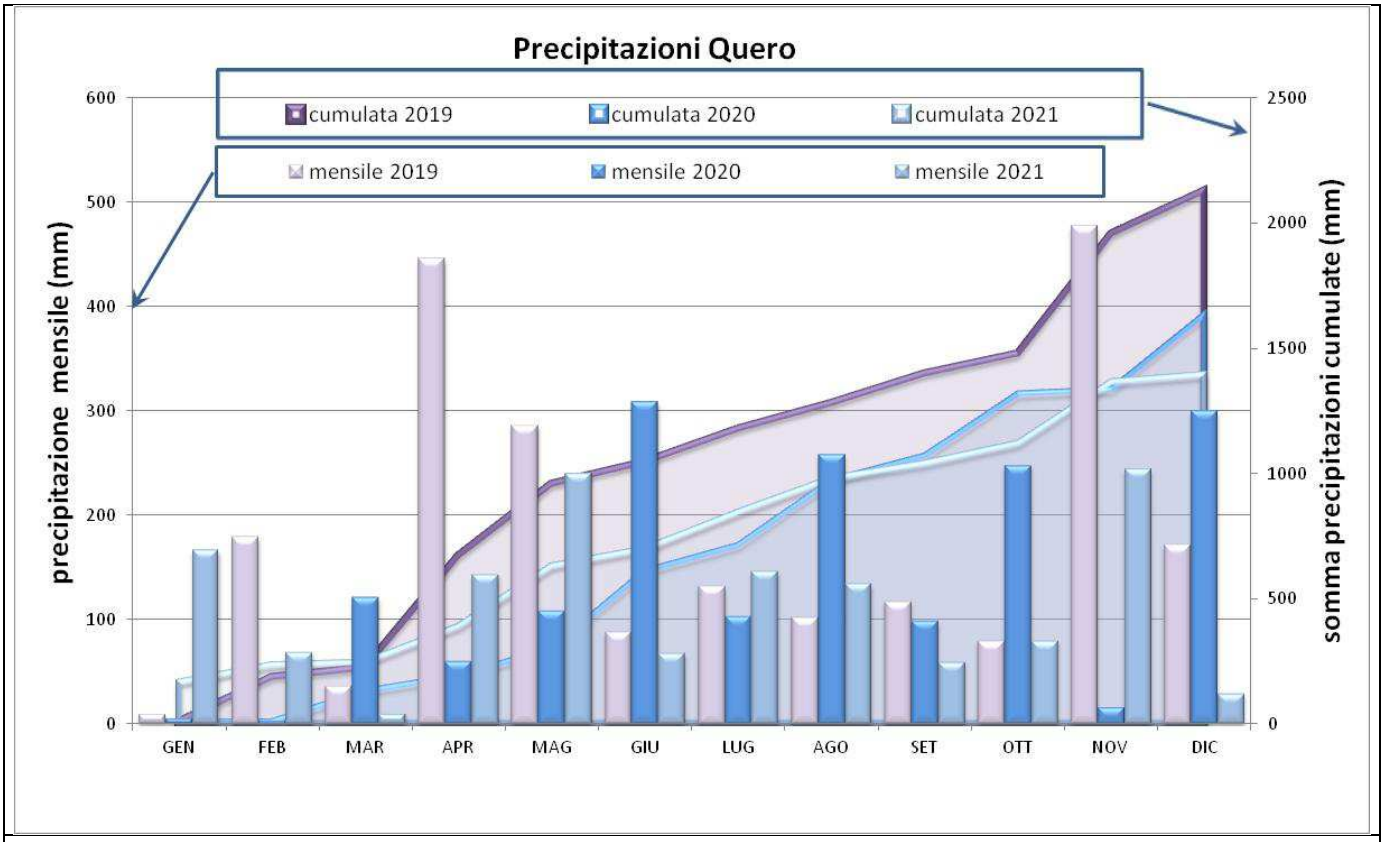
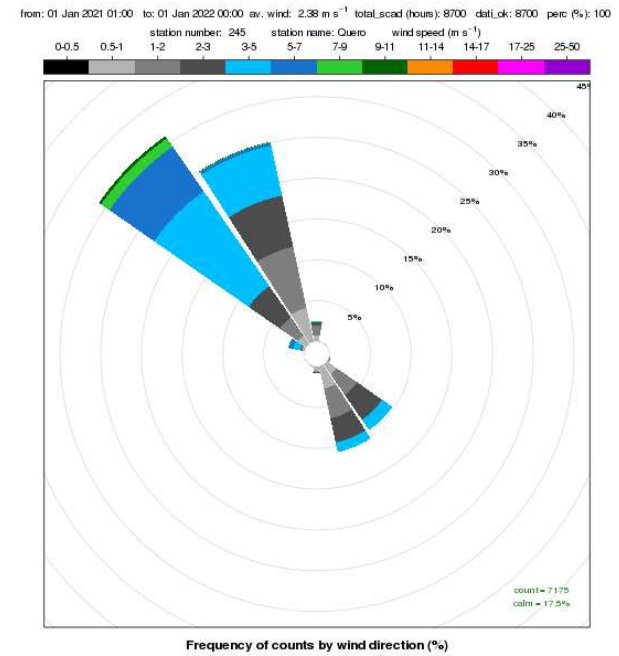


Figura 2: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi) e dell'andamento incrementale mensile (aree delimitate da linea di somma) registrate rispettivamente negli anni 2019(lilla), 2020 (blu) e 2021 (celeste).

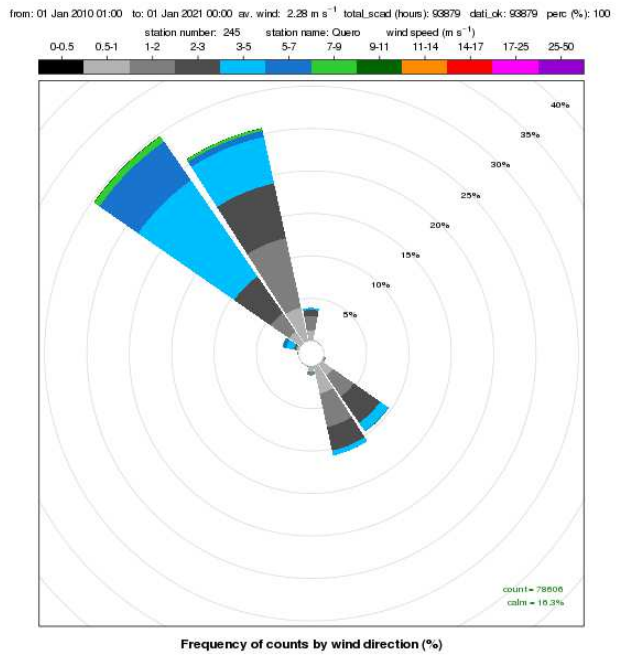
Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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

Di seguito si riportano le rose dei venti per l'anno 2021, e per la serie degli anni dal 2010 (anni 2010-2020). Si ribadisce 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.



a) rosa dei venti di Quero dell'anno 2021: percentuale di calme 17.5% velocità media 2.38 m/s



b) rosa dei venti di Quero del periodo 2010-2020: percentuale di calme 16%, velocità media 2.28 m/s

Figura 3 : rose dei venti registrati presso la stazione di Quero. Per la lettura delle rose dei venti: la lunghezza totale di ogni paletta corrisponde alla percentuale dei dati che soffiano da una certa direzione; la porzione colorata di ogni paletta rappresenta la percentuale dei venti che soffiano da una certa direzione con intensità del vento corrispondente alla classe di colori riportata in alto. Per calma di vento si intende un vento di intensità inferiore a 0.5 m/s. La somma di tutte le frequenze (incluse le calme) è uguale a 100%. La suddivisione in 16 quadranti facilita l'identificazione della direzione con i punti cardinali.

Le direzioni prevalenti di provenienza del vento per l'anno 2021 (Figura 3a) sono nord-ovest (circa 31% dei casi) e nord-nordovest (circa 25%). La frequenza delle calme è stata pari a circa 18% dei casi e la velocità media paria a circa 2.4 m/s. La rosa dei venti del 2021 è in linea con quella del periodo 2010-2020. La disposizione dei venti registrati rispecchia il fatto che i venti seguono l'asse della valle del fiume Piave.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

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.

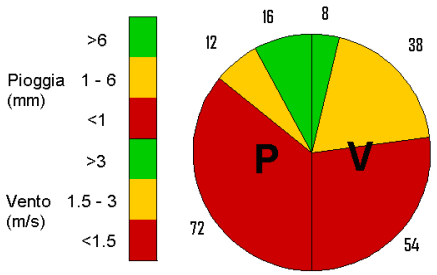


Figura 4: diagramma circolare con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: il rosso rappresenta dispersione inibita, il giallo dispersione moderata, il verde dispersione favorita.

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 2021, con la serie dei dati del periodo 2010-2020, 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.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

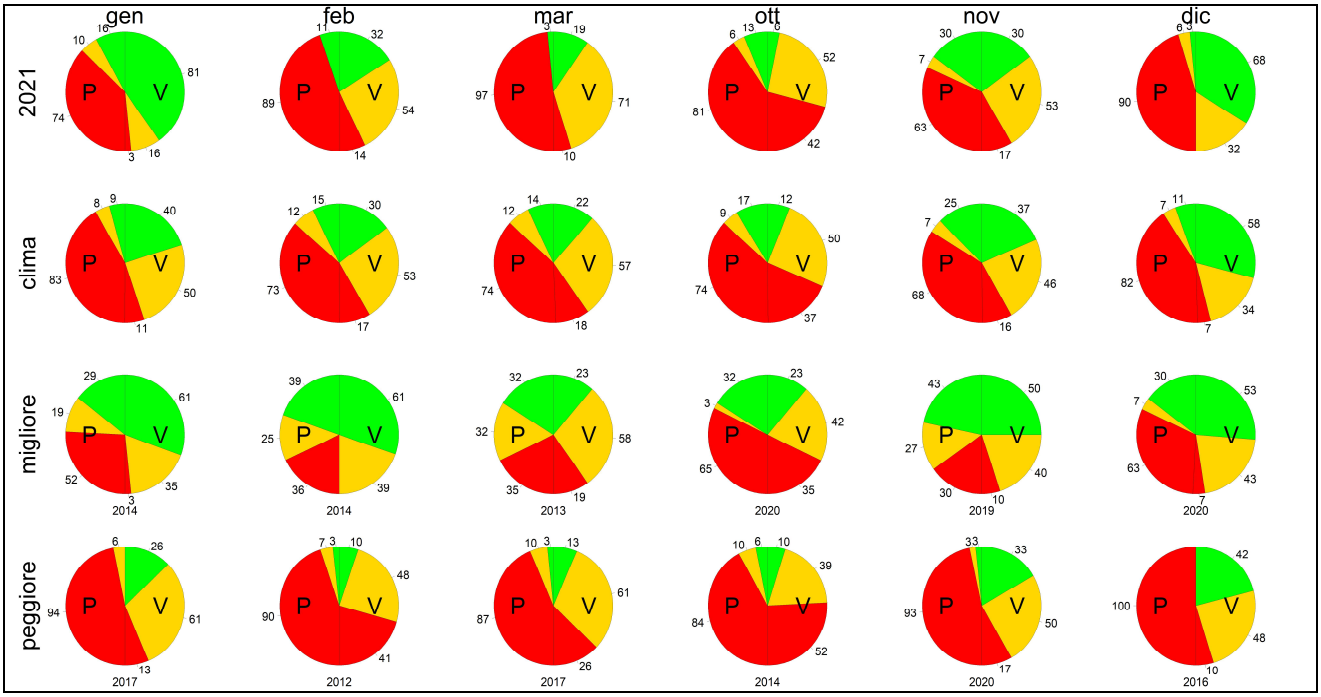


Figura 5: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai singoli mesi del semestre freddo, per l'anno 2021, per la serie degli anni 2010-2020 e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il mese migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare.

Dalla Figura 5 si possono ricavare le seguenti informazioni:

- in gennaio 2021, le condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti si sono presentate con frequenze superiori anche al corrispondente migliore (2014), soprattutto a causa di una maggiore ventilazione;
- nel mese di febbraio i giorni con condizioni di dispersione inibita sono stati più frequenti della media, ma meno frequenti rispetto al febbraio peggiore (2012);
- in marzo le condizioni critiche per il ristagno degli inquinanti si sono presentate con una frequenza confrontabile con quella del marzo peggiore (2017);
- in ottobre le condizioni di dispersione inibita sono state un po' più frequenti rispetto alla media, ma meno frequenti rispetto al corrispondente peggiore (2014);
- la distribuzione delle condizioni di dispersività in novembre 2021 è stata simile a quella media;
- in dicembre le condizioni di dispersività sono in linea con la media.

Dal grafico in Figura 6 si può osservare che, nel 2021:

- nei mesi invernali, le condizioni favorevoli alla dispersione sono state più frequenti rispetto alla media, grazie soprattutto ad una maggiore ventosità;
- nei mesi più critici per l'inquinamento da polveri sottili (gennaio-marzo e ottobre-dicembre) e nell'intero anno la distribuzione delle condizioni di dispersività è in linea con le rispettive medie.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

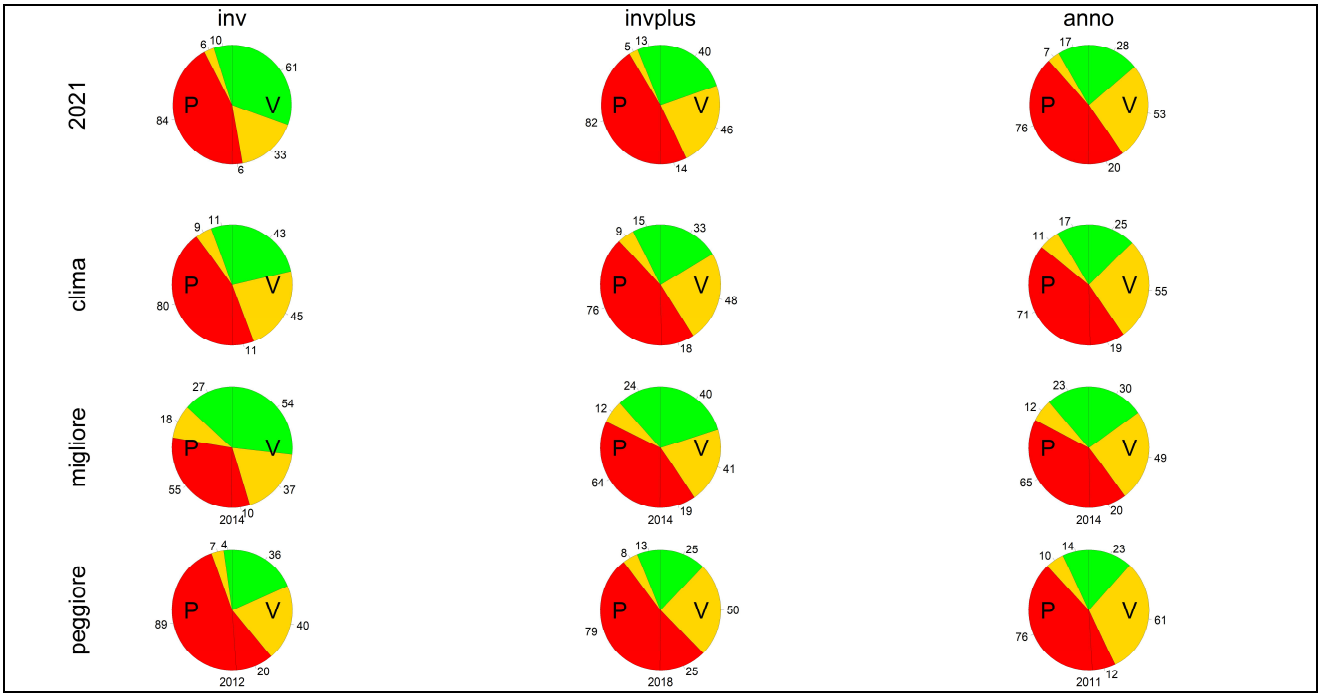


Figura 6: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai mesi invernali, ai mesi invernali + marzo, ottobre e novembre (invplus) e annuali, per il 2021, per la media dal 2010 al 2020 e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o 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.

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

Dipartimento di Treviso
Servizio Monitoraggio e Valutazioni
Via Santa Barbara, 5/A
31100 Treviso (TV)
Italy
Tel. +39 0422 558541/2
Fax +39 0422 558516
e-mail: daptv@arpa.veneto.it

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35137 Padova
Italy
tel. +39 049 82 39 301
fax. +39 049 66 09 66
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it

Comune di Pederobba (TV) - Prot. 0003414 del 23-03-2022 - arrivo - Cat. 6 - Cl. 9