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

Convenzione tra
ARPAV e Amministrazione Comunale di Pederobba

ANNO DI RIFERIMENTO – 2018

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0.0	Prima emissione	19/03/2019



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

Commissario Straordinario

Riccardo Guolo

Dipartimento Provinciale di Treviso

Rodolfo Bassan

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino

Gabriele Pick

Alessandro Mattiello

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Meteorologia Operativa

Alberto Bonini

Maria Sansone

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

Servizio Osservatorio Regionale Aria

Salvatore Patti

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

Indice

1. Introduzione	2
2. Riferimenti Normativi	3
3. Le stazioni fisse della rete	5
4. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	8
5. Gli inquinanti – stima delle emissioni e monitoraggio	9
5.1 Particolato PM10 e PM2.5	11
5.2 Ossidi di Azoto	17
5.3 Monossido di Carbonio	19
5.4 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA	21
6. Altri inquinanti monitorati	25
7. Conclusioni	27

1. Introduzione

A partire dal 2008 ARPAV ha sviluppato un vasto progetto di monitoraggio e valutazione integrata ambientale di durata pluriennale. L'Amministrazione Comunale di Pederobba, ritenendo necessario proseguire l'attività con particolare attenzione alla matrice aria, ha chiesto ad ARPAV la disponibilità ad attivare una stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio comunale.

Sono state pertanto stipulate tra i due Enti diverse convenzioni aventi come oggetto l'attivazione di una stazione fissa all'interno del territorio comunale di Pederobba, precisamente in via del Cristo in località Onigo, e la seguente implementazione strumentale della stessa.

La presente relazione sintetizza per l'anno 2018 i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria eseguito presso la stazione fissa di Pederobba. I dati vengono confrontati, ove possibile, con quelli rilevati nel territorio provinciale di Treviso e nel medesimo sito di Pederobba nel 2016 e 2017. Per una migliore contestualizzazione dei valori registrati, viene analizzato anche l'andamento meteorologico e climatico del 2018 e la sua relazione con la dispersione degli inquinanti.

Premesso che nel secondo semestre dell'anno 2018 la stazione fissa è stata integrata di alcuni nuovi analizzatori, in accordo con l'Amministrazione Comunale è stato previsto il monitoraggio di ulteriori nuovi parametri inquinanti particolari la cui valutazione non trova diretto riferimento nel D.Lgs 155/2010. Nella presente relazione tecnica vengono elencati i periodi di campionamento ed i parametri ricercati mentre la valutazione di tali dati farà parte di una successiva relazione tecnica che verrà redatta appena saranno disponibili i risultati analitici.

Per una visione dello stato della qualità dell'aria a livello regionale si rimanda alla Relazione Regionale della Qualità dell'Aria redatta da ARPAV- Osservatorio Regionale Aria ai sensi della L.R. 11/2001 scaricabile all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti>.

Vista inoltre la grande quantità di dati sulla qualità ambientale del territorio comunale di Pederobba raccolti ed elaborati da ARPAV a partire dall'anno 2008, è stato attivato sul sito dell'Agenzia un link dedicato <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana> dal quale è possibile scaricare i rapporti tecnici dei rilevamenti ad oggi effettuati nel territorio comunale nonché visualizzare la presente relazione tecnica e i dati rilevati in continuo presso la centralina di Pederobba <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>.

2. Riferimenti Normativi

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs.155/2010¹. Tale decreto regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM10 e PM2.5), piombo (Pb) benzene (C₆H₆), oltre alle concentrazioni di ozono (O₃) e ai livelli nel particolato PM10 di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e Benzo(a)pirene (BaP).

In questo documento sono stati considerati i valori limite riportati in Tabella 1 per i parametri PM10 e PM2.5 monitorati presso la stazione fissa di Pederobba. Gli analizzatori dei parametri NO_x/NO/NO₂ e CO sono stati installati nella stazione fissa a partire dal 26/06/2018. I dati disponibili risultano pertanto inferiori alla raccolta minima che deve essere almeno del 90% nell'arco dell'intero anno civile (DLgs. 155/2010 Allegato I). Per tale motivo i dati verranno valutati come misurazioni indicative.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m ³
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	500 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM10	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	10 mg/m ³
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³
C ₆ H ₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m ³

¹ Come modificato dal D.Lgs. 250/2012, dal DM 5 maggio 2015 e dal DM 26 gennaio 2017.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
O₃	Soglia di informazione	superamento del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	240 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³ da non superare per più di <u>25</u> giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ · h
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m ³
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m ³

Tabella 1 Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (D.Lgs. 155/2010 s.m.i.).

3. Le stazioni fisse della rete

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

Si ricorda che 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 sopravvento 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.

La Tabella 2 descrive nel dettaglio la dotazione strumentale di ciascuna centralina fissa di monitoraggio presente nel territorio provinciale di Treviso nell'anno 2018 in base a quanto stabilito dal Progetto di adeguamento della rete.

Configurazione stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ARPAV presente nel territorio provinciale di Treviso – ANNO 2018			
Nome Stazione	Tipologia stazione/zona	Inquinanti monitorati in automatico	Inquinanti determinati in laboratorio
Conegliano	BU	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10	PM2.5, BTEX <small>passivo</small>
Mansuè	BR	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, PM2.5	-
Treviso - Via Lancieri di Novara	BU	NO, NO ₂ , NO _x , 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'Agnesè	TU	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, PM10	-

Tabella 2 Descrizione delle stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso.

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 seguente Figura 1 mostra l'ubicazione delle 35 centraline previste dal Progetto di adeguamento della rete (indicate in blu) e delle 9 centraline in convenzione (con gli Enti Locali, indicate azzurro, o con aziende private, indicate in rosso).

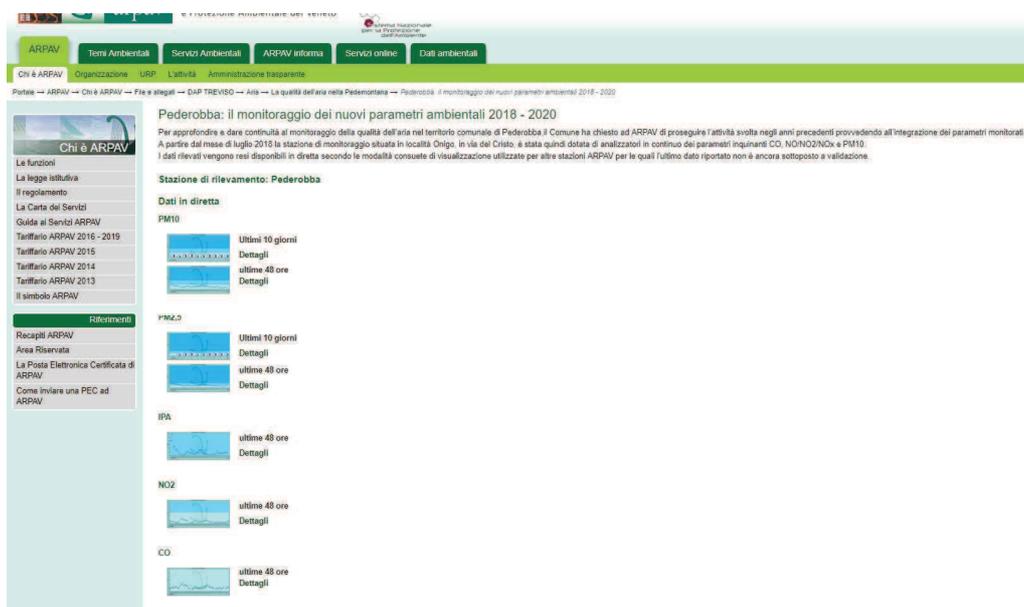


Figura 1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Indicate in blu le stazioni appartenenti al Programma di Valutazione, in azzurro le stazioni in convenzione con gli Enti Locali e in rosso quelle in convenzione con aziende private

La 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 vengono monitorati in continuo i parametri PM2.5, PM10 e IPA totali in continuo oltre alla DV e VV e dal 26/06/2018 anche NOx/NO/NO₂ e CO.

Per tutte le stazioni fisse della rete Regionale e le stazioni attivate su convenzione, i dati di PM10/PM2.5, Ozono e IPA 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>.

Vista la grande quantità di dati sulla qualità ambientale del territorio comunale di Pederobba raccolti ed elaborati da ARPAV a partire dall'anno 2008, è stato attivato sul sito dell'Agenzia un link dedicato <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana> dal quale è possibile scaricare i rapporti tecnici dei rilevamenti ad oggi effettuati nel territorio comunale nonché visualizzare i dati rilevati in continuo presso la centralina di Pederobba.



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.arpav.veneto.it/bollettini/htm/aria_dati_validati.asp?provincia=Treviso) per permettere il confronto con i limiti di legge giornalieri.

QUALITÀ DELL'ARIA - DATI VALIDATI
Dati Validati - Provincia di Treviso

Bollettino del 24/01/2019
 Dati interni al 23/01/2019

IQA	Ubicazione	Tipo stazione	NO ₂		PM10		O ₃		SO ₂		CO			
			conc. (µg/m ³)	ora sup.	conc. (µg/m ³)	sup.	conc. (µg/m ³)	ora	conc. (µg/m ³)	ora sup.	conc. (mg/m ³)	sup.		
-	TV - Strada S. Agnese	TU	48	9	-	25	15			3	24	-	0.4	-
-	Pederobba	BU	48	20	-	26	2						0.6	-
●	Conegliano	BU	41	8	-	24	3	49	3					
●	TV - Via Lancieri di Novara	BU	48	9	-	18	14	53	2					
●	Mansue	BRU	26	9	-	20	10	59	2					

Legenda
 IQA Indice di qualità dell'aria
 ● Buona
 ● Accettabile
 ● Modico
 ● Scadente
 ● Pessima
 - Indice non calcolabile

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.

4. Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Si ricorda che 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.

Poichè 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.

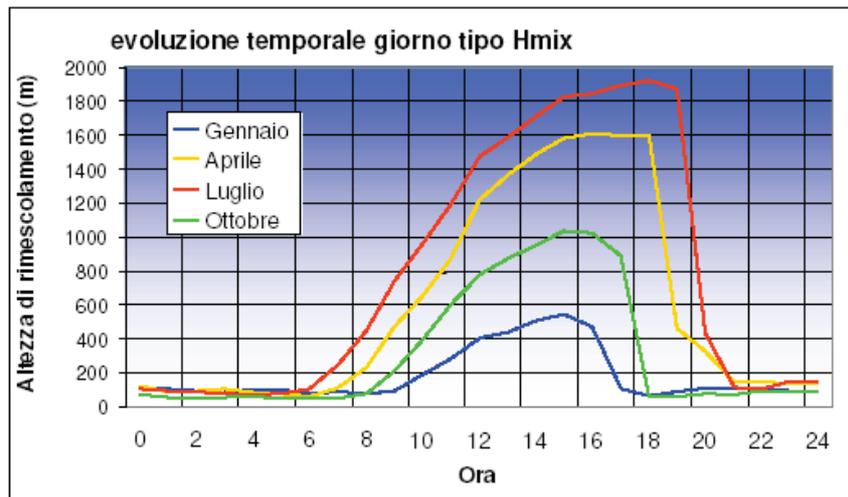


Figura 2 Esempio di evoluzione nelle 24 ore dell'altezza dello strato di rimescolamento e sua variazione stagionale

L'altezza di rimescolamento, di cui si rappresenta il tipico andamento giornaliero nella figura precedente, riportata a titolo di esempio e non riferita a Pederobba, 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 Servizio Meteorologico di ARPAV – Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale, la situazione meteorologica verificatasi durante l'anno 2018. Per la valutazione è stata considerata tra le stazioni gestite dallo stesso Servizio ARPAV, quella di Quero, considerata rappresentativa dell'area d'interesse.

5. Gli inquinanti – stima delle emissioni e monitoraggio

A livello Europeo la relazione dell'EEA “[Air quality in Europe — 2018 report](https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018)” (https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018) presenta una panoramica aggiornata e un'analisi della qualità dell'aria per gli anni 2000-2016 sulla base di dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio ufficiali in 39 paesi Europei.

Dai grafici riportati nel documento europeo (Figura 3), si osserva una chiara riduzione delle emissioni in atmosfera che ha portato a miglioramenti nella qualità dell'aria in Europa, ma non sufficienti per evitare superamenti dei limiti di legge. Nel grafico viene riportato inoltre l'andamento del PIL che risulta in crescita. Questo differente andamento è giustificato dal miglioramento della tecnologia e attenzione alla riduzione delle emissioni inquinanti. Gli interventi efficaci sono quindi fattibili, efficaci e compatibili con la crescita economica.

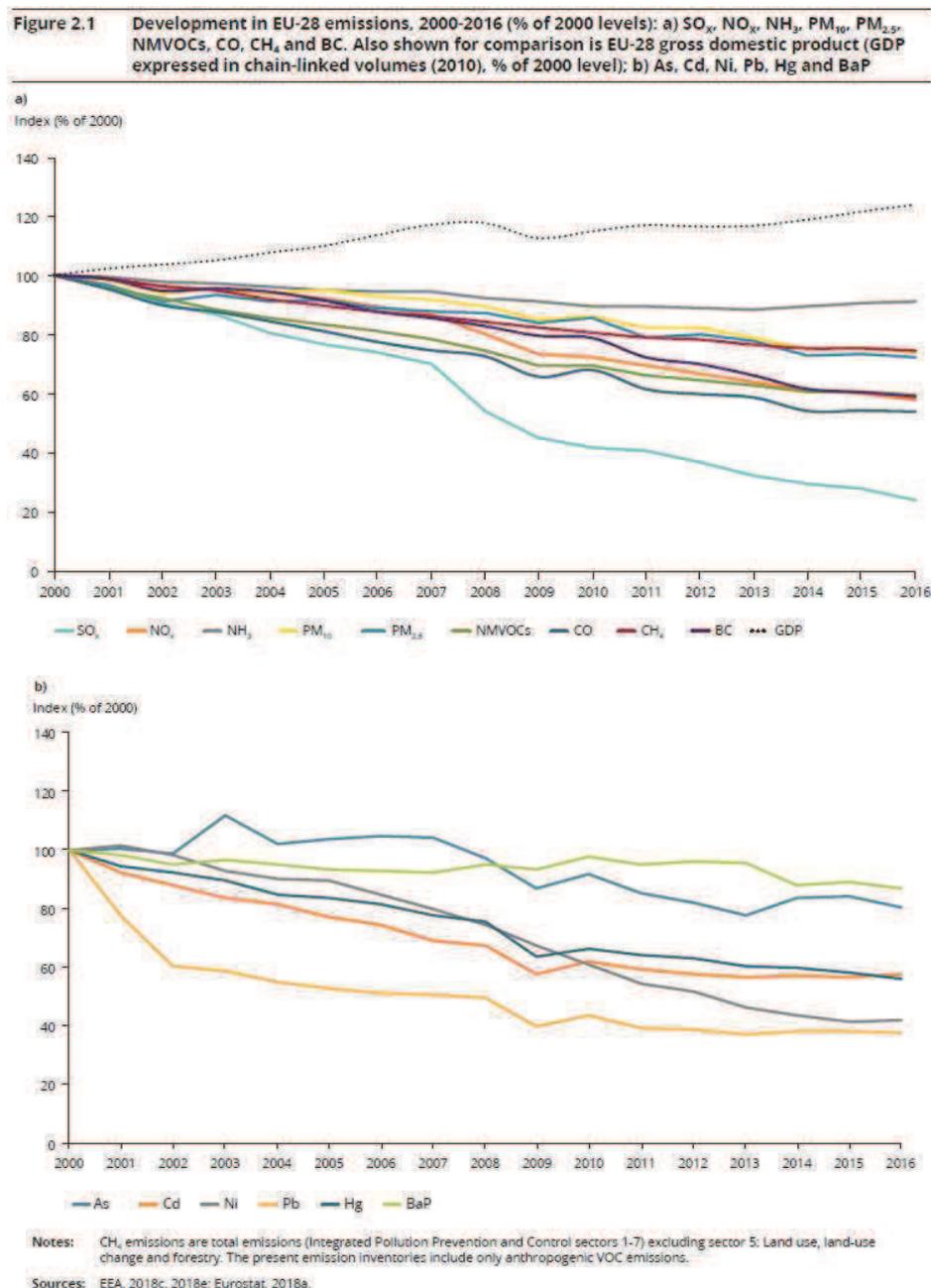


Figura 3 Stima emissioni inquinanti 2000 – 2016 in Europa – estratto da *Air quality in Europe — 2018 report* .

Coerentemente con quanto osservato in Europa, la lenta riduzione dei livelli di PM10 e NO₂ in Italia nell'ultimo decennio (dati ISPRA -Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), è il risultato della riduzione congiunta delle emissioni di particolato primario e dei principali precursori del particolato secondario (ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca).

L'andamento generalmente decrescente delle emissioni è dovuto principalmente alla forte penetrazione del gas naturale sul territorio nazionale in sostituzione di combustibili come carbone e olio, all'introduzione dei catalizzatori nei veicoli, all'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione nella produzione energetica e di tecniche di abbattimento dei fumi.

A livello regionale l'inventario delle emissioni in atmosfera viene realizzato mediante il software INEMAR dal 2005. I dati dell'ultimo aggiornamento relativo all'anno 2013 sono scaricabili dal sito di ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni#dati>.

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 emmissive.

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

L'edizione 2013 dell'inventario regionale è stata realizzata utilizzando la nuova versione del software (7/2011) già utilizzata per l'edizione 2010, che contiene importanti aggiornamenti metodologici rispetto alle edizioni precedenti.

Le Figure 4 a) e 4 b) riportano rispettivamente, in base ai dati INEMAR 2013, le emissioni dei diversi inquinanti suddivise per territorio provinciale. A differenza dalle precedenti versioni, nella versione 2013 è stata introdotta la stima delle emissioni di BaP. Relativamente a questo inquinante, dai grafici si può osservare come per il territorio provinciale di Treviso le emissioni siano particolarmente rilevati.

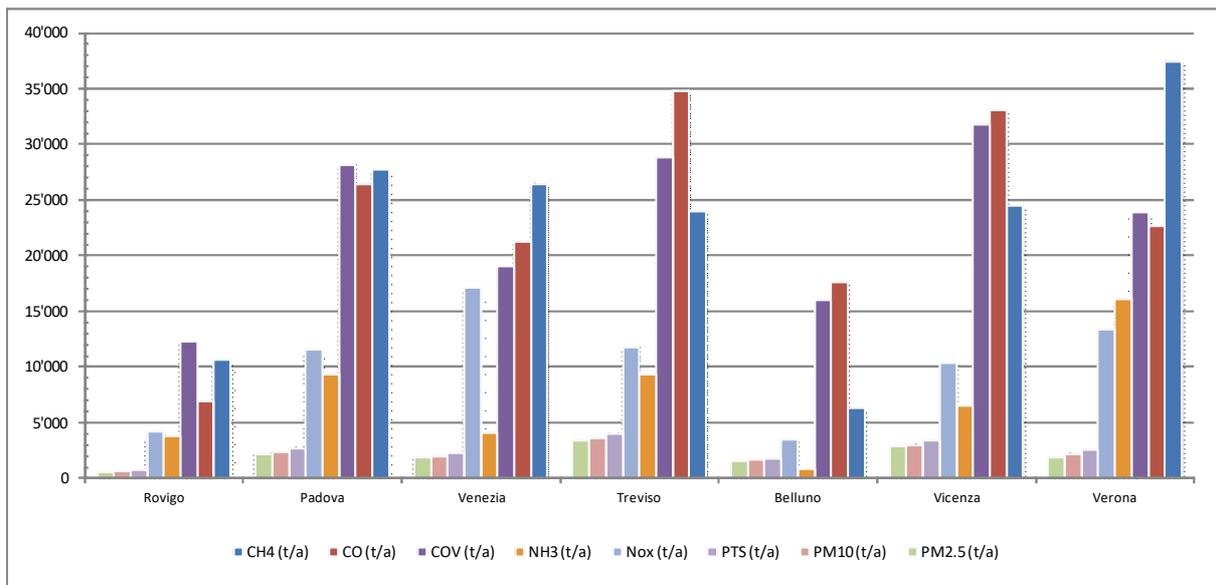


Figura 4 a) INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizioni 2013

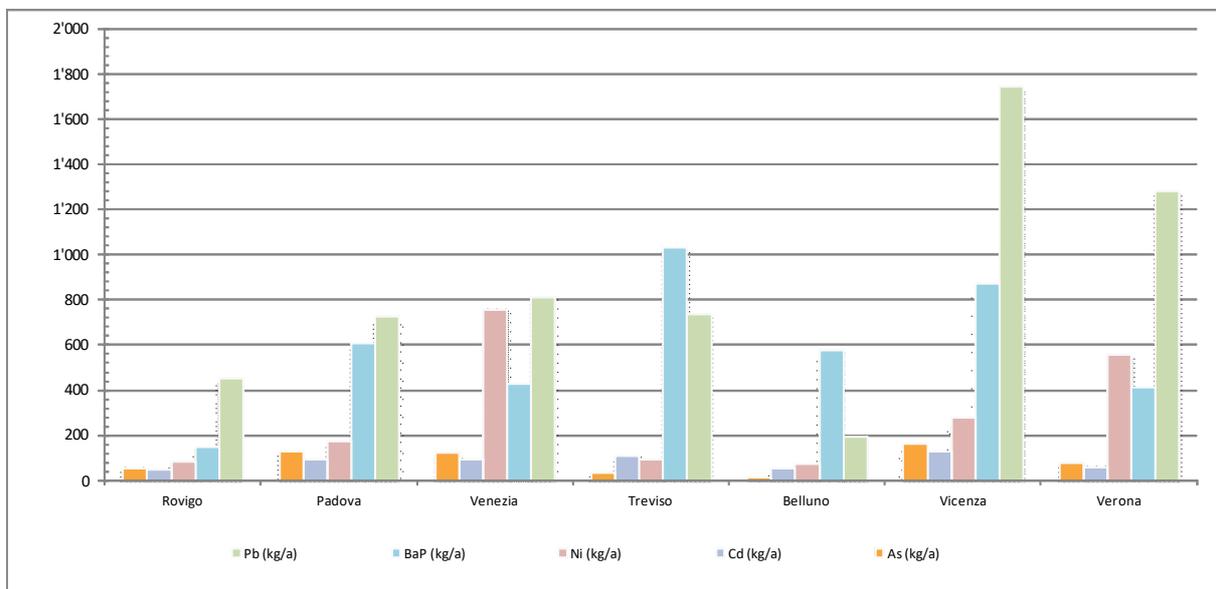


Figura 4 b) INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizioni 2013

5.1 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).

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.

A livello di Regione del Veneto, i risultati ottenuti dall'indagine sul consumo domestico di biomasse legnose in Veneto sono stati utilizzati per stimare le emissioni in atmosfera dal comparto della combustione non industriale nell'edizione 2010 e 2013 di INEMAR Veneto e questi ultimi sono riportati graficamente in Figura 5.

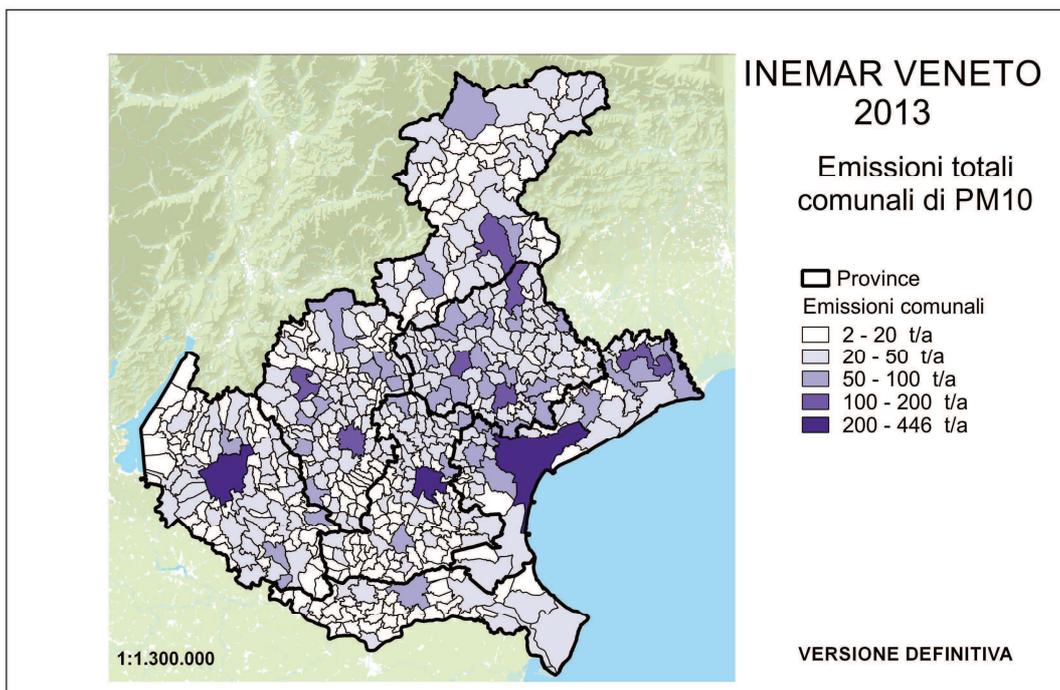


Figura 5 Emissioni totali PM10 a livello comunale edizione 2013 (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/immagini/inemar-veneto-2013-def>)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2013, si osserva che nella provincia di Treviso il 75% delle emissioni di PM10 sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 6). Tale emissione risulta essere dovuta per circa il 45% all'utilizzo di stufe di tipo tradizionale a legna (Figura 7).

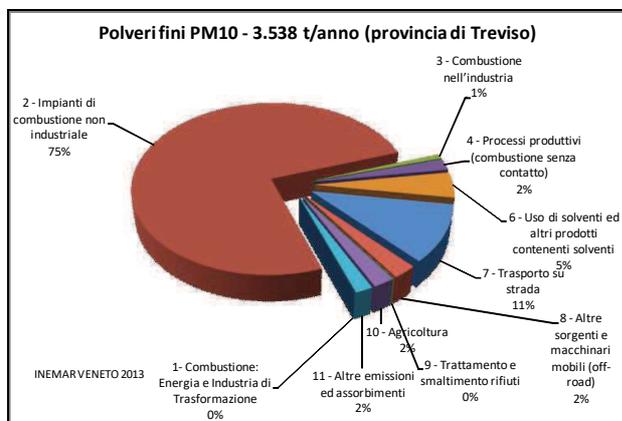


Figura 6 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in provincia di Treviso

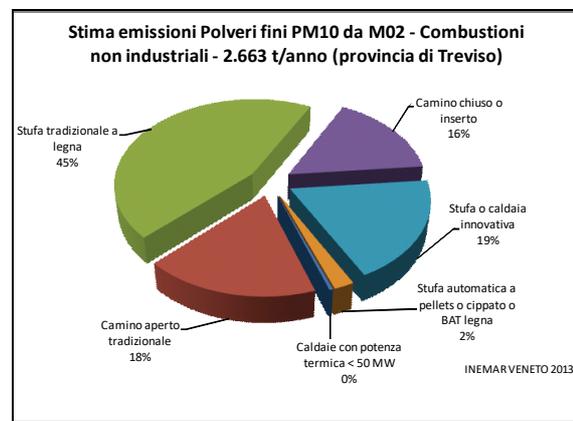


Figura 7 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in provincia di Treviso da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba è confrontabile a quello provinciale. In questo caso l'82% delle emissioni di PM10 sono dovute al Macrosettore M02 - Combustione non industriale.

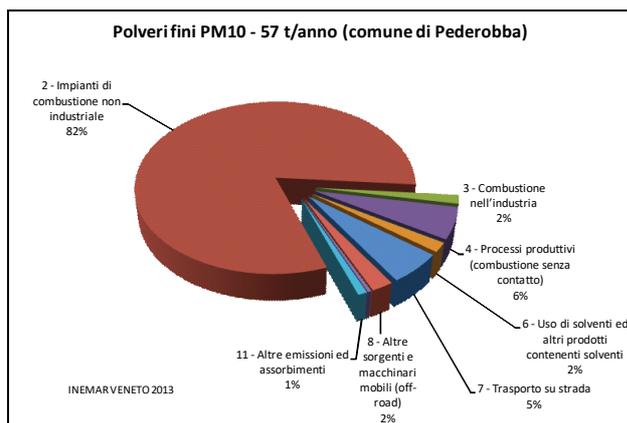


Figura 8 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in comune di Pederobba

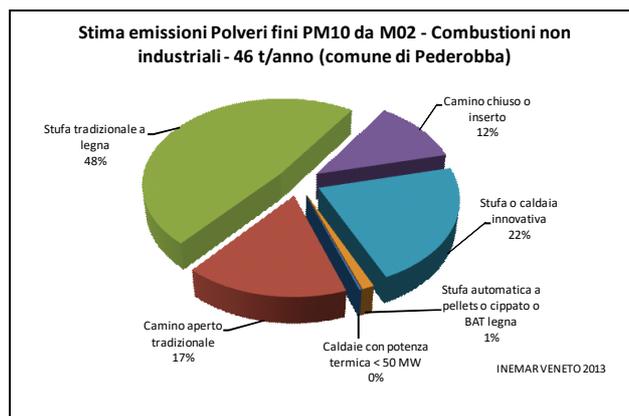


Figura 9 INEMAR Veneto. Stima emissioni PM10 in comune di Pederobba da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

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 (PM_{2,5}). Si tratta dell'insieme delle particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm.

Come il PM₁₀, anche il particolato PM_{2,5} è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM_{2,5} primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM_{2,5} secondario).

La Figura 10 riporta la stima di emissioni di PM_{2,5} a livello regionale in base ai dati INEMAR 2013.

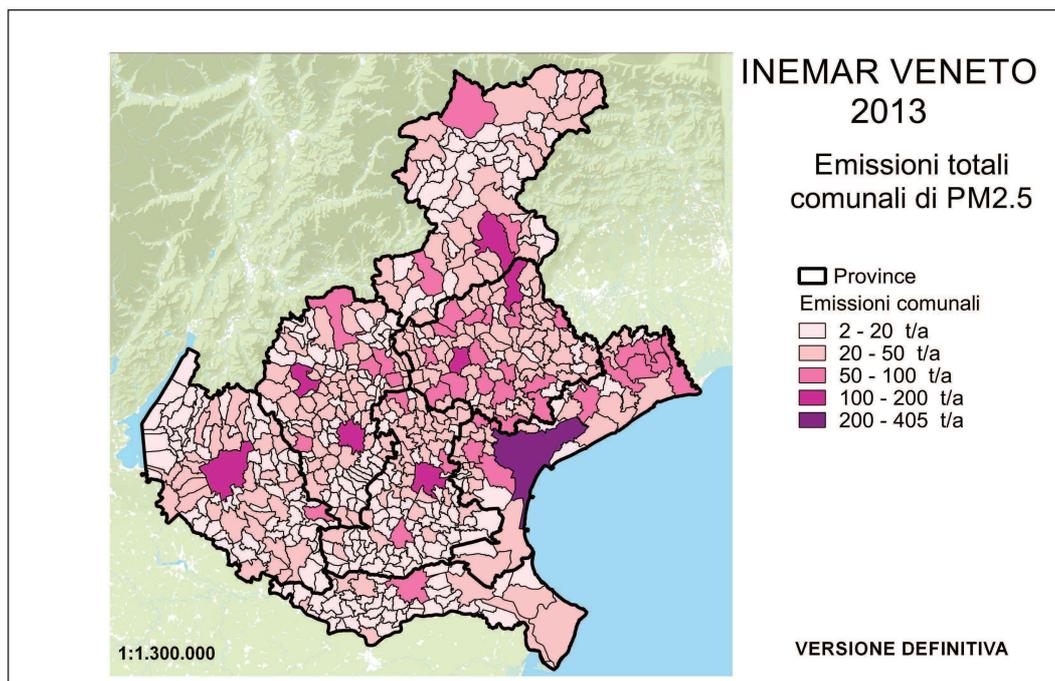


Figura 10 Emissioni totali PM_{2,5} a livello comunale edizione 2013 (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/immagini/inemar-veneto-2013-def>)

A livello europeo le concentrazioni di PM_{2,5}, in media, sono diminuite tra il 2006 e il 2016 per tutte le tipologie di stazione (urbana, traffico, di fondo, etc.) e anche l'esposizione a livelli di PM₁₀ e PM_{2,5} superiori alle raccomandazioni delle Linee guida OMS sulla qualità dell'aria, ovvero superiori rispettivamente alla concentrazione media annuale di 20 e 10 µg/m³ (<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>), è calata nel corso degli anni.

Il Veneto, assieme alle altre regioni del Bacino Padano (in particolare Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna) risulta secondo ISPRA <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/xiv-rapporto-qualita-dell2019ambiente-urbano-edizione-2018> tra le zone d'Italia con la peggiore qualità dell'aria. Tra gli inquinanti storici più critici si possono citare sicuramente il particolato atmosferico PM10 e PM2.5.

A livello provinciale, si riportano di seguito i risultati di PM10 e PM2.5 rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso. Si ricorda che i dati relativi al territorio della regione Veneto verranno pubblicati nella Relazione Regionale della Qualità dell'Aria redatta dall'ARPAV- Osservatorio Regionale Aria ai sensi della LR 11/2001 che sarà scaricabile all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/riferimenti/documenti>.

Il parametro PM10 viene rilevato presso tutte le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso ovvero nella stazione di Traffico di Treviso – strada Sant'Agnese, e nelle stazioni di fondo di Treviso – via Lancieri di Novara, Mansuè, Conegliano e Pederobba. L'efficienza delle stazioni della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è compreso tra il 97 e il 99%.

Si sottolinea che presso la stazione di Pederobba il monitoraggio PM10 è stato eseguito tramite campionamento manuale e successiva analisi in laboratorio nel 2017 e nel primo semestre del 2018. Nel secondo semestre del 2018 la centralina è stata dotata di strumentazione automatica per il monitoraggio.

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 11 riporta il Valore Limite annuale registrato in ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso dal 2015 al 2018.

Dalla figura si osserva che tale limite è stato superato solamente presso la stazione di traffico di Treviso – strada Sant'Agnese nell'anno 2015. Presso le altre stazioni il limite è stato rispettato ciascun anno. Nel 2018 in particolare le minori concentrazioni medie di PM10 si sono osservate presso le stazioni di Conegliano e Pederobba con valori pari rispettivamente a 23 e 24 µg/m³. La maggiore concentrazione si è osservata a Treviso presso la stazione di traffico di strada Sant'Agnese con un valore pari a 34 µg/m³.

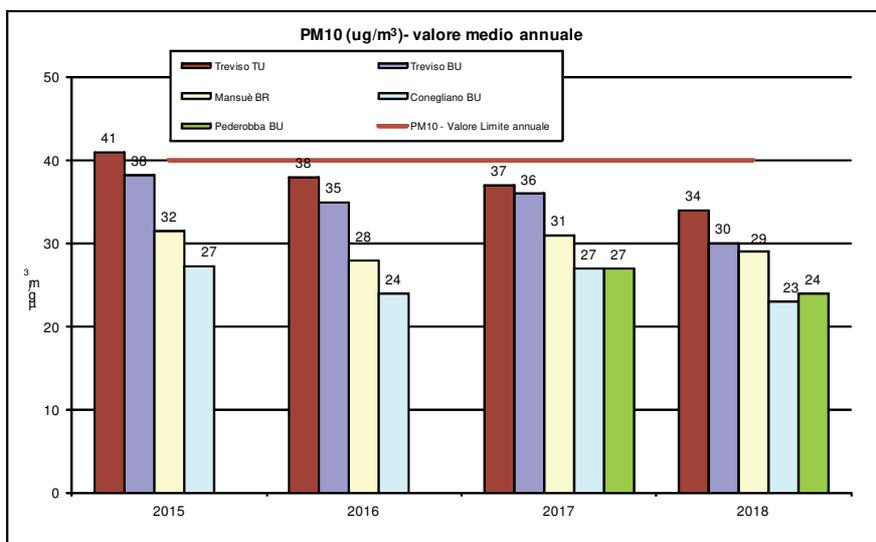


Figura 11 Concentrazioni medie PM10 rilevate presso le stazioni fisse della rete ARPAV nel territorio provinciale di Treviso negli anni dal 2015 al 2018

La Figura 12 mette a confronto il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, previsto dal D.Lgs 155/2010 da non superare per più di 35 volte durante l'anno, che si sono osservati dal 2015 al 2018 in ciascuna delle stazioni fisse della rete.

Dalla figura si osserva che tale Valore Limite è stato sempre superato presso le stazioni di Treviso. Negli anni 2017 e 2018 tale limite è stato rispettato presso la stazione di Pederobba dove si sono osservati rispettivamente 28 e 13 superamenti giornalieri inferiori ai 35 previsti dal D.Lgs. 155/2010.

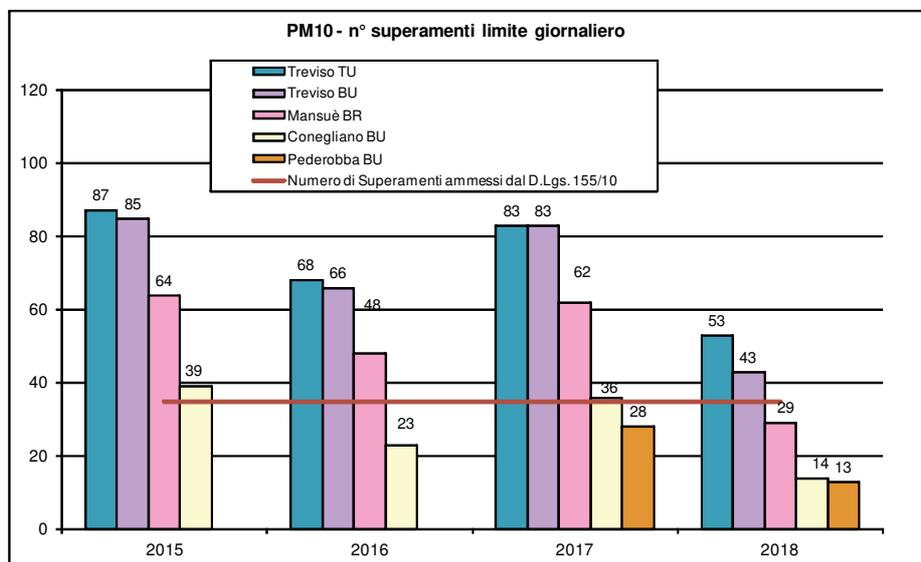


Figura 12 Confronto con il limite previsto dal DLgs 155/2010 per il n. di superamenti annui del valore limite giornaliero del PM10 presso le stazioni fisse della rete provinciale dal 2015 al 2018

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 Pederobba. L'efficienza delle stazioni della rete, intesa come numero di dati giornalieri attendibili sul numero teorico totale, è compreso tra il 92 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

La Figura 13 riporta il Valore Limite annuale registrato in ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso dal 2015 al 2018.

Dalla figura si osserva che tale limite è stato superato solamente presso la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara nell'anno 2015. Presso le altre stazioni il limite è stato rispettato ciascun anno. Nel 2018 in particolare le minori concentrazioni medie di PM2.5 si sono osservate presso le stazioni di Conegliano e Pederobba con valori pari rispettivamente a 21 e 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La maggiore concentrazione si è osservata a Treviso presso la stazione di via Lancieri di Novara con un valore pari a 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

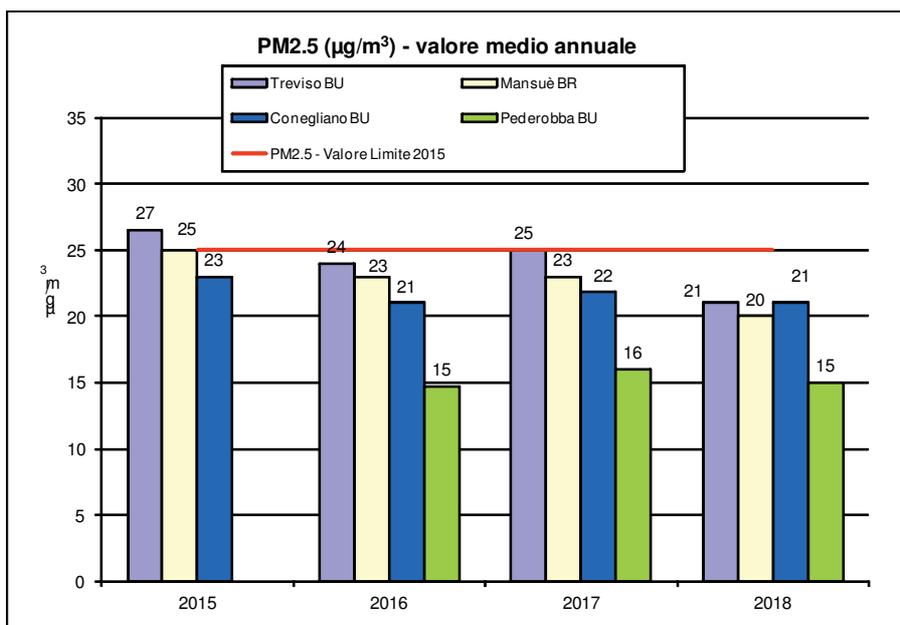


Figura 13 Concentrazioni medie annuali di PM2.5 rilevate dal 2015 al 2018 presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso.

Nella Figura 14 vengono riportati i valori medi mensili dell'inquinante PM2.5 osservati presso la stazione di Pederobba nel 2016, 2017 e 2018. Le medie annuali, rispettivamente pari a 15 µg/m³, 16 µg/m³ e 15 µg/m³, risultano ampiamente inferiori al limite annuale di 25 µg/m³ previsto dal DLgs 155/2010.

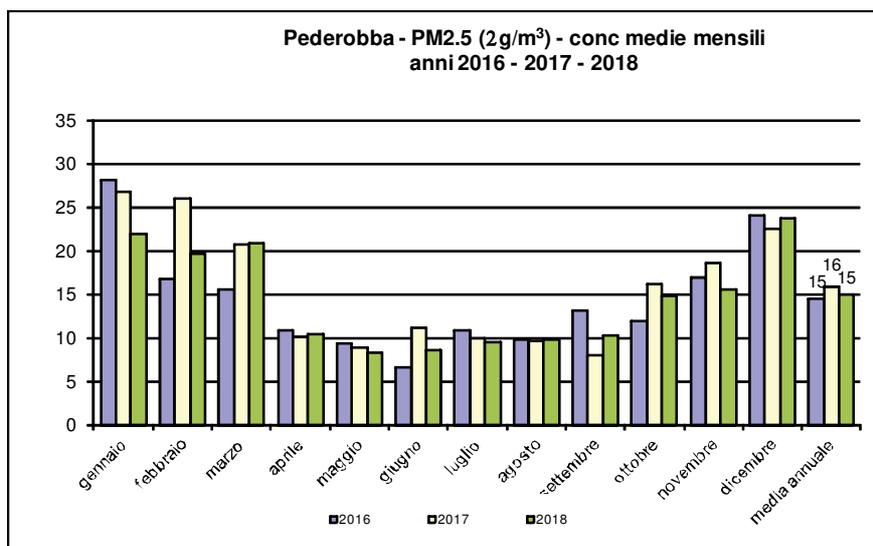


Figura 14 Concentrazioni medie mensili di PM2.5 rilevate nel 2016 e 2017 presso la stazione di Pederobba.

La seguente Figura 15 riporta i valori medi orari di PM2.5 rilevati presso la stazione di Pederobba in ciascun anno dal 2016 al 2018 rispettivamente nel semestre estivo e invernale. L'andamento medio orario 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, la x la media. Oltre i baffi, si trovano solo pochi dati della popolazione rappresentata, i valori minimi e massimi, che vengono chiamati "outliers" e indicati con dei pallini.

Dal grafico si osserva come le concentrazioni orarie siano maggiori nel periodo invernale rispetto all'estivo e in particolare si riscontrano in corrispondenza delle ore serali.

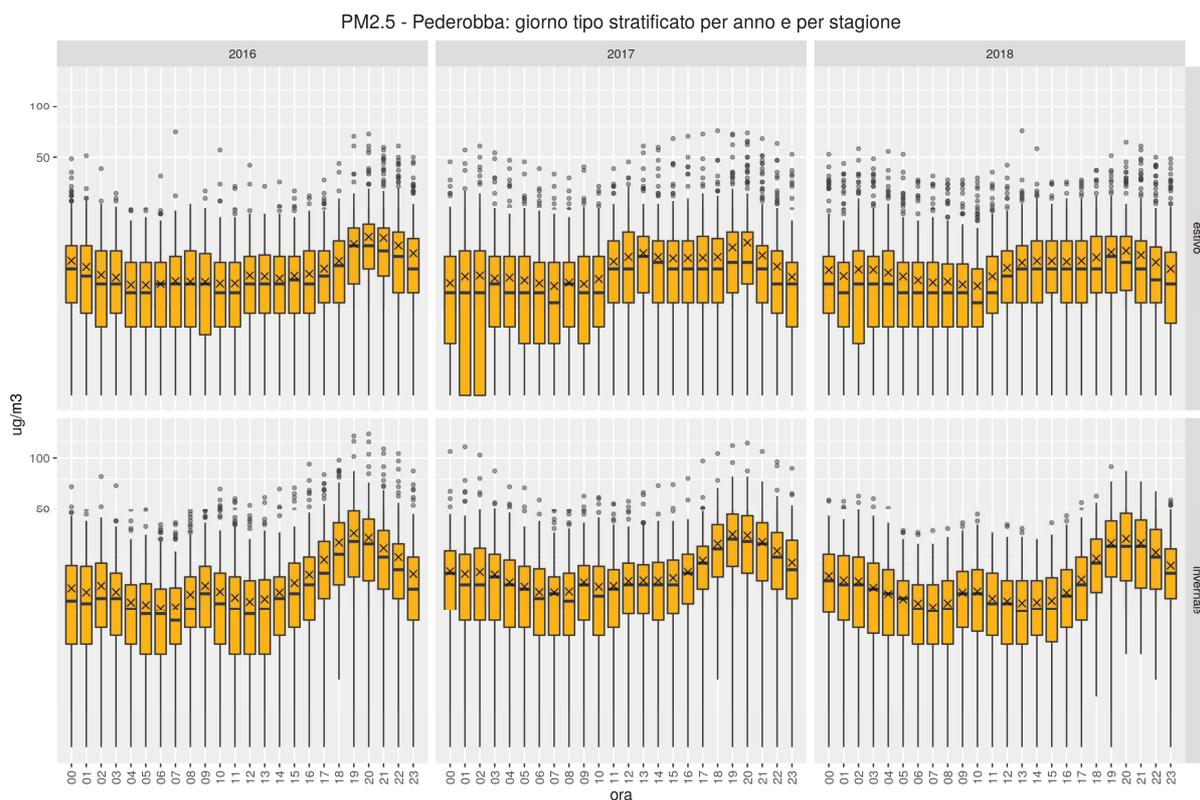


Figura 15 Andamento medie orarie di PM2.5 rilevate a Pederobba nell'anno 2018.

5.2 Ossidi di Azoto

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

La 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. I costituenti principali di tale smog, oltre all'ozono, sono le aldeidi e i perossiacilnitrati (PAN), composti altamente tossici, che risultano essere intermedi di reazione o prodotti secondari.

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

La Figura 16 mostra i dati emissivi di NO_x in base all'inventario INEMAR 2013 per il territorio regionale Veneto con dettaglio comunale.

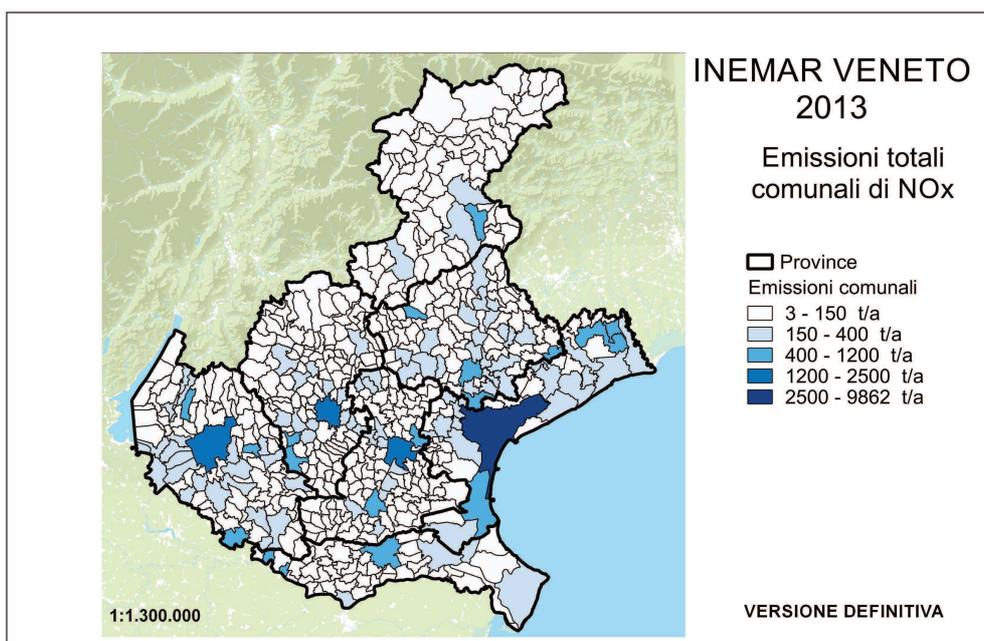


Figura 16 Emissioni NO_x – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2013)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2013, si osserva che nella provincia di Treviso il 56% delle emissioni di Ossidi di Azoto sono dovute al Macrosettore M07 – Trasporto su strada (Figura 17). Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba risulta molto difforme da quello provinciale; in questo caso infatti l'86% delle emissioni di Ossidi di Azoto sono dovute al Macrosettore M03 - Combustione nell'industria e solamente l'8% è dovuto al Macrosettore M07 – Trasporto su strada.

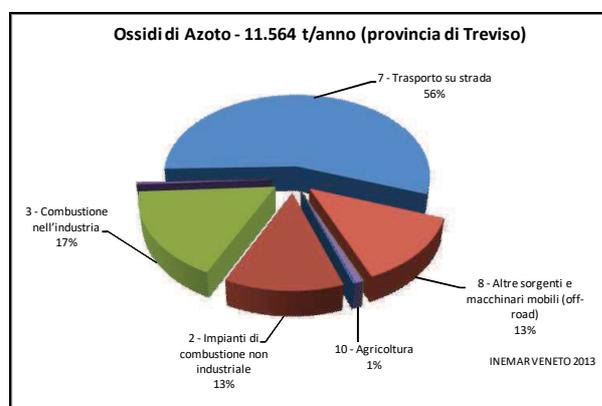


Figura 17 INEMAR Veneto. Stima emissioni NO_x in provincia di Treviso

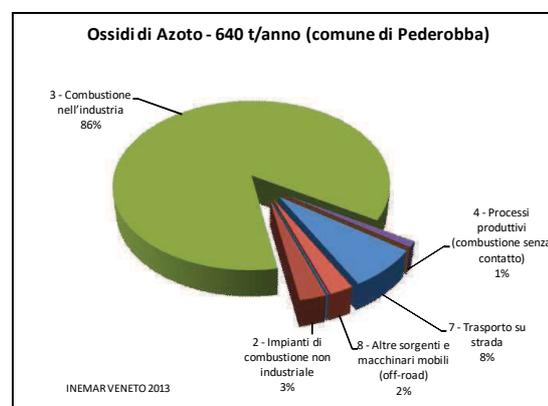


Figura 18 INEMAR Veneto. Stima emissioni NO_x in comune di Pederobba

Il parametro NO₂ è stato rilevato nell'anno 2018 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 95%. Presso la stazione di Pederobba, dove l'analizzatore è stato installato nel secondo semestre del 2018, la copertura annuale raggiunge il 47% e pertanto i dati non possono essere confrontati direttamente con i limiti normativi specie se riferiti a medie annuali.

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

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
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³

A titolo di confronto la Figura 19 riporta, per ciascuna stazione fissa della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso, i valori medi e massimi orari di NO₂ registrati nel secondo semestre dell'anno 2018.

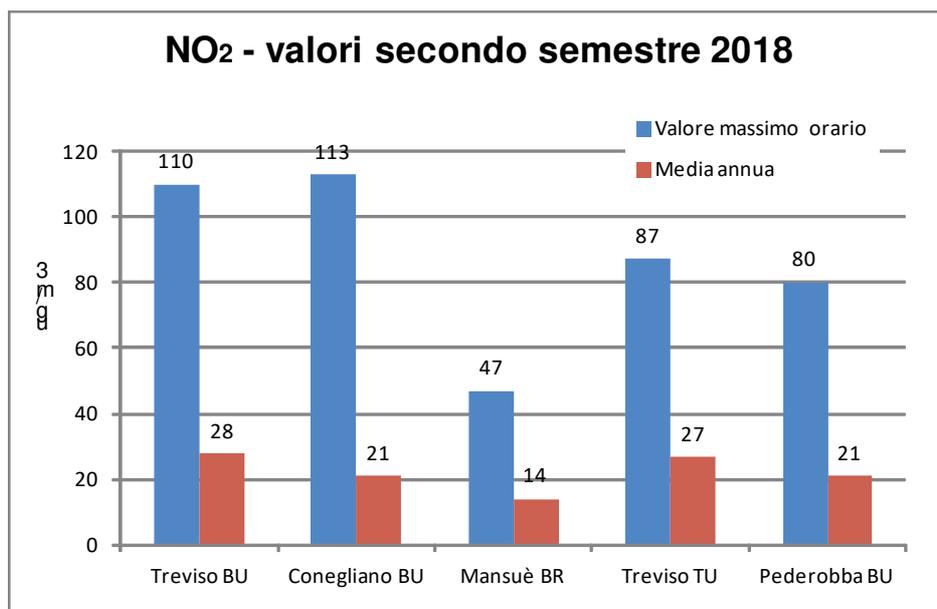


Figura 19 Valori medi e massimi orari di NO₂ rilevati presso le stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso nel secondo semestre dell'anno 2018

In nessuna delle stazioni è mai stato superato il valore limite orario di 200 µg/m³. Il massimo valore è stato osservato a Conegliano con 113 µg/m³ mentre a Pederobba il massimo valore, pari a 80 µg/m³ si è osservato il giorno 18/12/2018 alle ore 18.00.

5.3 Monossido di Carbonio

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 20 mostra i dati emissivi di CO in base all'inventario INEMAR 2013 per il territorio regionale Veneto con dettaglio comunale.

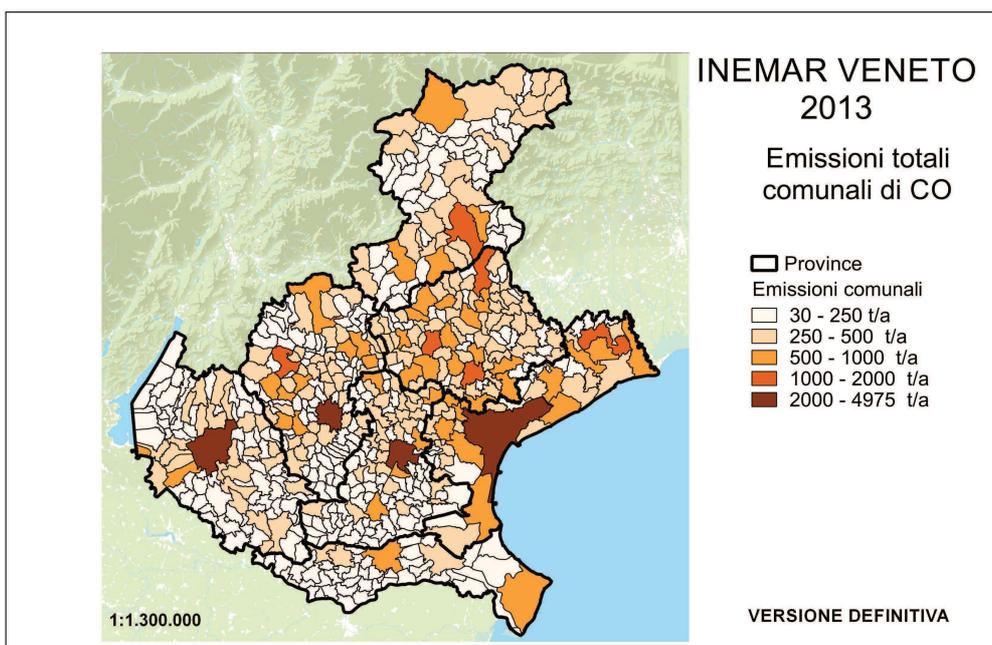


Figura 20 Emissioni CO – stima emissioni a livello Comunale (fonte: Dati INEMAR 2013)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2013, si osserva che nella provincia di Treviso il 74% delle emissioni di Monossido di Carbonio sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 21). Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba risulta molto difforme da quello provinciale; in questo caso infatti il 49% delle emissioni di Monossido di Carbonio sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale e il 44% al Macrosettore M03 - Combustione nell'industria (Figura 22).

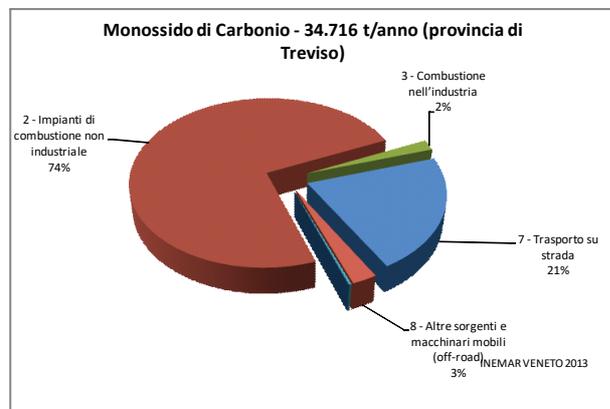


Figura 21 INEMAR Veneto. Stima emissioni CO in provincia di Treviso

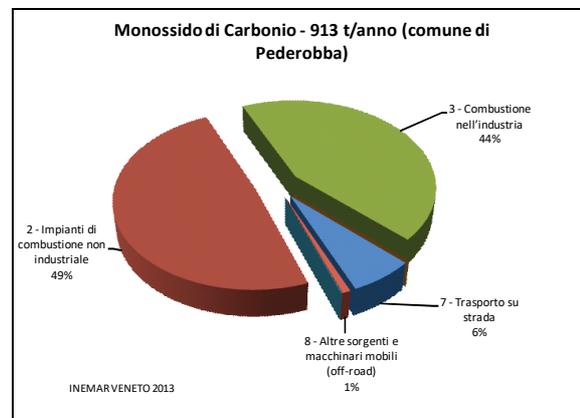


Figura 22 INEMAR Veneto. Stima emissioni CO in comune di Pederobba

Il parametro CO è stato rilevato nell'anno 2018 presso la stazione di Treviso – Strada Sant'Agnese. L'efficienza della stazione della rete, intesa come numero di dati orari attendibili sul numero teorico totale, è pari al 95%. Presso la stazione di Pederobba, dove l'analizzatore è stato installato nel secondo semestre del 2018, la copertura annuale raggiunge il 50% e pertanto i dati non possono essere confrontati direttamente con i limiti normativi riportati nella seguente tabella.

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³

Le Figure 23 e 24 riportano, a titolo di confronto, i valori massimi giornalieri della media 8 ore di CO registrati nel secondo semestre dell'anno 2018 presso la stazione di Treviso – Strada sant'Agnese e a Pederobba. Presso entrambe le stazioni i valori risultano ampiamente inferiori al riferimento normativo.

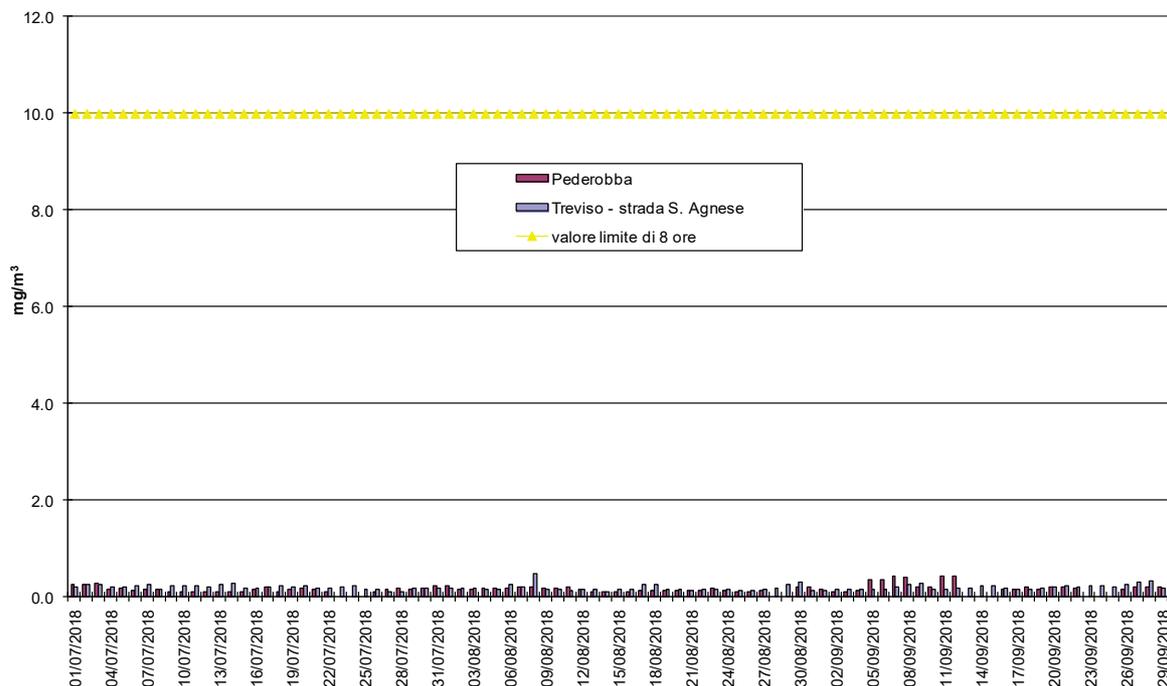


Figura 23 Valori massimi giornalieri della media 8 ore di CO rilevati presso le stazioni fisse di Treviso – Strada Sant'Agnese e Pederobba nel periodo giugno – settembre 2018

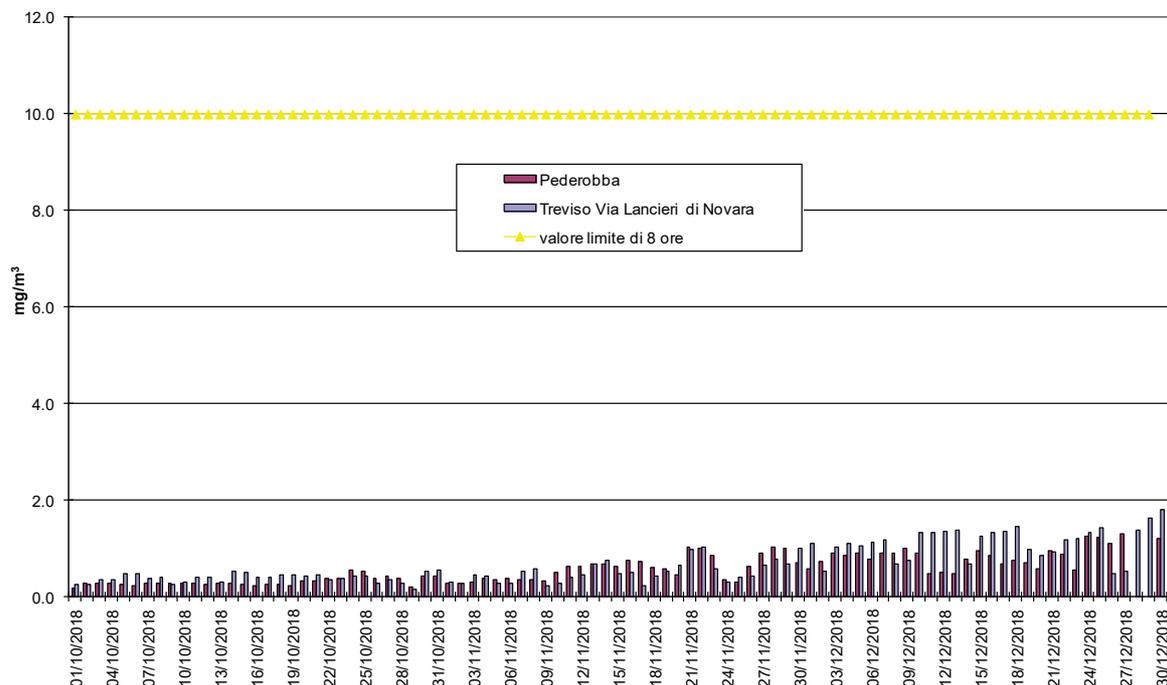


Figura 24 Valori massimi giornalieri della media 8 ore di CO rilevati presso le stazioni fisse di Treviso – Strada Sant'Agnese e Pederobba nel periodo ottobre – dicembre 2018

5.4 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA

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).

Le principali sorgenti di tipo industriale includono gli impianti per la produzione di alluminio, quelli per la produzione di coke, gli inceneritori di rifiuti, i cementifici e gli impianti per la produzione di bitumi, asfalti e gomma. Le emissioni in questo settore variano di molto, a seconda del processo produttivo considerato e soprattutto dei sistemi di abbattimento utilizzati.

La combustione all'aperto dei materiali vegetali è un procedimento utilizzato in agricoltura per eliminare i residui dei raccolti e per la preparazione del terreno alla semina. Tali operazioni sono condotte in condizioni di combustione non ottimali e pertanto rappresentano una consistente sorgente di IPA.

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. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti.

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.

Nell'inventario INEMAR 2013 viene stimata per la prima volta l'emissione del solo Benzo(a)Pirene. Come già osservato in Figura 4 b) la stima delle emissioni di questo inquinante nella provincia di Treviso risulta particolarmente elevata e costituisce il 25% dell'emissione regionale.

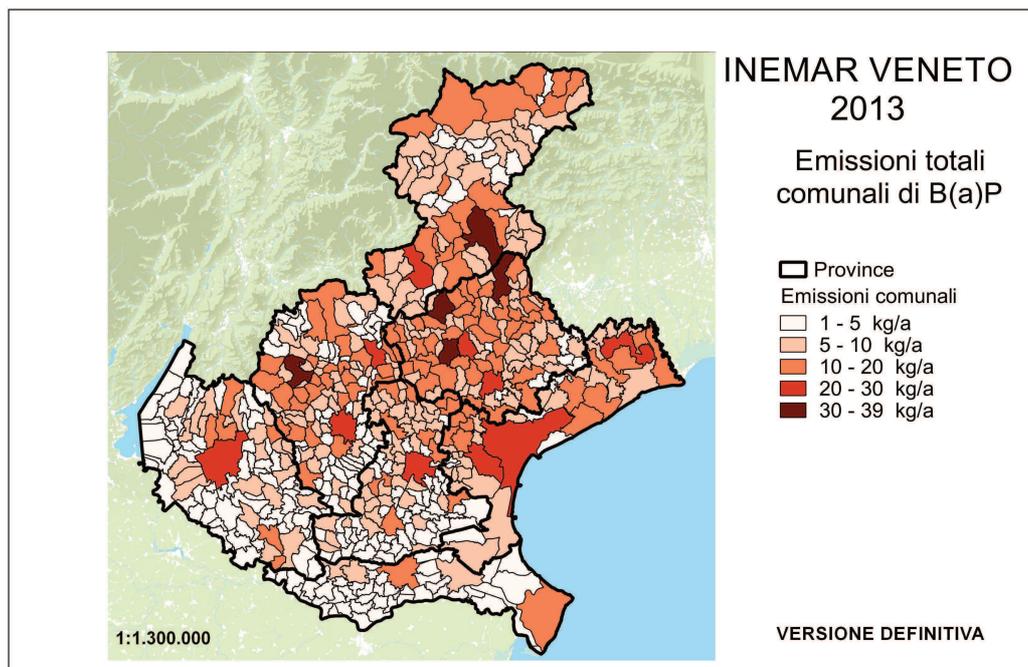


Figura 25 Emissioni totali BaP a livello comunale edizione 2013 (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/immagini/inemar-veneto-2013-def>)

La Figura 26 mostra come a livello provinciale l'emissione di BaP è legata quasi totalmente al

Macrosettore M02 – Combustione non industriale. In base alle informazioni raccolte nel rapporto “Indagine sul consumo domestico di biomasse legnose in Veneto. Risultati dell’indagine campionaria e stima delle emissioni in atmosfera” tale emissione risulta essere dovuta per circa il 62% all’utilizzo di stufe di tipo tradizionale a legna (Figura 30)

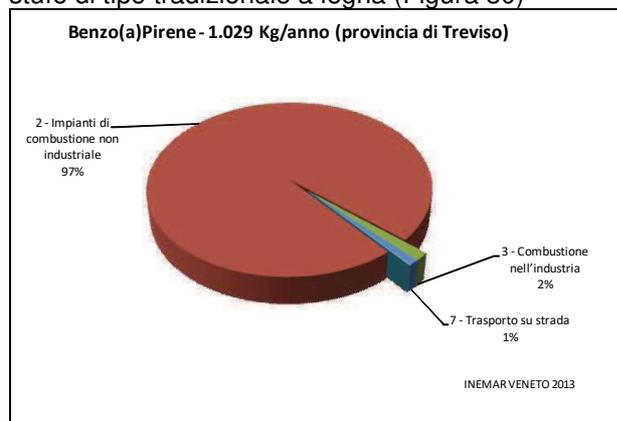


Figura 26 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP in provincia di Treviso

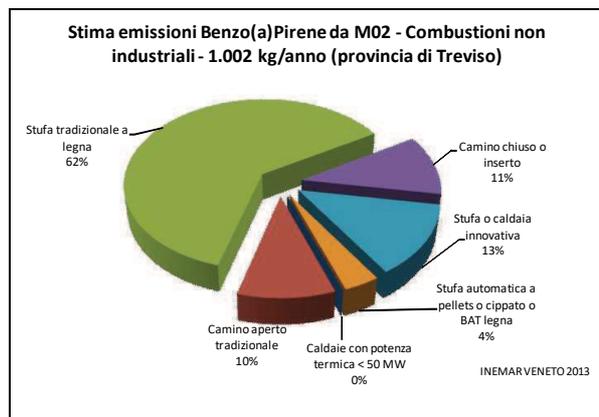


Figura 27 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP in provincia di Treviso da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Il dettaglio delle emissioni a livello di comune di Pederobba mostra come all’emissione dovuta al Macrosettore M02 – Combustione non industriale, si aggiunge l’emissione dovuta al Macrosettore M03 – Combustione nell’industria per circa il 7% dell’emissione totale.

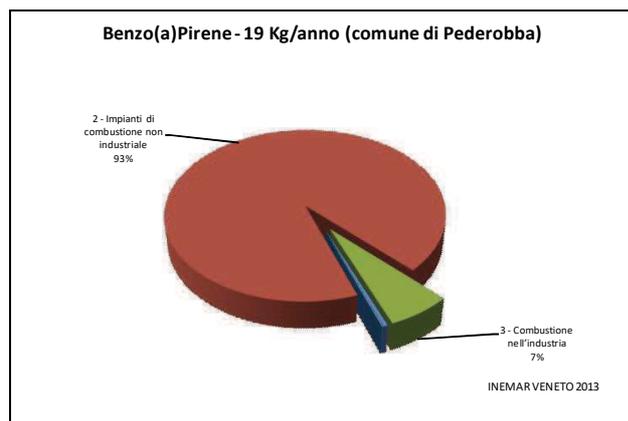


Figura 28 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP nel comune di Pederobba

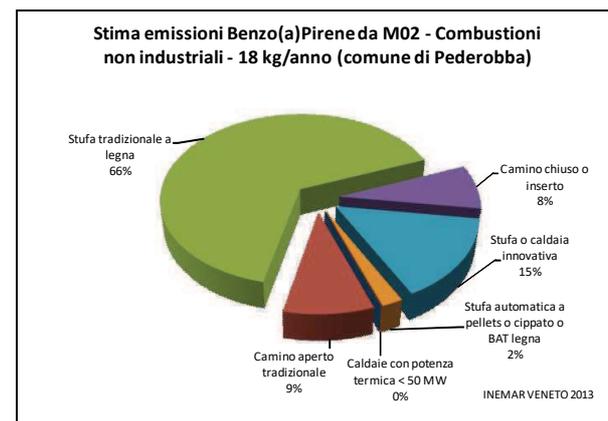


Figura 29 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP nel comune di Pederobba da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Presso la stazione di Pederobba è installato un analizzatore automatico di IPA totali, che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva, ed è in grado di determinare senza speciazione **gli idrocarburi policiclici aromatici che si trovano adsorbiti sulla superficie di particelle di carbonio con diametro compreso tra 0.01 e 1.5 micron. Per questo parametro la normativa nazionale non prevede un limite di riferimento e le concentrazioni osservate non sono in nessun modo rapportabili a quelle del Benzo(a)pirene determinato sul PM10, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010, che prevede un obiettivo di qualità come media annuale pari a 1 ng/m³.**

Il grafico in Figura 30 riporta i valori medi mensili di IPA relativi al periodo 2011-2015 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e i valori medi mensili relativi al periodo 2016-2018 rilevati presso la stazione di Pederobba. L’andamento medio mensile 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, la x la media. Oltre i baffi, si trovano solo pochi dati della popolazione rappresentata, i valori minimi e massimi, che vengono chiamati “outliers” e indicati con dei pallini.

Si osserva come le concentrazioni rilevate a Pederobba siano ampiamente inferiori a quelli osservati mediamente presso la stazione di Treviso dove non è più attivo lo strumento.

Valori analoghi sono stati osservati durante precedenti campagne di monitoraggio eseguite da ARPAV tra il 2011 e il 2012 i cui risultati sono disponibili in rete nel documento http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/IPA%20relazione%202001_2012.pdf.

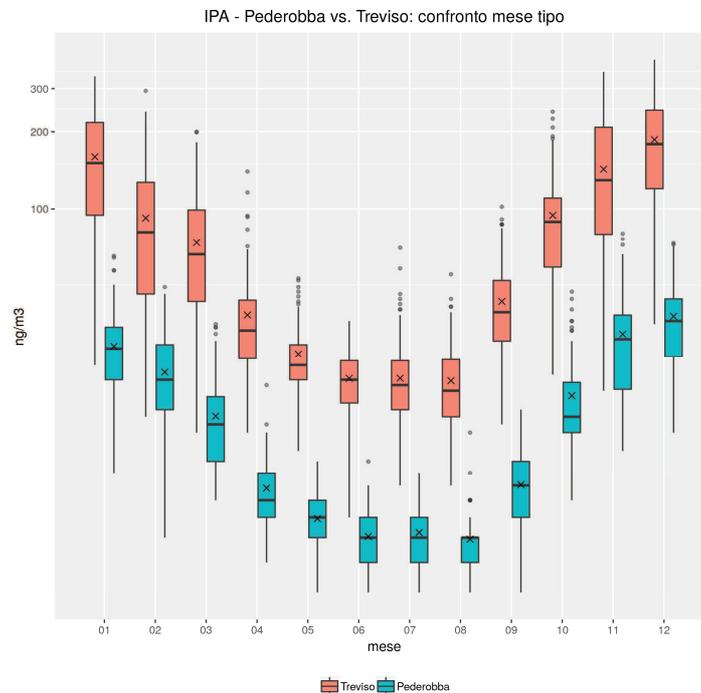


Figura 30 Andamento medie mensili di IPA rilevate a Pederobba negli anni 2016-2018 e presso la stazione di Treviso come media degli anni 2011-2015.

Nell'anno 2018 il valore massimo di IPA a Pederobba si è osservato in data 27/12/2018 alle ore 19.00 con valore pari a 315 ng/m³. La Figura 31 riporta i valori medi orari di IPA rilevati negli anni dal 2016 al 2018 presso la stazione di Pederobba mediante diagramma box and whiskers.

Dalla figura si osserva come le concentrazioni orarie maggiori si riscontrino in corrispondenza delle ore serali.

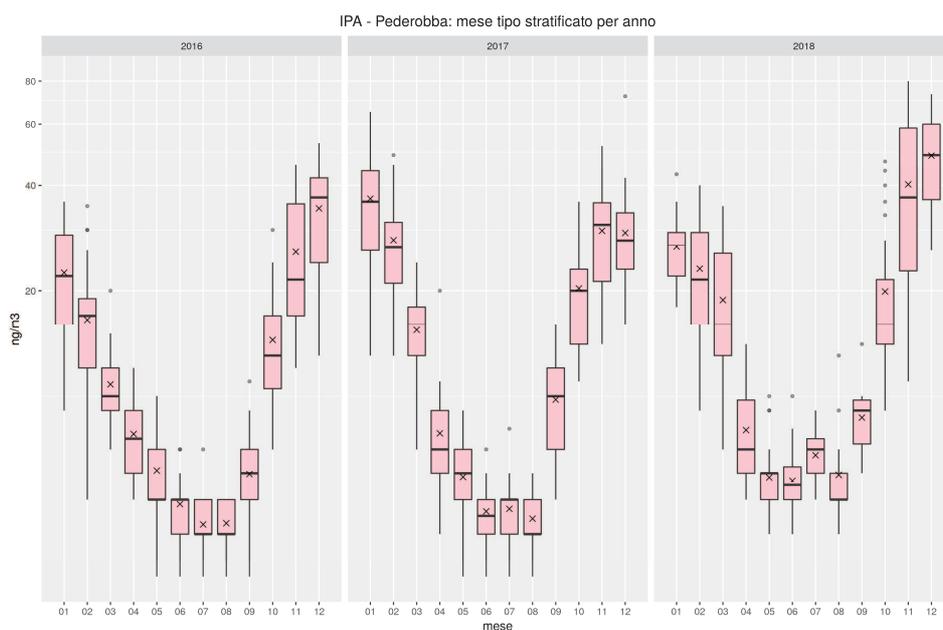


Figura 31 Andamento medie orarie di IPA rilevate presso la stazione di Pederobba negli anni 2016 – 2017 e 2018.

6. Altri inquinanti monitorati

Durante l'anno 2018 sono stati eseguiti dei campionamenti presso la stazione di Pederobba finalizzati alla determinazione, su alcuni campioni giornalieri di PM10, di metalli (As, Cd, Ni, Cr, Cu, Mn, Co, Sb, Sn, Tl e V) e di IPA considerati di rilevanza tossicologica dal D.Lgs 155/10 ovvero Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenz(a)h)antracene, Indeno(123-cd)pirene.

Sono stati inoltre eseguiti dei campioni medi settimanali per la determinazione di Diossine, Furani PCDD/DF e PCB-DL.

Premesso che la valutazione dei dati sarà oggetto di una relazione tecnica che verrà redatta alla conclusione dei monitoraggi, si riportano di seguito sotto forma di schema, i periodi e i tipi di campionamento eseguiti nel 2018_2019 in relazione alle condizioni operative della ditta Industria Cementi Rossi SpA.

Al fine di disporre di un dato di confronto, i campionamenti sono stati eseguiti nei medesimi periodi anche presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara.

Parametro	Periodo di campionamento	Frequenza campionamento	Attività ditta Cementi Rossi
PCDD/DF – PCB-DL	03/8 – 10/08/2018	Campionamento medio settimanale	Periodo Estivo – Impianto Aperto
	03/9 – 10/09/2018		Periodo Estivo – Impianto Chiuso
	30/11 – 07/12/2018		Periodo Invernale – Impianto Aperto
	22/01 – 29/01/2019		Periodo Invernale – Impianto Chiuso
IPA e Metalli (As, Cd, Ni, Pb, Cr, Cu, Mn, Co, Sb, Sn, Tl e V) su alcuni campioni di PM10	25/07/2018 – 21/08/2018	Campionamento medio giornaliero	Periodo Estivo – Impianto Aperto
	22/08/2018 – 21/09/2018		Periodo Estivo – Impianto Chiuso
	16/11/2018 – 07/12/2018		Periodo Invernale – Impianto Aperto
	15/12/2018 – 06/01/2019		
	07/01/2019 – 05/02/2019		

Le Figure 32 e 33 riportano i valori medi giornalieri di NOx, PM10 e CO osservati presso la stazione di Pederobba. Nei grafici sono indicati i periodi di fermo impianto della ditta Industria Cementi Rossi SpA nonché il periodo di campionamento per la determinazione di microinquinanti PCDD/DF e PCB-DL già indicati nella precedente tabella.

Come concordato nella convenzione stilata tra ARPAV e Comune di Pederobba relativa al monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio comunale di Pederobba per il periodo 2018 – 2020, i campionamenti per la determinazione di microinquinanti sono stati effettuati rispettivamente nel semestre estivo e in quello invernale a impianto attivo ed ad impianto fermo.

Si sottolinea che il periodo di fermo compreso tra l'8 ne il 14/12/2018 è stato comunicato in virtù di un malfunzionamento dell'impianto e non era stato quindi programmato.

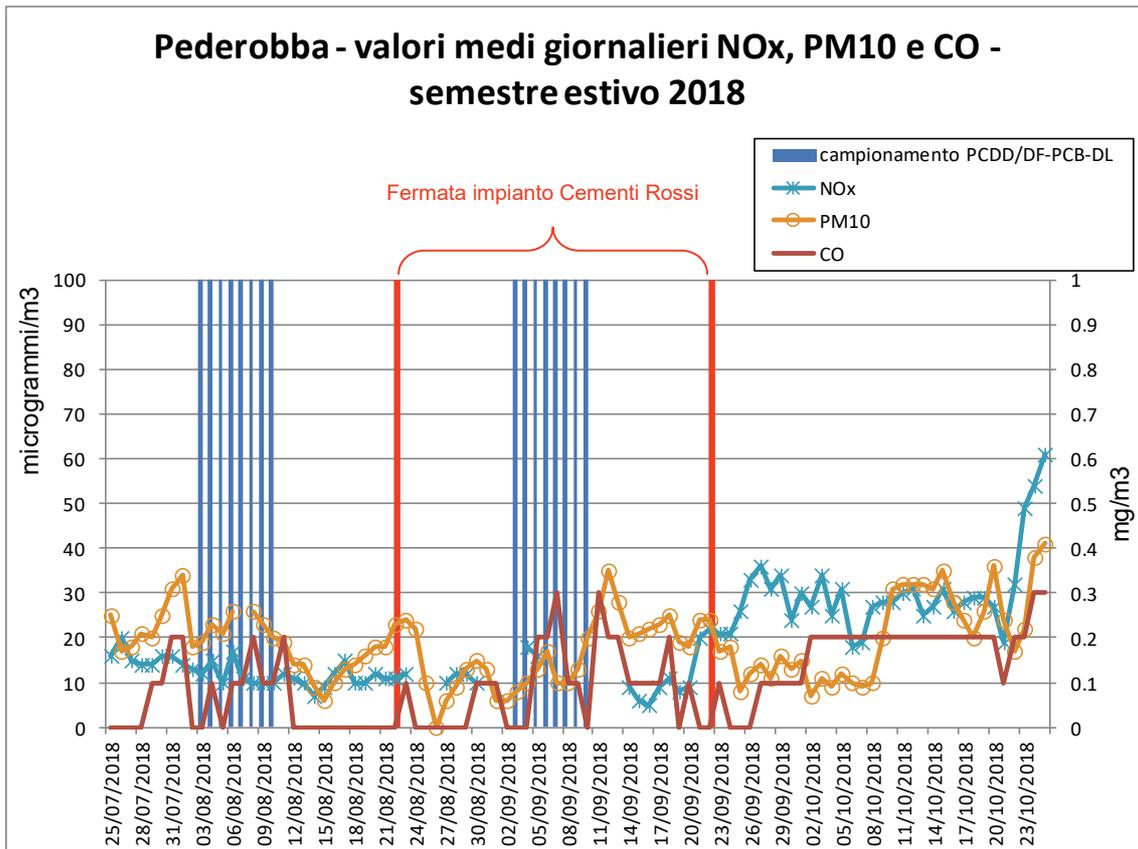


Figura 32 Andamento delle concentrazioni medie giornaliere di NOx, PM10 e CO rilevate presso la stazione di Pederobba nel semestre estivo dell'anno 2018. Nel grafico sono indicati i periodi di fermo impianto della ditta Cementi Rossi SpA e il periodo di campionamento per la determinazione dei microinquinanti PCDD/DF e PCB-DL

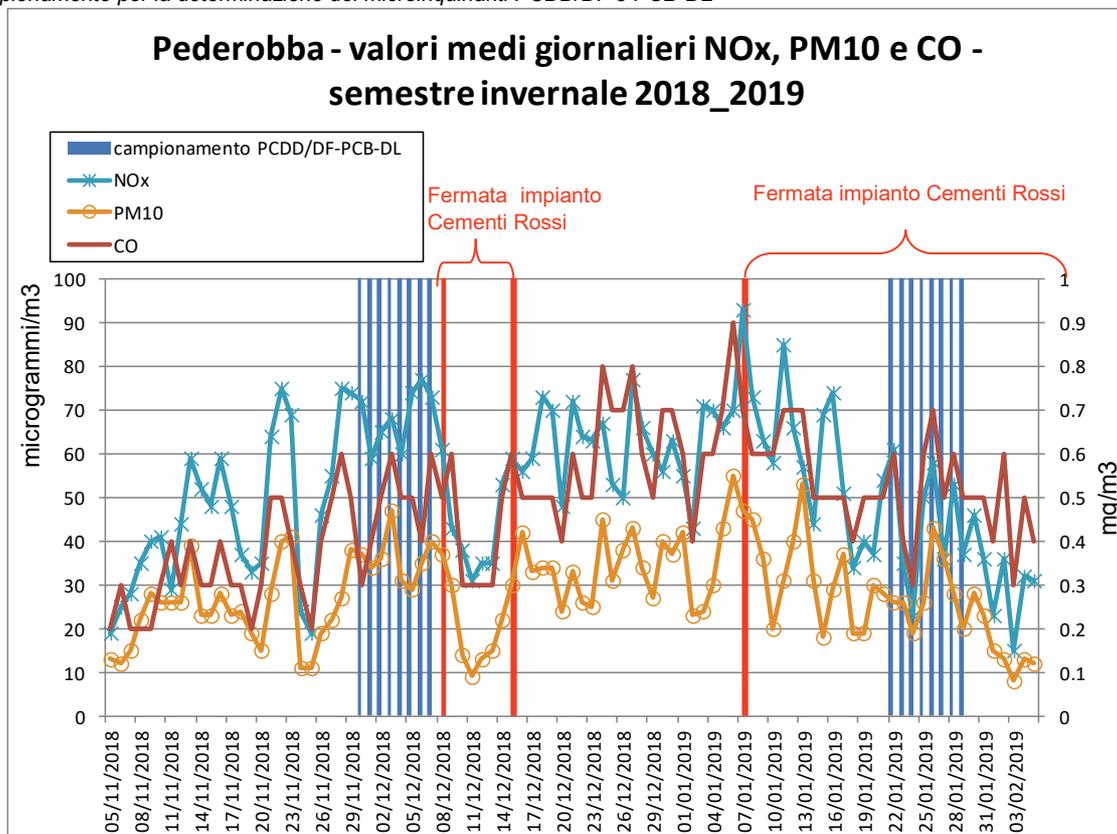


Figura 33 Andamento delle concentrazioni medie giornaliere di NOx, PM10 e CO rilevate presso la stazione di Pederobba nel semestre invernale dell'anno 2018-2019. Nel grafico sono indicati i periodi di fermo impianto della ditta Cementi Rossi SpA e il periodo di campionamento per la determinazione dei microinquinanti PCDD/DF e PCB-DL

7. Conclusioni

Su richiesta dell'Amministrazione comunale di Pederobba, ARPAV ha attivato una centralina di monitoraggio della qualità dell'aria posizionata in un sito di fondo urbano, come definita all'Allegato III del D.Lgs 155/2010, che mira alla valutazione della qualità dell'aria media del territorio.

All'interno della centralina vengono rilevati in modo automatico in continuo i parametri PM2.5, PM10 e IPA totali in continuo oltre alla Direzione e Velocità del Vento e dal 26/06/2018 anche NOx/NO/NO₂ e CO.

Nella presente relazione sono stati sintetizzati i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria condotto tramite la stazione fissa di Pederobba nell'anno 2018 e gli stessi dati sono stati messi a confronto con quelli rilevati nel medesimo sito negli anni 2016-2017 e nelle restanti stazioni fisse della rete presente nel territorio provinciale di Treviso.

La descrizione dettagliata delle condizioni meteo-climatiche, redatta a cura di ARPAV - Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio - Servizio Meteorologico di Teolo, e riportata in Allegato alla presente relazione tecnica, evidenzia che durante l'anno le distribuzioni delle giornate, in relazione alle capacità dispersive dell'atmosfera determinate in base alla precipitazione e al vento medio giornaliero, sono in linea con la media degli anni compresi tra il 2003 e il 2017. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato.

Per quanto riguarda le **Polveri inalabili (PM10)** i valori registrati presso la stazione di Pederobba garantiscono per l'anno 2018 il rispetto del valore limite di 40 µg/m³. La concentrazione media annuale pari a 24 µg/m³ è risultata confrontabile al valore rilevato nello stesso anno presso la stazione di Conegliano e inferiore ai valori rilevati rispettivamente presso le stazioni di Treviso e Mansuè.

E' stato inoltre rispettato limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte durante l'anno come previsto dal D.Lgs 155/2010. Presso la stazione di Pederobba, nell'anno 2018, si sono infatti osservati 13 superamenti di tale valore giornaliero. Il limite è stato invece superato presso le stazioni della rete presenti nel territorio comunale di Treviso.

Anche per quanto riguarda le **Polveri respirabili (PM2.5)** i valori registrati presso la stazione di Pederobba garantiscono per l'anno 2018 il rispetto del valore limite di 25 µg/m³. La concentrazione media annuale, pari a 15 µg/m³, è risultata inferiore al valore rilevato nello stesso anno presso le stazioni di Treviso, Mansuè e Conegliano. Durante l'anno 2018 la concentrazione media del parametro PM2.5 a Pederobba è risultata confrontabile a quella rilevata nel 2016 e 2017.

Per quanto riguarda gli **Ossidi di Azoto (NOx/NO/NO₂)** e **Monossido di Carbonio (CO)**, i dati disponibili relativi all'anno 2018 non sono sufficienti a garantire un corretto confronto con i limiti normativi. I dati rilevati dagli strumenti, installati nel secondo semestre dell'anno 2018, sono stati confrontati con quelli rilevati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio presente nel territorio provinciale di Treviso. Da tale confronto non sono emerse criticità nel territorio comunale di Pederobba.

Per quanto riguarda gli IPA si sottolinea che l'analizzatore automatico di **IPA totali**, che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva, è in grado di determinare senza speciazione gli idrocarburi policiclici aromatici che si trovano adsorbiti sulla superficie di particelle di carbonio con diametro compreso tra 0.01 e 1.5 micron. Per questo parametro la normativa nazionale non prevede un limite di riferimento e le concentrazioni osservate non sono in nessun modo rapportabili a quelle del Benzo(a)pirene determinato sul PM10, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010, che prevede un obiettivo di qualità come media annuale pari a 1 ng/m³. I valori medi registrati a Pederobba nel periodo 2016-2018 sono risultati inferiori a quelli osservati mediamente presso la stazione di Treviso-via Lancieri di Novara nel periodo di monitoraggio 2011-2015 (strumento non più operativo dal 2016). Valori analoghi a quelli di Pederobba sono stati osservati durante precedenti campagne di monitoraggio eseguite da ARPAV tra il 2011 e il 2012 in alcuni territori comunali della provincia di Treviso, alcuni dei quali limitrofi al comune di Pederobba. Durante l'anno 2018 l'analizzatore automatico non ha rilevato brusche variazioni di segnale.



Rapporto Tecnico Scientifico

Relazione Annuale Qualità dell'Aria anno 2018

Sintesi

Il presente capitolo illustra l'andamento meteorologico del 2018 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 nell'anno 2018 sono stati messi a confronto con la serie climatologica (anni 2003-2017, periodo di funzionamento della stazione) e con alcuni degli ultimi anni.

Autore: Maria Sansone

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Meteorologico di Teolo
Ufficio Meteorologia Operativa

Via G. Marconi, 55 - 35037 Teolo (PD)
Tel. +39 049 9998111
Fax +39 049 9925622
e-mail: cmt@arpa.veneto.it

1. Analisi della situazione meteorologica dell'anno 2018

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. Un'analisi meteorologica più completa dell'intero anno verrà riportata in allegato alla Relazione Regionale della Qualità dell'Aria 2018. Per tali analisi ci si è basati anche sui commenti meteorologici stagionali, pubblicati sul sito internet dell'Agenzia alla pagina di Climatologia a cura del Dipartimento per la Sicurezza del Territorio – Centro Valanghe di Arabba.

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

Nelle prime due decadi di gennaio, le fasi di tempo stabile sono state intervallate da alcuni passaggi di perturbazioni (nei primi giorni del mese, tra la prima e la seconda decade, e a metà mese) e da un periodo di tempo variabile, senza precipitazioni (tra il 15 e il 20); questo ha determinato condizioni in prevalenza favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nella terza decade di gennaio il tempo è stato stabile con marcate inversioni termiche e conseguente ristagno degli inquinanti. In febbraio il passaggio di alcune perturbazioni si è alternato a temporanee fasi di tempo stabile e questo ha fatto sì che le fasi con condizioni favorevoli alla dispersione abbiano interrotto i periodi di accumulo degli inquinanti.

Nei mesi primaverili sono stati frequenti i passaggi di perturbazioni con numerosi giorni di pioggia che hanno favorito il dilavamento dell'atmosfera e l'abbattimento degli inquinanti.

Nel corso dell'estate, il verificarsi di numerosi episodi di instabilità, soprattutto in giugno e luglio, e il rimescolamento termo-convettivo tipico della stagione estiva, nelle fasi di tempo stabile, hanno favorito la dispersione delle polveri sottili.

Nei mesi autunnali, i periodi con tempo stabile, più duraturi in settembre, sono stati intervallati da alcuni passaggi di perturbazioni che hanno temporaneamente interrotto le fasi di accumulo degli inquinanti.

In dicembre sono state prevalenti le condizioni di tempo stabile che hanno favorito l'accumulo degli inquinanti.

1.2. Analisi di piogge e venti nel 2018 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. A causa della

complessità orografica del territorio circostante, si sottolinea che le precipitazioni e l'intensità del vento rilevate presso Quero possono essere ritenute pienamente rappresentative dell'area di Pederobba, mentre 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 nell'anno 2018; inoltre si effettua un confronto con l'andamento mensile calcolato sulla serie climatologica dal 2003 al 2017 e, per facilitare il confronto con le condizioni verificatesi negli anni più recenti, con le cumulate mensili rilevate negli ultimi due anni (2016 e 2017).

In Figura 1, le precipitazioni cumulate mensili nel corso dell'anno 2018 sono messe a confronto con le precipitazioni mensili medie registrate negli anni dal 2003 al 2017 (periodo di funzionamento della stazione); gli ultimi due rettangoli a destra rappresentano la precipitazione totale dell'anno 2018 e quella totale media, riferita al periodo 2003-2017, divise per 10 per facilitare la lettura con la stessa scala. Dal confronto in Figura 1 si può osservare che:

- nei mesi di marzo, giugno, luglio e ottobre è piovuto più della media;
- in gennaio, febbraio, settembre, novembre e dicembre è piovuto meno della media, con scarti più significativi in dicembre e febbraio;
- in aprile, maggio e agosto, le precipitazioni sono state in linea con le rispettive medie degli anni precedenti
- la cumulata di precipitazione dell'intero anno è simile alla media degli anni dal 2003 al 2017;
- il mese più piovoso è stato ottobre, quello più secco dicembre.

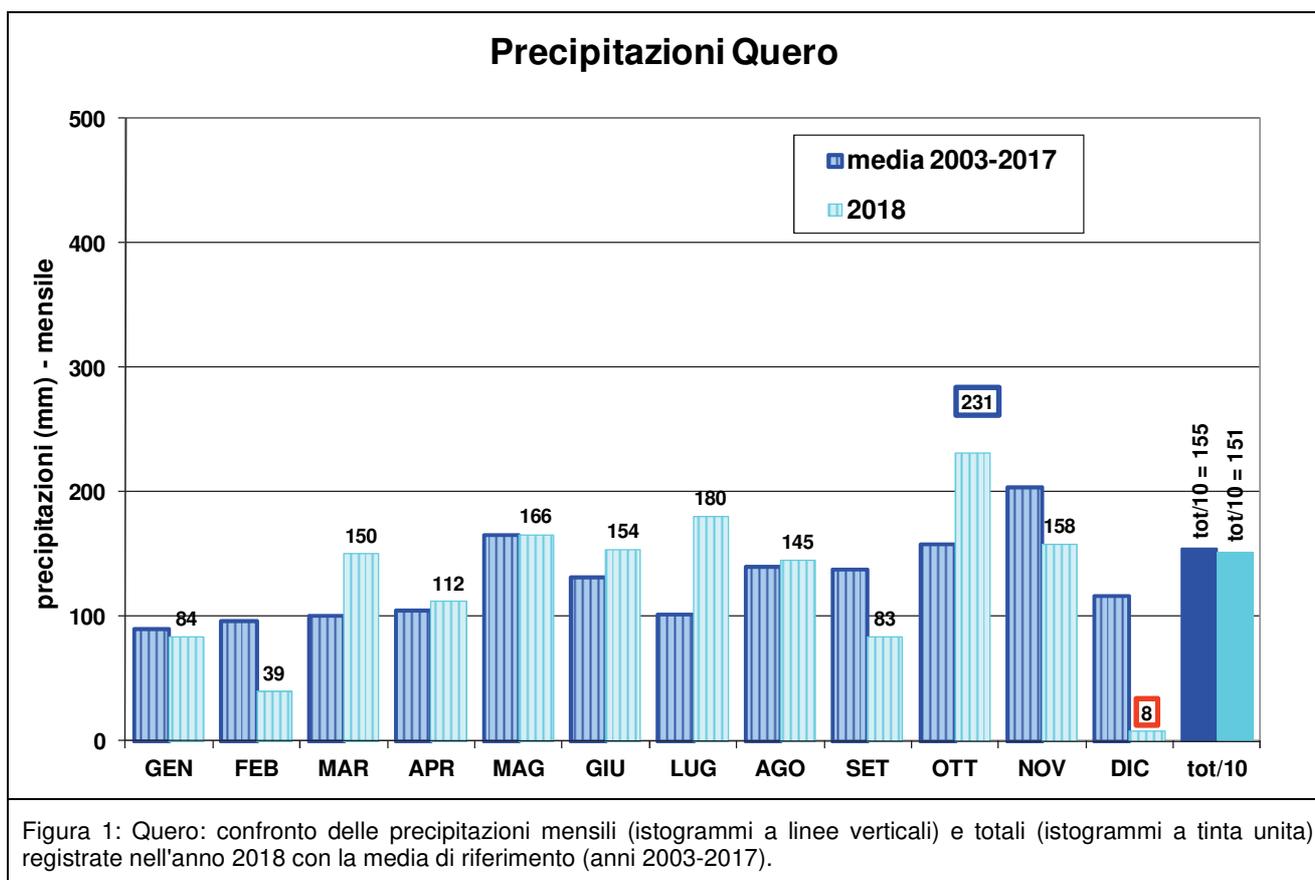


Figura 1: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi a linee verticali) e totali (istogrammi a tinta unita) registrate nell'anno 2018 con la media di riferimento (anni 2003-2017).

In Figura 2 si mettono a confronto le precipitazioni cumulate mensili (istogrammi a linee verticali) e totali (istogrammi a tinta unita: valore diviso per dieci per facilitare la lettura con la stessa scala) del 2018 con quelle degli ultimi due anni (2016, 2017). Risulta evidente che:

- in gennaio, luglio, agosto e ottobre le precipitazioni sono state più abbondanti rispetto agli stessi mesi del 2016 e del 2017;
- in febbraio, giugno e settembre, le precipitazioni sono meno abbondanti in confronto agli stessi mesi degli ultimi due anni;
- in marzo e maggio ha piovuto meno che nel 2016, ma di più rispetto al 2017;
- in aprile e novembre ha piovuto quanto nel 2016, ma un po' in meno rispetto al 2017;
- in dicembre ha piovuto molto meno che nel 2017, ma un po' di più rispetto al 2016 (anno in cui l'ultimo mese era stato particolarmente siccitoso).
- complessivamente (rettangoli a tinta unita nella parte destra del grafico) nel corso del 2018 è piovuto meno del 2016 e più del 2017.

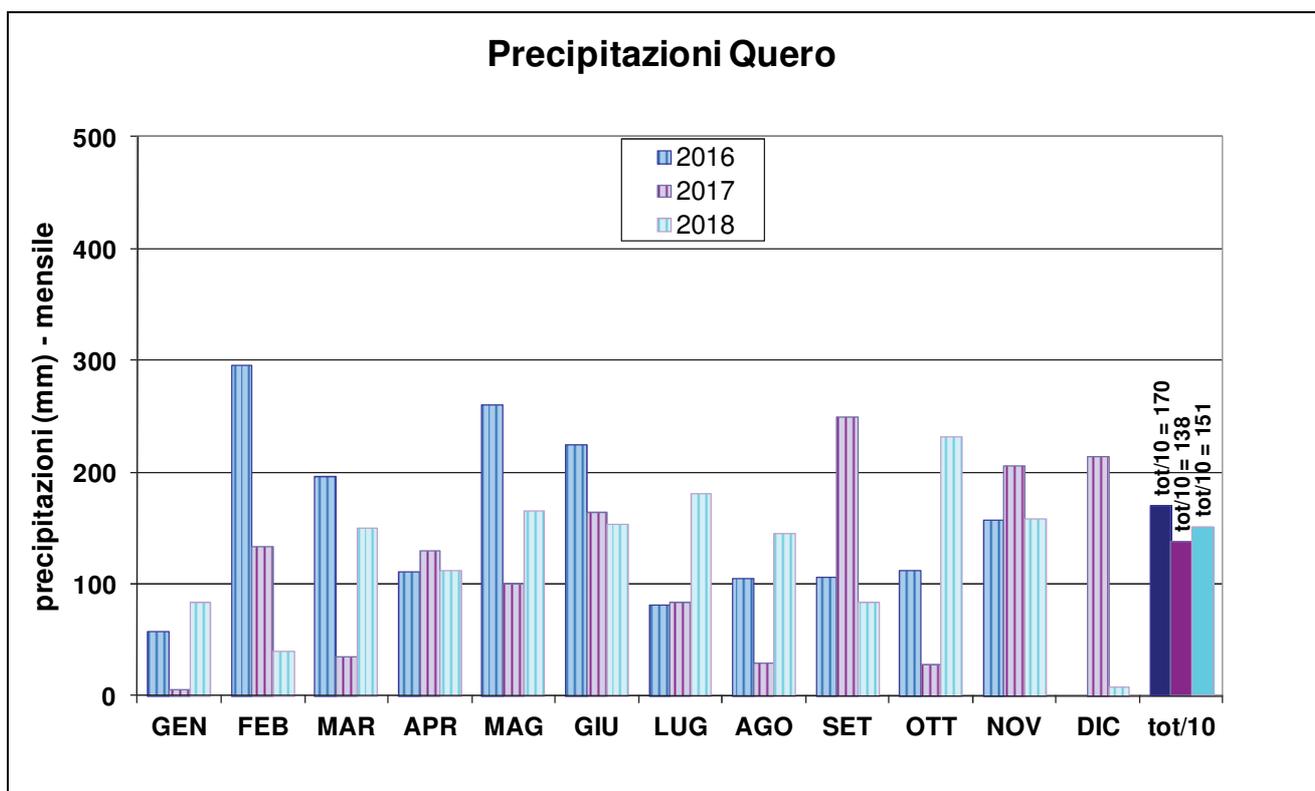


Figura 2: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi a linee verticali) e totali (istogrammi a tinta unita) del 2018 con quelle degli anni 2016 e 2017.

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

Di seguito si riportano le rose dei venti per l'anno 2018, e per la serie climatologica (anni 2003-2017). 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. Come controprova della significatività della rosa dei venti registrati presso Quero, si riporta in Figura 4 la rosa dei venti registrati presso la centralina di qualità dell'aria di Pederobba; la misura del vento presso tale centralina non ha finalità meteorologica, ma in questo caso viene adoperata per verificare che non esistano forti discrepanze tra le misure di direzione effettuate presso le due località.

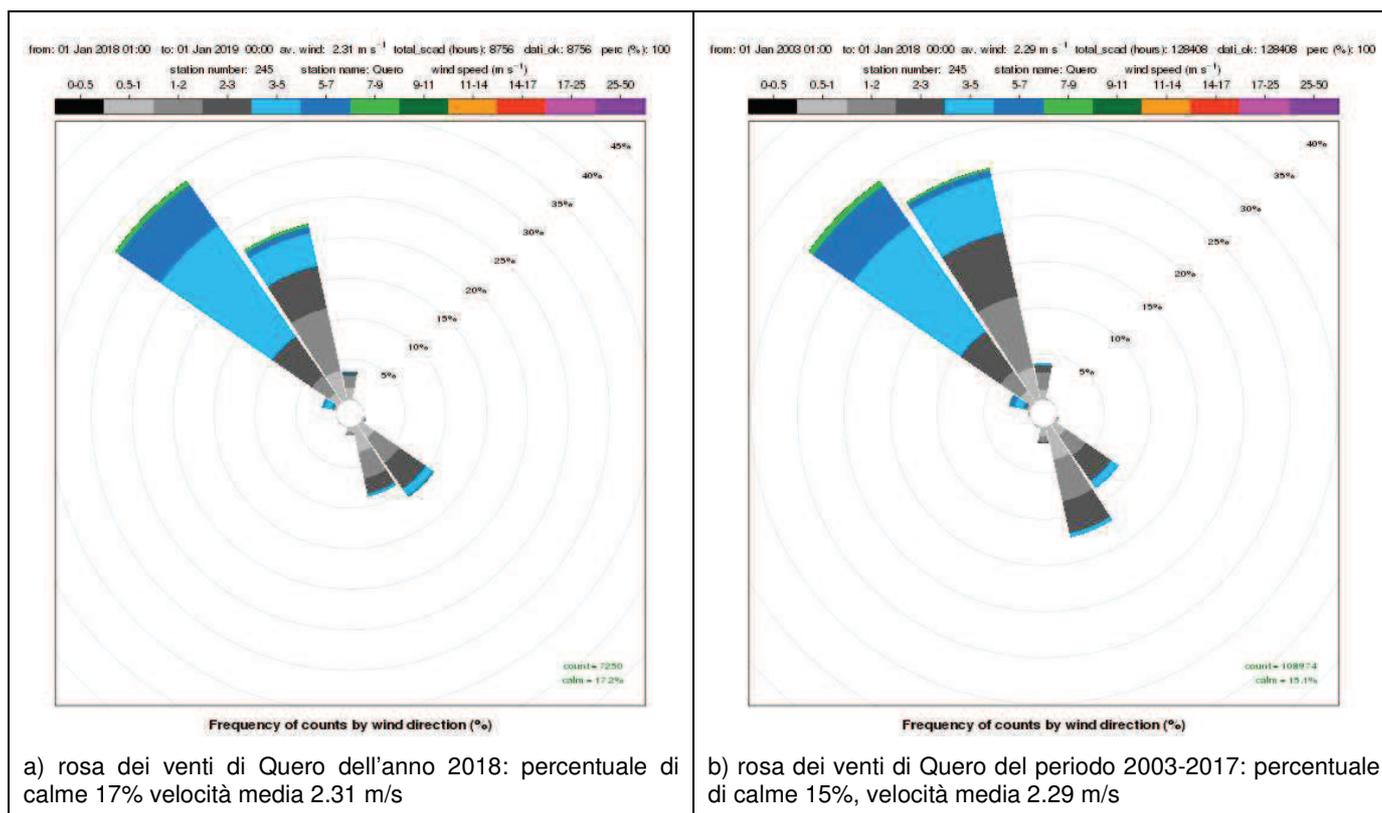
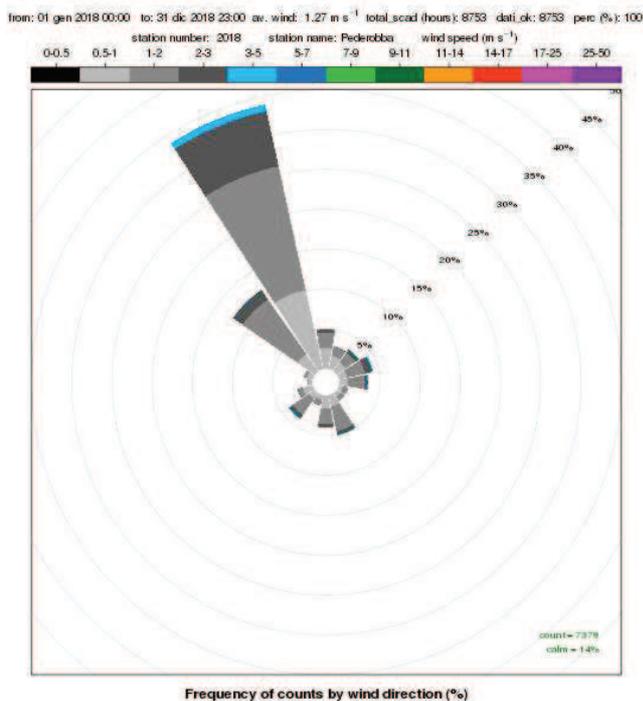


Figura 3: rose dei venti registrati presso la stazione di Quero. Per la lettura delle rose dei venti: la lunghezza totale di ogni paletta corrisponde alla percentuale dei dati che soffiano da una certa direzione; la porzione colorata di ogni paletta rappresenta la percentuale dei venti che soffiano da 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 2018 (Figura 3a) sono NO (circa 33% dei casi) e N-NO (circa 22%); come negli altri anni di riferimento (Figura 3b) i venti soffiano in prevalenza dal quadrante nord-occidentale, anche se la distribuzione tra i due settori (nord-ovest e nord-nordovest) è leggermente differente. Sono inoltre presenti anche venti da S-O (circa 11%) e S-SO (circa 9%). La prevalenza di tali direzioni rispecchia il fatto che i venti seguono l'asse della valle del fiume Piave.

Guardando la percentuale di calme, risulta che nell'anno 2018 la ventilazione è stata lievemente più scarsa rispetto al passato (anni 2003-2017).



I venti registrati presso la stazione di qualità dell'aria di Pederobba, pur essendo meno intensi rispetto a quelli della stazione meteorologica e pur presentando delle peculiarità diverse sulle direzioni secondarie, confermano un regime influenzato dalla presenza della valle del Piave (venti in prevalenza provenienti dal quadrante nord-occidentale).

Figura 4: rosa dei venti registrati presso la stazione di qualità dell'aria di Pederobba nell'anno 2018.

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

Negli ultimi anni presso il Servizio Meteorologico di ARPAV è stato predisposto un prodotto che descrive in maniera sintetica le capacità dispersive dell'atmosfera. Si tratta di un diagramma circolare (Figura 5) 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.

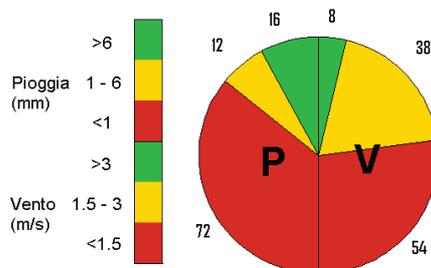


Figura 5: diagramma circolare con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: il rosso rappresenta dispersione inibita, il giallo dispersione moderata, il verde dispersione favorita.

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 2018 con la serie climatologica (2003-2017), 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 6, 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 7, si effettua la comparazione per i mesi invernali (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.

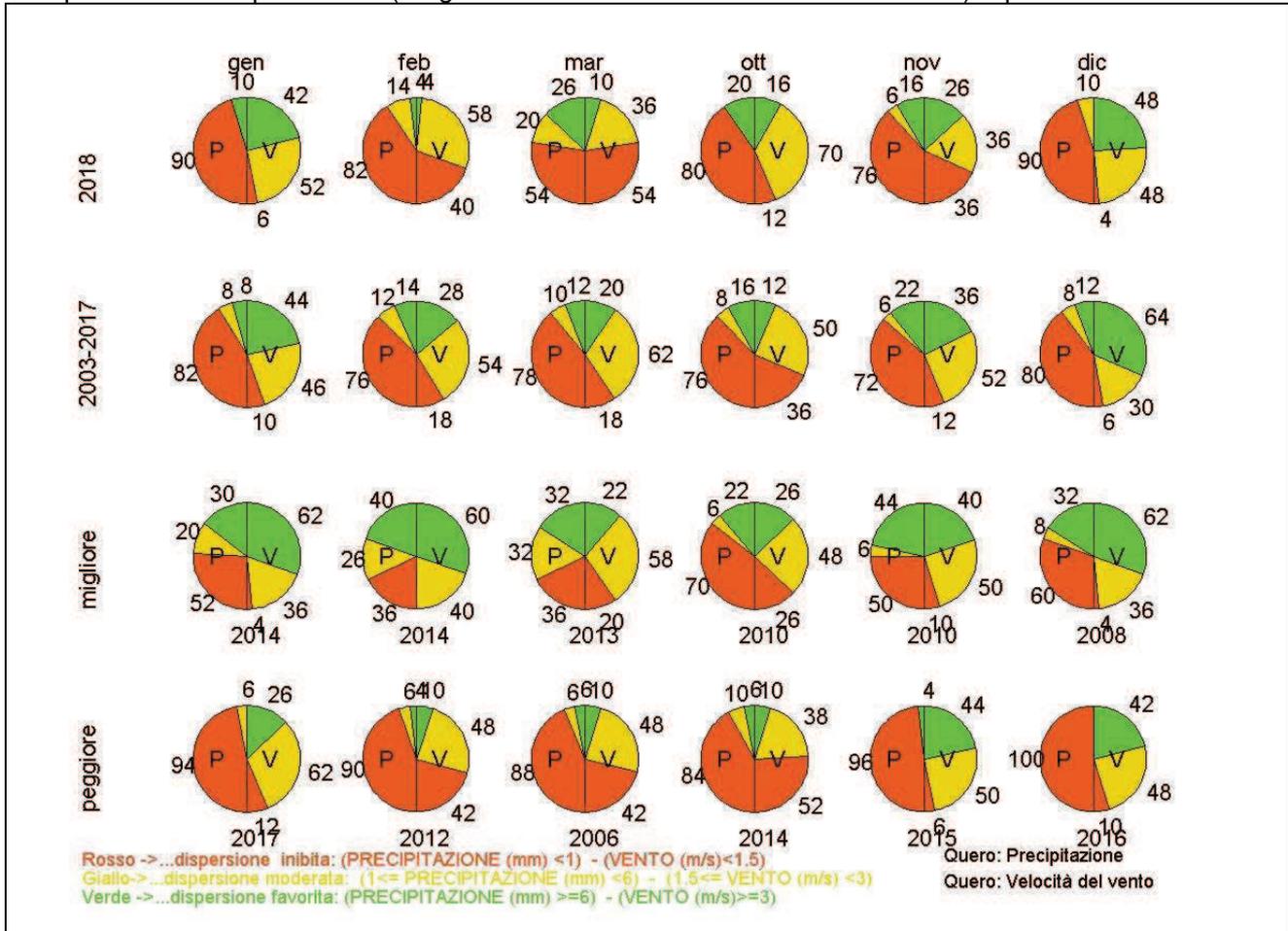


Figura 6: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai singoli mesi del semestre freddo, per gli anni 2018, per la media climatologica (2003-2017) e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il mese migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare.

Dalla Figura 6 si possono ricavare le seguenti informazioni:

- in gennaio le condizioni critiche per il ristagno degli inquinanti si sono presentate con una frequenza superiore alla media, ma inferiore rispetto al corrispondente peggiore (2017);
- nel mese di febbraio i giorni con dispersione inibita sono stati più frequenti della media, ma meno frequenti rispetto al febbraio peggiore (2012);
- in marzo le condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti, soprattutto grazie ad un maggior numero di giornate piovose, sono state più frequenti della media, ma meno frequenti rispetto al marzo migliore (2013);
- in ottobre le condizioni di dispersione favorita si sono presentate con una frequenza un po' superiore alla media, ma inferiore rispetto all'ottobre migliore (2010);

- in novembre, se si tiene conto della piovosità, le condizioni di dispersione inibita sono un po' più frequenti rispetto alla media, ma meno frequenti rispetto al novembre peggiore (2015)
- in dicembre le condizioni di dispersione inibita sono state più frequenti della media, ma meno frequenti rispetto al corrispondente peggiore (2016).

Dal grafico in Figura 7 si può osservare che, durante l'inverno (inv), le condizioni di dispersione inibita si sono presentate con una frequenza superiore alla media, ma un po' inferiore rispetto all'inverno peggiore (2012); durante i mesi critici per l'inquinamento da polveri fini (invplus), le condizioni di dispersione inibita sono state un po' più frequenti rispetto al corrispondente periodo peggiore (2012); durante l'intero anno, la frequenza delle condizioni di dispersione inibita sono state uguali alla media, mentre quella delle condizioni di dispersione favorita risultano un po' superiori alla media.

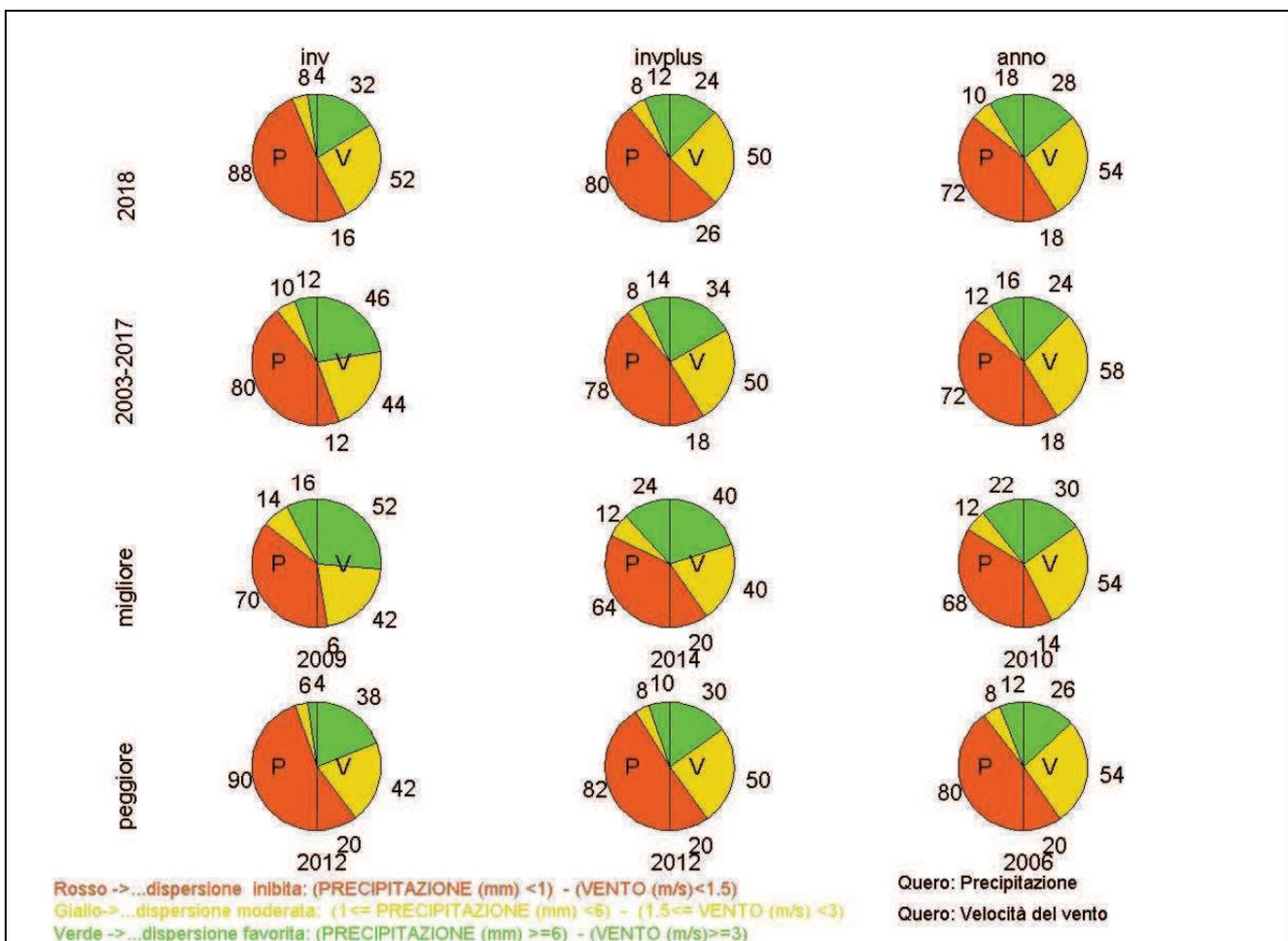


Figura 7: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai mesi invernali, ai mesi invernali + marzo, ottobre e novembre (invplus) e annuali, per il 2018, per la media climatologica (2003-2017) e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione degli inquinanti; i rispettivi anni in cui si è verificato il periodo migliore o peggiore sono riportati sotto ciascun diagramma circolare.

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

Marzo 2019



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