



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

---

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

Convenzione tra  
ARPAV e Amministrazione Comunale di Pederobba

ANNO DI RIFERIMENTO – 2017

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0.0	Prima emissione	26/02/2017



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

## **ARPAV**

### **Direttore Generale**

*Nicola Dell'Acqua*

### **Dipartimento Provinciale di Treviso**

*Loris Tomiato*

### **Progetto e realizzazione**

#### **Servizio Stato dell'Ambiente**

*Maria Rosa*

*Claudia Iuzzolino, Federico Steffan, Gabriele Pick*

### **Con la collaborazione di:**

#### **Servizio Meteorologico di Teolo**

##### **Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale**

*Alberto Bonini*

*Maria Sansone*

#### **Dipartimento Regionale Laboratori**

*Francesca Daprà*

#### **Servizio Osservatorio Regionale Aria**

*Salvatore Patti*

*NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso e la citazione della fonte stessa.*

# Indice

1. Introduzione	2
2. Riferimenti Normativi	3
3. Le stazioni fisse della rete	6
4. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	11
5. Gli inquinanti monitorati	12
5.1 La stima delle emissioni di Particolato PM2.5	15
5.2 Il monitoraggio del Particolato PM2.5	17
5.3 La stima delle emissioni degli Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA	20
5.4 Il monitoraggio degli Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA	23
6. Conclusioni	25
7. Allegato – Analisi della situazione meteorologica dell'anno 2017	

# 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.

E' stata pertanto stipulata tra i due Enti una convenzione per il periodo 2016-2017 avente come oggetto l'attivazione di una stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria all'interno del territorio comunale di Pederobba e precisamente in via del Cristo in località Onigo.

La presente relazione sintetizza per l'anno 2017 i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria eseguito presso la stazione fissa di Pederobba. I dati vengono confrontati con quelli rilevati nel territorio provinciale di Treviso e nel medesimo sito di Pederobba nel 2016.

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

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.

La zonizzazione è un processo di competenza regionale, da realizzarsi con metodologia esplicitata in Appendice I del Decreto citato. In accordo con la Regione Veneto-Unità Complessa Tutela Atmosfera, il progetto di riesame della zonizzazione è stato redatto da ARPAV-Servizio Osservatorio Aria. Le elaborazioni sono state realizzate in osservanza alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010, in particolare per quanto riportato in Appendice I ed in Allegato II del Decreto stesso.

La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto la previa individuazione degli agglomerati e la successiva definizione delle altre zone. Ciascuna zona o agglomerato è stata quindi classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni in conformità alle disposizioni dell'Allegato II.

Gli agglomerati individuati sono i seguenti:

- **Agglomerato Venezia:** oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini;
- **Agglomerato Treviso:** oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini;
- **Agglomerato Padova:** oltre al Comune Capoluogo di provincia, comprende i Comuni inclusi nel Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (PATI) della Comunità Metropolitana di Padova;
- **Agglomerato Vicenza:** oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni della Valle del Chiampo, caratterizzati dall'omonimo distretto della concia delle pelli;
- **Agglomerato Verona:** oltre al Comune Capoluogo di provincia, comprende i Comuni inclusi nell'area metropolitana definita dal Documento Preliminare al Piano di Assetto del Territorio (PAT).

Sulla base della meteorologia e della climatologia tipiche dell'area montuosa della regione e utilizzando la base dati costituita dalle emissioni comunali dei principali inquinanti atmosferici, stimate dall'inventario INEMAR riferito all'anno 2005, elaborato dall'Osservatorio Regionale Aria, sono state quindi individuate le zone denominate:

- **Prealpi e Alpi;**
- **Val Belluna;**
- **Pianura e Capoluogo Bassa Pianura;**
- **Bassa Pianura e Colli.**

Per maggiori dettagli sulla metodologia di zonizzazione utilizzata si rinvia al progetto di zonizzazione approvato con [Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2130 del 23.10.2012.](#)

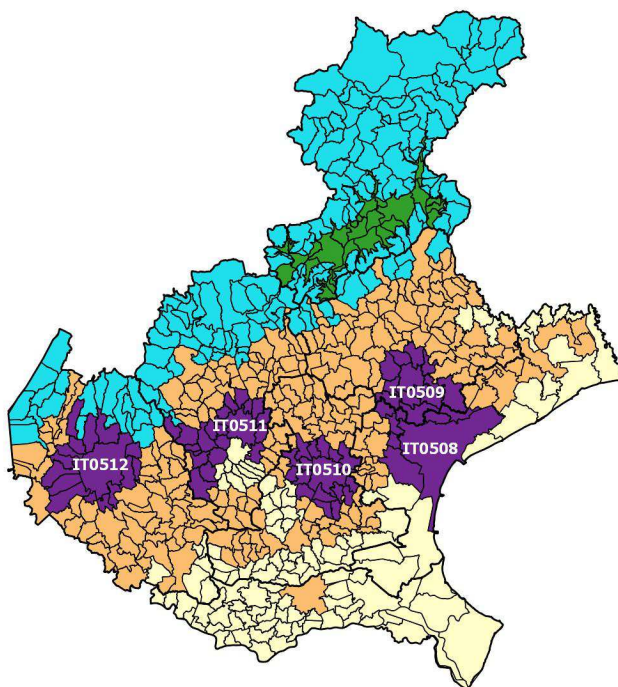
In Figura 1 vengono riportate le zone identificate sul territorio veneto, al termine del processo di adeguamento della zonizzazione regionale ai criteri del D.Lgs. 155/2010.

## Zonizzazione qualità dell'aria approvata con DGRV 2130/2012

Legenda

### Zone

- IT0508 Agglomerato di Venezia
- IT0509 Agglomerato di Treviso
- IT0510 Agglomerato di Padova
- IT0511 Agglomerato di Vicenza
- IT0512 Agglomerato di Verona
- IT0513 Pianura e capoluogo bassa pianura
- IT0514 Bassa Pianura e Colli
- IT0515 Prealpi e Alpi
- IT0516 Valbelluna



**Figura 1** Zonizzazione del Veneto secondo il DLgs 155/2010

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.

Per ogni inquinante e in ogni zona la valutazione viene condotta attraverso il confronto dei livelli di inquinanti registrati rispetto alle soglie di valutazione, così definite:

- Soglia di Valutazione Inferiore (SVI): livello al di sotto del quale è possibile utilizzare SOLO [inteso come "anche solo"] tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente. Pertanto, quando i livelli dell'inquinante si attestano sotto la SVI, non è necessario effettuare il monitoraggio in quella zona tramite rete fissa.

- Soglia di Valutazione Superiore (SVS): livello al di sotto del quale è possibile combinare misurazioni in siti fissi con tecniche di modellizzazione o di misurazioni indicative al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Il superamento della SVS comporta la necessità di provvedere al monitoraggio dell'inquinante con rete fissa al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

Il superamento delle soglie di valutazione è calcolato prendendo i livelli massimi di ogni inquinante registrati in ogni zona ogni anno per i 5 anni precedenti. Una soglia si considera superata se in 3 anni su 5 il livello dell'inquinante è maggiore della soglia.

Viene di seguito schematizzato nella Tabella 1 l'elenco dei valori di riferimento previsti dal DLgs 155/2010, come modificato dal D.Lgs. 250/2012, dal DM 5 maggio 2015 e dal DM 26 gennaio 2017, suddivisi per inquinante.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
<b>SO<sub>2</sub></b>	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di <u>24</u> volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di <u>3</u> volte per anno civile
<b>NO<sub>x</sub></b>	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>2</sub></b>	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di <u>18</u> volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>10</sub></b>	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di <u>35</u> volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>25</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>CO</b>	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>
<b>Pb</b>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>BaP</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>1.0</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>5.0</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>O<sub>3</sub></b>	Soglia di informazione	superamento del valore orario	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup> 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	<b>18000</b> µg/m <sup>3</sup> 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	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> · h
<b>Ni</b>	Valore obiettivo	Media Annuale	<b>20.0</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>As</b>	Valore obiettivo	Media Annuale	<b>6.0</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>Cd</b>	Valore obiettivo	Media Annuale	<b>5.0</b> ng/m <sup>3</sup>

**Tabella 1** Limiti di qualità dell'aria in vigore ai sensi del D. Lgs. 155/2010

### 3. Le stazioni fisse della rete

In base alle indicazioni del DLgs 155/2010 la rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria del Veneto, gestita da ARPAV, deve essere riorganizzata al fine di renderla economica, efficiente e rappresentativa. L'Articolo 1 comma 4 punto g) del decreto specifica che [ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è evitato l'uso di stazioni di misurazione non conformi e, nel rispetto dei canoni di efficienza, di efficacia e di economicità, l'inutile eccesso di stazioni di misurazione. Le stazioni di misurazione che non sono inserite nella rete di misura e nel programma di valutazione non sono utilizzate per le finalità del presente decreto].

Nel corso dell'anno 2012 è stato pertanto predisposto a cura di ARPAV il Progetto di adeguamento della rete, parte integrante dell'aggiornamento del PRTRA approvato con DCR 90 del 19/04/2016, e si è dato inizio da subito alla realizzazione dello stesso.

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 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.

La Tabella 2 descrive nel dettaglio la dotazione strumentale di ciascuna centralina fissa di monitoraggio presente nel territorio provinciale di Treviso nell'anno 2017 in base a quanto stabilito dal Progetto di adeguamento della rete.

<b>Configurazione stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ARPAV presente nel territorio provinciale di Treviso – ANNO 2017</b>			
<b>Nome Stazione</b>	<b>Tipologia stazione/zona</b>	<b>Inquinanti monitorati in automatico</b>	<b>Inquinanti determinati in laboratorio</b>
Conegliano	BU	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM10	PM2.5, BTEX passivo
Mansuè	BR	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, PM2.5	-
Treviso - Via Lancieri di Novara	BU	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, PM2.5	BTEX <sub>fiale</sub> attive, su PM10 vengono determinati IPA tra cui B(a)P, e i metalli Pb, As, Ni, Cd
Treviso – Strada Sant'Agnese	TU	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, PM10	-

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

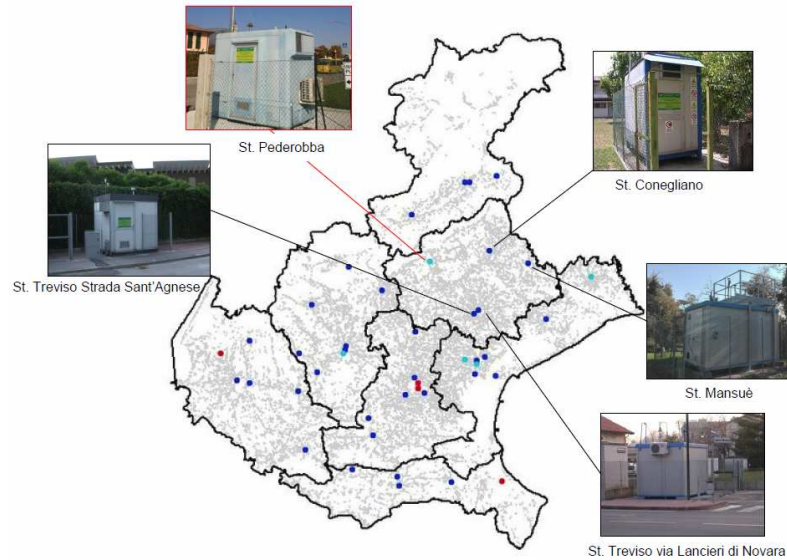
Si precisa che ARPAV gestisce anche altre stazioni, non facenti parte del programma di valutazione, sulla base di convenzioni con Enti Locali o con aziende private, finalizzate principalmente alla valutazione dell'impatto di attività industriali specifiche.

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

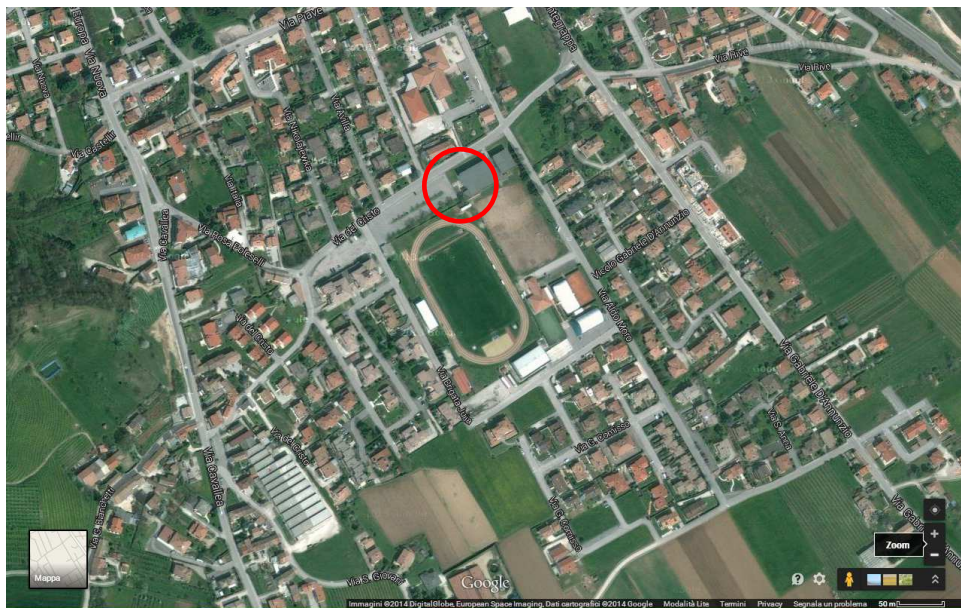


30/09/2015, a dicembre 2015 è stata attivata una centralina di monitoraggio fissa in via del Cristo in località Onigo in comune di Pederobba.

La seguente Figura 2 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 2** 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



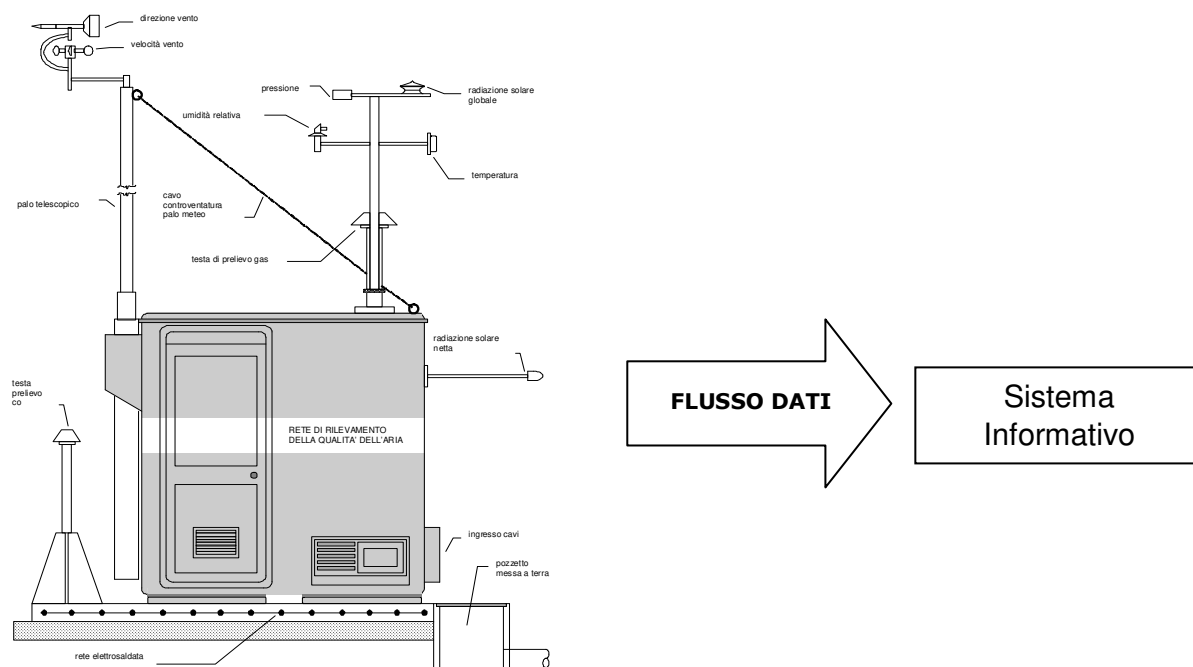
**Figura 3** via del Cristo – sito di posizionamento centralina fissa per il monitoraggio della qualità dell'aria



**Figura 4** Centralina di monitoraggio della qualità dell'aria posizionata in via del Cristo a Onigo – 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. Tale centralina, presso la quale vengono monitorati in continuo i parametri PM2.5 e IPA totali in continuo oltre alla DV e VV, verrà gestita da ARPAV per il biennio 2016-2017.

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>.



**Figura 5** Stazione fissa di rilevamento della qualità dell'aria.

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.

**Pederobba: convenzione 2016-2017 per il monitoraggio della qualità dell'aria**

In virtù dell'attività di monitoraggio svolta negli anni precedenti, 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, usufruendo di un finanziamento regionale per eseguire "una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria tramite stazione fissa in un territorio con presenza di stabilimenti industriali particolarmente impattanti".

ARPAV ha quindi attivato una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Pederobba, in località Onigo, in via del Cristo.

L'attività di monitoraggio, regolata da apposita convenzione di durata biennale 2016-2017, prevede che vengano monitorati con analizzatori automatici i parametri inquinanti PM2.5 e IPA.

I dati orari rilevati vengono resi disponibili in diretta secondo le modalità consuete di visualizzazione utilizzate per altre stazioni ARPAV per le quali l'ultimo dato riportato non è ancora sottoposto a validazione.

**Stazione di Rilevamento: Pederobba**

**Dati in diretta**

**PM2,5**

- Ultimi 10 giorni
- Dettagli
- ultime 48 ore
- Dettagli

**IPA**

- ultime 48 ore
- Dettagli

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](http://www.arpa.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 03/02/2017  
 Dati riferiti al 02/02/2017

IQA	Ubicazione	Tipo stazione	NO <sub>2</sub>		PM10		O <sub>3</sub>		SO <sub>2</sub>		CO			
			conc. (µg/m <sup>3</sup> )	ora sup.	conc. (µg/m <sup>3</sup> )	sup.	conc. (µg/m <sup>3</sup> )	ora	conc. (µg/m <sup>3</sup> )	max giorn. media mob. 8h	max ora	conc. (mg/m <sup>3</sup> )	sup.	
-	TV - Strada S. Agnese	TU	66	20	-	104	23			4	9	-	2	-
●	Conegliano	BU	54	20	-	82	11	9	14	4				
●	TV - Via Lancieri di Novara	BU	62	20	-	106	22	6	13	< 4				
●	Mansue	BRU	48	19	-	82	16	5	14	< 4				

**Legenda**

IQA Indice di qualità dell'aria

- Buona
- Accettabile
- Mediocre
- Scadente
- Pessima
- Indice non calcolabile

Poiché per i parametri monitorati presso la stazione di Pederobba non sono previsti dei riferimenti normativi a breve termine (limiti giornalieri e/o orari), gli stessi non sono riassunti nella tabella dati "bollettino della qualità dell'aria – dati validati" ma sono visibili come dati in diretta.

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 tali inquinanti non vengono monitorati 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.



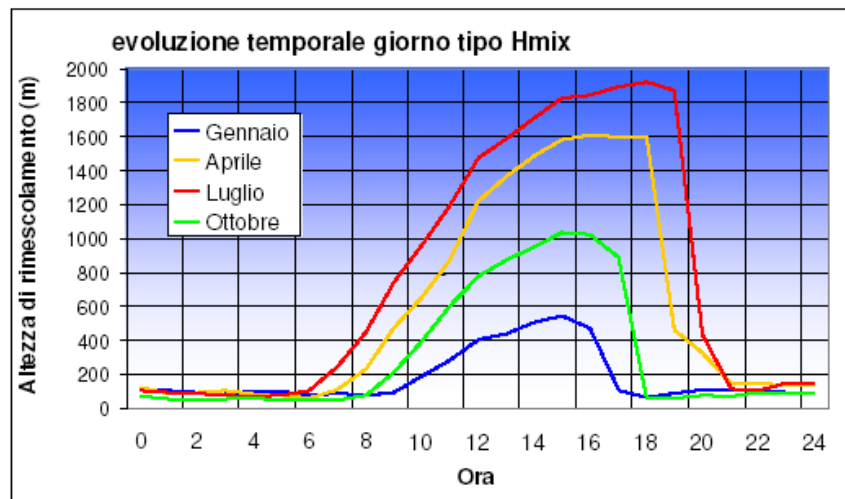
## 4. Contestualizzazione meteo climatica dell'area

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 6** – 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.

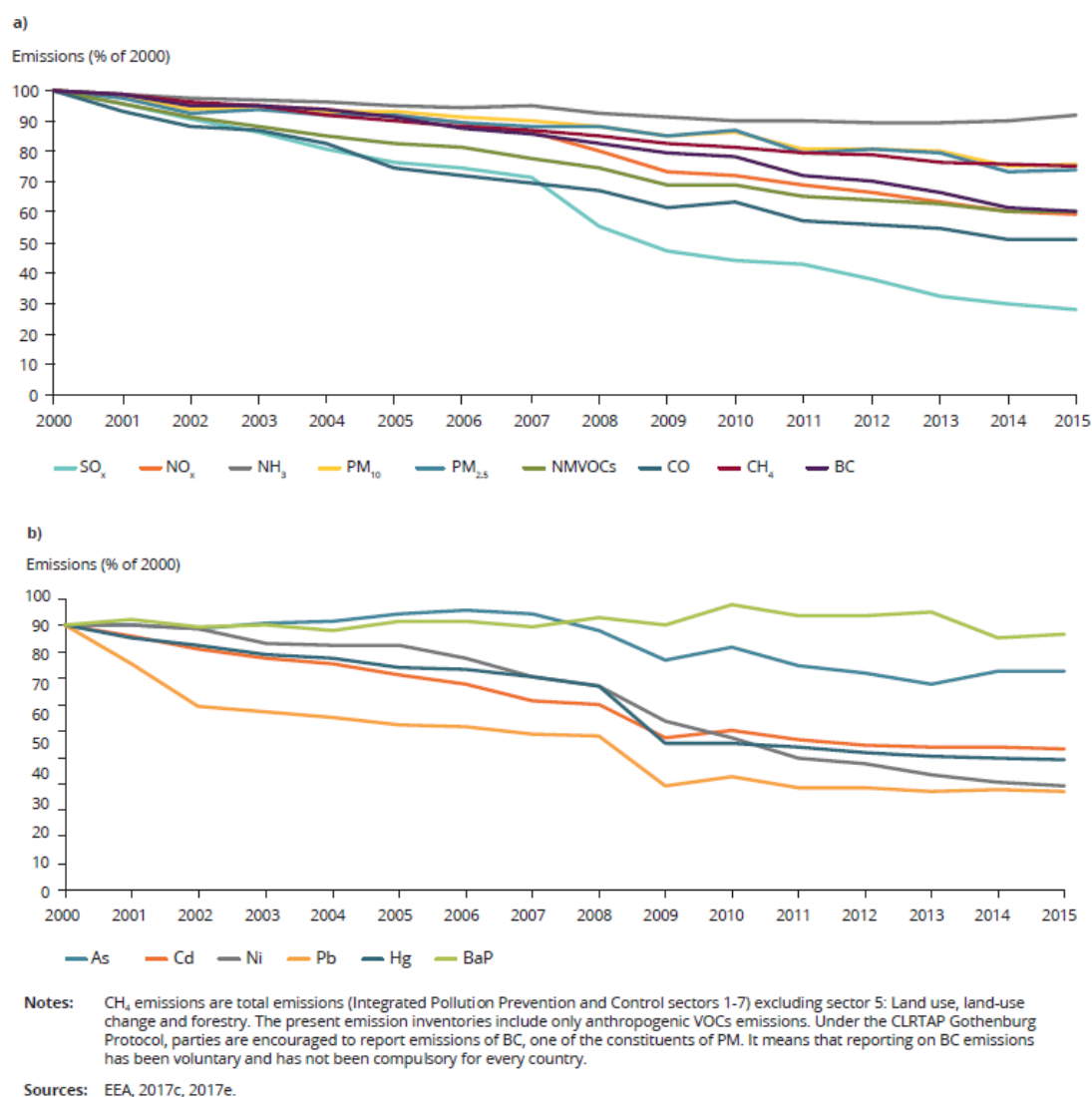
In allegato viene descritta, a cura del Servizio Meteorologico di ARPAV – Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale, la situazione meteorologica verificatasi durante l'anno 2017. Per la valutazione è stata considerata tra le stazioni gestite dallo stesso Servizio ARPAV, quella di Quero, considerata rappresentativa dell'area d'interesse.

## 5. Gli inquinanti monitorati

A livello Europeo la relazione dell'EEA "Air quality in Europe — 2017 report" (<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>) presenta una panoramica aggiornata e un'analisi della qualità dell'aria per gli anni 2000-2015 sulla base di dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio ufficiali in 41 paesi Europei.

Dai grafici riportati nel documento europeo, 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.

**Figure 2.1** Development in EU-28 emissions, 2000-2015 (% of 2000 levels): (a) SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NMVOCs, CO, CH<sub>4</sub> and BC; (b) As, Cd, Ni, Pb, Hg and BaP



**Figura 7** Stima emissioni inquinanti 2000 – 2015 in Europa – estratto da Air quality in Europe — 2017 report .

Coerentemente con quanto osservato in Europa, la lenta riduzione dei livelli di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub> 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.

Ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 155/2010 le Regioni devono predisporre l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera che nel Veneto 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>.

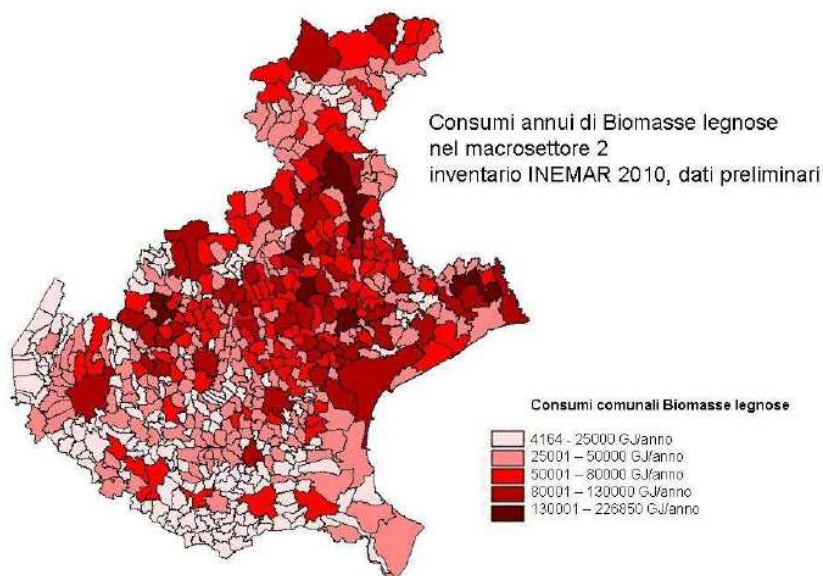
Il software INEMAR consente di stimare le emissioni degli inquinanti atmosferici, fino al livello comunale secondo la metodologia EMEP/CORINAIR che prevede che le attività antropiche e naturali in grado di produrre emissioni in atmosfera siano catalogate secondo una nomenclatura (denominata SNAP97),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

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

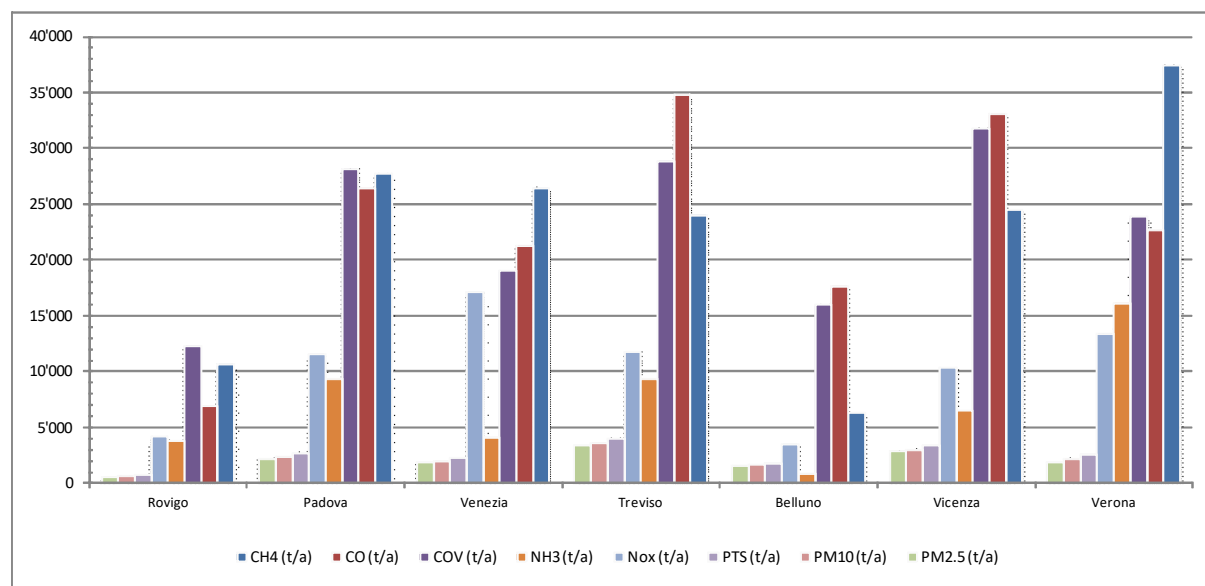
Per raccogliere maggiori informazioni in merito al consumo di biomassa nel settore domestico nel Veneto, ARPAV ha realizzato un'indagine di approfondimento i cui risultati sono riportati nel rapporto "Indagine sul consumo domestico di biomasse legnose in Veneto. Risultati dell'indagine campionaria e stima delle emissioni in atmosfera", (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/approfondimenti/indagine-sul-consumo-domestico-di-biomasse-legnose-in-veneto>).

La Figura 8, estratta dal rapporto, riporta i consumi annui di biomassa legnosa ad uso domestico con dettaglio comunale.



**Figura 8** Estratto da "INDAGINE SUL CONSUMO DOMESTICO DI BIOMASSE LEGNOSE IN VENETO Risultati dell'indagine campionaria e stima delle emissioni in atmosfera".

Le Figure 9 a) e 9 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 9 a)** INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizioni 2013.



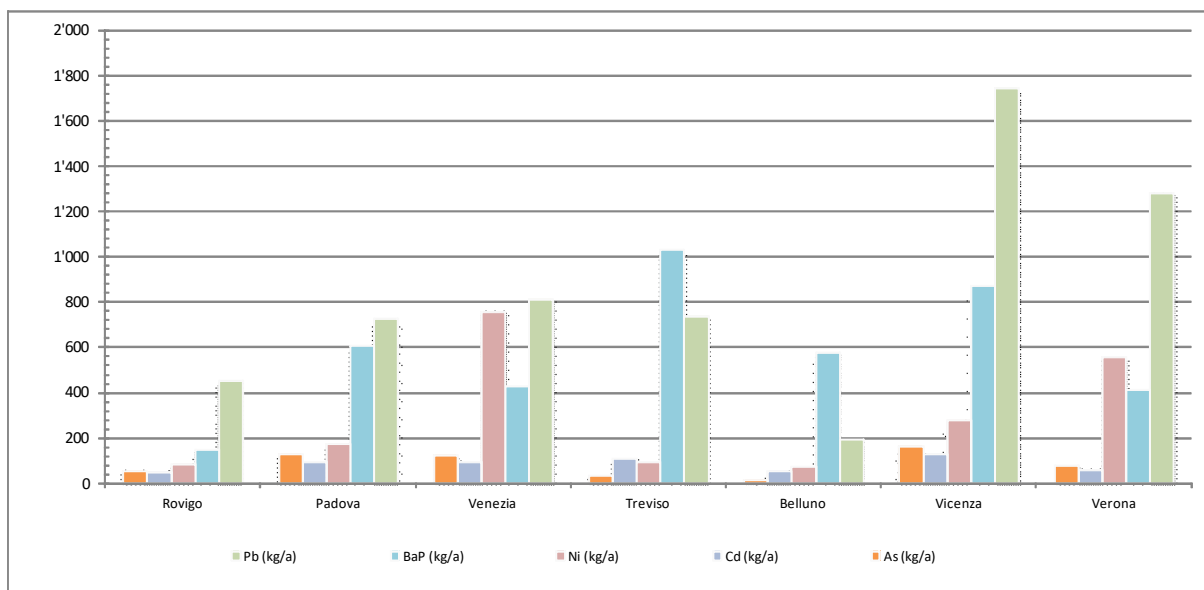


Figura 9 b) INEMAR Veneto. Emissioni totali a livello provinciale edizioni 2013.

## 5.1 La stima delle emissioni di Particolato PM2.5

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<sub>2,5</sub>). Si tratta dell'insieme delle particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm.

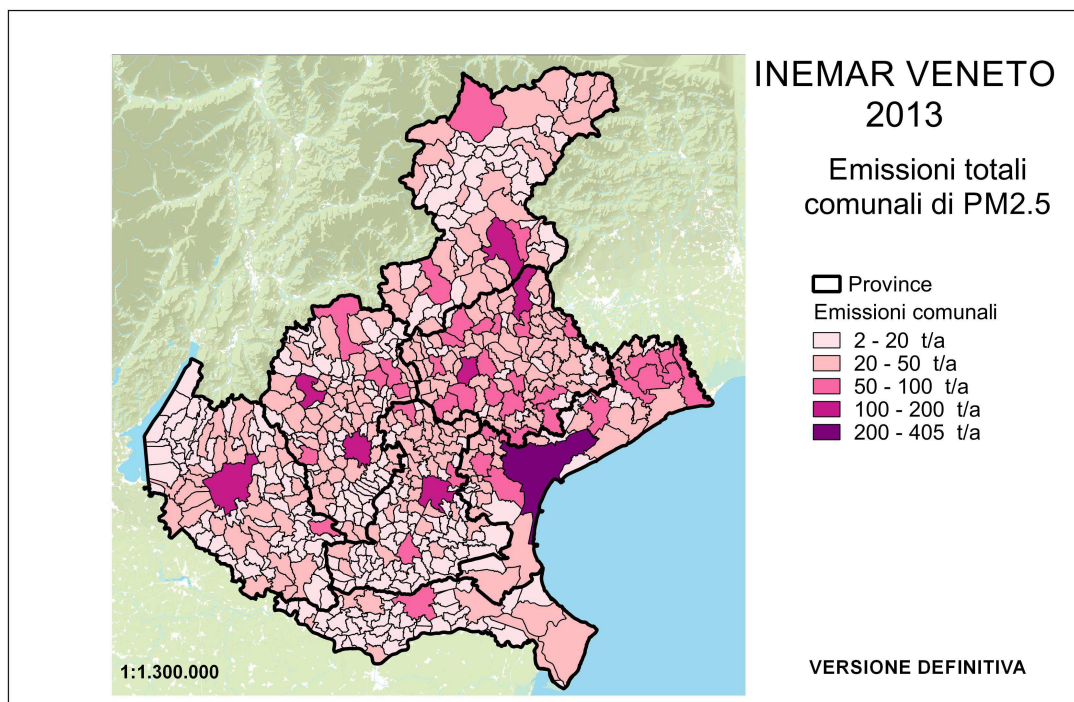
Come il PM<sub>10</sub>, anche il particolato PM<sub>2,5</sub> è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM<sub>2,5</sub> primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM<sub>2,5</sub> secondario).

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.

La normativa attualmente in vigore stabilisce per il PM<sub>2,5</sub> un valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 1° gennaio 2015. L'OMS indica per il PM<sub>2,5</sub> un valore di riferimento di 10 µg/m<sup>3</sup>.

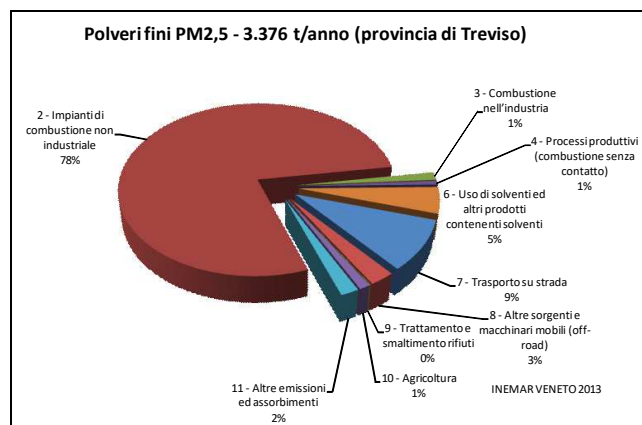
Le emissioni di PM<sub>2,5</sub> provenienti dalla combustione di carbone e biomasse per il riscaldamento delle abitazioni e degli edifici commerciali e istituzionali a livello europeo non sono diminuite in modo significativo (Figura 7). Per ridurre le emissioni di questi settori sarebbe essenziale attuare pienamente la legislazione vigente, come ad esempio le recenti modifiche alla *Direttiva sulla progettazione eco-compatibile per stufe domestiche* (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32009L0125>), la *Direttiva riguardante le emissioni originate da impianti di combustione medi* (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32015L2193>), e produrre delle guide sulle buone pratiche da adottare per il riscaldamento domestico, etc.

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 10.

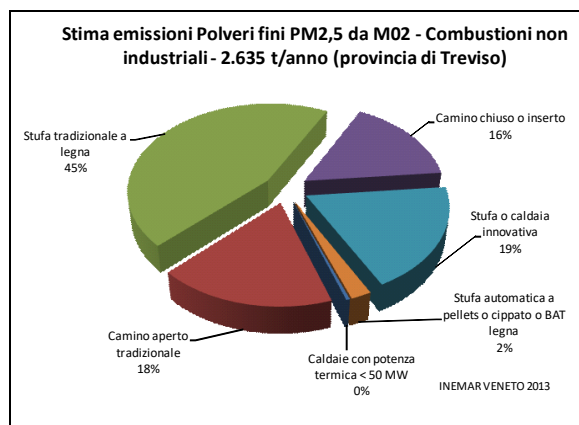


**Figura 10** . Emissioni totali PM2.5 a livello comunale edizione 2013 (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/immagini/inemar-veneto-2013-def>)

Da una valutazione della stima delle emissioni INEMAR 2013, si osserva che nella provincia di Treviso il 78% delle emissioni di PM2.5 sono dovute al Macrosettore M02 – Combustione non industriale (Figura 11). Tale emissione, 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” risulta essere dovuta per circa il 45% all’utilizzo di stufe di tipo tradizionale a legna (Figura 12).

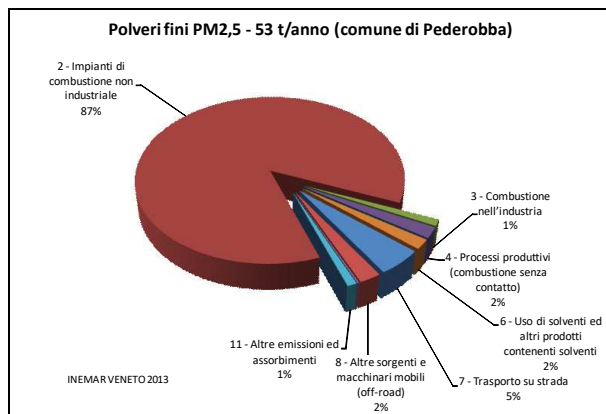


**Figura 11** INEMAR Veneto. Stima emissioni PM2.5 in provincia di Treviso

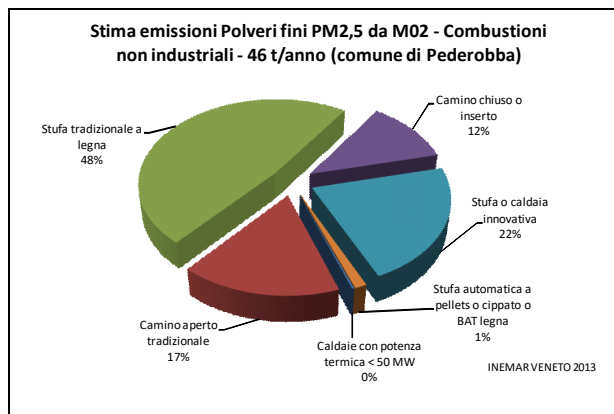


**Figura 12** INEMAR Veneto. Stima emissioni PM2.5 in provincia di Treviso da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

Il dettaglio delle emissioni a livello del comune di Pederobba è confrontabile a quello provinciale. In questo caso l’87% delle emissioni di PM2.5 sono dovute al Macrosettore M02 - Combustione non industriale.



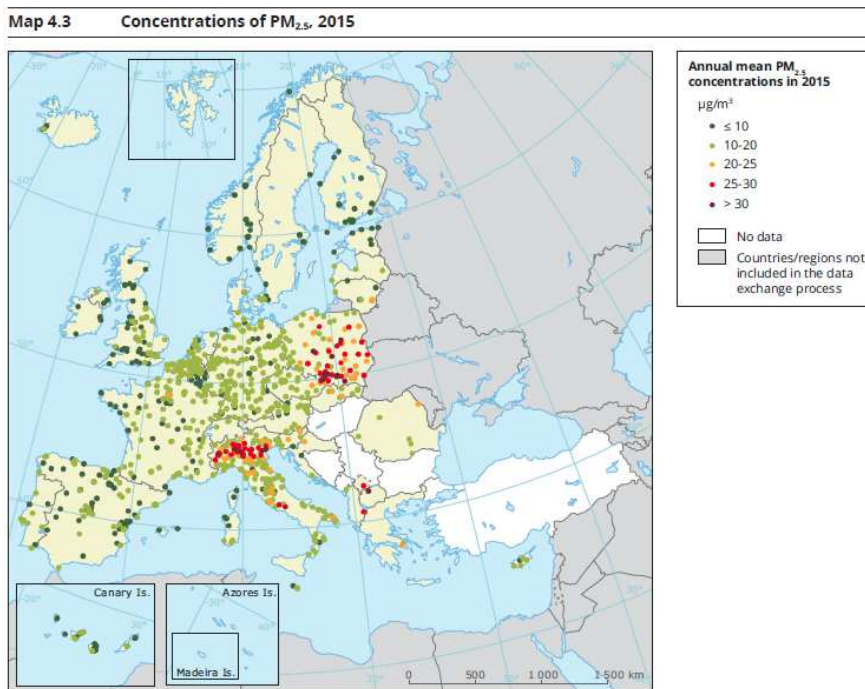
**Figura 13** INEMAR Veneto. Stima emissioni PM<sub>2,5</sub> in comune di Pederobba



**Figura 14** INEMAR Veneto. Stima emissioni PM<sub>2,5</sub> in comune di Pederobba da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

## 5.2 Il monitoraggio del Particolato PM<sub>2,5</sub>

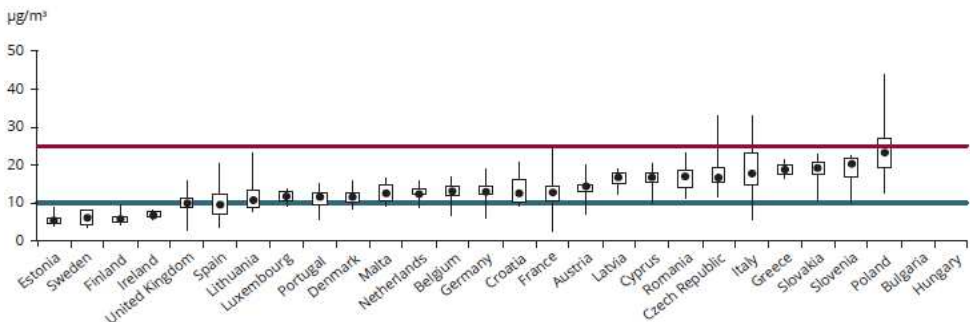
A livello europeo le concentrazioni di PM<sub>2,5</sub>, in media, sono diminuite tra il 2006 e il 2015 per tutte le tipologie di stazione (urbana, traffico, di fondo, etc.) e anche l'esposizione a livelli di PM 2.5 superiori alle raccomandazioni delle Linee guida OMS sulla qualità dell'aria, ovvero superiori alla concentrazione media annuale di 10 µg/m<sup>3</sup> ([http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agq/en/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agq/en/)), è calata nel corso degli anni.



**Notes:** The dark red and red dots indicate stations reporting concentrations above the EU annual limit value (25 µg/m<sup>3</sup>). The dark green dots indicate stations reporting values below the WHO AQG for PM<sub>2,5</sub> (10 µg/m<sup>3</sup>). Only stations with > 75% of valid data have been included in the map.

**Source:** EEA, 2017a.

**Figure 4.2** PM<sub>2.5</sub> concentrations in relation to the limit value in 2015 in the EU-28



**Notes:** The graph is based on annual mean concentration values. For each country, the lowest, highest and median values (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at the stations are given. The rectangles mark the 25th and 75th percentiles. At 25 % of the stations, levels are below the lower percentile; at 25 % of the stations, concentrations are above the upper percentile. The limit value set by EU legislation is marked by the red line. The WHO AQG is marked by the blue line.

The graph should be read in relation to map 4.3 as the country situation depends on the number of stations considered.

Source: EEA, 2017a.

**Figura 15** Concentrazioni medie PM<sub>2.5</sub> anno 2015 in Europa – estratto da *Air quality in Europe – 2017 report*.

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/xiii-rapporto-qualita-dell2019ambiente-urbano-edizione-2017> tra le zone d'Italia con la peggiore qualità dell'aria. Tra gli inquinanti storici più critici si possono citare sicuramente il particolato atmosferico PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>.

La Figura 16 mette a confronto, per il parametro PM<sub>2.5</sub>, la situazione delle aree urbane rispetto al valore limite annuale del D.Lgs. 155/2010 relativamente ai dati 2015 e 2016. Le immagini sono estratte rispettivamente dal XII e dal XIII rapporto "Qualità dell'ambiente urbano" di ISPRA.

Secondo criteri adottati a livello UE, sono utilizzati i valori di concentrazione media annua rilevati in stazioni di fondo urbano o in stazioni ritenute comunque rappresentative dei livelli medi di esposizione della popolazione.

**Mappa Tematica 5.1.3 – PM<sub>2.5</sub> (2015) – Superamenti del valore limite annuale e del valore di riferimento di 3 CMS per la media annuale nelle aree urbane**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

**Mappa Tematica 5.1.3 – PM<sub>2.5</sub> (2016) – Superamenti del valore limite annuale nelle aree urbane**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati APPA/ARPA

**Figura 16** Concentrazioni medie PM<sub>2.5</sub> in Italia anno 2015 a sinistra e anno 2016 a destra – estratto rispettivamente dal XII e XIII rapporto "Qualità dell'ambiente urbano" di ISPRA.



Nel 2016 il valore limite è superato in 7 aree urbane, tutte localizzate al Nord tranne Terni. Il valore più elevato, 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , è stato registrato a Padova. Nel 2015 lo stesso valore limite era stato superato nel 21% delle aree urbane, tutte localizzate al Nord, nel bacino padano, e i valori più elevati, superiori a 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , erano stati registrati nell'agglomerato di Milano, a Venezia e Padova.

Nonostante si sia quindi osservato un leggero miglioramento della situazione tra il 2015 e il 2016, emerge chiaramente la notevole distanza dagli obiettivi dell'OMS. L'82% della popolazione nei Comuni considerati risulta infatti esposto a livelli medi annuali superiori al valore guida per il PM10 (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), il 79% a quello del PM2,5 (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), il 32% a quello dell' $\text{NO}_2$ . Non sorprende dunque il fatto che nelle stime recentemente elaborate dall'Agenzia Europea per l'Ambiente l'Italia figuri tra le nazioni con gli indici di rischio sanitario più elevati.

Il Consiglio Europeo ha previsto nuovi limiti alle emissioni nazionali (*National Emission Ceiling*) con previsione di riduzione dei massimi consentiti in due *step* (a partire dal 2020 e dal 2030) per il PM2,5 e i principali precursori del particolato secondario ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , NMVOC,  $\text{NH}_3$ ) che dovranno essere adottati a breve dagli stati membri. L'auspicio è che l'adozione delle misure necessarie per raggiungere gli obiettivi di medio e lungo termine possa determinare un significativo avvicinamento ai valori guida dell'OMS.

Per quanto riguarda l'anno 2017 si riportano di seguito i risultati 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 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 90 e il 96%.

Nella Figura 17 vengono riportati i valori medi mensili dell'inquinante osservati presso la stazione di Pederobba nel 2016 e 2017. Le medie annuali, rispettivamente pari a 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori al limite annuale di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal DLgs 155/2010.

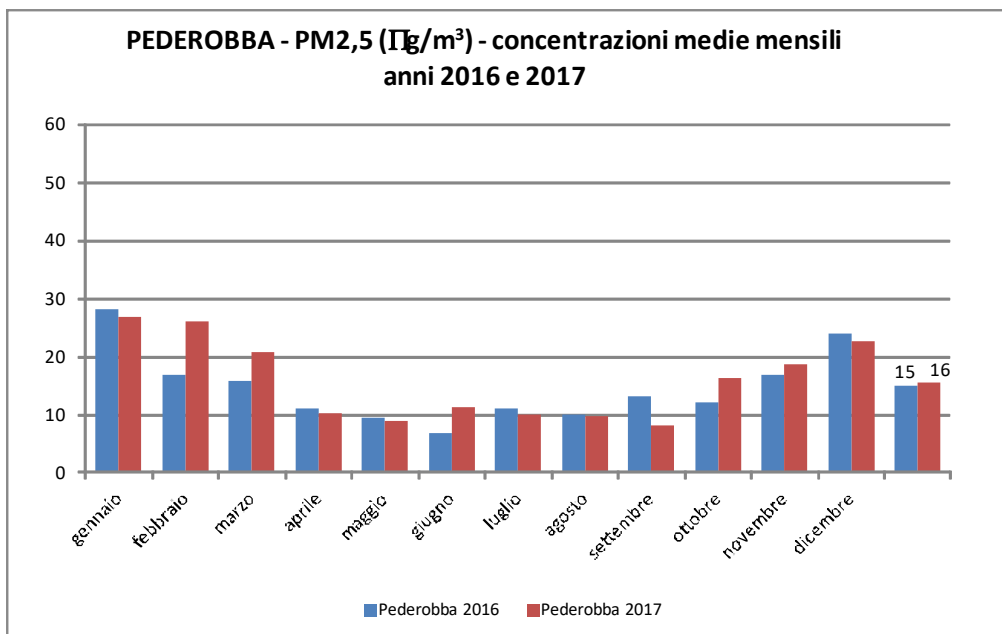
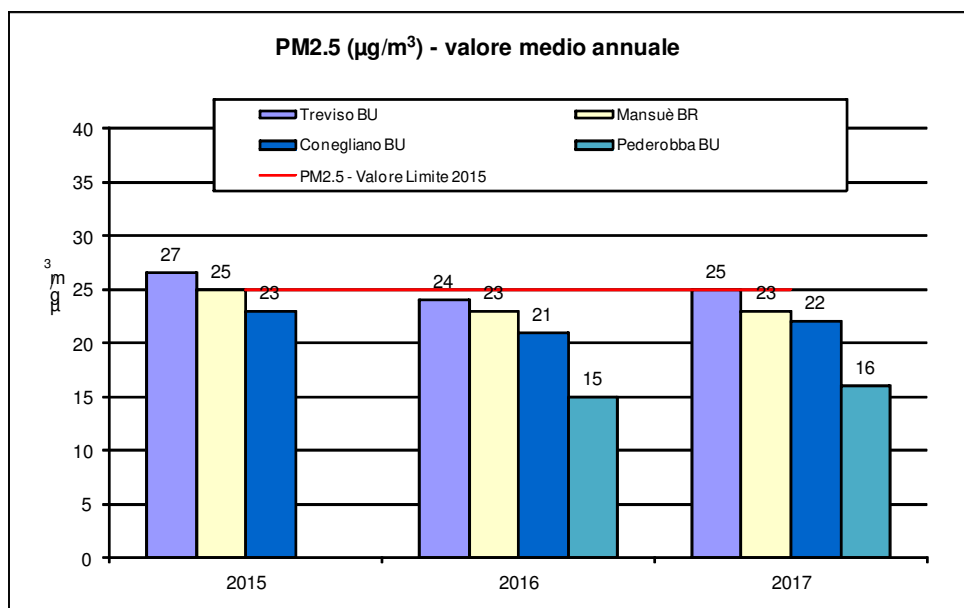


Figura 17 Concentrazioni medie mensili di PM2.5 rilevate nel 2016 e 2017 presso le stazione di Pederobba.

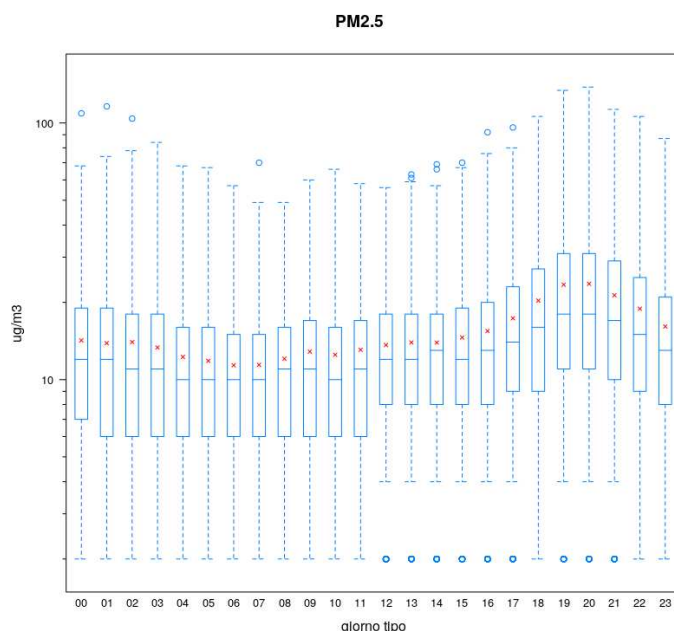
In ciascuna stazione fissa di fondo della rete presente nel territorio provinciale di Treviso i valori medi PM2.5 per l'anno 2017 risultano inferiori al limite di legge come mostrato in Figura 18. Presso la stazione di Treviso si è osservato il raggiungimento del valore limite. Il valore medio rilevato a Pederobba risulta inferiore a quello osservato in ciascuna delle stazioni della rete.



**Figura 18** Concentrazioni medie annuali di PM2.5 rilevate dal 2015 al 2017 presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nel territorio provinciale di Treviso.

La Figura 19 riporta i valori medi orari di PM2.5 rilevati nell'anno 2017 presso la stazione di Pederobba. 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 maggiori si riscontrano in corrispondenza delle ore serali.



**Figura 19** Andamento medie orarie di PM2.5 rilevate a Pederobba nell'anno 2017.

### 5.3 La stima delle emissioni degli 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).

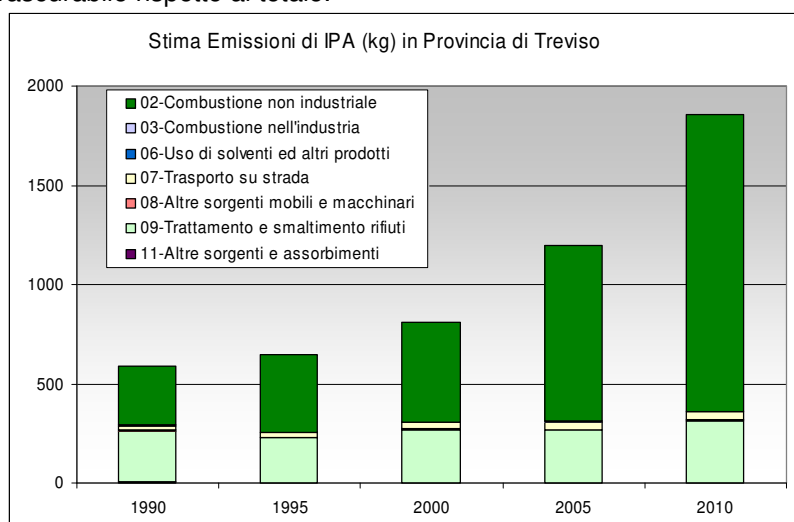
Le principali sorgenti di tipo industriale includono gli impianti per la produzione di alluminio, quelli per la produzione di coke, gli inceneritori di rifiuti, i cementifici e gli impianti per la produzione di bitumi, asfalti e gomma. Le emissioni in questo settore variano di molto, a seconda del processo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

Pur non essendo attualmente implementata nell'inventario regionale INEMAR Veneto la stima delle emissioni di IPA, per avere un'indicazione sulle fonti di emissione di questi composti, è possibile fare riferimento alla disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale, base dati elaborata periodicamente dall'ISPRA.

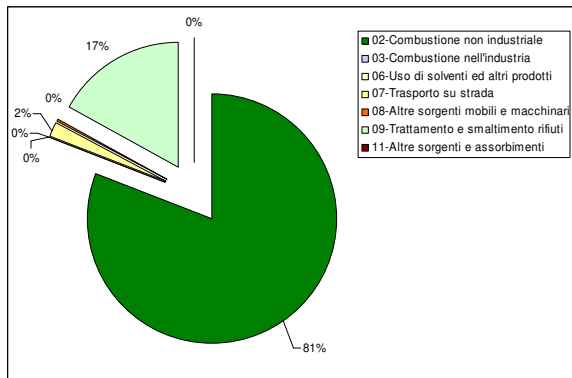
La Figura 20 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di IPA stimate a livello provinciale da ISPRA. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.



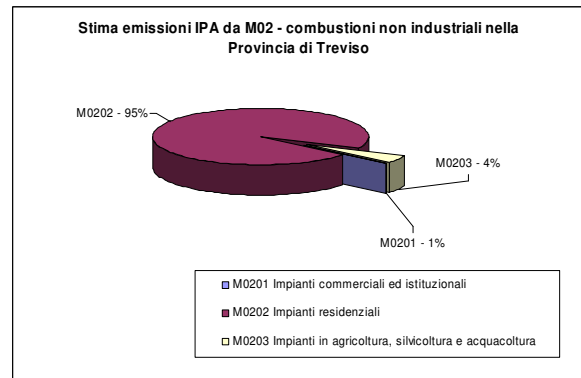
**Figura 20** Emissioni IPA – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA).

Dal grafico si osserva un aumento di emissioni di IPA dal 1990 al 2010 e nel 2010 in particolare si osserva che le emissioni sono attribuite in gran parte al macrosettor relativo alla combustione non industriale M02 (81%) seguito dal Macrosettor 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti (17%) come

mostra la Figura 22. Nel dettaglio le emissioni di IPA dal M02 sono attribuite fondamentalmente alla combustione in impianti residenziali (M0202).



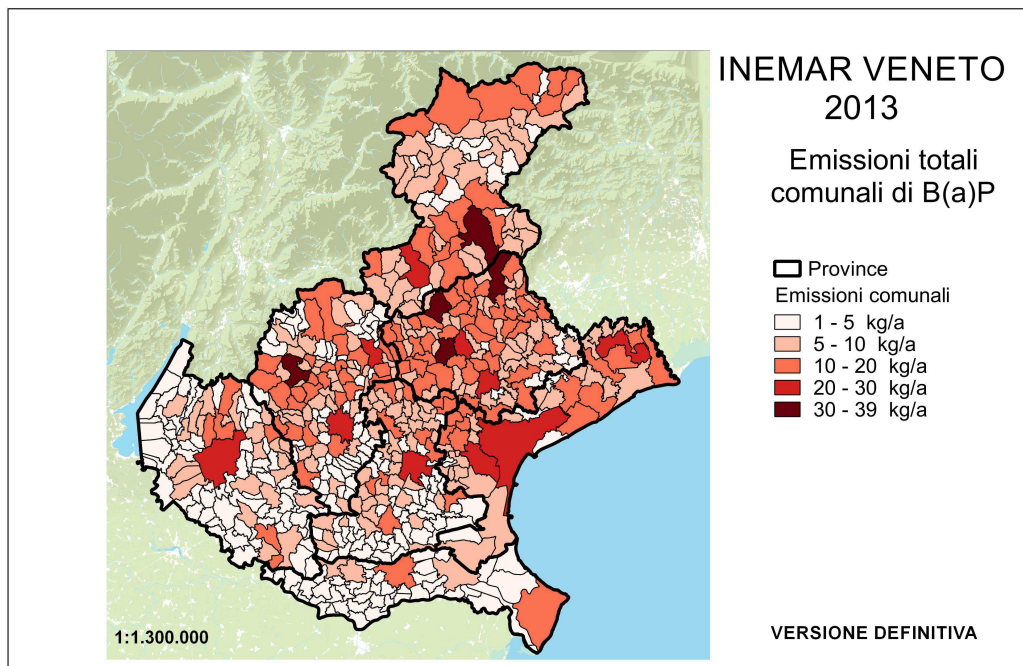
**Figura 21** Emissioni IPA in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati ISPRA)



**Figura 22** Emissioni IPA in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo del Macrosettore M02 – combustioni non industriali (fonte: Dati ISPRA)

Poiché è stato evidenziato che la relazione tra 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 9 b) la stima delle emissioni di questo inquinante nella provincia di Treviso risulta particolarmente elevata e costituisce il 25% dell'emissione regionale.



**Figura 23** . Emissioni totali BaP a livello comunale edizione 2013 (<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/immagini/inemar-veneto-2013-def>)

La Figura 24 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 25)



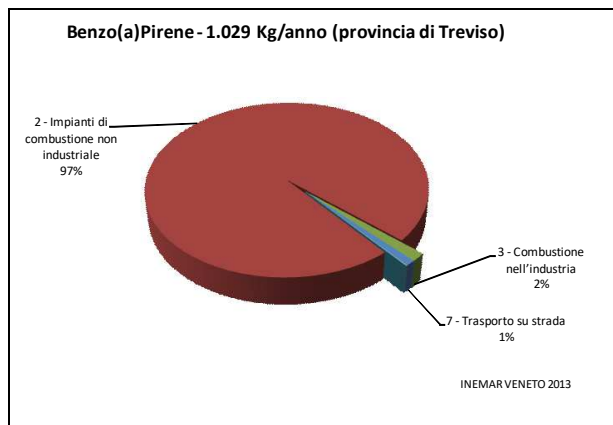


Figura 24 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP in provincia di Treviso

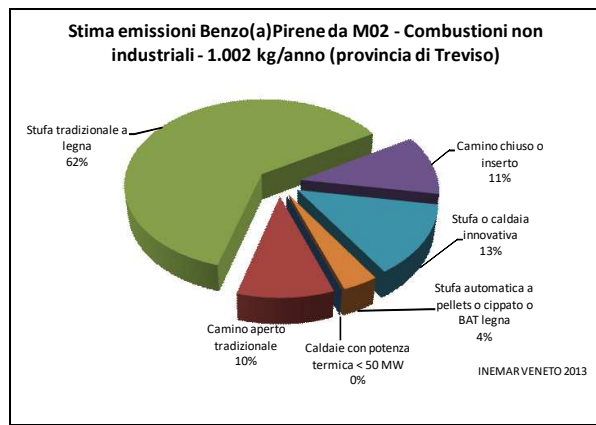


Figura 25 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP in provincia di Treviso da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

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.

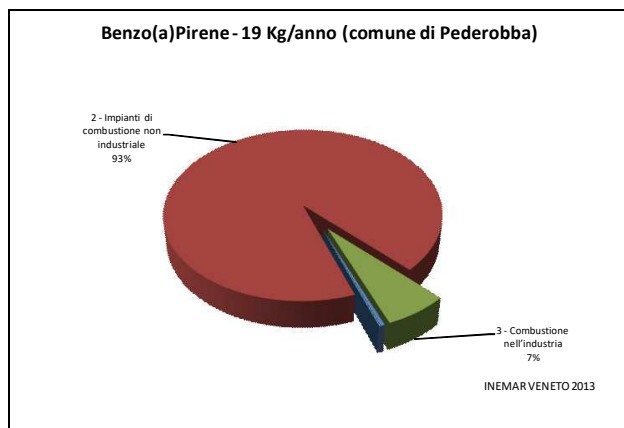


Figura 26 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP nel comune di Pederobba

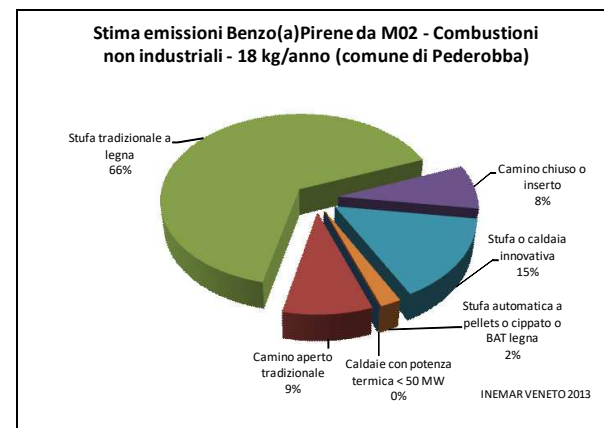


Figura 27 INEMAR Veneto. Stima emissioni BaP nel comune di Pederobba da Macrosettore M02 – Combustione non industriale

## 5.4 Il monitoraggio degli Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA

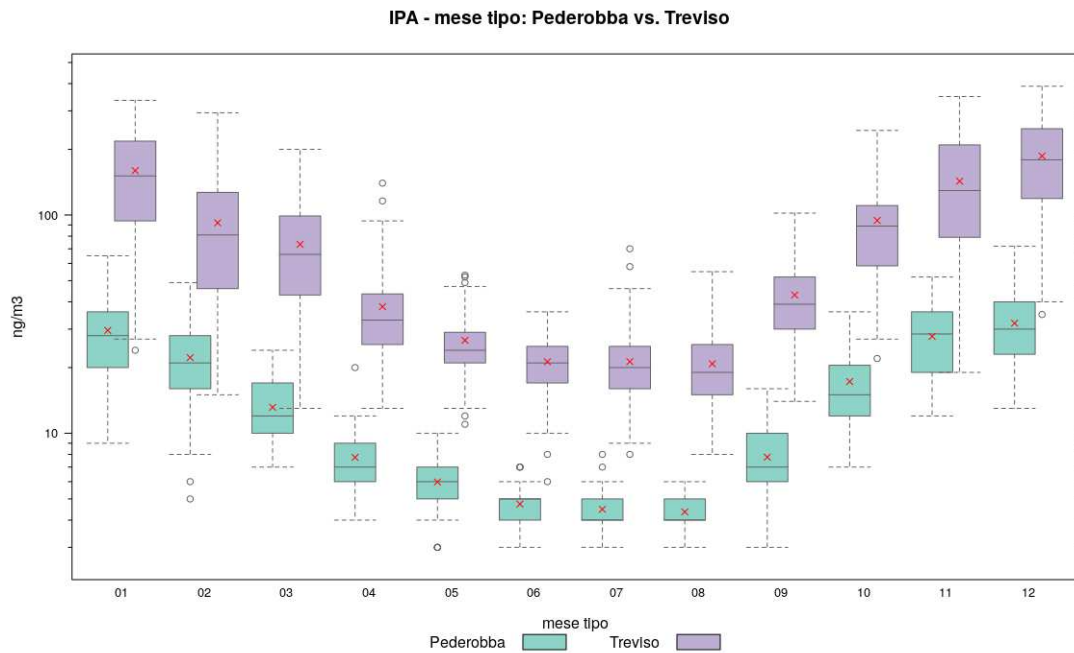
Presso la stazione di Pederobba è installato un analizzatore automatico di IPA totali, che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva, ed è in grado di determinare senza speciazione **gli idrocarburi policiclici aromatici che si trovano adsorbiti sulla superficie di particelle di carbonio con 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/m<sup>3</sup>.**

Il grafico in Figura 28 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 2016-2017 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.

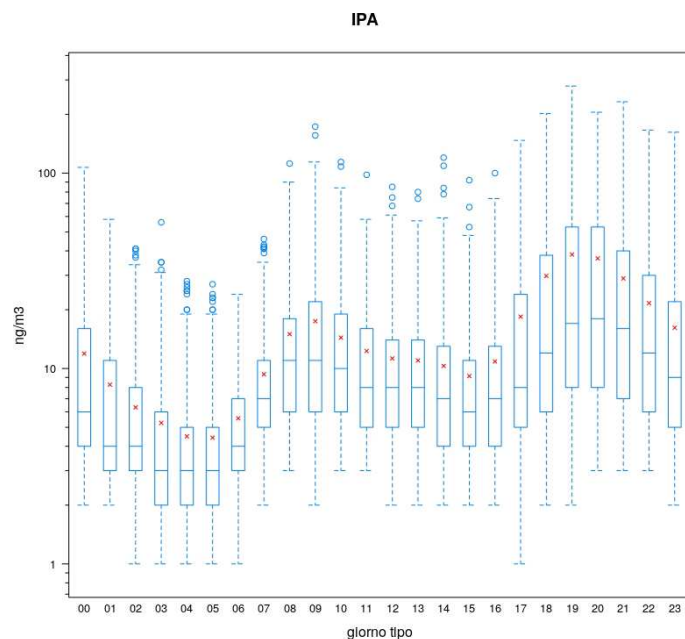
Valori analoghi sono stati osservati durante precedenti campagne di monitoraggio eseguite da ARPAV tra il 2011 e il 2012 i cui risultati sono disponibili in rete nel documento [http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/IPA%20relazione%202001\\_2012.pdf](http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/ari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



**Figura 28** Andamento medie mensili di IPA rilevate a Pederobba negli anni 2016-2017 e presso la stazione di Treviso come media degli anni 2011-2015.

Il valore massimo di IPA a Pederobba si è osservato in data 22/11/2017 alle ore 19.00 con valore pari a  $279 \text{ ng/m}^3$ . La Figura 29 riporta i valori medi orari di IPA rilevati nell'anno 2017 presso la stazione di Pederobba mediante diagramma box and whiskers.

Dal grafico si osserva come le concentrazioni orarie maggiori si riscontrino in corrispondenza delle ore serali.



**Figura 29** Andamento medie orarie di IPA rilevate presso la stazione di Pederobba nell'anno 2017.

## 6. 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 i parametri PM2.5 e IPA totali oltre alla Direzione e Velocità del Vento. Il parametro PM2.5, polveri respirabili con diametro inferiore a 2.5 micron, è stato scelto dall'Amministrazione Comunale di Pederobba, tra alcuni proposti da ARPAV e ritenuti di importanza prioritaria, al fine di valutare l'esposizione media della popolazione e confrontare i dati ottenuti con il riferimento di legge.

A questo è stato aggiunto il parametro IPA totali che viene generalmente utilizzato in centraline di tipo industriale. La scelta di monitorare in continuo questo parametro tramite strumentazione innovativa è legata al fatto che gli IPA vengono prodotti in grande quantità durante le combustioni e pertanto il verificarsi di brusche variazioni delle concentrazioni costituisce un segnale che, in prossimità della centralina, vi siano condizioni ambientali anomale che, se non motivate, possono essere indagate ulteriormente.

Nella presente relazione sono stati sintetizzati i dati relativi al monitoraggio della qualità dell'aria condotto tramite la stazione fissa di Pederobba nell'anno 2017 e gli stessi sono stati messi a confronto con quelli rilevati nel 2016 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 Sicurezza del Territorio - Servizio meteorologico, 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 2016. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato.

Per quanto riguarda le **Polveri respirabili (PM2.5)** i valori registrati presso la stazione di Pederobba garantiscono per l'anno 2017 il rispetto del valore limite di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , entrato in vigore nell'anno 2015. La concentrazione media annuale pari a  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è risultata inferiore al valore rilevato nello stesso anno presso le stazioni di Treviso, Mansuè e Conegliano.

Durante l'anno 2016 la concentrazione media del parametro è risultata pari a  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  confrontabile a quella rilevata nel 2017.

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  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

I valori medi registrati a Pederobba nel periodo 2016-2017 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 2017 l'analizzatore automatico non ha rilevato brusche variazioni di segnale.

Sebbene per i parametri monitorati a Pederobba non emergano criticità, è noto che a livello regionale, a causa della somma degli effetti generati dalle diverse sorgenti di emissione in atmosfera e dalle condizioni atmosferiche di elevata stabilità e scarsa circolazione dei venti, si rilevano purtroppo superamenti ripetuti del valore limite giornaliero per il PM10, soprattutto nel periodo invernale. Tali condizioni sono comuni a tutte le regioni del Bacino Padano, tra cui Veneto, Lombardia, Emilia Romagna e Piemonte, che hanno siglato, insieme al Ministero dell'Ambiente, il Nuovo Accordo di Bacino Padano.

Il documento, firmato a Bologna il 9 giugno 2017, prevede una serie di impegni da parte delle Regioni finalizzati all'adozione di limitazioni e divieti, principalmente nel settore dei trasporti, della combustione di biomassa per il riscaldamento domestico e dell'agricoltura, allo scopo di contenere il numero di superamenti del valore limite giornaliero

L'Accordo prevede anche l'applicazione di modalità comuni a tutto il bacino, per l'individuazione di situazioni di perdurante accumulo del PM10 e per l'informazione al pubblico, affidando alle Agenzie regionali per l'ambiente il compito di realizzare gli strumenti tecnici per l'individuazione di tali situazioni di accumulo.

Maggiori informazioni sono disponibili sul sito ARPAV all'indirizzo [http://www.arpa.veneto.it/inquinanti/bollettino\\_allerta\\_PM10.php](http://www.arpa.veneto.it/inquinanti/bollettino_allerta_PM10.php)

## **7. Allegato – Analisi della situazione meteorologica dell'anno 2017**

# **Rapporto Tecnico Scientifico**

## **Relazione Annuale Qualità dell'Aria anno 2017**

### **Sintesi**

Il presente capitolo illustra l'andamento meteorologico del 2017 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 2017 sono stati messi a confronto con la serie climatologica (anni 2003-2016, 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 Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

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

# **1. Analisi della situazione meteorologica dell'anno 2017**

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 2017. 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***

Nei mesi di gennaio e febbraio sono state prevalenti le condizioni di alta pressione che determinano il ristagno delle polveri sottili. Tale situazione è stata transitoriamente interrotta da alcuni passaggi di perturbazioni (nella prima metà della seconda decade di gennaio, tra la fine di gennaio e la prima decade di febbraio e a fine febbraio) con precipitazioni che, favorendo il dilavamento dell'atmosfera, hanno favorito temporanei miglioramenti della qualità dell'aria.

Anche il mese di marzo è stato caratterizzato quasi totalmente da condizioni anticicloniche che fanno incrementare le concentrazioni di inquinanti. In aprile e maggio, invece, sono stati più frequenti i passaggi di perturbazioni che favoriscono un maggior rimescolamento e la diminuzione delle concentrazioni di inquinanti. Solo nell'ultima decade di maggio il tempo è stato stabile e soleggiato; tale situazione in questo periodo dell'anno non rappresenta più un problema per le polveri sottili, la cui dispersione è comunque garantita da un maggior rimescolamento diurno.

Durante l'estate, si sono alternate delle fasi di alta pressione e periodi più piovosi; in questa stagione, grazie al buon rimescolamento termico e alle fasi con precipitazioni è stata favorita la dispersione delle polveri fini.

In settembre hanno prevalso le condizioni di tempo instabile o perturbato che mantengono basse le concentrazioni di inquinanti. Il mese di ottobre è risultato caratterizzato da tempo in prevalenza stabile con condizioni favorevoli al ristagno delle polveri sottili. In novembre le fasi con condizioni anticicloniche favorevoli al ristagno degli inquinanti sono state intervallate da alcuni passaggi di perturbazioni che hanno interrotto l'accumulo delle polveri sottili.

Infine nel mese di dicembre, i periodi caratterizzati da condizioni anticicloniche, che rendono il tempo stabile e sfavoriscono la dispersione delle polveri sottili, si sono alternati a fasi con tempo variabile o perturbato, nel corso delle quali le precipitazioni e il rinforzo dei venti hanno determinato l'abbattimento e la dispersione degli inquinanti.

## 1.2. Analisi di piogge e venti nel 2017 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 2017; inoltre si effettua un confronto con l'andamento mensile calcolato sulla serie climatologica dal 2003 al 2016 e, per facilitare il confronto con le condizioni verificatesi negli anni più recenti, con le cumulate mensili rilevate negli ultimi due anni (2015 e 2016).

In Figura 1, le precipitazioni cumulate mensili nel corso dell'anno 2017 sono messe a confronto con le precipitazioni mensili medie registrate negli anni dal 2003 al 2016 (periodo di funzionamento della stazione); gli ultimi due rettangoli a destra rappresentano la precipitazione totale dell'anno 2017 e quella totale media, riferita al periodo 2003-2016, divise per 10 per facilitare la lettura con la stessa scala. Dal confronto in Figura 1 si può osservare che:

- nei mesi di febbraio, aprile, giugno, settembre e dicembre è piovuto più della media; gli scarti dalla media risultano molto significativi in settembre e dicembre, quando è piovuto quasi il doppio rispetto alla media degli ultimi quattordici anni;
- in gennaio, marzo, maggio, luglio, agosto e ottobre è piovuto meno della media, con scarti più significativi in gennaio, agosto e ottobre;
- la cumulata di precipitazione dell'intero anno è un po' meno abbondante della media degli ultimi quattordici anni.

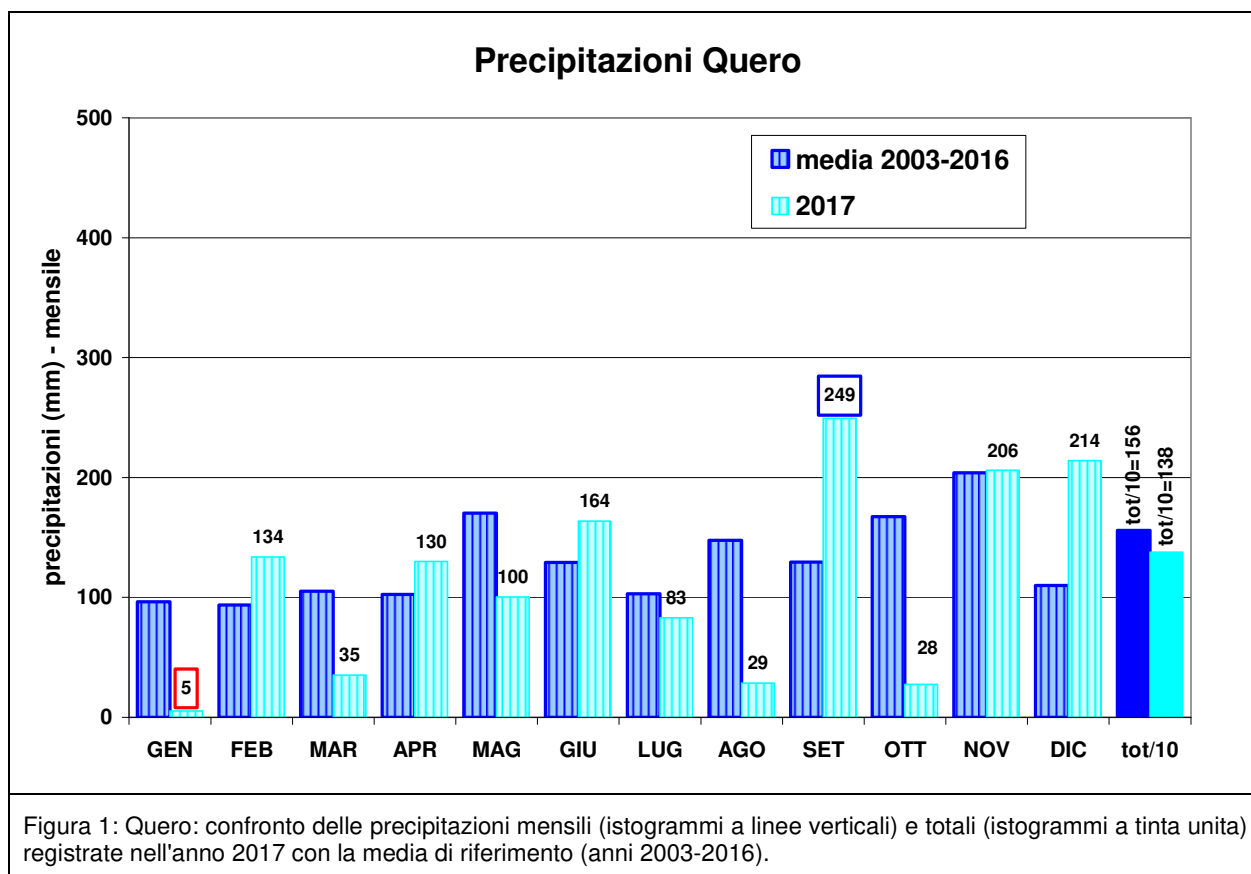


Figura 1: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi a linee verticali) e totali (istogrammi a tinta unita) registrate nell'anno 2017 con la media di riferimento (anni 2003-2016).

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 2017 con quelle degli ultimi due anni (2015, 2016). Risulta evidente che:

- in aprile, settembre, novembre e dicembre le precipitazioni sono state più abbondanti rispetto agli stessi mesi degli ultimi due anni (c'è da tener presente che sia nel 2015 che nel 2016 il mese di dicembre era stato particolarmente siccitoso);
- in gennaio, marzo, maggio, agosto e ottobre, le precipitazioni sono meno abbondanti in confronto agli stessi mesi del 2015 e del 2016;
- in febbraio e giugno ha piovuto meno che nel 2016, ma di più rispetto al 2015;
- in luglio è piovuto come nel 2016, ma un po' di più del 2015;
- complessivamente (rettangoli a tinta unita nella parte destra del grafico) nel corso del 2017 è piovuto meno del 2016 e più del 2015.

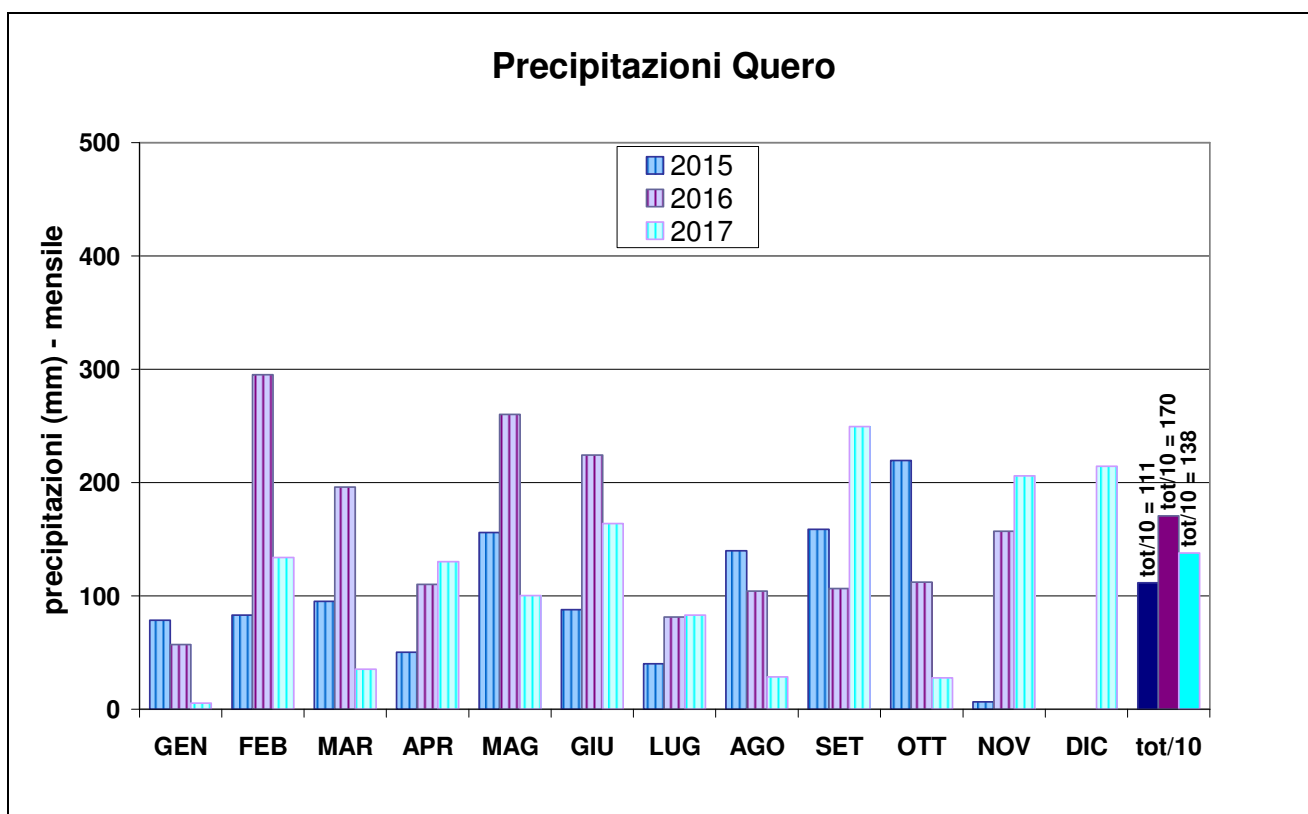


Figura 2: Quero: confronto delle precipitazioni mensili (istogrammi a linee verticali) e totali (istogrammi a tinta unita) del 2017 con quelle degli anni 2015 e 2016.



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

Di seguito si riportano le rose dei venti per l'anno 2017, e per la serie climatologica (anni 2003-2016). 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.

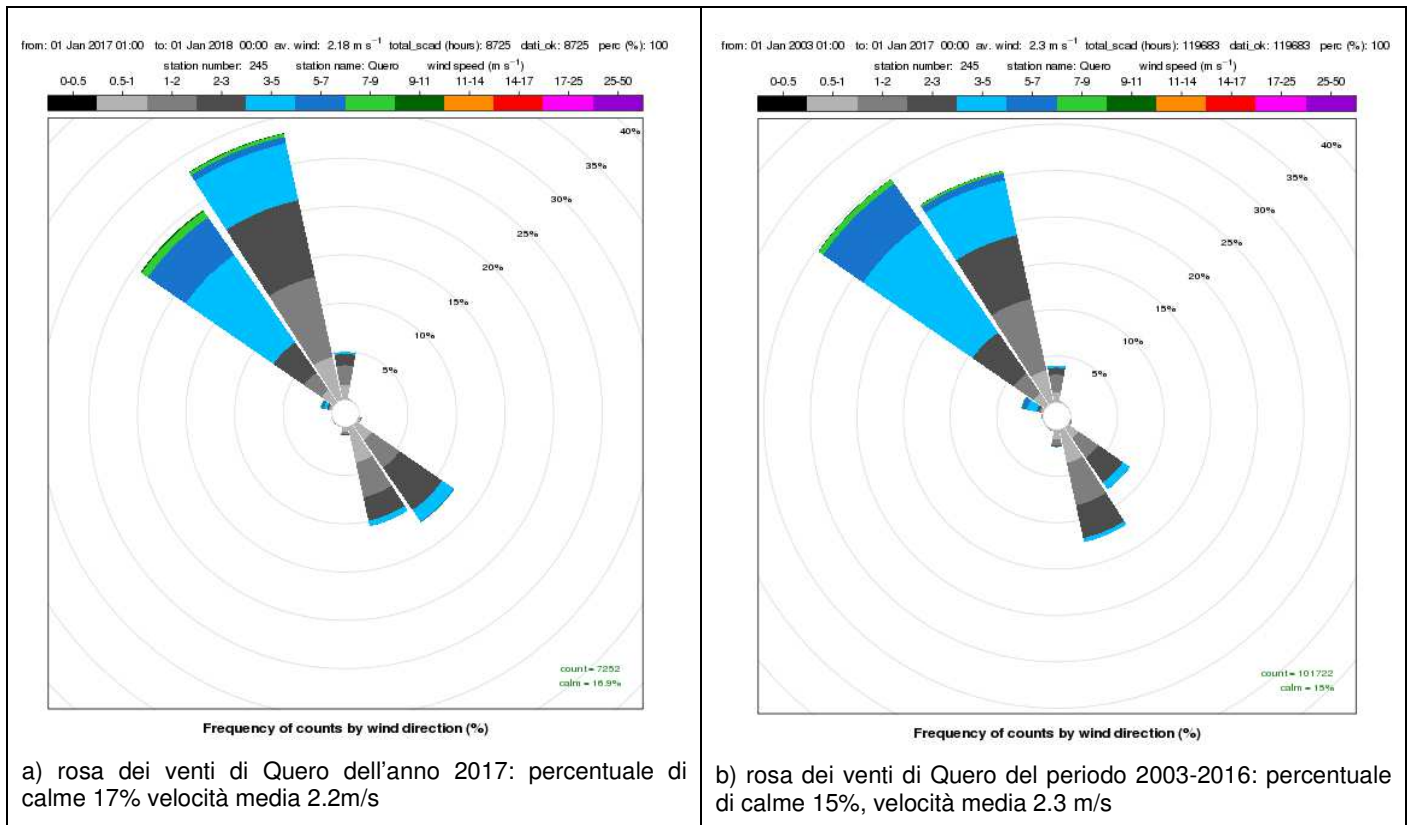
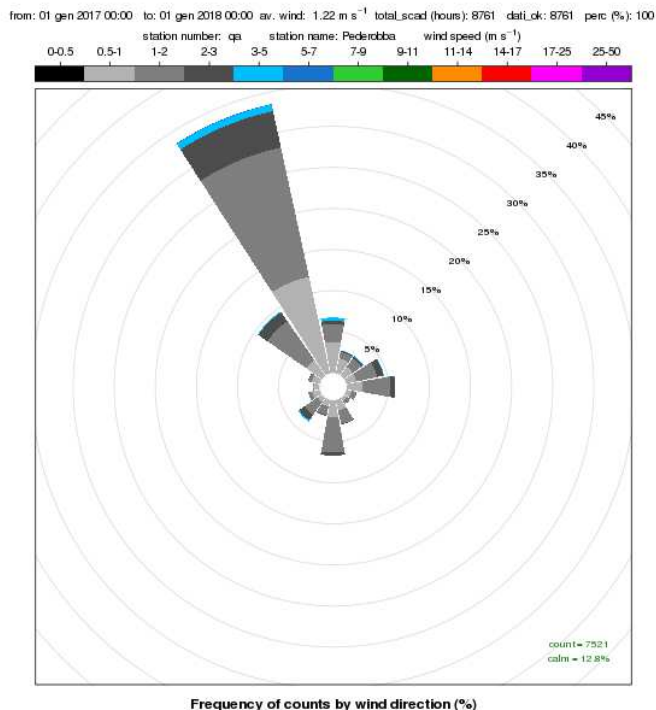


Figura 3: rose dei venti registrati presso la stazione di Quero. Per la lettura delle rose dei venti: la lunghezza totale di ogni paletta corrisponde alla percentuale dei dati che soffiano da una certa direzione; la porzione colorata di ogni paletta rappresenta la percentuale dei venti che soffiano da 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 2017 (Figura 3a) sono N-NO (circa 28% dei casi) e N-O (circa 24%); 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 12%) e S-SO (circa 10%). La prevalenza delle suddette direzioni mette in evidenza il fatto che i venti seguono l'asse della valle del fiume Piave.

Guardando la percentuale di calme e la velocità media del vento, risulta che nell'anno 2017 la ventilazione è stata leggermente più scarsa rispetto al passato (anni 2003-2016).



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.

### 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.

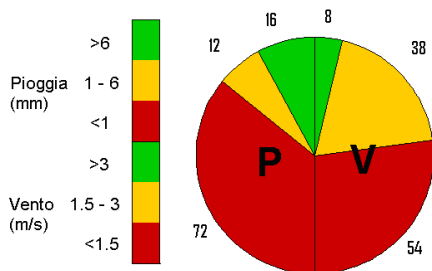


Figura 5: diagramma circolare con frequenza di casi di vento e pioggia nelle diverse classi: il rosso rappresenta dispersione inibita, il giallo dispersione moderata, il verde dispersione favorita.

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 2017 con la serie climatologica (2003-2016), 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.

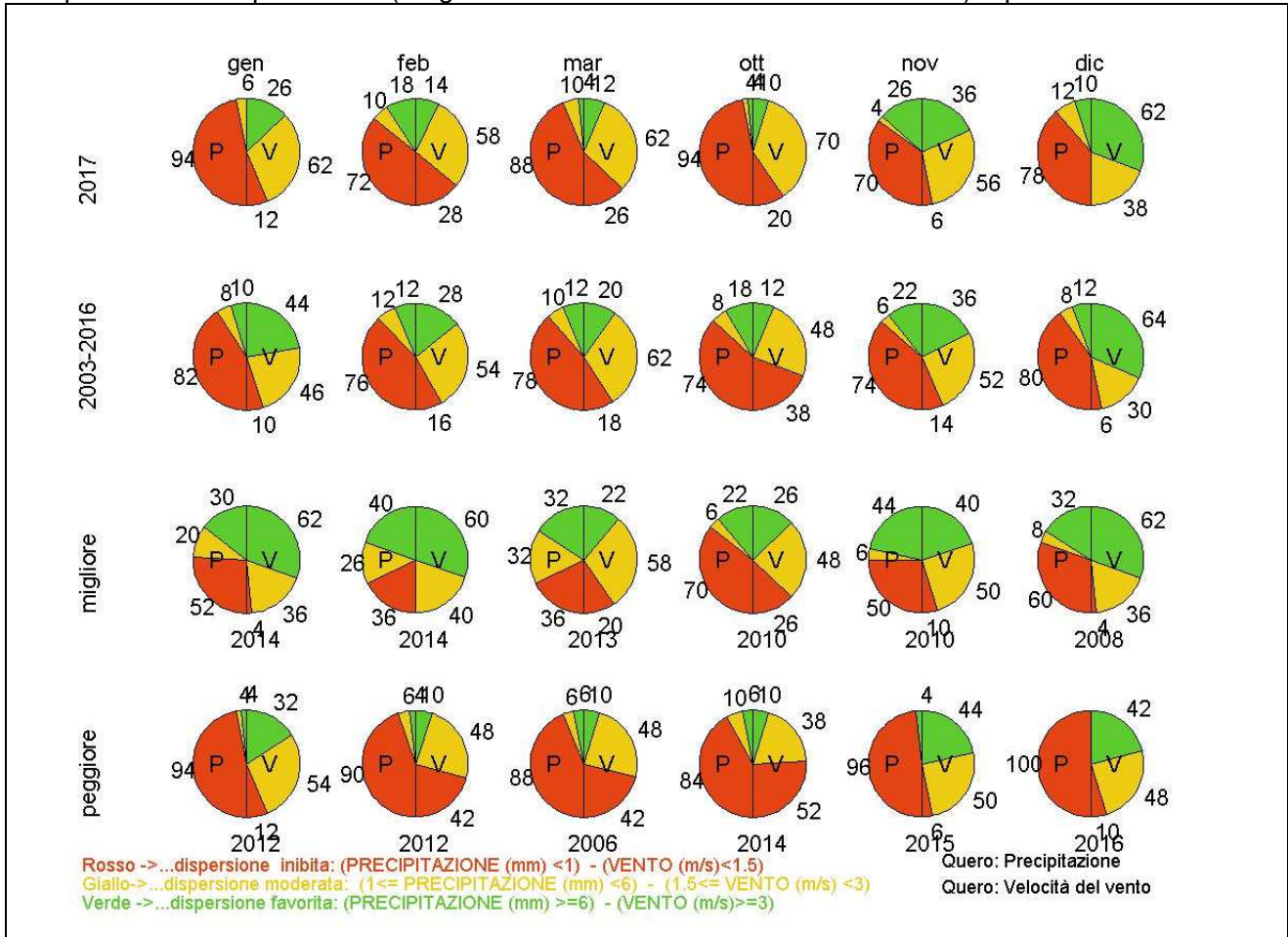


Figura 6: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai singoli mesi del semestre freddo, per gli anni 2017, per la media climatologica (2003-2016) e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) o meno favorevoli (peggiore) alla dispersione 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 la stessa frequenza del corrispondente peggiore (2012);
- il mese di febbraio ha presentato una percentuale di condizioni favorevoli alla dispersione un po' inferiore alla media, ma più alta rispetto al febbraio peggiore (2012);
- in marzo le condizioni critiche per il ristagno delle polveri fini si sono presentate con una frequenza maggiore della media, ma inferiore a quella del corrispondente peggiore (2006);
- ottobre presenta capacità di dispersione inibita con una frequenza ben superiore alla media e di poco inferiore a quella dell'ottobre peggiore (2014); c'è da sottolineare tuttavia che se si tiene conto solo del contributo delle precipitazioni le condizioni di dispersione inibita sono più frequenti rispetto al corrispondente peggiore;

- in novembre la distribuzione delle condizioni dispersive è in linea con la media;
- dicembre presenta una distribuzione delle condizioni dispersive simile a quella media.

In Figura 7 si nota che durante l'inverno (inv) le condizioni di dispersione inibita si sono presentate più frequentemente della media, ma risultano meno numerose rispetto all'inverno peggiore (2012); durante i mesi critici per l'inquinamento da polveri fini (invplus) la distribuzione delle capacità dispersive è simile a quella del corrispondente periodo peggiore (2012); durante l'intero 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.

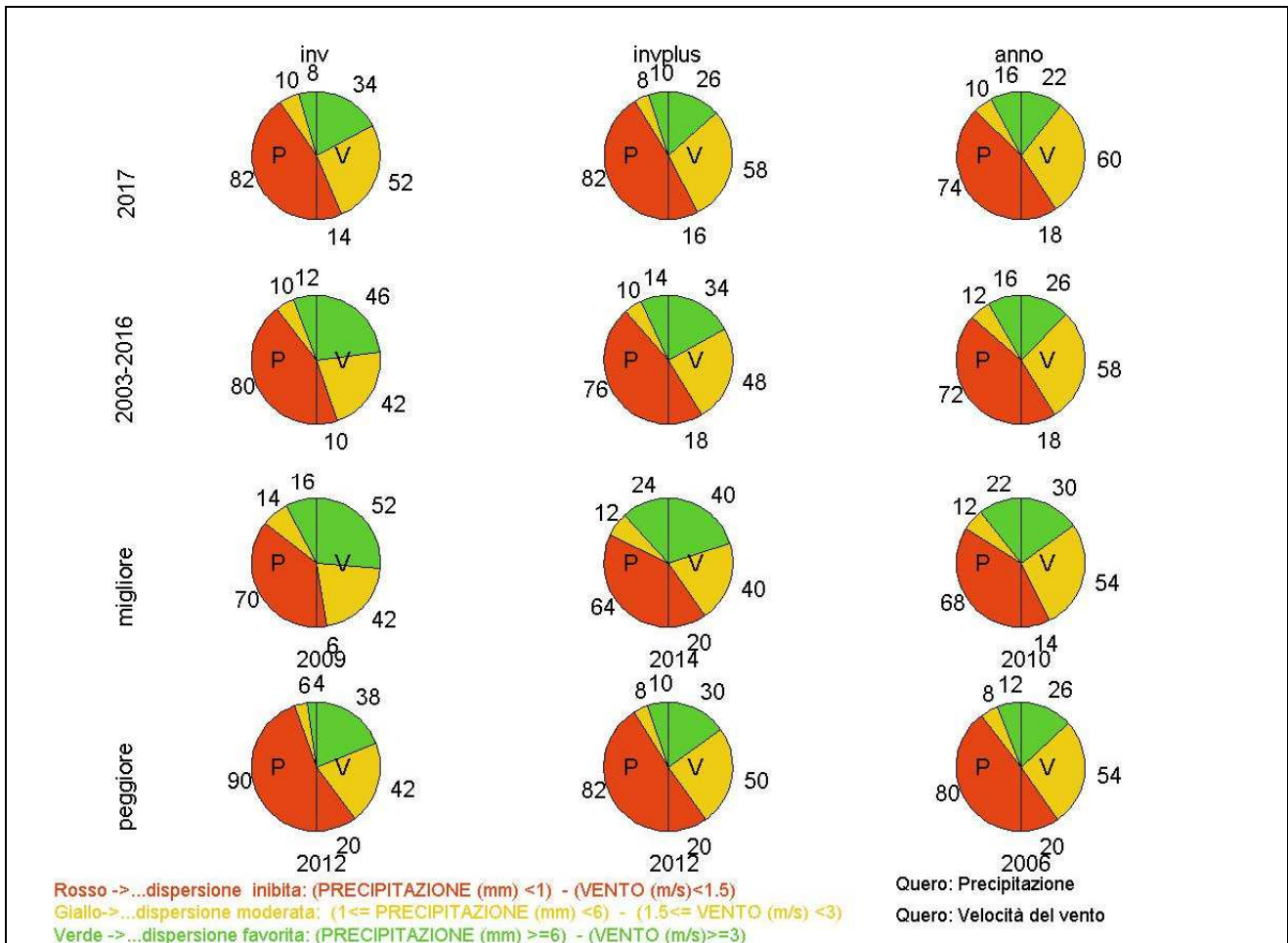


Figura 7: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai mesi invernali, ai mesi invernali + marzo, ottobre e novembre (invplus) e annuali, per il 2017, per la media climatologica (2003-2016) e per gli anni in cui si sono verificate condizioni più favorevoli (migliore) 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.

## Fonti:

Per la compilazione di questi commenti sono stati utilizzati:

- Commenti <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/commenti-meteoclimatici>;
- Quaderno del previsore di Teolo;