
Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel Comune di Ponte di Piave (TV)



Periodo di attuazione:
22 Maggio – 1 Luglio 2020
2 Ottobre – 9 Novembre 2020

ARPAV

Commissario Straordinario

Luca Marchesi

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Rodolfo Bassan

Progetto e realizzazione

U.O. Qualità dell'Aria

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino, Alessandro Mattiello

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Sicurezza del territorio

U.O. Meteorologia e Climatologia

Alberto Bonini

Dipartimento Regionale Laboratori

Alessandro Benassi

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

Febbraio 2021

Indice

1. Introduzione	2
2. Area di studio	3
3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	5
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	9
4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	9
4.2 Efficienza di campionamento	10
5. Risultati della campagna di monitoraggio	12
5.1 Monossido di Carbonio CO, Ossidi di Azoto NO/NO ₂ /NO _x , Biossido di Zolfo SO ₂ e Ozono O ₃	12
5.2 Polveri inalabili PM10 e respirabili PM2.5	13
5.3 IPA su PM10	15
5.4 Composti Organici Volatili COV ed in particolare Benzene	16
5.5 Aldeidi	18
6. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità dell'Aria)	20
7. Conclusioni	21

1. Introduzione

La qualità dell'aria nel comune di Ponte di Piave è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite con stazione rilocabile posizionata rispettivamente in via Tommaseo e in via Gasparinetti. La finalità del monitoraggio è quello di acquisire dati sulla qualità dell'aria nel fondo urbano (background urbano, in sigla BU) del comune di Ponte di Piave.

Poiché durante lo svolgimento della campagna di monitoraggio sono pervenute alcune segnalazioni per la presenza di odore di bitume proveniente da attività industriali site nel territorio comunale, si è scelto di ampliare nel territorio il monitoraggio di alcuni inquinanti atmosferici.

La problematica relativa alle emissioni odorigene da attività industriali risulta sempre molto difficile da trattare. Di frequente infatti in aree industriali vengono prodotte emissioni in aria di diverse sostanze organiche e inorganiche che possono causare odori sgradevoli e che sono sempre meno tollerati dall'opinione pubblica. E' importante precisare che in materia di odori non esiste alcun limite normativo e la problematica è spesso di difficile trattazione con tecniche analitiche laddove i componenti responsabili della sensazione olfattiva siano sostanze in concentrazioni molto basse, difficili quindi da rilevare, e presenti per brevi intervalli temporali. Ciò non di meno la molestia che ne deriva può non essere affatto di scarsa entità sebbene tuttavia non vi sia una diretta relazione tra soglia olfattiva e pericolosità delle sostanze chimiche che la generano.

Le concentrazioni degli inquinanti determinati sono state comparate con quelle rilevate presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPAV e ove possibile con i limiti previsti dal DLgs 155/2010. I restanti parametri monitorati, per i quali non è disponibile un riferimento di legge, sono stati valutati nella presente relazione tramite criteri tecnici.

La presente relazione tecnica di valutazione dei dati è scaricabile dal sito ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/dap-treviso-campagne-di-monitoraggio-qualita>.

2. Area di studio

L'effetto diretto delle sorgenti emmissive, siano esse di origine industriale o veicolare, si manifesta generalmente limitatamente ad un'area più o meno estesa, a seconda dei singoli casi considerati. Il contributo delle sorgenti emmissive locali si aggiunge all'inquinamento di fondo, distribuito in genere abbastanza omogeneamente, ed associabile all'insieme delle sorgenti emmissive caratteristiche di un ampio territorio e a fenomeni di ricombinazione degli inquinanti in atmosfera.

Al fine di valutare lo stato della qualità dell'aria nel territorio comunale di Ponte di Piave, ARPAV ha eseguito il monitoraggio della qualità dell'aria secondo le indicazioni del DLgs 155/2010, nel periodo estivo compreso tra il 22/05/2020 e il 01/07/2020 in via Tommaseo e nel periodo invernale compreso tra il 02/10/2020 e il 09/11/2020 in via Gasparinetti. La scelta temporale è stata valutata in base a quanto riportato al paragrafo 3.3.6 del documento del CTN_ACE dal titolo "Linea Guida al Monitoraggio e all'analisi di microinquinanti in campo chimico-fisico" dove viene previsto che *"nel caso specifico di indagini di lungo periodo i rilievi devono essere svolti almeno in due periodi, tipicamente freddo e caldo, caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico"*.

Ulteriori siti sono stati monitorati nel periodo compreso tra il 15/10 e il 05/11/2020 al fine di determinare la presenza di alcuni inquinanti atmosferici per i quali, non essendo disponibile un riferimento di legge, sono stati utilizzati criteri tecnici per la valutazione.



Figura 1 Siti di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Ponte di Piave – anno 2020



Sito 0 – via Tommaseo



Sito 1 – via Gasparinetti



Sito 2 – via Europa



Sito 3 – via dell'Artigianato

Si riportano di seguito le caratteristiche dei siti individuati per il monitoraggio indicati in Figura 1.

Il Sito 0 – via Tommaseo è stato individuato in un'area urbana in prossimità della scuola primaria al fine di valutare la concentrazioni degli inquinanti presenti in aria a cui mediamente sono esposti i cittadini residenti nel Comune di Ponte di Piave. Presso questo sito è stata eseguita la campagna di monitoraggio durante il periodo caldo dell'anno tra il 22/05/2020 e il 01/07/2020.

Il Sito 1 – via Gasparinetti è stato individuato in alternativa al Sito 0 – via Tommaseo che non risultava tecnicamente disponibile per lo svolgimento della campagna invernale. I due siti sono da considerare con caratteristiche confrontabili per quanto riguarda la qualità dell'aria.

Il Sito 2 – via Europa è stato individuato in prossimità degli esponenti che lamentano la presenza di odore da bitume.

Il Sito 3 – via dell'Artigianato (ZI) è stato individuato in zona industriale di Ponte di Piave in prossimità dell'attività che utilizza bitume nel proprio ciclo produttivo.

Gli esiti della campagna di monitoraggio oggetto della presente relazione tecnica sono stati comparati con quelli rilevati presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria situate a Conegliano e Treviso oltre con i valori di riferimento previsti dalla normativa sulla qualità dell'aria, ove disponibili. Ulteriori parametri monitorati, per i quali non è disponibile un riferimento di legge, sono stati valutati tramite criteri tecnici.

3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Poiché la stabilità atmosferica regola fortemente le caratteristiche diffusive dell'atmosfera e quindi la sua capacità di disperdere più o meno rapidamente gli inquinanti che vi vengono immessi, a parità di quantità di inquinanti emessi (emissioni), le concentrazioni osservate (immissioni) 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 migliaia 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 (Hmix).

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

Ciò premesso di seguito viene descritta, a cura dal Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia di ARPAV, la situazione meteorologica verificatasi durante le campagne di monitoraggio.

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 1.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti;
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 1.5 m/s e 3 m/s): situazioni debolmente dispersive;
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati.

Per l'analisi della situazione meteorologica è stata utilizzata la stazione ARPAV di Ponte di Piave (codice 204 - TV), che è dotata di anemometro a 5 m.

Campagna estiva

Nella Figura 2 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le sopra citate stazioni nei tre periodi:

- 22 maggio – 1 agosto 2020, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 21 maggio – 5 agosto dall'anno 2001 all'anno 2019 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 2 agosto 2019 – 1 agosto 2020 (ANNO CORRENTE).

DISTRIBUZIONE PIOVOSITA' E VENTILAZIONE

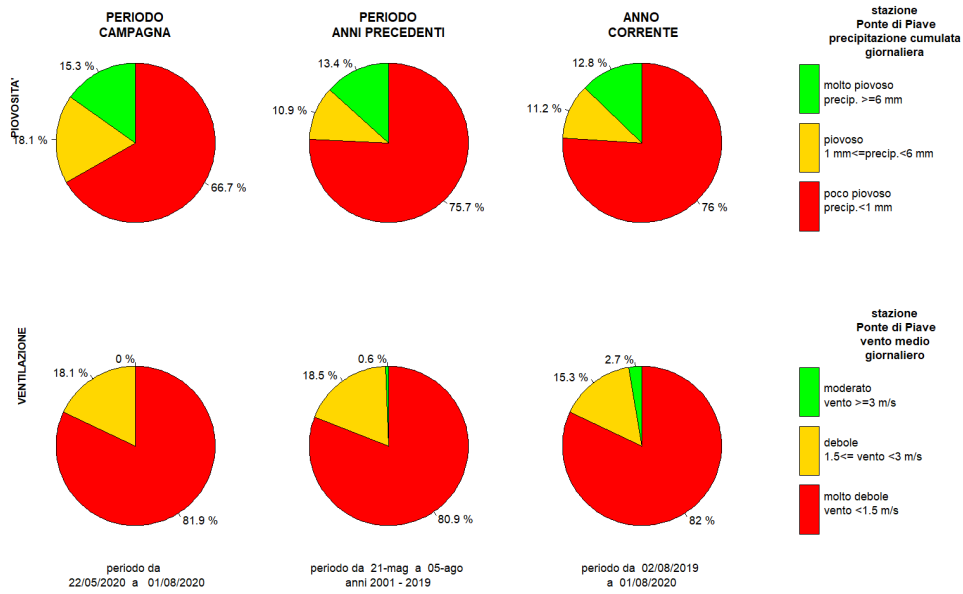


Figura 2: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadecennale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- i giorni poco piovosi sono stati meno frequenti rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti sia all'anno corrente;
- la distribuzione delle giornate in base alla ventosità è simile a quella di entrambi i periodi di riferimento, salvo per il fatto che sono del tutto assenti i giorni con vento moderato, che quindi risultano un po' meno frequenti rispetto all'anno corrente.

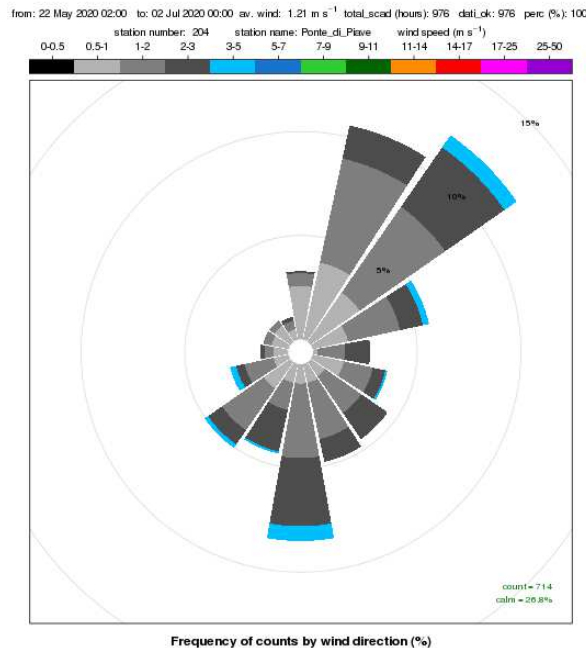


Figura 3: rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Ponte di Piave nel periodo 22 maggio – 1 luglio 2020.

In Figura 3 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Ponte di Piave

durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono nord-est e nord-nord-est (entrambe circa 11% dei casi), seguite da sud (circa 9%). La frequenza delle calme è stata pari a circa 27% dei casi. La velocità media è stata pari a circa 1.2 m/s.

Campagna invernale

Nella Figura 4 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le sopra citate stazioni nei tre periodi:

- 1 ottobre – 9 novembre 2020, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 1 ottobre – 10 novembre dall'anno 2001 all'anno 2019 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 10 novembre 2019 – 9 novembre 2020 (ANNO CORRENTE).

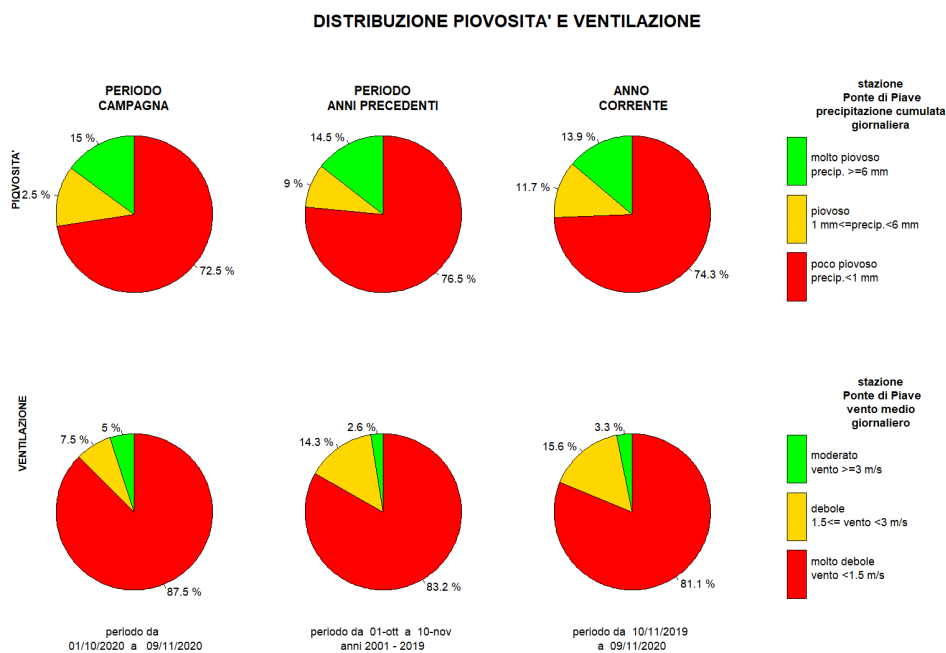


Figura 4: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- la distribuzione delle giornate in base alla piovosità è stata simile a quella di entrambi i periodo di riferimento, salvo una frequenza leggermente inferiore dei giorni poco piovosi;
- i giorni con vento molto debole sono stati un po' più frequenti rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti che all'anno corrente.

In Figura 5 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Ponte di Piave durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono nord-est e nord-nord-est (entrambe circa 10% dei casi). La frequenza delle calme è stata pari a circa 45% dei casi. La velocità media è stata pari a circa 0.9 m/s.

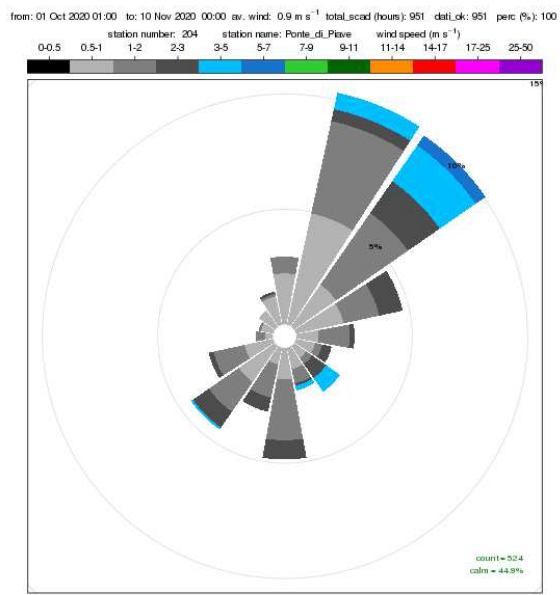


Figura 5: rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Ponte di Piave nel periodo 1 ottobre – 9 novembre 2020.

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

Per quanto riguarda la maggior parte degli inquinanti di origine industriale, la normativa vigente non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente ma piuttosto dei limiti di emissione degli stessi dalle diverse attività produttive. Relativamente alle sostanze che è possibile determinare in aria ambiente, va inoltre evidenziato che, ad esclusione di casi particolari, possono essere sia di origine industriale che veicolare che civile e difficilmente si riesce a distinguere i contributi delle diverse sorgenti.

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in aria ambiente previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo e limiti di legge a mediazione di lungo periodo.

Tabella 1 - Limiti di legge a mediazione di breve periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³
O ₃	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m ³
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³

(*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 2- Limiti di legge a mediazione di lungo periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite annuale	25 µg/m ³
Piombo	Valore limite annuale	0,5 µg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6,0 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5,0 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20,0 ng/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5,0 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1,0 ng/m ³

4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Per il monitoraggio a Ponte di Piave sono state utilizzate diverse tipologie di strumentazione. In particolare nel Sito 0 – via Tommaseo e nel Sito 1 – via Gasparinetti è stata posizionata, rispettivamente durante la campagna estiva e la campagna invernale, una stazione rilocabile dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NOX), ozono (O₃), polveri respirabili PM2.5 e Benzene.

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

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti per la determinazione delle polveri inalabili PM10 sulle quali sono state eseguite le analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA con particolare riferimento al benzo(a)pirene.

Il campionamento del *particolato PM10* (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni). La determinazione analitica è stata effettuata per via gravimetrica secondo il "metodo UNI EN 12341:2014".

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

Nei Siti 1, 2 e 3 monitorati a Ponte di Piave, e per confronto presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara, è stato eseguito il campionamento dei *Composti Organici Volatili COV e Aldeidi* tramite utilizzo di campionatori passivi. Il "campionamento passivo" è una tecnica di monitoraggio così definita poiché la cattura dell'inquinante avviene per diffusione molecolare della sostanza attraverso il campionatore e non richiede quindi l'impiego di un dispositivo per l'aspirazione dell'aria. Tale sistema di monitoraggio consente di quantificare, contemporaneamente ed in più punti del territorio oggetto di studio, le concentrazioni di alcune sostanze presenti in aria. Il campionamento è mediato su un periodo di durata settimanale.

Si ricorda che il campionamento passivo non è considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e pertanto i dati rilevati hanno valore indicativo.

L'analisi di COV è stata effettuata tramite desorbimento chimico e gascromatografia capillare mentre l'analisi delle Aldeidi è stata effettuata mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC).

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

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

4.2 Efficienza di campionamento

In riferimento ai parametri inquinanti previsti dal DLgs. 155/2010, i cui limiti sono riportati nelle Tabelle 1 e 2, l'Allegato I stabilisce i criteri in materia d'incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene e particolato la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere almeno del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%. Tali misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, essere effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell'arco dell'anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel semestre invernale (1ottobre-31marzo) ed in quello estivo

(1aprile-30settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per rispettare gli obiettivi per la qualità del dato deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 18 giorni/anno) con una resa del 90%.

Per poter rispettare i criteri dell'Allegato I e confrontare le concentrazioni degli inquinanti rilevati con stazione rilocabile con i limiti normativi, la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria si è svolta in un periodo estivo dal 22/05/2020 al 01/07/2020 ed in uno invernale dal 02/10/2020 al 09/11/2020 per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite.

5. Risultati della campagna di monitoraggio

La seguente Tabella 3 riassume i parametri che sono stati monitorati a Ponte di Piave nei siti indicati in Figura 1.

Sito	Parametri monitorati	Tecnica di campionamento	Frequenza di campionamento	Periodo di monitoraggio
Sito 0 – via Tommaseo	CO, SO ₂ , NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, PM _{2.5}	Analisi in continuo	Oraria/giornaliera	Dal 22/05/2020 al 01/07/2020
	PM ₁₀ , IPA su alcuni campioni di PM ₁₀	Campionamento attivo con campionatore a basso volume	giornaliera	Dal 22/05/2020 al 01/07/2020
Sito 1 – via Gasparinetti	CO, SO ₂ , NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, PM _{2.5}	Analisi in continuo	Oraria/giornaliera	dal 02/10/2020 al 09/11/2020
	PM ₁₀ , IPA su alcuni campioni di PM ₁₀	Campionamento attivo con campionatore a basso volume	giornaliera	
	Composti Organici Volatili (COV), Aldeidi	Campionatori passivi	settimanale	dal 15/10/2020 al 05/11/2020
Sito 2 – via Europa Sito 3 - via Dell'Artigianato (ZI)	Composti Organici Volatili (COV), Aldeidi	Campionatori passivi	settimanale	

Tabella 3 – Parametri monitorati durante la campagna svolta a Ponte di Piave

5.1 Monossido di Carbonio CO, Ossidi di Azoto NO/NO₂/NO_x, Biossido di Zolfo SO₂ e Ozono O₃

Gli inquinanti CO, NO/NO₂/NO_x e O₃ sono stati determinati tramite analizzatori automatici collocati all'interno della stazione rilocabile posizionata rispettivamente nel Sito 0 – via Tommaseo durante la campagna estiva e nel Sito 1 – via Gasparinetti durante la campagna invernale. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Ponte di Piave con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionate a Conegliano e a Treviso.

Monossido di carbonio (CO)

La raccolta dei dati è risultata pari al 100%, superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 22% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione giornaliera della media mobile di 8 ore di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite di 10 mg/m³, in linea con quanto si rileva presso la stazione di monitoraggio di Treviso - Strada Sant'Agnese (Allegato - Grafico 1). Le medie di periodo sono risultate pari a 0,2 mg/m³ durante la campagna estiva e 0,3 mg/m³ durante l'invernale. La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di Ponte di Piave è stata pari a 0,9 mg/m³.

Biossido di azoto (NO₂)

La raccolta dei dati è risultata pari al 100% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 22% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Allegato – Grafico 2). Relativamente all'esposizione cronica, la media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stata calcolata pari a 16 µg/m³ inferiore al valore limite di 40 µg/m³. La media di periodo relativa alla campagna estiva è risultata pari

a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre quella relativa alla campagna invernale pari a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media oraria più alta registrata presso il sito di Ponte di Piave è stata pari a $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO_2 misurate presso le stazioni fisse di fondo urbano della rete ARPAV situata a Treviso - via Lancieri di Novara, è risultata pari a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre presso quella di Conegliano è risultata pari a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media oraria più alta registrata presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara è stata pari a $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre presso la stazione di Conegliano è stata pari a $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di zolfo (SO_2)

La raccolta dei dati è risultata pari al 98% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 21% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo non ha mai superato i valori limite, orario e giornaliero, relativi all'esposizione acuta (Allegato – Grafico 3 e Grafico 4).

La media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale analitica ($< 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le medie della campagna estiva e della campagna invernale sono risultate entrambe inferiori al valore limite di rivelabilità strumentale analitica. La media oraria più alta registrata presso il sito di Ponte di Piave è stata pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevata il giorno 03/11/2020 alle ore 22.00.

Ozono (O_3)

Durante la campagna eseguita nel semestre estivo si sono verificati dei malfunzionamenti della strumentazione che hanno causato la perdita di alcuni dati e una riduzione dell'efficienza del monitoraggio. La raccolta dei dati è risultata pari al 88% inferiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 10% del periodo estivo dell'anno civile pari al valore minimo previsto dal medesimo decreto. Per quanto detto i risultati del monitoraggio per questo parametro di seguito riportati sono da considerarsi indicativi e non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge a breve e lungo periodo.

Durante la campagna di monitoraggio eseguita nel periodo estivo la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia d'informazione pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Allegato – Grafico 5). La media oraria più alta registrata presso il sito di Ponte di Piave è stata pari a $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevata il giorno 13/06/2020 alle ore 16.00.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media di 8 ore è stato superato una sola volta durante la campagna eseguita nel periodo estivo (Allegato – Grafico 6) con valore pari a $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, comporta una certa variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

5.2 Polveri inalabili PM10 e respirabili PM2.5

Le polveri PM10 (particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a $10 \mu\text{m}$) sono prodotte da un'ampia varietà di sorgenti sia naturali che antropiche. Una volta emesse, le polveri PM10 possono rimanere in sospensione in aria per alcune ore ed essere aerotrasportate per una distanza dell'ordine di alcuni chilometri. Le particelle di dimensioni inferiori hanno invece un tempo medio di vita da pochi giorni fino a diverse settimane e possono venire veicolate dalle correnti atmosferiche per distanze dell'ordine di centinaia di chilometri.

Il PM10 è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (secondario). Nella seconda categoria, cioè tra i composti prodotti da reazioni secondarie, rientrano le particelle carboniose originate durante la sequenza fotochimica che porta alla formazione di ozono, di particelle di solfati e nitrati derivanti dall'ossidazione di SO_2 e NO_2 rilasciati in vari processi di combustione.

Come il PM10, anche il particolato PM2.5 (particelle aerodisperse aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a $2.5 \mu\text{m}$) è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera

(PM2.5 primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM2.5 secondario).

A Ponte di Piave il PM10 è stato determinato tramite campionatore sequenziale posizionato in parallelo alla stazione rilocabile. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Ponte di Piave con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionate a Conegliano e a Treviso – via Lancieri di Novara.

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato a Ponte di Piave il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 9 giorni su 34 di misura nella campagna invernale (Allegato – Grafico 7) quindi per un totale di 9 giorni di superamento su 72 complessivi di misura (13%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Treviso – via Lancieri di Novara sono risultate superiori a tale valore limite per 9 giorni su 72 di misura (13%) mentre presso la stazione di Conegliano sono risultate superiori per 6 giorni su 72 di misura (8%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Ponte di Piave è risultata pari a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Treviso – via Lancieri di Novara è risultata pari a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e presso la stazione di Conegliano è risultata pari a $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Ponte di Piave	Treviso via Lancieri di Novara	Conegliano
MEDIA campagna estiva	14	12	11
n. superamenti	0	0	0
n. dati	38	38	38
MEDIA campagna invernale	34	35	26
n. superamenti	9	9	6
n. dati	34	34	34
MEDIA totale	23	23	18
n. superamenti	9	9	6
n. dati	72	72	72
% superamenti	13	13	8

Tabella 4 – Concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Ponte di Piave e presso le stazioni fisse di Treviso e Conegliano

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il parametro PM10, ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e del Valore Limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata (misurazioni indicative), è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'UO Qualità dell'Aria di ARPAV.

Tale metodologia prevede di confrontare il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile così stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di PM10; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM10 sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in una serie annuale di 365 valori giornalieri, il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto detto i dati rilevati a Ponte di Piave sono stati confrontati con le stazioni fisse di riferimento di Treviso –via Lancieri di Novara e Conegliano. La metodologia di calcolo, nel confronto con la stazione di Treviso, stima per il sito sporadico di Ponte di Piave il valore medio annuale di $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed il 90° percentile di $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nell'applicazione della medesima metodologia utilizzando la stazione di Conegliano come riferimento, viene stimato il valore medio annuale di $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed il 90° percentile di $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il parametro PM2.5 è stato determinato a Ponte di Piave tramite analizzatore automatico posizionato all'interno della stazione rilocabile. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Ponte di Piave con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di Treviso – via Lancieri di Novara e Conegliano.

La raccolta dei dati è risultata pari al 99% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 22% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere misurate a Ponte di Piave è risultata pari a 11 µg/m³ nella campagna estiva e a 26 µg/m³ nella campagna invernale (Allegato – Grafico 8). La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata di 19 µg/m³.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso la stazione fissa della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Treviso – via Lancieri di Novara è risultata pari a 16 µg/m³ e presso la stazione di Conegliano è risultata pari a 15 µg/m³.

	PM2.5 (µg/m ³)		
	Ponte di Piave	Treviso – via Lancieri di Novara	Conegliano
MEDIA campagna estiva	11	7	9
n. dati	40	40	38
MEDIA campagna invernale	26	25	22
n. dati	39	39	36
MEDIA totale	19	16	15
n. dati	79	79	74

Tabella 5 – Concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Ponte di Piave e presso le stazioni fisse di Treviso e Conegliano

La metodologia di calcolo per valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il parametro PM2.5, ovvero del Valore Limite annuale di 25 µg/m³, nel confronto con le stazioni di Conegliano e Treviso – via Lancieri di Novara, stima per il sito sporadico di Ponte di Piave rispettivamente il valore medio annuale di 23 (inferiore al valore limite annuale di 25 µg/m³) e 26 µg/m³ (superiore al valore limite annuale di 25 µg/m³).

5.3 IPA su PM10

Sui campioni di PM10 prelevati a Ponte di Piave sono state determinate le concentrazioni di IPA secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010. In particolare sono state determinate le concentrazioni degli IPA che lo stesso decreto indica di rilevanza tossicologica (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene).

Tra tali composti si ricorda che la normativa prevede per il solo Benzo(a)Pirene un valore obiettivo per la concentrazione media annuale rilevata sui campioni di PM10 pari a 1,0 ng/m³.

Presso Ponte di Piave sono stati analizzati 47 campioni di PM10 (25 prelevati durante la campagna estiva e 22 durante l'invernale) mentre per la stazione di Treviso - via Lancieri di Novara sono stati analizzati 25 campioni (14 prelevati durante la campagna estiva e 11 durante l'invernale).

La raccolta dei dati è risultata pari al 100% nel sito di Ponte di Piave superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 13% dell'anno civile inferiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto e pertanto i risultati del monitoraggio per questo parametro di seguito riportati sono da considerarsi indicativi e non possono essere confrontati direttamente con il limite di legge.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Ponte di Piave è risultata < 0,1 ng/m³ nel periodo estivo e 0,7 ng/m³ nel periodo invernale; la media complessiva dei due periodi è risultata di 0,4 ng/m³. Per confronto si riporta di seguito il riferimento della stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara, dove la media complessiva è risultata 0,5 ng/m³.

Si ricorda inoltre che il Benzo(a)pirene può essere considerato inquinante a concentrazione diffusa.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m ³)	Ponte di Piave			Treviso		
	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale
Benzo(a)antracene	0,05	0,4	0,2	0,04	0,5	0,2
Benzo(a)Pirene	<0,1	0,7	0,4	<0,1	1,0	0,5
Benzo(b)fluorantene	0,04	0,6	0,3	0,05	0,7	0,3
Benzo(ghi)perilene	0,03	0,7	0,3	0,06	0,9	0,4
Benzo(k)fluorantene	0,02	0,4	0,2	0,03	0,5	0,2
Crisene	0,06	0,4	0,2	0,06	0,6	0,3
Dibenzo(ah)antracene	<0,02	0,03	0,02	<0,02	0,03	0,02
Indeno(123-cd)pirene	0,02	0,6	0,3	0,04	0,7	0,3

Tabella 6 – Confronto delle concentrazioni medie di IPA e in particolare di benzo(a)pirene misurate a Ponte di Piave con quelle misurate a Treviso-Via Lancieri di Novara. Campagna estiva ed invernale

Concentrazioni medie di IPA su PM10

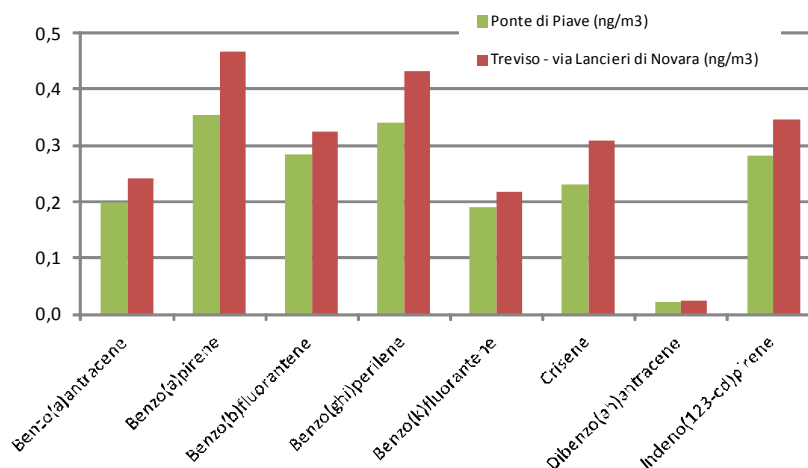


Figura 6 – Concentrazioni medie di IPA su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Ponte di Piave.

5.4 Composti Organici Volatili COV ed in particolare Benzene

La presenza in atmosfera di Composti Organici Volatili COV è dovuta alle emissioni naturali, legate alla vegetazione e alla degradazione del materiale organico, e alle emissioni antropiche, principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti. Per le sostanze che è possibile determinare in aria ambiente, ad esclusione di casi particolari, difficilmente si riesce a distinguere i contributi delle diverse sorgenti.

I COV sono stati determinati durante la campagna con tecniche diverse e tempi di rilevazione diversi. In particolare sono stati utilizzati campionatori passivi in 3 siti individuati nel territorio comunale di Ponte di Piave descritti nel Capitolo 2 della presente relazione tecnica e per confronto presso la stazione fissa di Treviso. Il monitoraggio è stato eseguito per tre settimane consecutive dal 15/10 al 05/11/2020.

Durante le tre settimane di monitoraggio le concentrazioni medie di benzene, etilbenzene e xilene sono risultate al di sotto dei rispettivi limiti di rivelabilità in ciascun sito indagato come mostrato in Tabella 7 e Figura 7.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Media periodo 15/10/2020 al 5/11/2020		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene	n-pentano
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	<1,9	<2,2	4,0	<2,1	4,6
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	<1,9	<2,2	3,2	<2,1	5,9
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato (ZI)	<1,9	<2,2	3,5	<2,1	18,9
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	<1,9	<2,2	5,1	<2,1	4,3

Tabella 7 – Valori medi di COV determinati mediante campionatori passivi a Ponte di Piave e Treviso

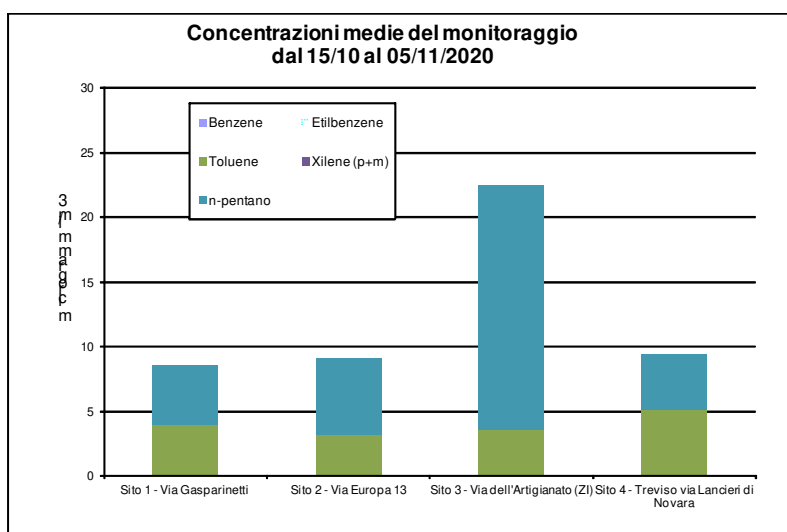


Figura 7 – Concentrazioni medie di COV determinati presso i siti di Treviso e Ponte di Piave.

Si ricorda che il campionamento passivo non è considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e pertanto i dati rilevati hanno valore indicativo. Ciò premesso si ricorda che per i COV la normativa indica solamente per il benzene un valore limite per la protezione della salute umana pari a $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale prevista dal D.Lgs. 155/2010. Durante le tre settimane di monitoraggio la concentrazione di benzene in ciascun sito monitorato a Ponte di Piave è risultata sempre inferiore o uguale al limite di rivelabilità del metodo ($<1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Presso la stazione rilocabile sono stati inoltre monitorati con analizzatore in continuo alcuni COV ed in particolare sono stati acquisiti nel periodo estivo dal 22/05/2020 al 01/07/2020 in via Tommaseo e in quello invernale dal 02/10/2020 al 05/11/2020 in via Gasparinetti le concentrazioni orarie dei parametri Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni (BTEX).

La raccolta dei dati BTEX è risultata pari al 94% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 21% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di benzene nel periodo estivo è risultata pari a $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre quella relativa alla campagna invernale pari a $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media complessiva è risultata pari a $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di Benzene misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della rete ARPAV situata a Treviso - via Lancieri di Novara, è risultata pari a $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si ricorda che negli ultimi 5 anni le concentrazioni di Benzene rilevate presso la stazione fissa di Treviso sono risultate al di sotto della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) pari a $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.5 Aldeidi

Tra le numerose sostanze organiche volatili presenti in aria, le aldeidi rivestono notevole interesse sia per le loro proprietà tossicologiche sia perché sono precursori di altri inquinanti fotochimici. Le aldeidi possono essere emesse direttamente da fonti mobili o stazionarie, oppure possono formarsi in atmosfera in seguito alla fotoossidazione degli idrocarburi. Le reazioni atmosferiche di formazione delle aldeidi avvengono principalmente nel periodo diurno, ma hanno luogo anche nel periodo notturno, quando siano presenti ossidanti come l'ozono ed il radicale nitrato.

La Tabella 8 e Figura 8 riportano, per ciascuno dei 4 siti monitorati, le concentrazioni medie di Aldeidi rilevate nel periodo di monitoraggio compreso tra il 15/10 e il 05/11/2020. I risultati dei singoli campioni settimanali sono riportati in allegato alla presente relazione tecnica.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Media periodo 15/10/2020 al 5/11/2020		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butirraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	1,2	1,0	<0,6	1,3	<0,6	2,0	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	1,2	<0,6	<0,6	2,4	<0,6	2,3	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato (ZI)	1,5	<0,6	<0,6	2,7	<0,6	2,6	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	4,5	<0,6	<0,6	1,8	<0,6	4,8	<0,6	<0,6	<0,6

Tabella 8 – Valori medi delle Aldeidi determinate mediante campionatori passivi a Ponte di Piave e Treviso

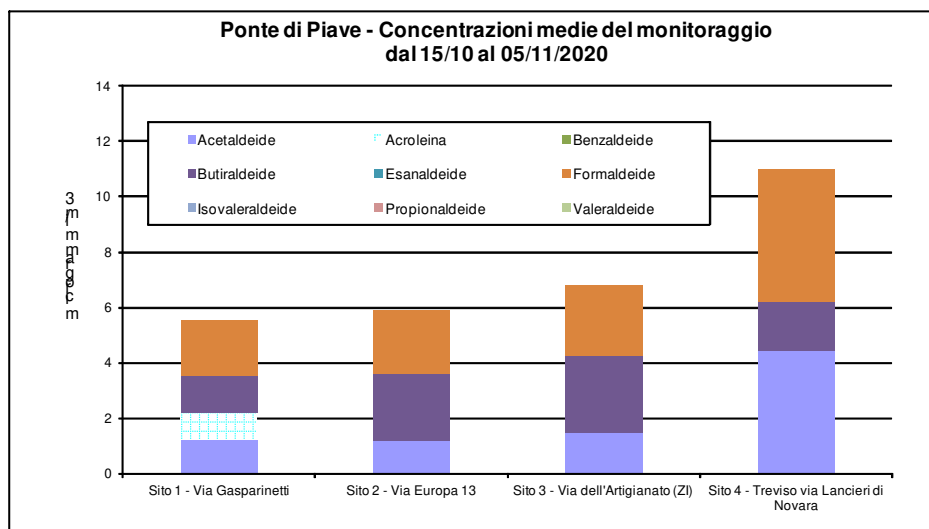


Figura 8 Concentrazioni medie di Aldeidi determinate a Ponte di Piave e a Treviso

In base a quanto riportato nella figura si evidenziano concentrazioni di Aldeidi confrontabili in tutti i siti considerati con valori leggermente superiori presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara dove si sono osservate le maggiori concentrazioni medie settimanali di Acetaldeide ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Formaldeide ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Come già detto, per la maggior parte degli inquinanti di origine industriale, la normativa vigente non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente. A titolo di confronto si possono utilizzare i valori di TLV-TWA (valori limite di soglia – media ponderata nel tempo) ovvero le “concentrazioni ambientali per le quali si ritiene che quasi tutti i lavoratori possono essere esposti giorno dopo giorno per tutta la vita lavorativa senza effetti dannosi”. Va ricordato che tali limiti sono da intendersi relativi agli ambienti di lavoro riferiti a soggetti adulti, sani, che si considerano esposti a questi valori per 8 ore al giorno e per 5 giorni alla settimana per l'intera vita lavorativa. Nel seguito a titolo di confronto, benché non ci sia alcuna precisa norma in merito, si è preso a riferimento in via cautelativa la concentrazione pari a

1/100 del valore del TLV-TWA fissato per l'ambiente di lavoro.

Sempre a titolo di confronto, premesso che anche in materia di odori non esiste alcun riferimento normativo, nel presente studio sono state considerate anche le soglie olfattive degli inquinanti monitorati reperibili in letteratura, intese come le concentrazioni minime alle quali è possibile avvertirne l'odore. È importante precisare che le massime emissioni odorigene non sempre coincidono con la massima percezione dell'odore poiché a contribuire alla molestia intervengono altri fattori importanti quali ad esempio la durata temporale dell'emissione stessa.

Nel presente documento è stato effettuato un confronto con le soglie olfattive riportate in letteratura in "Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method", Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center) in "Odor Measurement Review" – Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau Ministry of the Environment, Government of Japan, 2003. Si precisa che tali valori tuttavia non costituiscono un riferimento univoco ed è pertanto possibile reperire da letteratura soglie odorigene tratte anche da diversi lavori.

La Tabella 9 riporta le concentrazioni settimanali di Aldeidi e COV rilevate durante la terza settimana di campionamento compresa tra il 30/10 e il 05/11/2020, durante la quale si sono osservate mediamente le maggiori concentrazioni presso ciascuno dei 4 siti monitorati con campionatori passivi, che vengono confrontate con le rispettive soglie olfattive e TLV-TWA/100.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Sito 1 – via Gasparinetti	Sito 2 – via Europa	Sito 3- via dell'Artigianato (ZI)	Sito 4- Treviso	TLV-TWA/100 ¹	soglia olfattiva ²
Benzene	1,9	1,9	<1,9	2,3	16	8800
Etilbenzene	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	434	800
Toluene	4,8	4,4	4,8	6,3	188	1300
Xilene (p+m)	<2,1	<2,1	2,2	2,7	434	200
n-pentano	6,3	6,6	13,7	4,7	177	4200
Acetaldeide	1,6	1,4	2,0	2,0	(*)	2,7
Acroleina	0,3	<0,6	<0,6	<0,6	(**)	8,4
Benzaldeide	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	-	-
Butirraldeide	2,1	2,0	3,2	3,2	-	2,0
Esanaldeide	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	-	1,2
Formaldeide	2,5	2,6	3,0	5,0	1,2	620
Isovaleraldeide	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	-	0,4
Propionaldeide	<0,6	<0,6	0,6	0,6	480	2,4
Valeraldeide	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	179	1,5

(*) TLV-TWA non riportato; TLV-C pari a 45800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; (**) TLV-TWA non riportato; TLV-C pari a 2330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 9 – Valori medi settimanali di Aldeidi rilevati presso i siti monitorati a Ponte di Piave e Treviso dal 30/10 al 5/11/2020. Confronto con le soglie olfattive e i rispettivi TLV-TWA/100

Il confronto con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro evidenzia valori di concentrazioni di 1-3 ordini di grandezza inferiori al rispettivo valore di TLV-TWA/100 preso cautelativamente a riferimento, mentre la concentrazione di formaldeide supera di poco tale riferimento in tutti i siti monitorati. Si ricorda che per la formaldeide, oltre al limite di esposizione per gli ambienti di lavoro, esiste un valore limite per l'esposizione della popolazione generale, pari al medesimo TLV-TWA per l'ambiente di lavoro, riportato nella Circolare n. 57 del 22 giugno 1983 del Ministero della Salute. Tale Circolare stabilisce un limite di 124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Tale orientamento è stato confermato nel Decreto del 10 ottobre 2008.



Relativamente alle soglie olfattive si osserva che taluni composti (in particolare acetaldeide) risultano in concentrazioni prossime alle medesime soglie e per la Butirraldeide tale soglia viene superata in tutti i siti monitorati.

¹ Fonte: ACGIH 2017 Threshold Limit Values for Chemical Substances in the Work Environment

² Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method", Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center) in "Odor Measurement Review" – Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau Ministry of the Environment, Government of Japan, 2003

6. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità dell'Aria)

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di molteplici inquinanti atmosferici. L'indice è normalmente associato ad una scala di 5 giudizi sulla qualità dell'aria come riportato nella tabella seguente.

Cromatismi	Qualità dell'aria
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

Il calcolo dell'indice, che può essere effettuato per ogni giorno di campagna, è basato sull'andamento delle concentrazioni di 3 inquinanti: PM10, Biossido di azoto e Ozono.

Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano invece che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento è determinata dal relativo giudizio assegnato ed è possibile quindi distinguere situazioni di moderato superamento da altre significativamente più critiche.

Per maggiori informazioni sul calcolo dell'indice di qualità dell'aria si può visitare la seguente pagina web: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/indice-di-qualita-dellaria-iqa>

Di seguito sono riportati i numeri percentuali di giorni ricadenti in ciascuna classe dell'IQA per il sito di Ponte di Piave e, per confronto, per le stazioni fisse di Treviso e Conegliano.

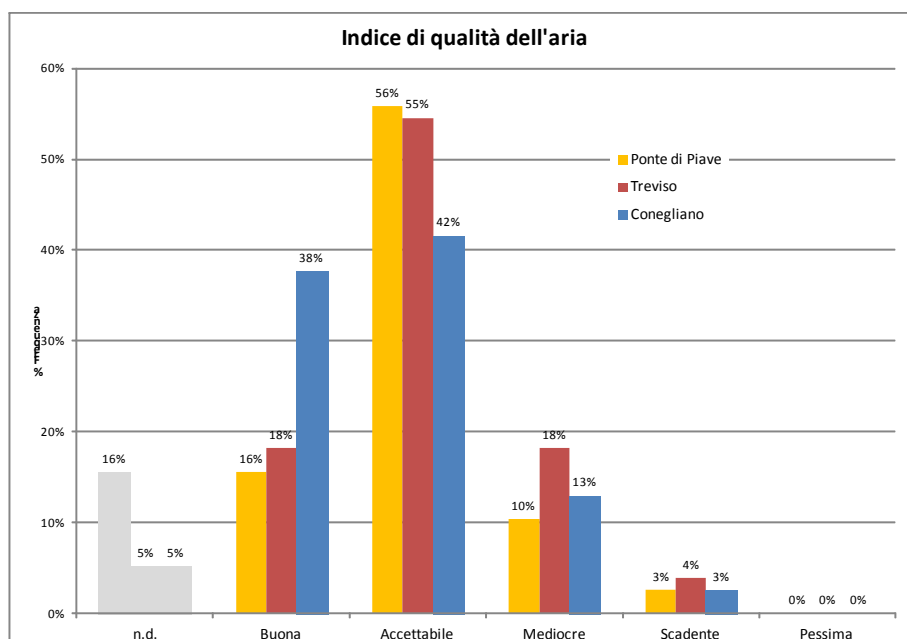


Figura 8 - Indice sintetico di qualità dell'aria per la campagna di Ponte di Piave confrontato con quello calcolato per le stazioni fisse di Treviso e Conegliano

7. Conclusioni

La qualità dell'aria nel comune di Ponte di Piave è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite con stazione rilocabile posizionata rispettivamente in via Tommaseo e in via Gasparinetti. La finalità del monitoraggio è quello di acquisire dati sulla qualità dell'aria nel fondo urbano (background urbano, in sigla BU) del comune di Ponte di Piave.

Poiché durante lo svolgimento della campagna di monitoraggio sono pervenute alcune segnalazioni per la presenza di odore di bitume proveniente da attività industriali site nel territorio comunale, si è scelto di ampliare nel territorio il monitoraggio di alcuni inquinanti atmosferici.

Il monitoraggio è stato eseguito utilizzando diverse tipologie di strumentazione in un periodo estivo, dal 22/05/2020 al 01/07/2020 ed in uno invernale dal 2/10/2020 al 9/11/2020, al fine di disporre di un numero di dati rappresentativi e sufficienti a garantire, ove possibile, il corretto confronto con i limiti normativi previsti da DLgs 155/2010. Le concentrazioni degli inquinanti determinati sono state anche comparate con quelle rilevate presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPAV. Ulteriori parametri monitorati, per i quali non è disponibile un riferimento di legge, sono stati valutati tramite criteri tecnici.

La situazione meteorologica verificatasi durante le campagne è stata analizzata dal Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia di ARPAV e si è scelto di utilizzare i dati della stazione meteorologica della rete ARPAV di Ponte di Piave che è dotata di anemometro a 5 m.

Dalla valutazione dei dati è emersa una situazione meteorologica sostanzialmente in linea con la climatologia del periodo.

Monossido di Carbonio CO, Ossidi di azoto NO/NO₂/NO_x, Biossido di Zolfo SO₂ e Ozono O₃

Per quanto riguarda gli inquinanti CO, SO₂ e NO₂ a Ponte di Piave non sono stati rilevati presso i Siti di via Tommaseo e via Gasparinetti valori superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/2010. Per quanto riguarda l'inquinante O₃, durante la campagna eseguita nel semestre estivo in via Tommaseo, si sono verificati dei malfunzionamenti della strumentazione che hanno causato la perdita di dati e una riduzione dell'efficienza del monitoraggio. Per tale motivo i risultati della campagna per questo parametro sono da considerarsi indicativi e non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge a breve e lungo periodo.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ calcolato come media di 8 ore è stato superato una sola volta durante la campagna eseguita nel periodo estivo.

Polveri inalabili PM10 e polveri respirabili PM2.5

La determinazione di PM10 è stata eseguita con frequenza giornaliera a Ponte di Piave presso i Siti di via Tommaseo e via Gasparinetti. Durante la campagna di monitoraggio invernale si sono osservati alcuni superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno.

Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il PM10, è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'UO Qualità dell'Aria di ARPAV. L'applicazione della metodologia di stima, utilizzando come stazioni di riferimento quella di Treviso – via Lancieri di Novara e quella di Conegliano, ha evidenziato il rispetto del Valore Limite annuale di 40 µg/m³ e il rischio di superamento del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte l'anno.

Le polveri respirabili PM2.5 sono state rilevate con strumentazione automatica con frequenza giornaliera. La metodologia di calcolo per valutare il rispetto del valore limite di legge previsto dal D.Lgs. 155/2010 per il parametro PM2.5 nel confronto con le stazioni di Conegliano e Treviso – via Lancieri di Novara, stima per il sito sporadico di Ponte di Piave il rispetto del Valore Limite annuale di 25 µg/m³ nel caso venga considerata come riferimento la stazione di Conegliano e il rischio di superamento del medesimo valore nel caso venga considerata come riferimento la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara.

IPA su PM10

Sono state determinate le concentrazioni degli IPA che il DLgs 155/2010 indica di rilevanza tossicologica (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) sui campioni di PM10 prelevati a Ponte di Piave. I dati sono stati confrontati con quelli rilevati presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara.

Per quanto riguarda in particolare il benzo(a)pirene, la media del monitoraggio a Ponte di Piave è risultata di 0,4 ng/m³. Nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara la media complessiva è risultata 0,5 ng/m³. Si ricorda che il valore obiettivo per il benzo(a)pirene previsto dal D.Lgs. 155/2010 è stato superato presso la centralina di Treviso ogni anno dal 2009 al 2013 e dal 2015 al 2019 mentre è stato rispettato nell'anno 2014 grazie alle particolari condizioni meteorologiche che sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nell'anno 2019 il valore obiettivo per il Benzo(a)pirene di 1,0 ng/m³ è stato superato presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara con un valore medio annuale di 1,2 ng/m³.

Composti Organici Volatili COV ed in particolare Benzene

I COV sono stati determinati durante la campagna con tecniche e tempi di rilevazione diversi. In particolare sono stati prelevati campioni medi settimanali tramite campionatori passivi in 4 siti individuati nel territorio comunale di Ponte di Piave e Treviso.

Premesso che il campionamento passivo non è considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e pertanto i dati rilevati hanno valore indicativo, durante ciascuna delle tre settimane di monitoraggio, comprese tra il 15/10 e il 05/11/2020, le concentrazioni di benzene, etilbenzene e xilene sono risultate pari o al di sotto dei rispettivi limiti di rivelabilità in ciascun sito indagato a Ponte di Piave.

Presso i Siti di via Tommaseo e via Gasparinetti sono stati inoltre monitorati con analizzatore in continuo alcuni COV presso la stazione rilocabile. Il D.Lgs. 155/2010 indica tra i COV solamente per il benzene un valore limite per la protezione della salute umana pari a 5,0 µg/m³ come media annuale. La media complessiva, pari a 0,9 µg/m³, è risultata leggermente superiore a quella misurata presso la stazione fissa di fondo urbano della rete ARPAV situata a Treviso - via Lancieri di Novara che è risultata pari a 0,6 µg/m³. Si ricorda che negli ultimi 5 anni le concentrazioni di Benzene rilevate presso la stazione fissa di Treviso sono risultate al di sotto della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) pari a 2,0 µg/m³.

Aldeidi

Nei medesimi 4 siti in cui sono stati campionati i COV sono stati eseguiti anche i campionamenti di Aldeidi sempre mediante tecnica del campionamento passivo. Le analisi hanno evidenziato concentrazioni di aldeidi paragonabili in tutti i siti considerati a Ponte di Piave con valori leggermente superiori presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara a prova che la loro presenza è da considerarsi diffusa in tutto il territorio.

Premesso che la normativa nazionale non prevede dei limiti di concentrazione in aria per le aldeidi, a titolo di confronto, si è preso a riferimento in via cautelativa la concentrazione pari a 1/100 del valore del TLV-TWA fissato per l'ambiente di lavoro. Poiché anche in materia di odori non esiste alcun riferimento normativo, nel presente studio sono state considerate le soglie olfattive degli inquinanti monitorati reperibili in letteratura, intese come le concentrazioni minime alle quali è possibile avvertirne l'odore.

Il confronto con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro evidenzia valori di concentrazioni di 1-3 ordini di grandezza inferiori al rispettivo valore di TLV-TWA/100 preso cautelativamente a riferimento, mentre la concentrazione di formaldeide supera di poco tale riferimento in tutti i siti.

Relativamente alle soglie olfattive si osserva che per taluni composti (in particolare acetaldeide) risultano in concentrazioni prossime alle medesime soglie e per la butirraldeide tale soglia viene superata in tutti i siti monitorati.

A proposito di percezione degli odori va ricordato che le soglie utilizzate come riferimento nella presente relazione tecnica danno una semplice indicazione della percezione dell'odore in relazione alla presenza di singoli composti, ma le sostanze determinate costituiscono nella realtà una miscela di composti e pertanto è da tenere in considerazione la possibilità del verificarsi di complessi fenomeni

legati alla combinazione di più sostanze che nel loro insieme possono generare l'effetto odorigeno percepito. Inoltre le cadenze temporali utilizzate nel monitoraggio non consentono di valutare eventuali fenomeni odorigeni limitati nel tempo. Per tali motivi non è pertanto possibile escludere il verificarsi di fenomeni odorigeni, seppur occasionali e con durate limitate.

Per ogni eventuale valutazione di carattere sanitario si rimanda per competenza alla AULSS.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Responsabile del Procedimento
Dr.ssa Maria Rosa

ALLEGATI

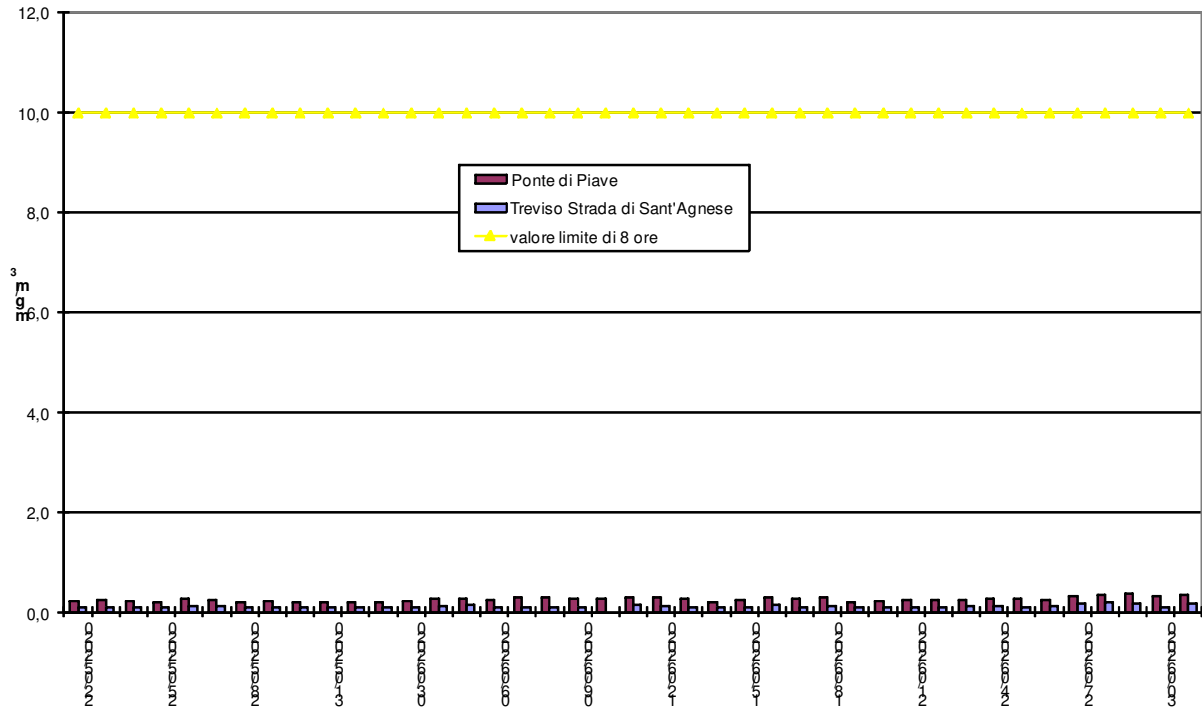
Grafici di confronto con limiti previsti dal DLgs 155/2010 per CO, NO₂, SO₂, O₃, PM10, PM2.5
Concentrazione medie settimanali di COV e Aldeidi

ALLEGATI

Grafici di confronto con limiti previsti dal DLgs 155/2010 per CO, NO₂, SO₂, O₃, PM10, PM2.5

Grafico 1 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³)

Campagna estiva



Campagna invernale

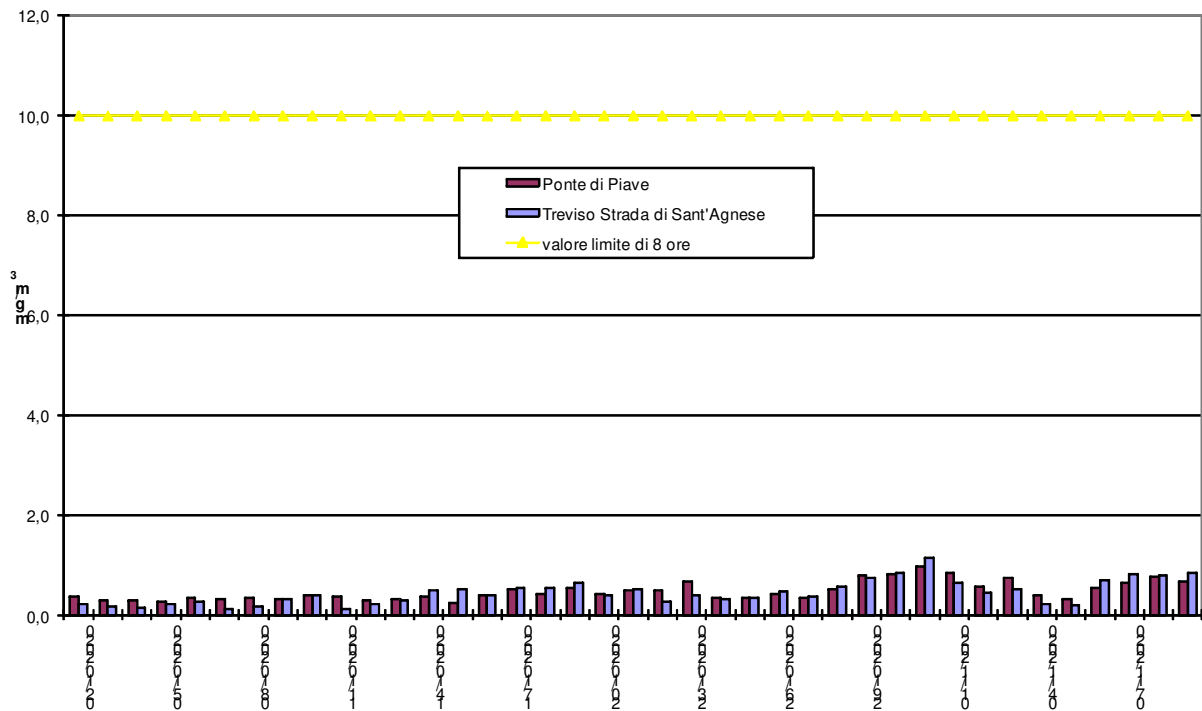
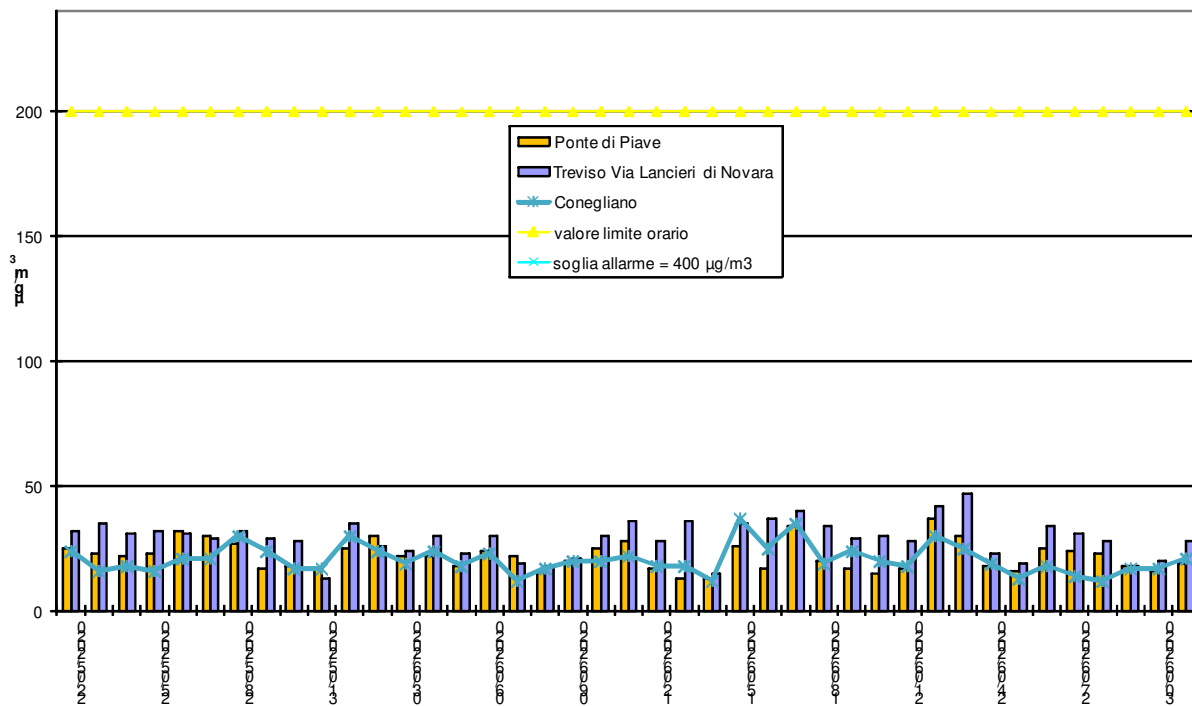


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³). “Esposizione acuta”.

Campagna estiva



Campagna invernale

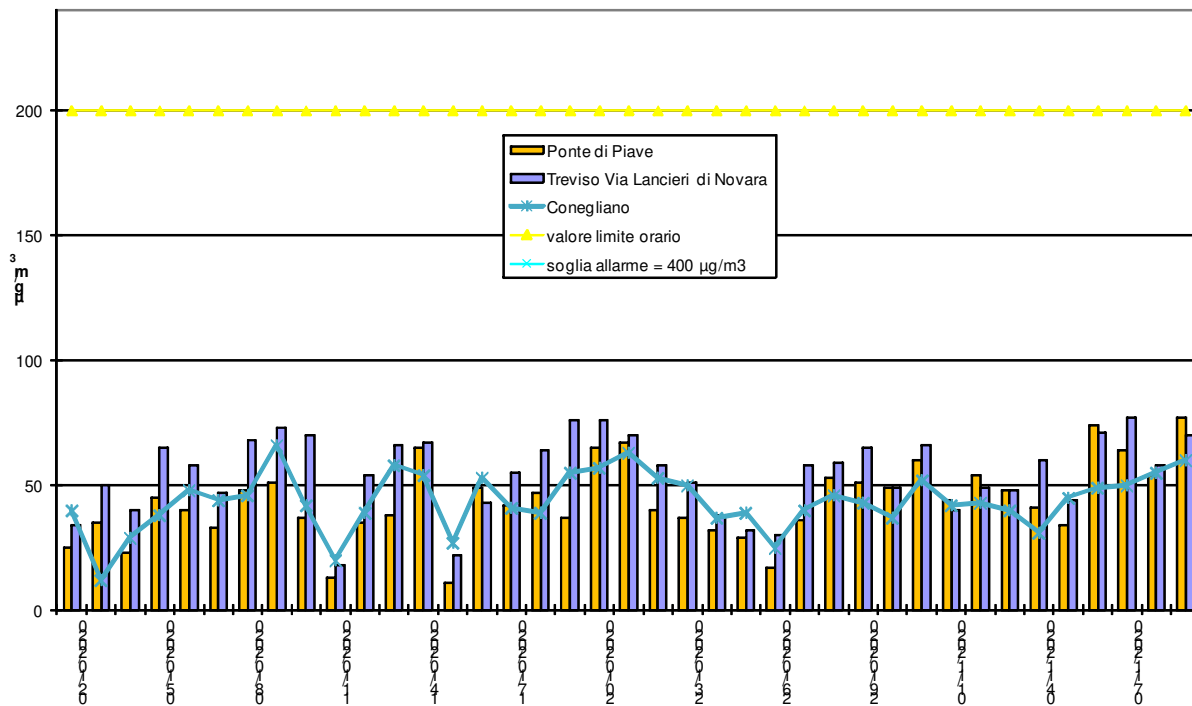
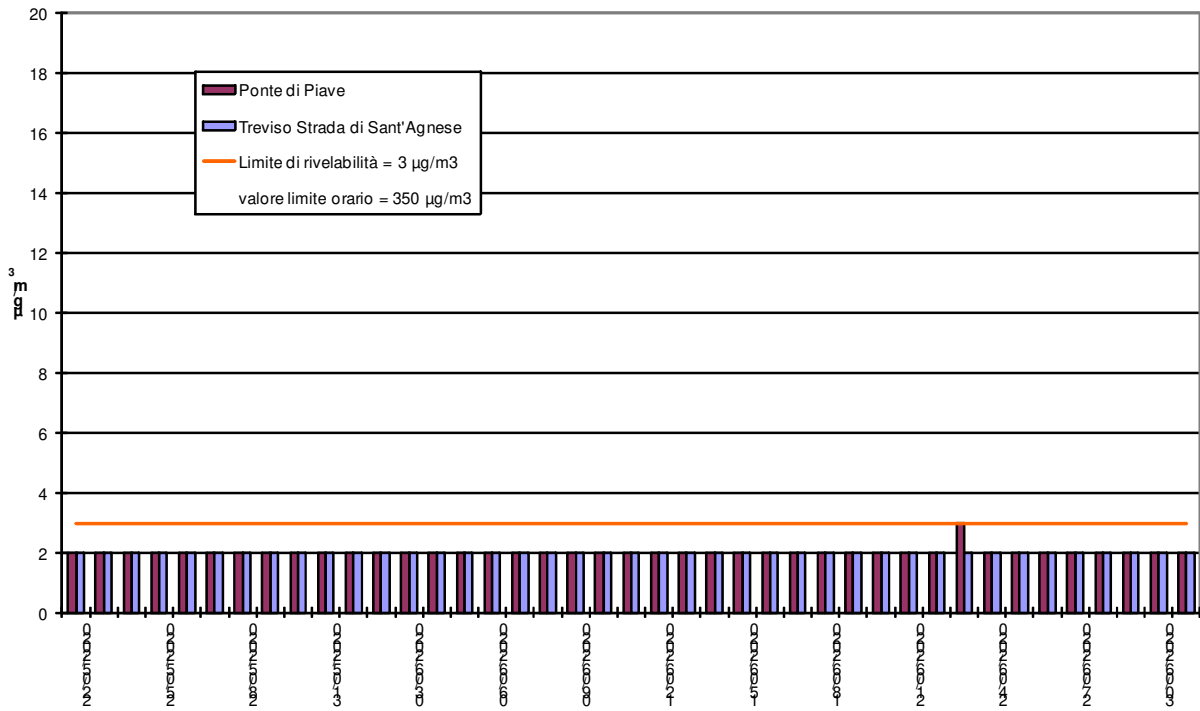


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

Campagna estiva



Campagna invernale

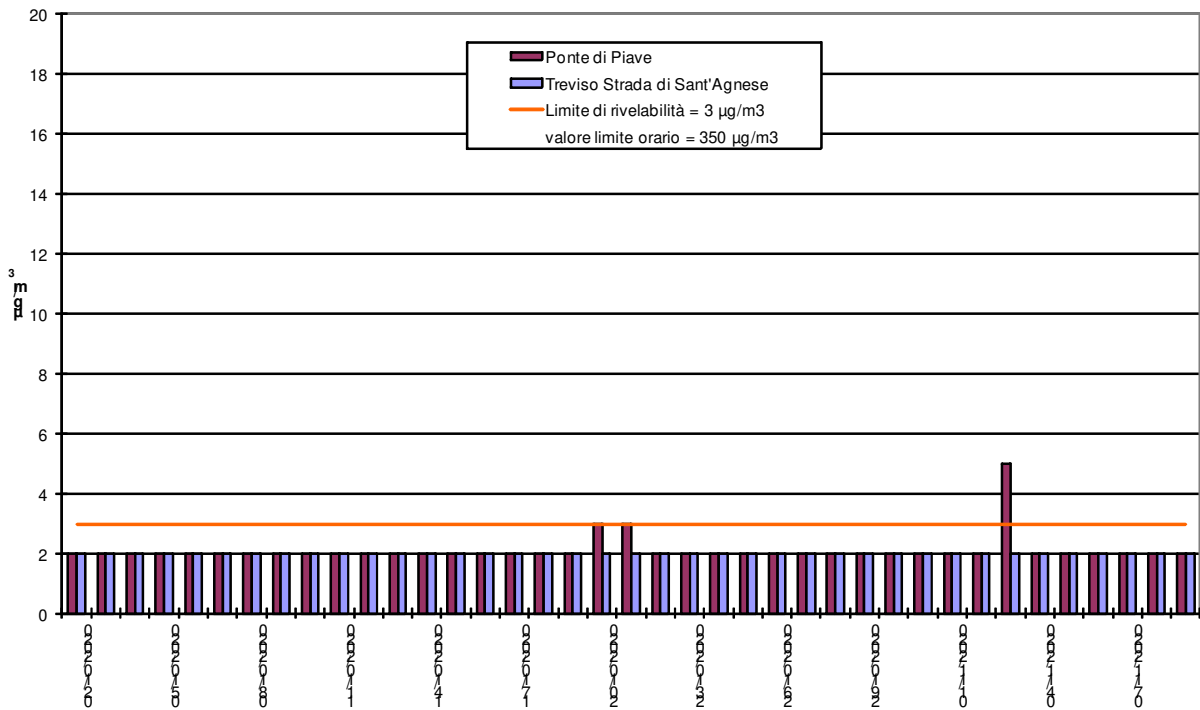
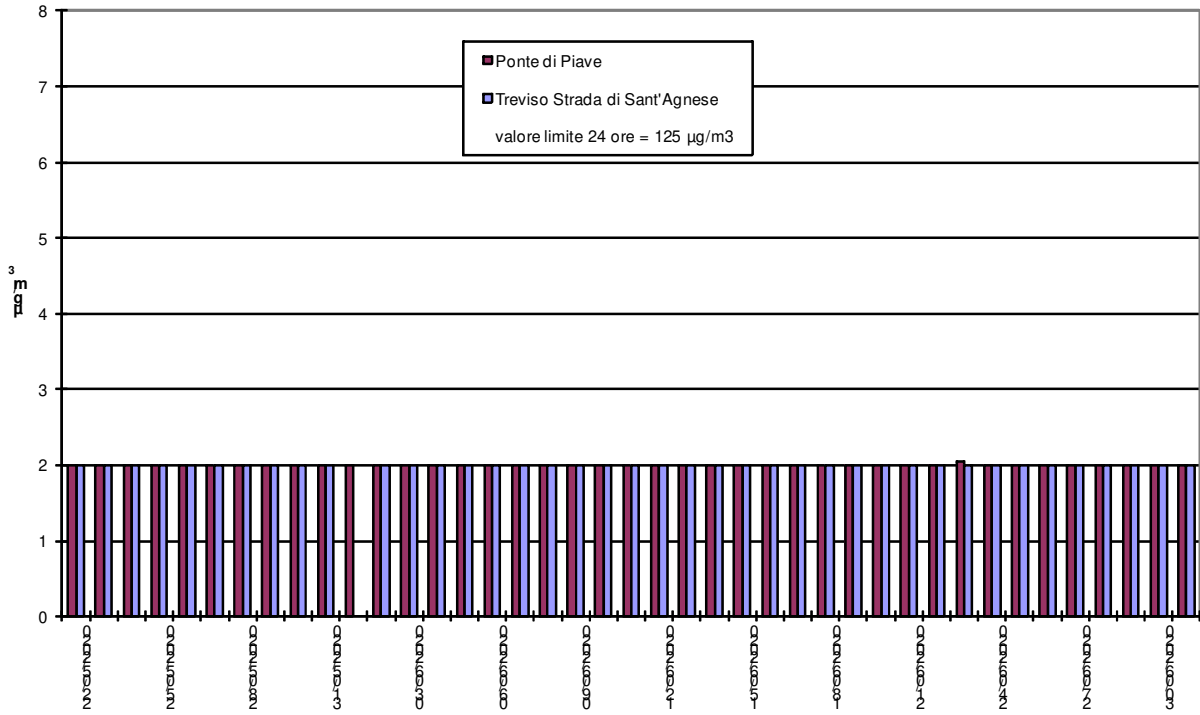


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

Campagna estiva



Campagna invernale

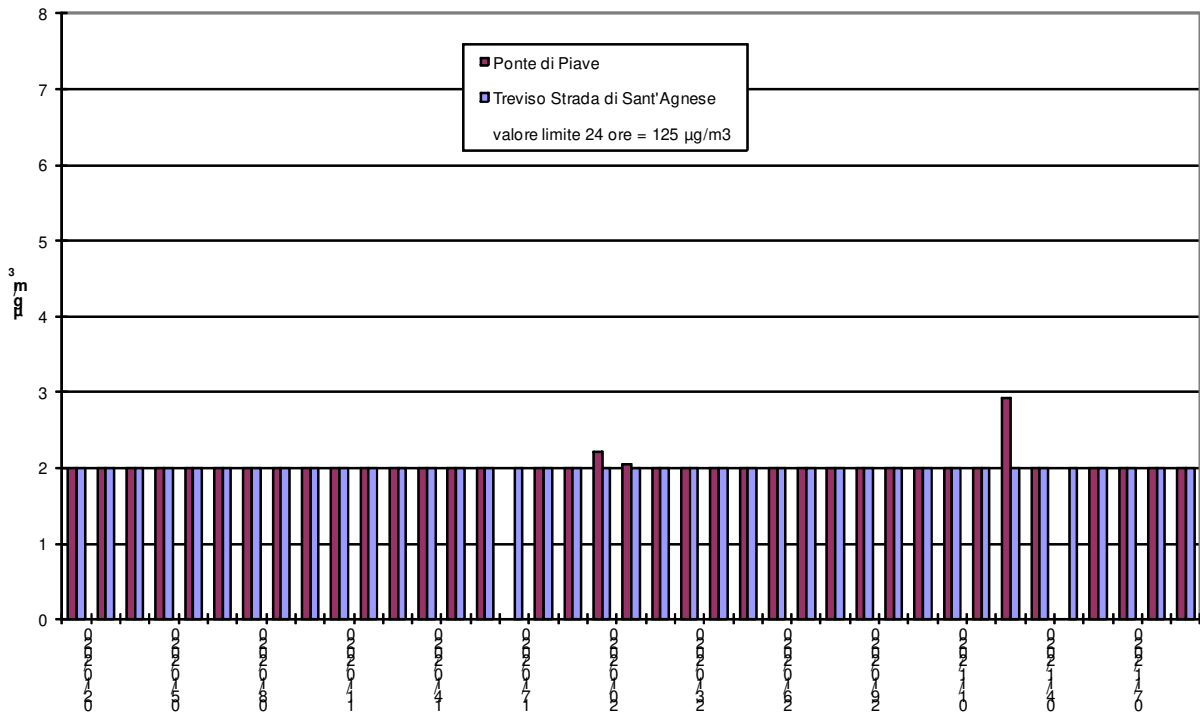
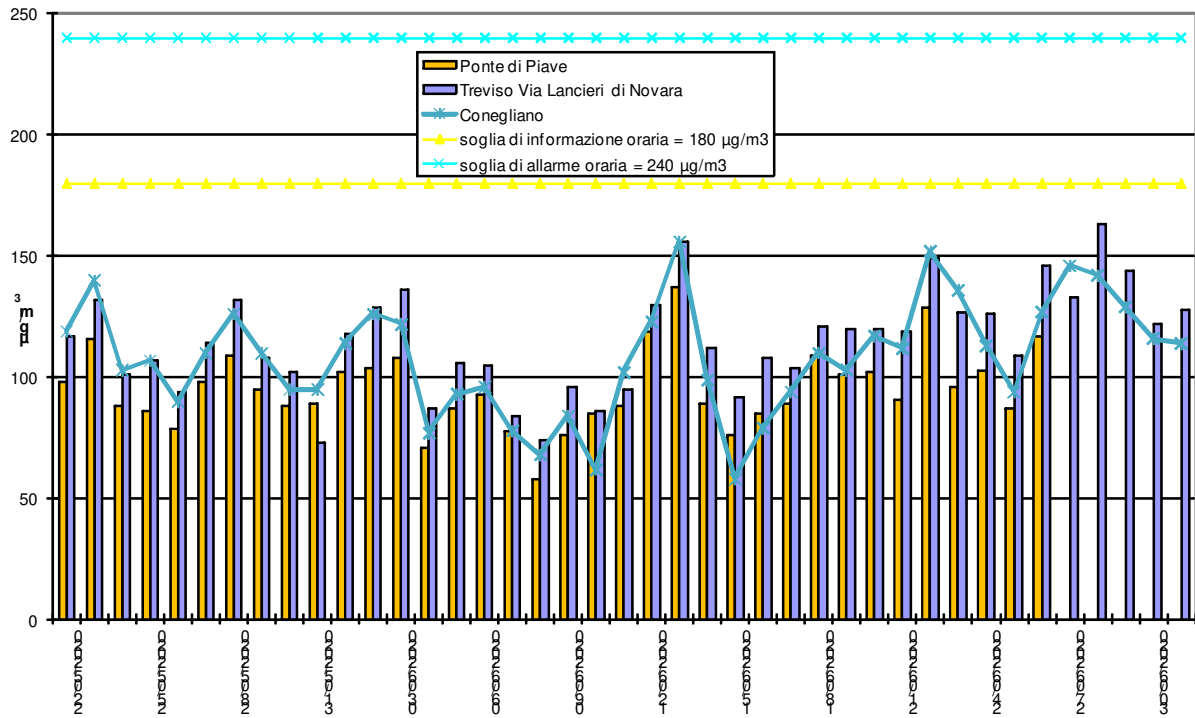


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

Campagna estiva



Campagna invernale

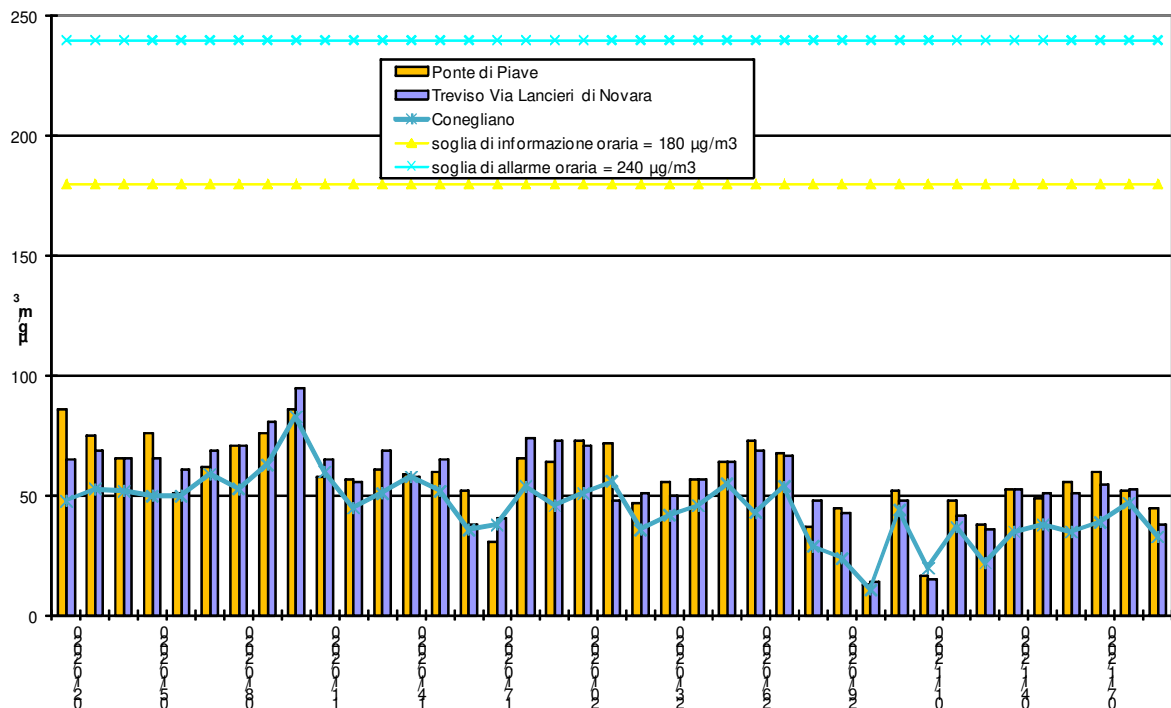
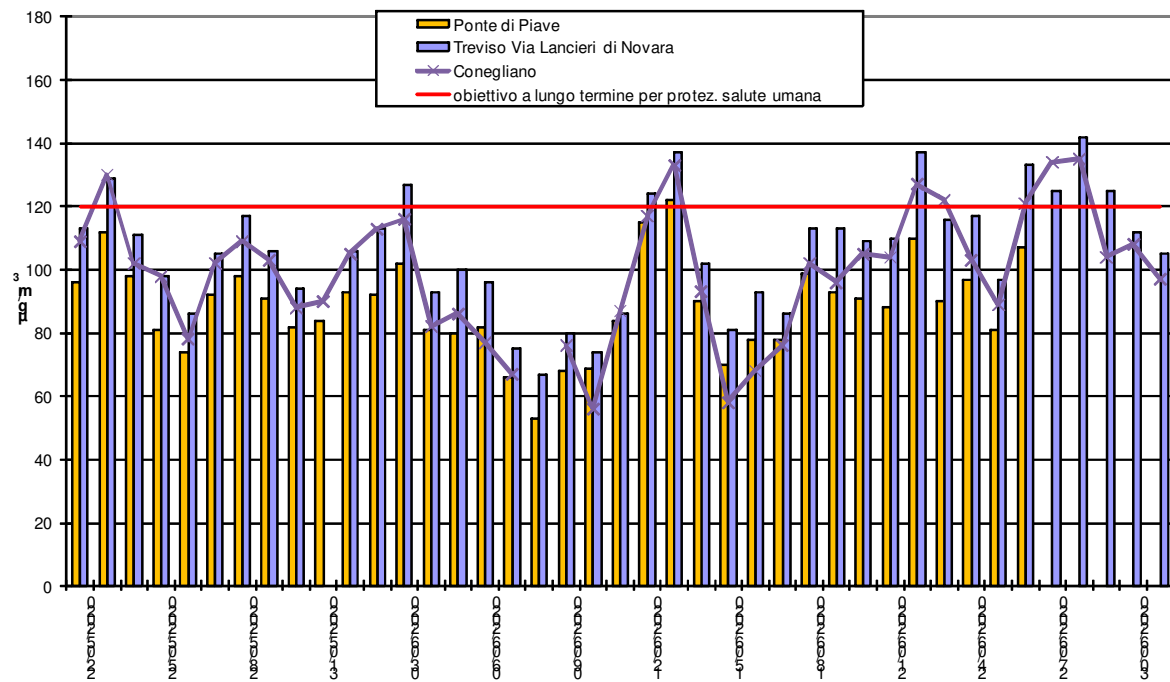


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).
Campagna estiva



Campagna invernale

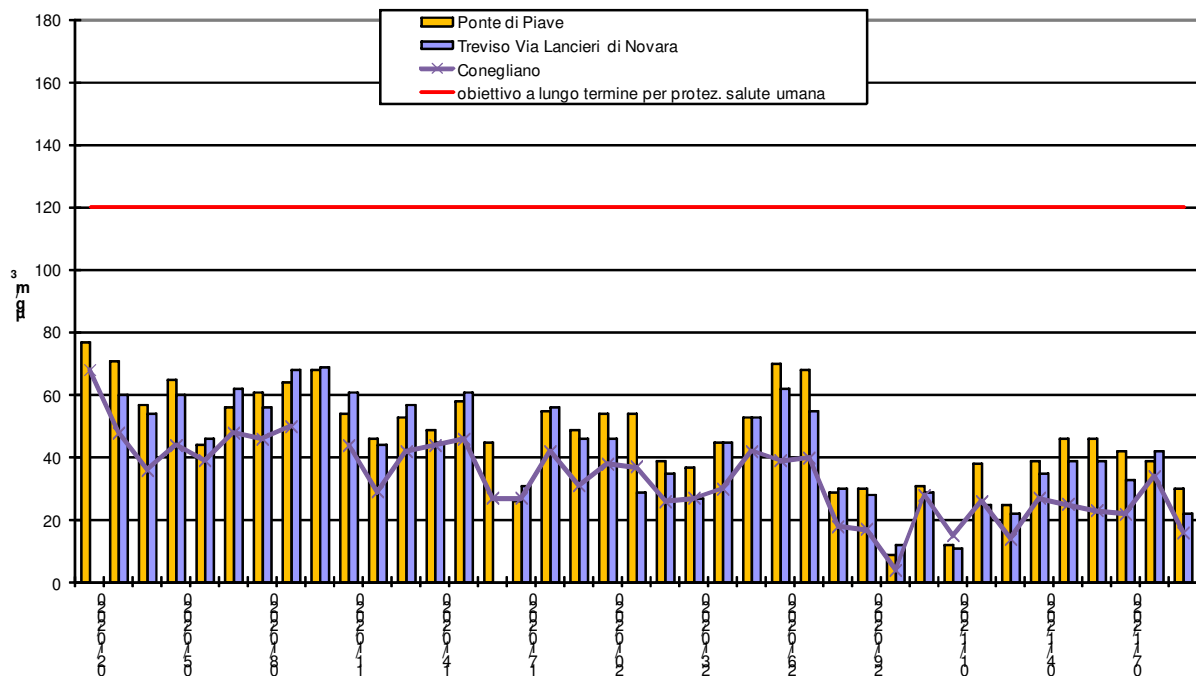
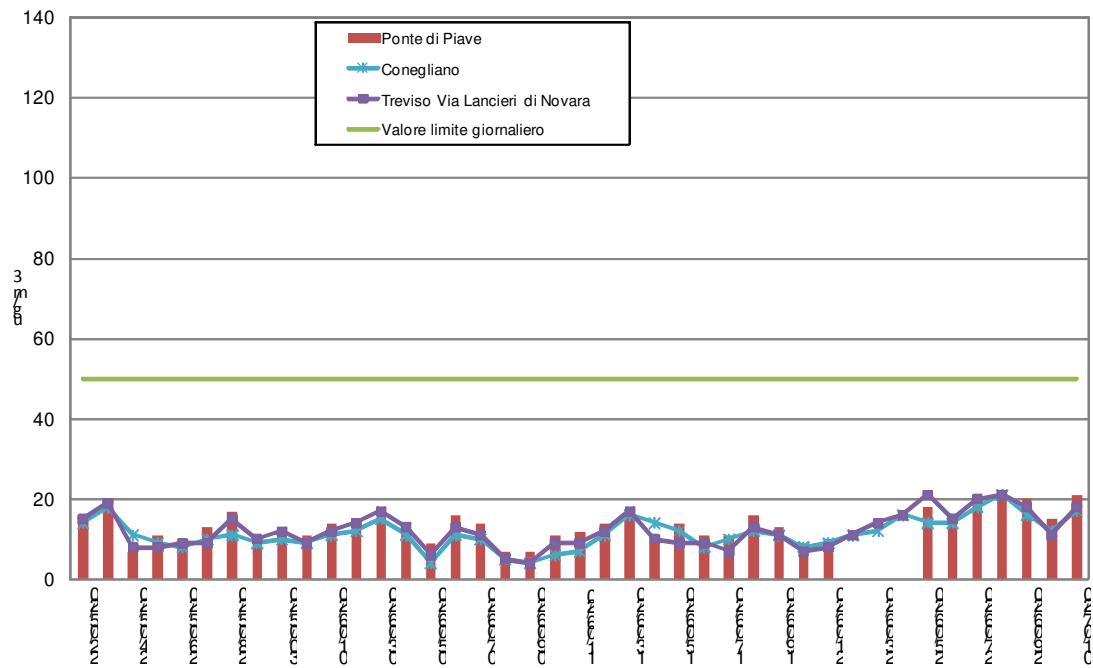


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Campagna estiva



Campagna invernale

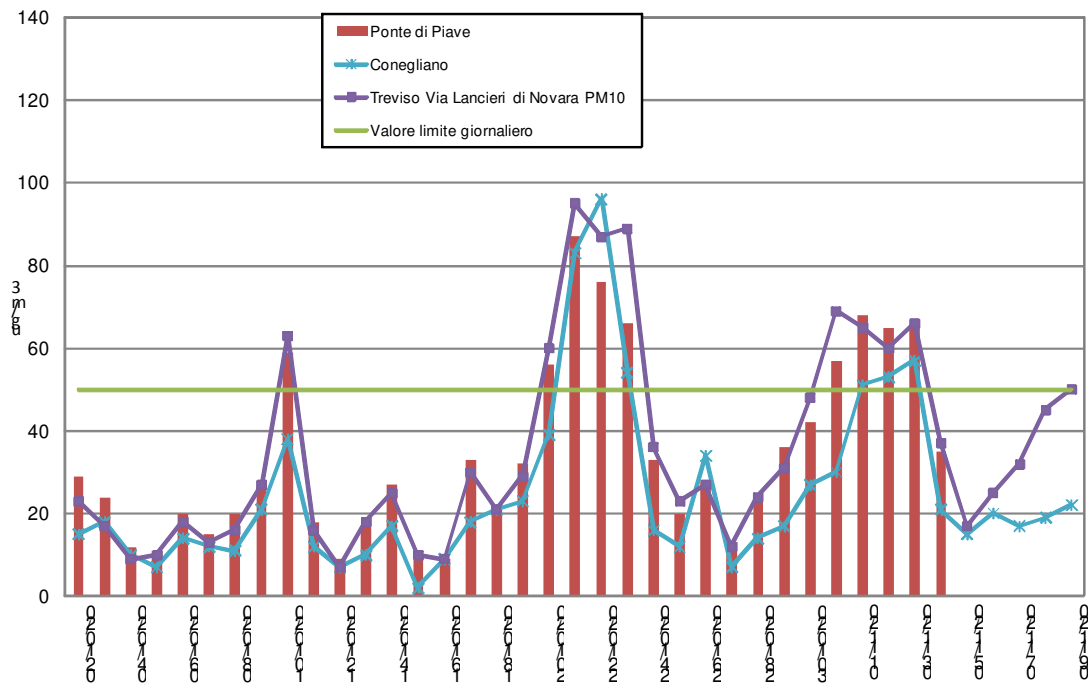
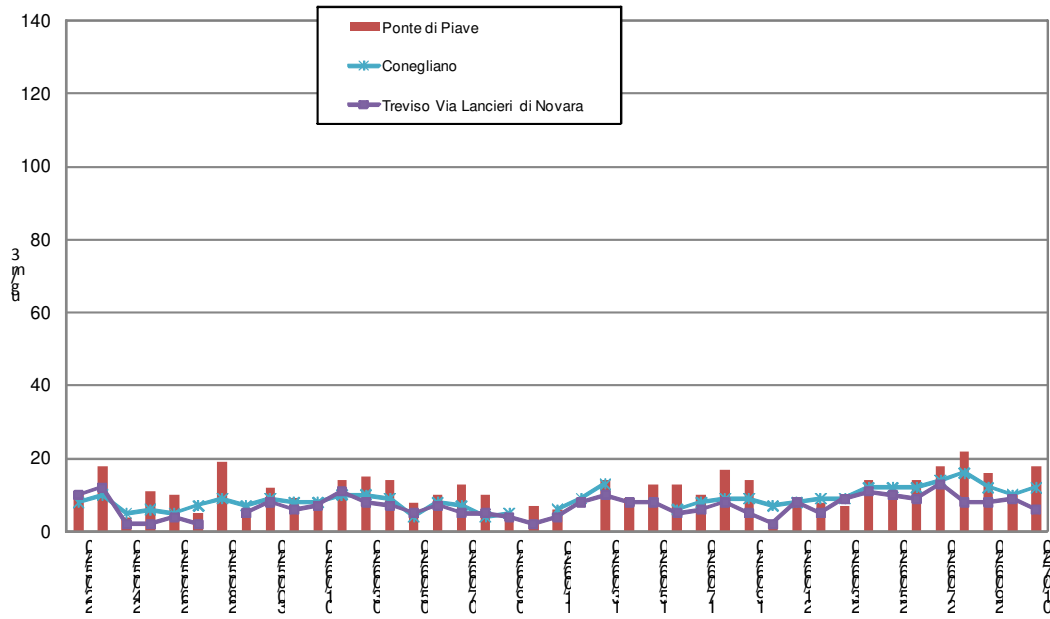
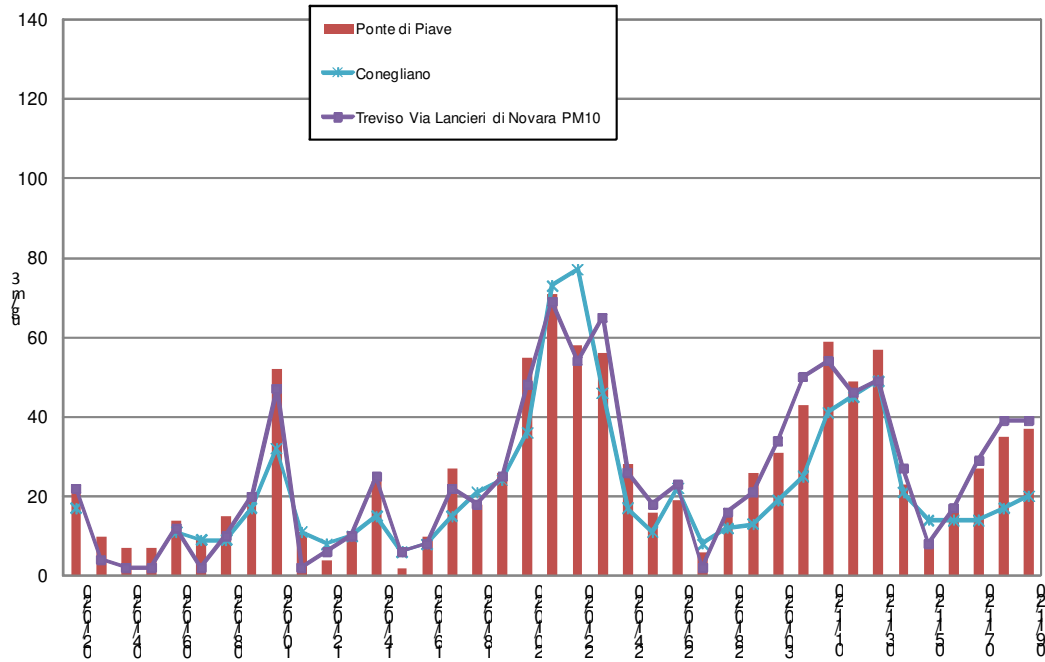


Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Campagna estiva



Campagna invernale



Concentrazione medie settimanali di COV

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 15/10/2020 al 22/10/2020		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (m+p)	n-pentano
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	<1.9	<2.2	4	<2.1	3,7
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	<1.9	<2.2	2,5	<2.1	6,2
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato	<1.9	<2.2	2,7	<2.1	24,1
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	-	-	-	-	-

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 22/10/2020 al 29/10/2020		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (m+p)	n-pentano
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	<1,9	<2,2	3,1	<2,1	3,8
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	<1,9	<2,2	2,8	<2,1	4,9
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato	<1,9	<2,2	3,1	<2,1	18,9
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	<1,9	<2,2	3,8	<2,1	3,9

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 29/10/2020 al 5/11/2020		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (m+p)	n-pentano
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	1,9	<2,2	4,8	<2,1	6,3
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	1,9	<2,2	4,4	<2,1	6,6
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato	<1,9	<2,2	4,8	2,2	13,7
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	2,3	<2,2	6,3	2,7	4,7

Concentrazione medie settimanali di Aldeidi

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 15/10/2020 al 22/10/2020		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butirraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	1,1	2,4	<0,6	<0,6	<0,6	1,9	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	1,1	<0,6	<0,6	2,3	<0,6	2,3	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato	1,3	<0,6	<0,6	2,7	<0,6	2,6	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	-	-	-	-	-	-	-	-	-

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 22/10/2020 al 29/10/2020		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butirraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	0,9	<0,6	<0,6	1,6	<0,6	1,6	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	1,1	<0,6	<0,6	2,9	<0,6	2,0	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato	1,2	<0,6	<0,6	2,3	<0,6	2,1	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	6,9	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	4,6	<0,6	<0,6	<0,6

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 29/10/2020 al 5/11/2020		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butirraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	Ponte di Piave – via Gasparinetti	1,6	<0,6	<0,6	2,1	<0,6	2,5	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 2	Ponte di Piave – via Europa	1,4	<0,6	<0,6	2,0	<0,6	2,6	<0,6	<0,6	<0,6
Sito 3	Ponte di Piave – via dell'Artigianato	2,0	<0,6	<0,6	3,2	<0,6	3,0	<0,6	0,6	<0,6
Sito 4	Treviso – via Lancieri di Novara	2,0	<0,6	<0,6	3,2	<0,6	5,0	<0,6	0,6	<0,6

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

U.O. Qualità dell'aria

Sede di Treviso

Via Santa Barbara, 5/A

31100 Treviso

Tel. +39 0422 558 541/2

Fax +39 0422 558 516

E-mail: drqa@arpa.veneto.it



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