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



Periodo di attuazione:
18 Novembre 2020 – 4 Gennaio 2021
15 Giugno – 5 Agosto 2021

ARPAV

Direttore Generale

Loris Tomiato

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Rodolfo Bassan

Progetto e realizzazione

U.O. Qualità dell'Aria

Giovanna Marson

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.

Ottobre 2021

Indice

1. Introduzione	2
2. Area di studio	3
3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	5
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	7
4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	8
5. Risultati della campagna di monitoraggio	10
5.1 Monossido di Carbonio CO, Ossidi di Azoto NO/NO ₂ /NO _x , Biossido di Zolfo SO ₂ e Ozono O ₃	10
5.2 Polveri inalabili PM10 e respirabili PM2.5	11
5.3 IPA su PM10	13
5.4 Composti Organici Volatili COV ed in particolare Benzene	14
5.5 Acido solfidrico H ₂ S	15
5.6 Aldeidi	15
6. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità dell'Aria)	18
7. Conclusioni	19

1. Introduzione

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. Si assiste quindi sempre più spesso a contenziosi mossi da popolazioni residenti contro la presenza nel territorio di attività produttive o di impianti percepiti come potenziali fonti di molestie olfattive.

In diversi territori comunali della provincia di Treviso sono presenti impianti per la produzione di conglomerati bituminosi e membrane bituminose ad uso edilizio. In prossimità di tali impianti le condizioni ambientali sono storicamente al centro di lamentele da parte di alcuni residenti per la presenza di odore di bitume e più volte ARPAV è intervenuta con verifiche e controlli in zona e presso le aziende segnalate, che spesso non hanno dato riscontro positivo, facendo supporre che il fenomeno lamentato abbia caratteristiche variabili in termini di intensità e di durata.

D'altro canto è oramai noto 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.

Benché le emissioni odorigene sgradevoli non siano necessariamente associabili a rischi di tipo tossicologico, permane il problema della bassa accettabilità sociale della molestia olfattiva, che incide negativamente sulla "qualità della vita" delle popolazioni interessate.

Nel presente documento vengono riportati i risultati dell'attività di monitoraggio svolta da ARPAV tra il 2020 e il 2021 a Paese al fine di valutare l'impatto ambientale della sorgente emissiva presente nel territorio comunale che tratta bitume nel proprio ciclo produttivo, mediante verifica della presenza di alcuni particolari inquinanti atmosferici in aria ambiente. Si precisa che i monitoraggi eseguiti, seppure nati da segnalazioni da parte di cittadini per la presenza di sgradevole odore di bitume, non costituiscono indagini di tipo olfattometrico, ma una verifica del rispetto dei limiti normativi ambientali e un tentativo di caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene.

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.

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 Paese, ARPAV ha eseguito un monitoraggio secondo le indicazioni del DLgs 155/2010 in via Vecelli dal 18/11/2020 al 04/01/2021 in un periodo invernale e dal 15/06/2021 al 05/08/2021 in uno estivo per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite.

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".

Si ricorda che dal 01/01/2021 è entrata in vigore la nuova zonizzazione regionale approvata con DGR n. 1855/2020 che sostituisce la precedente approvata con DGR n. 2130/2012 e che ha validità dal 1 gennaio 2021. Il comune di Paese ricade pertanto, relativamente all'anno 2020 nella zona "IT0509 Agglomerato di Treviso" secondo la zonizzazione approvata con DGR n. 2130/2012, e relativamente all'anno 2021 nella zona "IT0518 Agglomerato di Treviso" ai sensi della nuova zonizzazione rappresentata in Figura 1 e come meglio specificato nell'Allegato C del DGR n. 1855/2020.

In Figura 2 è indicata l'ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio avente le seguenti coordinate GBO: $x=1743993$ $y=5062155$.

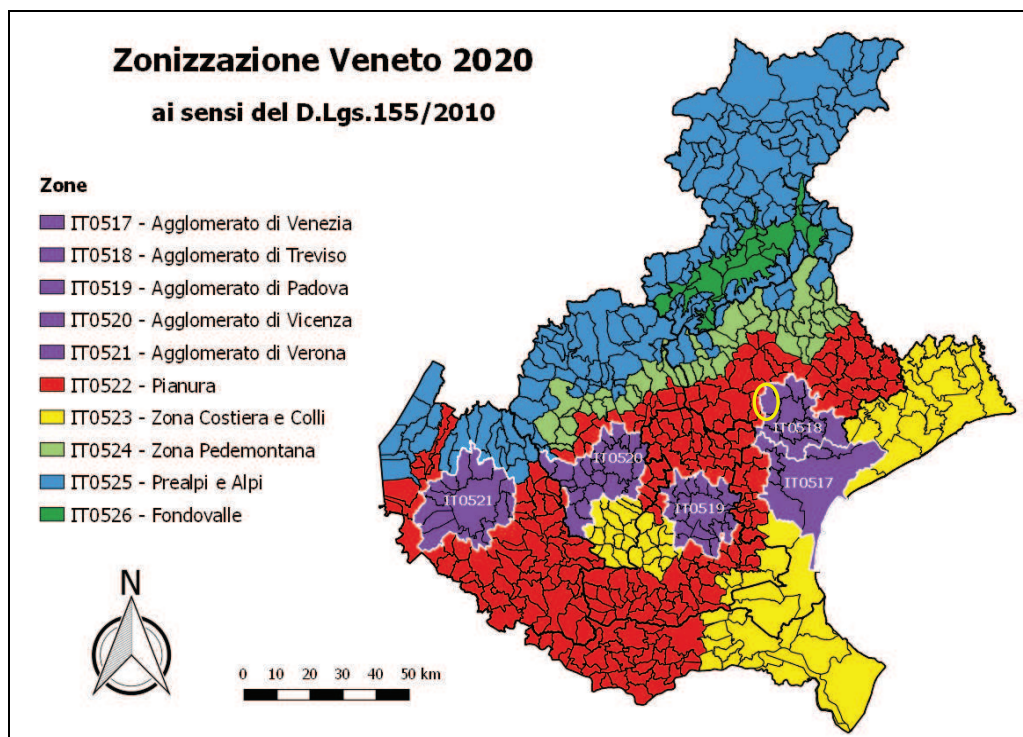


Figura 1. Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 1855/2020



Figura 2 Sito di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Paese

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.

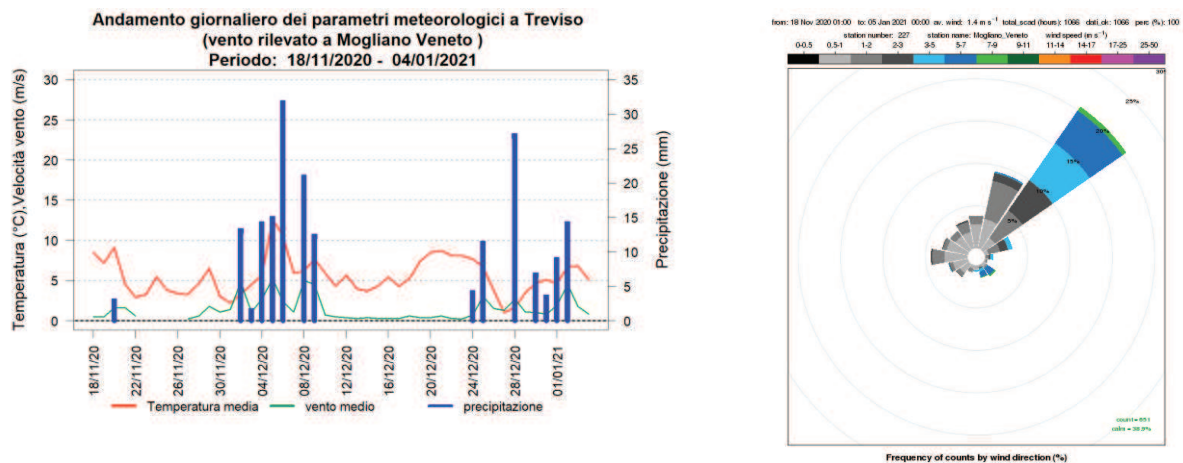


Figura 3: parametri meteorologici rilevati durante la campagna invernale

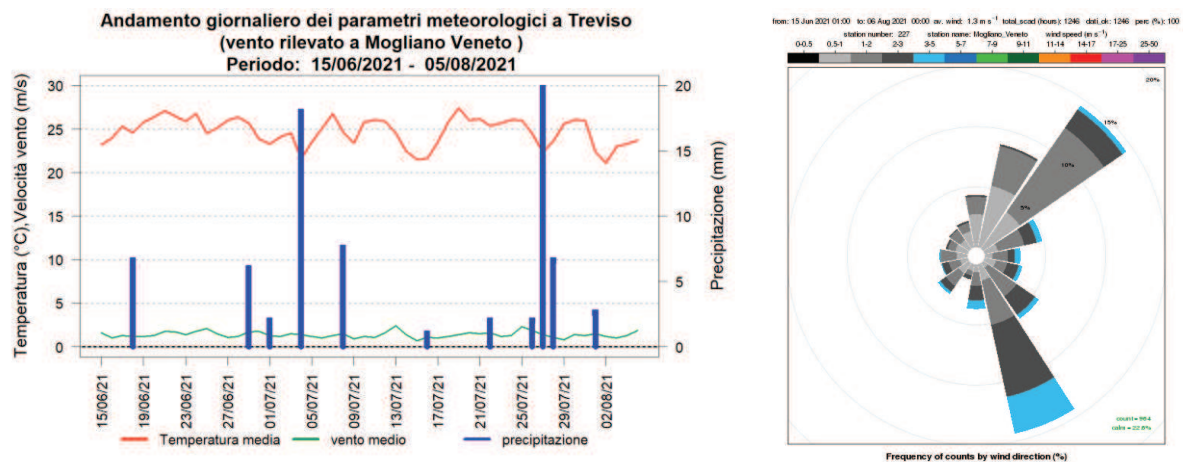


Figura 4: parametri meteorologici rilevati durante la campagna estiva

Le Figure 3 e 4 riportano per ciascuna campagna di monitoraggio l'andamento giornaliero della

precipitazione, dell'intensità del vento medio a 10 m e della temperatura media registrati nella stazione meteo ARPAV di Mogliano Veneto, che dista circa 15 km dal sito scelto per il monitoraggio della qualità dell'aria.

Dall'analisi delle condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti nel corso delle due campagne risulta che le condizioni poco favorevoli alla dispersione sono state prevalenti, con una frequenza poco inferiore al 70% durante la campagna invernale e superiore al 70% durante quella estiva; tuttavia, grazie alle precipitazioni si registrano anche condizioni molto favorevoli alla dispersione in quasi il 23% dei casi nella campagna invernale e in circa il 10% delle giornate in quella estiva. Nel corso della campagna estiva, inoltre, le condizioni molto favorevoli alla formazione di ozono (considerate nei termini di temperatura massima giornaliera) si sono verificate in circa il 46% dei casi.

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, veicolare che civile e difficilmente si riesce a distinguere i contributi delle diverse sorgenti.

Ciò premesso, è noto che la bassa soglia olfattiva di molti dei composti odorigeni emessi nei processi produttivi fa sì che l'immissione nell'ambiente esterno, anche se a bassa o bassissima concentrazione, venga avvertita dalla popolazione presente nelle aree circostanti suscitando allarmi e proteste. Nel presente monitoraggio si è tentato pertanto di effettuare una caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene presenti nel territorio comunale di Paese oggetto di segnalazioni da parte di cittadini per la presenza di sgradevole odore di bitume.

La composizione chimica dei fumi dei bitumi è variabile e dipende dal grezzo di partenza, dal processo di produzione e dal tipo di applicazione in conseguenza alla temperatura di utilizzo. I costituenti principali sono composti organici alifatici, lineari e ciclici, con minori quantità di composti aromatici e di composti contenenti eteroatomi (sia aromatici che alifatici). Per quanto riguarda in particolare i composti odorigeni dei fumi di bitume il dossier CONCAWE " Odour management guidance for refineries" (Dossier n. 1/20) individua tra le potenziali sorgenti nella produzione di bitume la formazione e presenza di Acido Solfidrico H₂S, Aldeidi, acidi organici e Fenoli.

I monitoraggi eseguiti in aria ambiente a Paese sono stati mirati alla determinazione di inquinanti potenzialmente prodotti nel processo per la produzione di conglomerati bituminosi compatibilmente con la disponibilità della strumentazione analitica e di campionamento. Sono stati in particolare ricercati Polveri, Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA e composti odorigeni quali Aldeidi ed H₂S.

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/m³
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m³
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m³
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m³
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m³
O ₃	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m³
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m³
	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/m³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³

(*) 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/m³
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m³
PM2.5	Valore limite annuale	25 µg/m³
Piombo	Valore limite annuale	0,5 µg/m³

Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6,0 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5,0 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20,0 ng/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5,0 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1,0 ng/m ³

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

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

Come detto, per alcuni composti ricercati a Paese il D.Lgs. 155/2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” non prevede dei limiti e i risultati analitici ottenuti, spesso limitati e parziali a causa di oggettive difficoltà tecniche di rilevamento e quantificazione, hanno mero carattere informativo.

Per l'acido solfidrico H₂S l'Organizzazione Mondiale per la Sanità fissa il valore guida di 150 µg/m³ come media su 24 ore per la concentrazione in aria. Il documento di riferimento “WHO Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, 2000” riporta che: “Il livello più basso in cui si manifestano effetti avversi dovuti all'idrogeno solforato è di 15 mg/m³, con irritazione agli occhi. In considerazione del forte aumento della curva dose-effetto che riporta segnalazioni di gravi lesioni oculari a 70 mg/m³, si raccomanda un fattore di protezione relativamente alto (di sicurezza) pari a 100, il che porta ad un valore operativo di 0,15 mg/m³ (150 µg/m³) con un tempo di mediazione di 24 ore.”

Per la formaldeide esiste un valore limite per l'esposizione della popolazione generale riportato nella Circolare n. 57 del 22 giugno 1983 del Ministero della Salute. Tale Circolare stabilisce un limite di 124 µg/m³ negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Tale orientamento è stato confermato nel Decreto del 10 ottobre 2008.

4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Per il monitoraggio a Paese sono state utilizzate diverse tipologie di strumentazione. Per gli inquinanti particolari, ricercati al fine di caratterizzare chimicamente l'emissione olfattiva, è stato necessario procedere per lo più tramite campionamenti di lungo periodo per poter ottenere un segnale della presenza degli inquinanti ricercati, con conseguente impossibilità di valutare la presenza di picchi di breve durata.

In particolare in via Vecelli è stata posizionata 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.

Presso la stazione rilocabile sono state inoltre determinate le concentrazioni di acido solfidrico H₂S in aria ambiente tramite strumentazione basata sul principio della fluorescenza UV.

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".

E' stato inoltre eseguito il campionamento delle 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. 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 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 quantificazione segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di quantificazione rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di quantificazione, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

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

5. Risultati della campagna di monitoraggio

In riferimento ai parametri inquinanti previsti dal DLgs. 155/2010, i cui limiti sono riportati nelle Tabelle dalla 1 alla 3, 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%.

Si sottolinea che durante le campagne si sono verificati dei problemi tecnici alla strumentazione per il campionamento PM10 che hanno causato la perdita di dati e una conseguente riduzione dell'efficienza del monitoraggio pur garantendo la copertura minima prevista dal D.Lgs.155/2010. Per tale motivo i risultati del monitoraggio per questo parametro sono da considerarsi indicativi.

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, SO₂ e O₃ sono stati determinati tramite analizzatori automatici collocati all'interno della stazione rilocabile posizionata in via Vecelli a Paese. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Paese con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionate a Treviso.

Monossido di carbonio (CO)

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 27% 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 0,5 mg/m³ durante la campagna invernale e 0,3 mg/m³ durante quella estiva. La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di Paese è stata pari a 1,8 mg/m³.

Biossido di azoto (NO₂)

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 27% 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 19 µg/m³ inferiore al valore limite di 40 µg/m³. La media di periodo relativa alla campagna invernale è risultata pari a 27 µg/m³ mentre quella relativa alla campagna estiva pari a 18 µg/m³. La media oraria più alta registrata presso il sito di Paese è stata pari a 73 µg/m³.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO₂ misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della rete ARPAV situata a Treviso - via Lancieri di Novara, è risultata pari a 22 µg/m³. La media oraria più alta registrata presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara è stata pari a 94 µg/m³.

Biossido di zolfo (SO₂)

La raccolta dei dati è risultata pari al 93% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 25% 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 limite di quantificazione strumentale (< 3 µg/m³). Le medie della campagna invernale e della campagna estiva sono risultate entrambe inferiori al limite di quantificazione strumentale. La media oraria più alta registrata presso il sito di Paese è stata pari a 6 µg/m³ rilevata il giorno 25/11/2020.

Ozono (O₃)

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 16% del periodo estivo dell'anno civile superiore al valore minimo del 10% previsto dal medesimo decreto.

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 µg/m³ (Allegato – Grafico 5). La media oraria più alta registrata presso il sito di Paese è stata pari a 178 µg/m³ rilevata il giorno 19/06/2021 alle ore 16.00.

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 spesso durante la campagna estiva (Allegato – Grafico 6) come osservato anche presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara.

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 µm) 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 SO₂ e NO₂ 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 µm) 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 Paese il PM10 è stato determinato tramite campionatore sequenziale posizionato in parallelo alla stazione rilocabile. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Paese con quelli osservati nel medesimo periodo presso la stazione fissa ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionata a Treviso – via Lancieri di Novara.

La raccolta dei dati è risultata pari al 73% inferiore al valore minimo previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 20% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto

dal medesimo decreto. Per quanto detto i risultati del monitoraggio per questo parametro di seguito riportati sono da considerarsi indicativi.

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato a Paese 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 11 giorni su 38 di misura nella campagna invernale (Allegato – Grafico 7) quindi per un totale di 11 giorni di superamento su 73 complessivi di misura (15%).

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 12 giorni su 73 di misura (17%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Paese è risultata pari a $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Paese	Treviso via Lancieri di Novara
MEDIA campagna invernale	41	39
n. superamenti	11	12
n. dati	38	38
MEDIA campagna estiva	19	16
n. superamenti	0	0
n. dati	34	34
MEDIA totale	31	28
n. superamenti	11	12
n. dati	73	73
% superamenti	15	17

Tabella 4 – Concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Paese e presso la stazione fissa di Treviso

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 Paese sono stati confrontati con la stazione fissa di riferimento di Treviso –via Lancieri di Novara. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Paese il valore medio annuale di $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed il 90° percentile di $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

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

La raccolta dei dati è risultata pari al 95% pari al valore minimo previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 26% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere misurate a Paese è risultata pari a $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella campagna invernale e a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella campagna estiva (Allegato – Grafico 8). La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Paese	Treviso – via Lancieri di Novara
MEDIA campagna invernale	36	32
n. dati	48	46
MEDIA campagna estiva	15	11
n. dati	46	48
MEDIA totale	26	21
n. dati	94	94

Tabella 5 – Concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Paese e presso la stazione fissa di Treviso

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nel confronto con la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara, stima per il sito sporadico di Paese il valore medio annuale di 25 (pari al valore limite annuale di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.3 IPA su PM10

Sui campioni di PM10 prelevati a Paese 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, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) oltre a Benzo(ghi)perilene e Crisene.

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/m^3 .

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

Presso Paese sono stati analizzati 51 campioni di PM10 (25 prelevati durante la campagna invernale e 26 durante quella estiva) mentre per la stazione di Treviso - via Lancieri di Novara sono stati analizzati 37 campioni (19 prelevati durante la campagna invernale e 18 durante quella estiva).

Concentrazioni medie del periodo (ng/m^3)	Paese			Treviso		
	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale
Benzo(a)antracene	2,0	<0,02	1,0	2,6	<0,02	1,4
Benzo(a)Pirene	3,2	<0,1	1,6	4,4	<0,1	2,4
Benzo(b)fluorantene	2,6	<0,02	1,3	2,6	0,04	1,7
Benzo(ghi)perilene	2,6	<0,02	1,3	3,1	0,03	2,0
Benzo(k)fluorantene	2,9	<0,02	1,4	1,8	<0,02	1,0
Crisene	2,5	<0,02	1,2	2,7	0,03	2,1
Dibenzo(ah)antracene	0,2	<0,02	0,09	0,1	<0,02	0,04
Indeno(123-cd)pirene	2,8	<0,02	1,4	2,5	<0,02	1,4

Tabella 6 – Confronto delle concentrazioni medie di IPA e in particolare di benzo(a)pirene misurate a Paese con quelle misurate a Treviso-Via Lancieri di Novara.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Paese è risultata 3,2 ng/m^3 nel periodo invernale e <0,1 ng/m^3 nel periodo estivo; la media complessiva dei due periodi è risultata di 1,6 ng/m^3 . Per confronto si riporta di seguito il riferimento della stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara, dove la media complessiva è risultata 2,4 ng/m^3 .

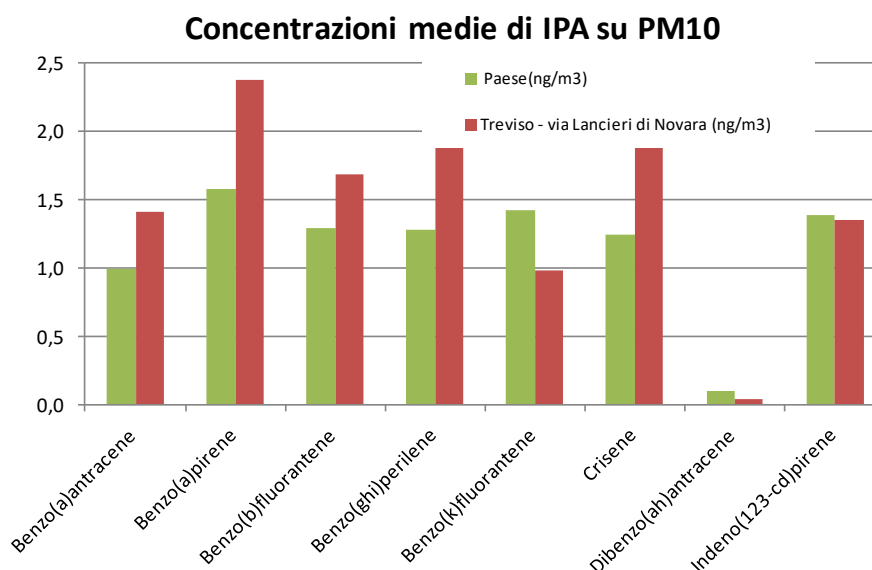


Figura 5 – Concentrazioni medie di IPA su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Paese.

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.

Presso la stazione rilocabile sono stati inoltre monitorati con analizzatore in continuo alcuni COV ed in particolare sono stati acquisite le concentrazioni orarie dei parametri Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni (BTEX).

La raccolta dei dati BTEX è risultata pari al 97% superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 26% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di benzene nel periodo invernale è risultata pari a 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre quella relativa alla campagna estiva pari a 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La media complessiva è risultata pari a 1,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Allegato – Grafico 9). 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 1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si ricorda che il DLgs 155/2010 prevede un limite annuale per il benzene di 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e che negli ultimi 5 anni le concentrazioni di questo inquinante rilevate presso la stazione fissa di Treviso sono risultate al di sotto della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) pari a 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m ³)	Paese			Treviso		
	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale
Benzene	3,2	0,8	1,8	2,5	0,7	1,4
Toluene	5,3	1,9	3,3	8,3	2,0	4,4
Etilbenzene	1,4	0,5	0,9	1,0	0,5	0,7
Xileni	3,3	0,9	1,9	3,0	0,9	1,7

Tabella 7 – Confronto delle concentrazioni medie di BTEX misurate a Paese con quelle misurate a Treviso-Via Lancieri di Novara.

5.5 Acido solfidrico H₂S

La presenza dell'acido solfidrico in aria ambiente è prevalentemente di origine naturale e le attività umane influiscono solamente per il 10% sull'emissione globale di quest'ultimo inquinante. L'acido solfidrico che si forma prevalentemente dalla degradazione di sostanze organiche contenenti zolfo in condizioni di carenza di ossigeno, oltre ad avere un'elevata tossicità, è caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa e pertanto risulta percettibile anche in bassissime concentrazioni. Taluni soggetti sono infatti in grado di percepire l'odore già a 0,2 µg/m³ (OMS da "Air quality guidelines WHO", anno 1999), e in corrispondenza di 7 µg/m³ la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico. Tale valore non è consolidato, per cui potrà variare nel tempo.

Come già detto l'Acido Solfidrico H₂S può essere presente nei fumi di bitume. Presso la stazione rilocabile posizionata in via Vecelli a Paese è stato possibile osservare durante la campagna invernale un chiaro segnale di presenza dell'inquinante determinato automaticamente con frequenza oraria in concomitanza dello svolgimento dell'attività produttiva del vicino impianto di produzione di conglomerati bituminosi. La registrazione delle segnalazioni degli esponenti ha confermato infatti con precisione quanto rilevato dalla strumentazione automatica.

Le concentrazioni di H₂S hanno raggiunto valori massimi orari intorno ai 40 µg/m³ durante l'attività svolta generalmente la mattina mentre durante la campagna eseguita nel periodo estivo non si sono osservati valori di H₂S distinguibili dai valori di fondo ambientale come si può osservare in Figura 6.

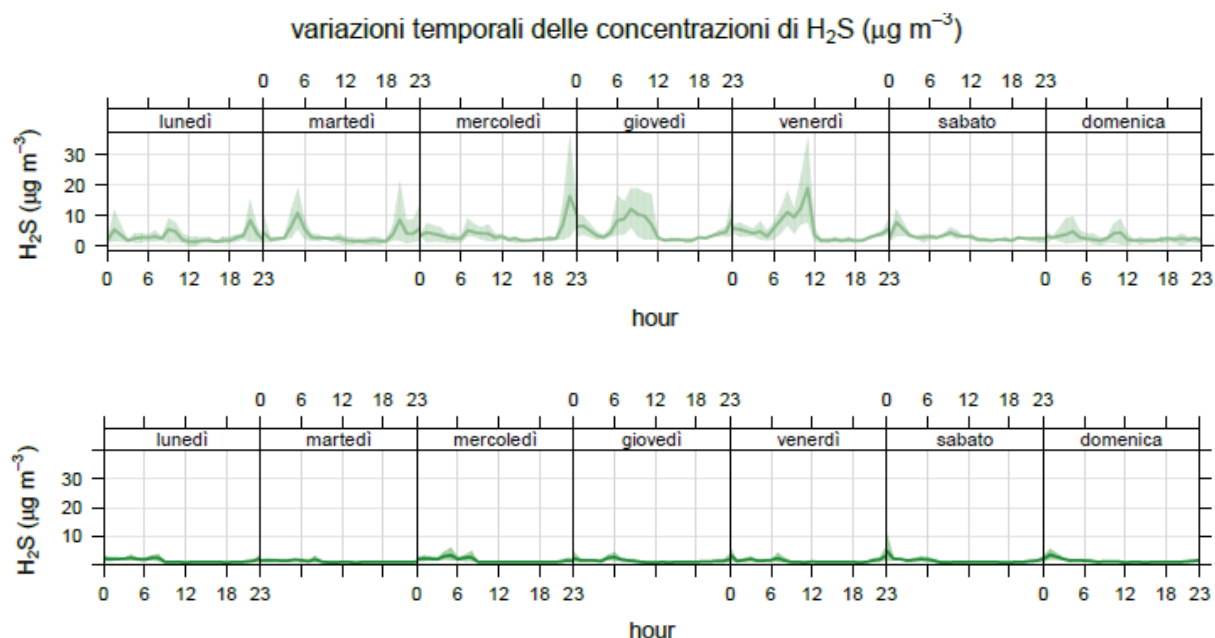


Figura 6 – Concentrazioni medie di H₂S determinate con frequenza oraria durante la campagna di monitoraggio eseguita nel comune di Paese rispettivamente nel periodo invernale (immagine superiore) e nel periodo estivo (immagine inferiore)

A fronte dei valori orari di H₂S osservati durante la campagna di monitoraggio, sicuramente superiori alla rispettiva soglia olfattiva, preme ricordare che non esiste per tale inquinante un limite normativo in aria ambiente e l'Organizzazione Mondiale per la Sanità fissa il valore guida di 150 µg/m³ come media su 24 ore per la concentrazione in aria. Il massimo valore giornaliero osservato durante la campagna eseguita a Paese ha raggiunto il valore pari a 8 µg/m³ ampiamente inferiore al valore guida.

5.6 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.

Le Tabelle 8 e 9 riportano, rispettivamente per il sito di via Vecelli a Paese e per la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara, le concentrazioni medie settimanali di Aldeidi rilevate nel periodo di monitoraggio compreso tra il 10/12/2020 e il 5/01/2021.

La Figura 7 mette a confronto i valori medi del monitoraggio presso i due siti indagati. In base a quanto riportato nella figura si evidenziano concentrazioni medie di Aldeidi ridotte e confrontabili nei due siti considerati.

Aldeidi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K) Paese	Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butiraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
dal 10/12/2020 al 17/12/2020	1,6	<0,6	<0,6	2,8	<0,6	1,4	<0,6	0,6	<0,6
dal 17/12/2020 al 24/12/2020	1,5	0,6	<0,6	2,5	<0,6	2,8	<0,6	0,6	<0,6
dal 24/12/2020 al 31/12/2020	1,0	0,8	<0,6	2,6	<0,6	1,8	<0,6	<0,6	<0,6
Dal 31/12/2020 al 05/01/2021	0,9	0,7	<0,6	2,9	<0,6	1,9	<0,6	<0,6	<0,6

Tabella 8 – Valori medi delle Aldeidi determinate mediante campionatori passivi a Paese

Aldeidi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K) Treviso	Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butiraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
dal 10/12/2020 al 17/12/2020	1,6	<0,6	<0,6	2,0	<0,6	2,9	<0,6	<0,6	<0,6
dal 17/12/2020 al 24/12/2020	1,1	0,7	<0,6	2,6	<0,6	1,9	<0,6	<0,6	<0,6
dal 24/12/2020 al 31/12/2020	1,9	0,7	<0,6	2,7	<0,6	3,3	<0,6	0,6	<0,6
Dal 31/12/2020 al 05/01/2021	0,9	0,7	<0,6	3,1	<0,6	1,8	<0,6	<0,6	<0,6

Tabella 9 – Valori medi delle Aldeidi determinate mediante campionatori passivi a Treviso

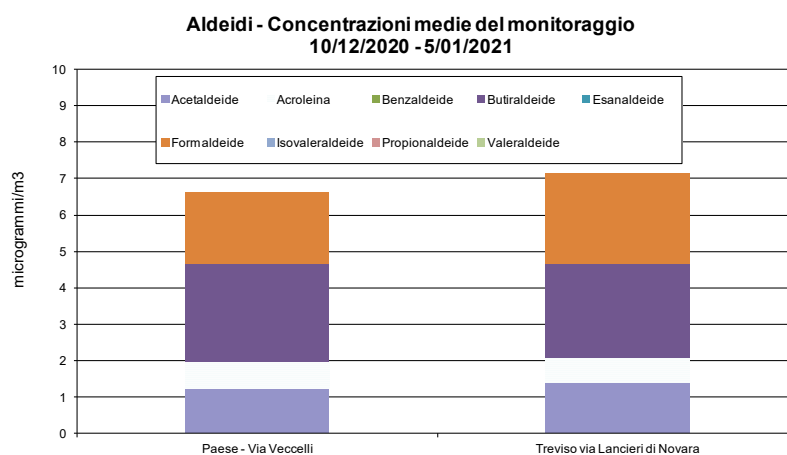


Figura 7 Concentrazioni medie di Aldeidi determinate a Paese e a Treviso

Si ricorda che per la formaldeide la Circolare n. 57 del 22 giugno 1983 del Ministero della Salute 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.

A titolo di confronto, premesso che 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.

Viene di seguito 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 10 riporta le massime concentrazioni settimanali di Aldeidi rilevate durante il monitoraggio nei due siti con campionatori passivi, che vengono confrontate con le rispettive soglie olfattive.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Paese	Treviso	soglia olfattiva ¹
Acetaldeide	1,6	1,9	2,7
Acroleina	0,8	0,7	8,4
Benzaldeide	<0,6	<0,6	-
Butirraldeide	2,9	3,1	2,0
Esanaldeide	<0,6	<0,6	1,2
Formaldeide	2,8	3,3	620
Isovaleraldeide	0,6	0,6	0,4
Propionaldeide	0,6	0,6	2,4
Valeraldeide	<0,6	<0,6	1,5

Tabella 10 – Valori massimi medi settimanali di Aldeidi rilevati presso i siti monitorati a Paese e Treviso. Confronto con le 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 entrambi i siti monitorati.



Si ribadisce che i valori medi di concentrazione rilevati dai campionatori passivi considerano l'intero periodo di esposizione e dai dati disponibili non è pertanto possibile escludere il verificarsi di occasionali picchi di concentrazione degli inquinanti di breve durata.

Va inoltre considerato che le soglie olfattive riportate nella presente relazione tecnica danno una semplice indicazione della percezione dell'odore in relazione alla presenza di singoli composti ricercati, ma le sostanze presenti in aria costituiscono nella realtà una miscela di composti e pertanto una più corretta valutazione degli effetti odorigeni generati deve tenere in considerazione la possibilità del verificarsi di complessi fenomeni legati alla combinazione di più sostanze odorose.

¹ 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 Paese e, per confronto, per la stazione fissa di Treviso.

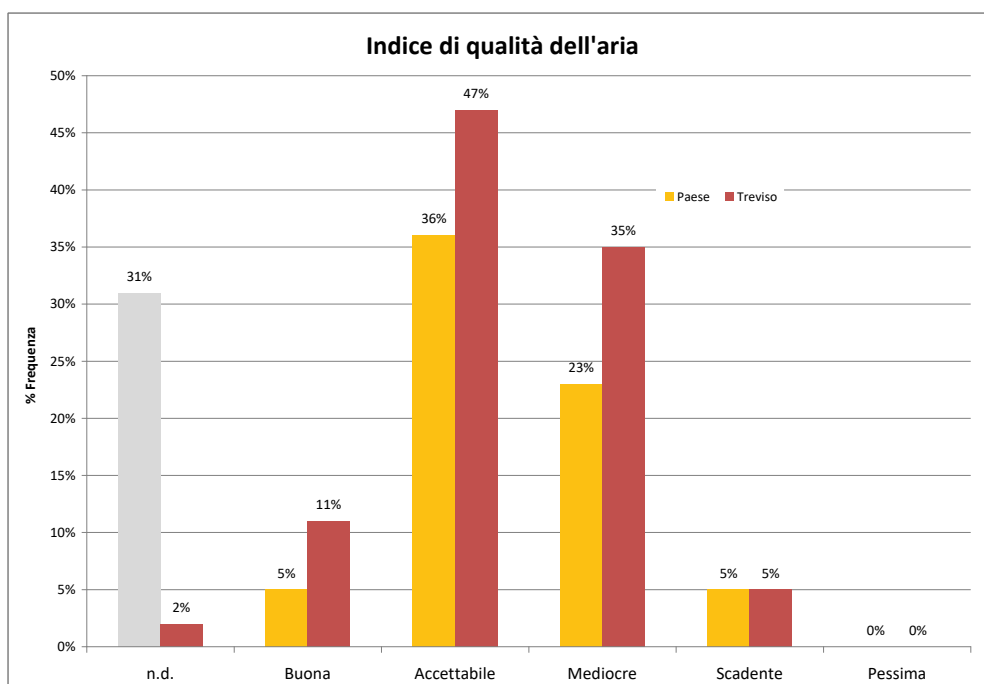


Figura 8 - Indice sintetico di qualità dell'aria per la campagna di Paese confrontato con quello calcolato per la stazione fissa di Treviso

7. Conclusioni

Nel presente documento vengono riportati i risultati dell'attività di monitoraggio svolta da ARPAV tra il 2020 e il 2021 a Paese al fine di valutare la qualità dell'aria in base alle indicazioni del DLgs 155/2010 e l'impatto ambientale della sorgente emissiva nel territorio comunale che tratta bitume nel proprio ciclo produttivo, mediante verifica della presenza di alcuni particolari inquinanti atmosferici. Si precisa pertanto che i monitoraggi eseguiti, seppure nati da segnalazioni da parte di cittadini per la presenza di sgradevole odore di bitume, non costituiscono indagini di tipo olfattometrico, ma una verifica del rispetto dei limiti normativi ambientali e un tentativo di caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene.

Il monitoraggio a Paese è stato eseguito in via Vecelli dal 18/11/2020 al 04/01/2021 in un periodo invernale e dal 15/06/2021 al 05/08/2021 in uno estivo per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite. Le concentrazioni degli inquinanti determinati sono state comparate, ove possibile, con i limiti normativi e per confronto con quelle rilevate presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ARPAV di Treviso.

Per gli inquinanti particolari, ricercati al fine anche di valutare l'impatto della sorgente emissiva, è stato necessario procedere in parte tramite campionamenti di lungo periodo per poter ottenere un segnale della presenza degli inquinanti ricercati, con conseguente impossibilità di valutare la presenza di picchi di breve durata. Sono stati in particolare ricercati Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA, Composti Organici Volatili COV e composti odorigeni quali Aldeidi ed H₂S.

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, è stata valutata la situazione meteorologica verificatasi durante la campagna di monitoraggio. In base ai dati acquisiti dalla stazione meteorologica della rete ARPAV di Mogliano Veneto, è emersa una situazione sostanzialmente poco favorevole alla dispersione degli inquinanti sia durante la campagna invernale che quella estiva. Tale situazione è stata tuttavia intervallata da fenomeni piovosi frequenti hanno favorito momentaneamente la dispersione degli inquinanti.

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 Paese non sono stati rilevati valori superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/2010. Per quanto riguarda l'Ozono si sono osservati frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, pari a 120 µg/m³ calcolato come media di 8 ore, come osservato anche presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara.

Polveri inalabili PM10 e polveri respirabili PM2.5

La determinazione di PM10 è stata eseguita con frequenza giornaliera a Paese. Durante le campagne si sono verificati dei problemi tecnici alla strumentazione per il campionamento che hanno causato la perdita di dati e una conseguente riduzione dell'efficienza del monitoraggio pur garantendo la copertura minima prevista dal D.Lgs.155/2010. Per tale motivo i risultati del monitoraggio per questo parametro sono da considerarsi indicativi.

Nel periodo 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 analogamente a quanto osservato nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara.

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 stazione di riferimento quella di Treviso – via Lancieri di Novara, 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 la stazione di Treviso – via Lancieri di Novara, ha stimato per il sito sporadico di Paese il raggiungimento del Valore Limite annuale di 25 µg/m³.

IPA su PM10

Su alcuni campioni di PM10 prelevati a Paese 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, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) oltre a Benzo(ghi)perilene e Crisene. 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 Paese è risultata di 1,6 ng/m³ inferiore a quella rilevata nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara pari a 2,4 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 2020 mentre è stato rispettato nell'anno 2014 grazie alle particolari condizioni meteorologiche che sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nell'anno 2020 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 1,7 ng/m³.

Composti Organici Volatili COV ed in particolare Benzene

Presso il sito di Paese sono stati monitorati con analizzatore in continuo alcuni COV ed in particolare Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni. 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 rilevata a Paese durante la campagna di monitoraggio, pari a 1,8 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 pari a 1,4 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.

Acido Solfidrico H₂S

Il dossier CONCAWE “ Odour management guidance for refineries” (Dossier n. 1/20) individua tra le potenziali sorgenti di odore legate alla produzione di bitume la formazione e presenza di Acido Solfidrico H₂S. Poiché questo gas, oltre ad avere un'elevata tossicità, è caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa risultando percettibile anche in bassissime concentrazioni, si è ritenuto provvedere al monitoraggio tramite analizzatore automatico e acquisizione di valori orari.

Presso la stazione rilocabile posizionata in via Vecelli a Paese è stato possibile osservare durante la campagna invernale un chiaro segnale di presenza dell'inquinante in concomitanza dello svolgimento dell'attività produttiva del vicino impianto di produzione di conglomerati bituminosi. La registrazione delle segnalazioni degli esponenti ha confermato infatti con precisione quanto rilevato dalla strumentazione automatica. Le concentrazioni di H₂S hanno raggiunto valori orari intorno ai 40 µg/m³ durante l'attività svolta generalmente la mattina mentre durante la campagna eseguita nel periodo estivo non si sono osservati valori di H₂S distinguibili dai valori di fondo ambientale.

A fronte dei valori orari di H₂S osservati, sicuramente superiori alla rispettiva soglia olfattiva (OMS indica che in corrispondenza di 7 µg/m³ la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico), si ricorda che non esiste per tale inquinante un limite normativo in aria ambiente e l'OMS fissa il valore guida di 150 µg/m³ come media su 24 ore per la concentrazione in aria. Il massimo valore giornaliero osservato durante la campagna eseguita a Paese ha raggiunto il valore pari a 8 µg/m³ ampiamente inferiore a tale valore guida.

Aldeidi

Le Aldeidi sono state determinate tramite campionatori passivi esposti settimanalmente per 4 settimane consecutive dal 10/12/2020 al 5/01/2021 presso il sito di via Vecelli a Paese e presso la stazione fissa di Treviso – via Lancieri di Novara. Le concentrazioni medie di Aldeidi sono risultate ridotte e confrontabili nei due siti considerati senza evidenziare pertanto una criticità particolare legata alla presenza dell'attività produttiva.

Poiché 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.

I massimi valori di concentrazione medi settimanali rilevati dai campionatori passivi sono risultati inferiori o prossimi alle soglie olfattive di letteratura fatta eccezione per la butirraldeide per la quale la

soglia è stata superata in entrambi i siti monitorati.

A proposito di percezione degli odori si ribadisce 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.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Responsabile del Procedimento
Dr.ssa Giovanna Marson

ALLEGATI

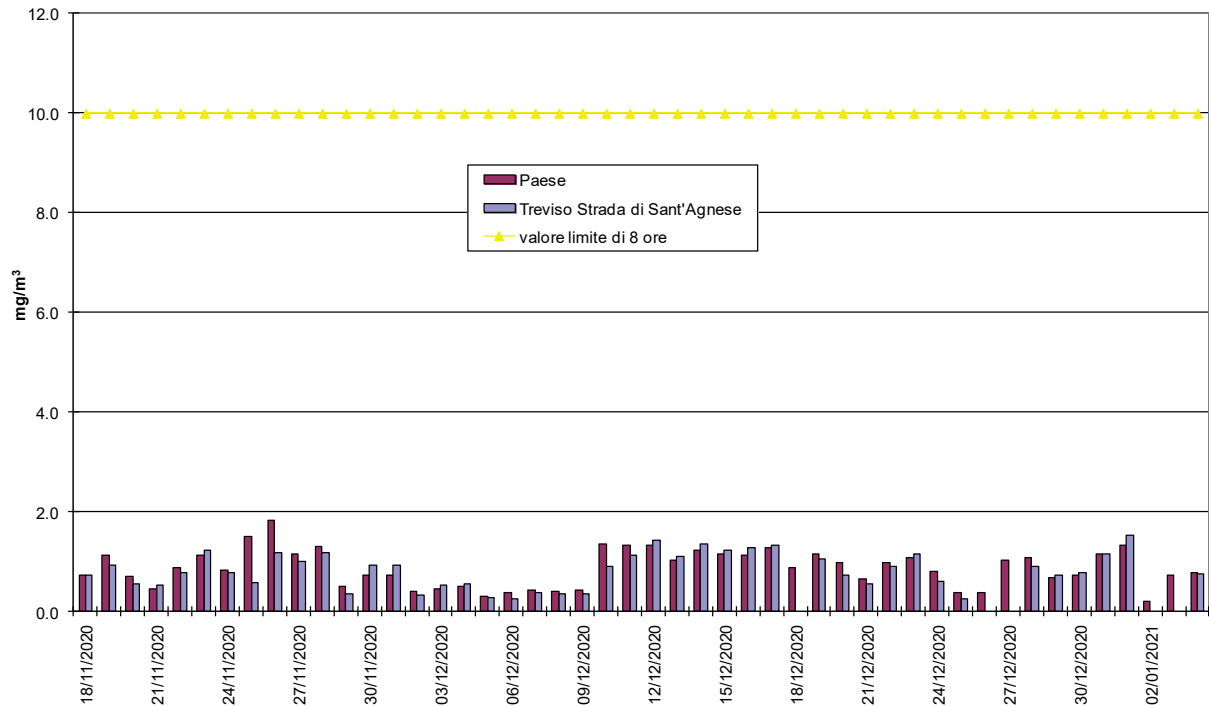
Grafici di confronto con limiti previsti dal DLgs 155/2010 per CO, NO₂, SO₂, O₃, PM10, PM2.5, Benzene

ALLEGATI

Grafici di confronto con limiti previsti dal DLgs 155/2010 per CO, NO₂, SO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene

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

Campagna invernale



Campagna estiva

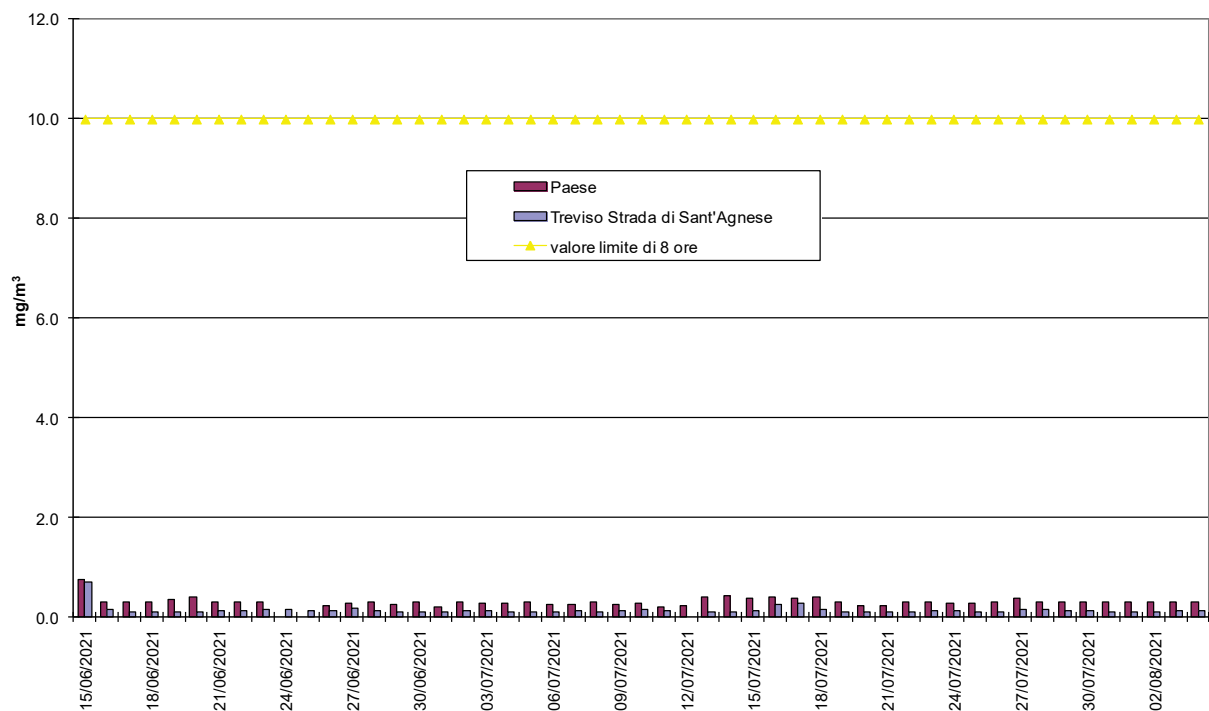
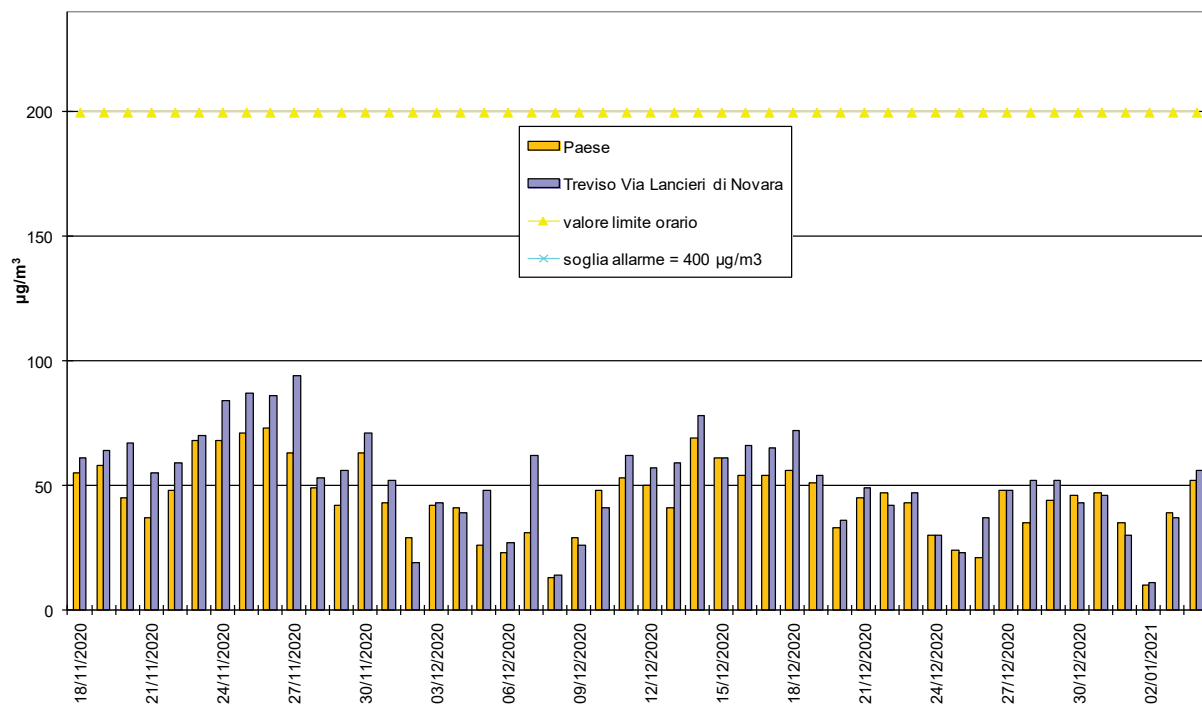


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³). “Esposizione acuta”.

Campagna invernale



Campagna estiva

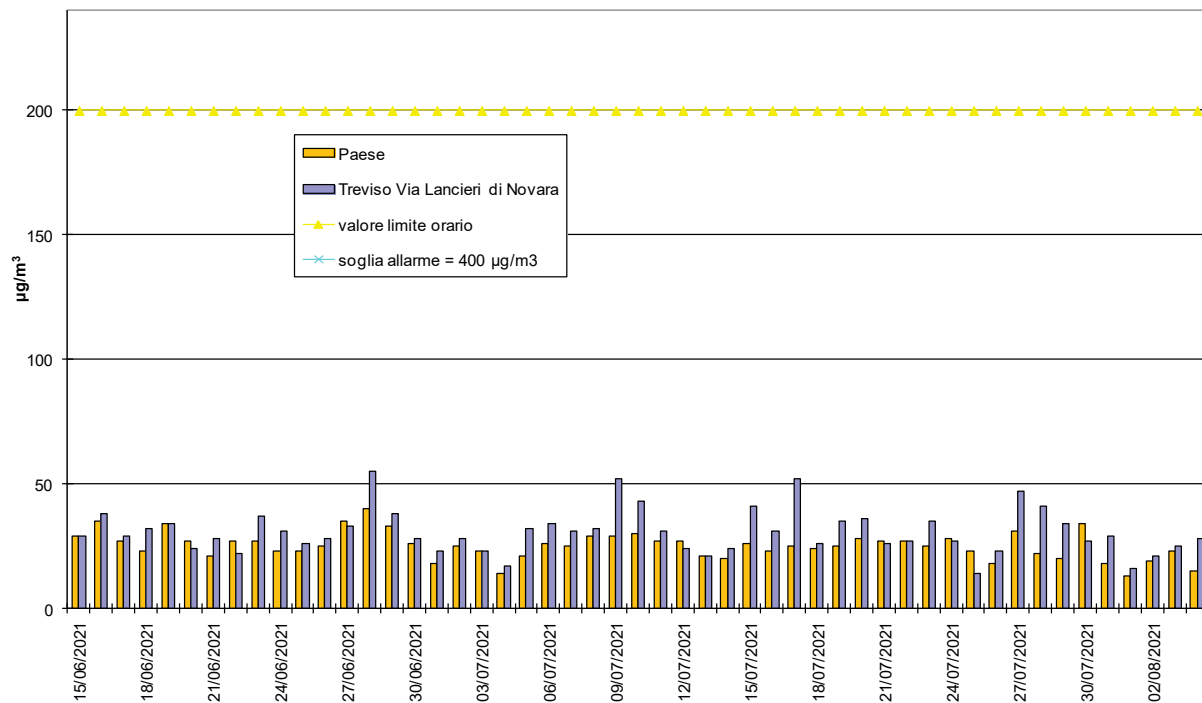
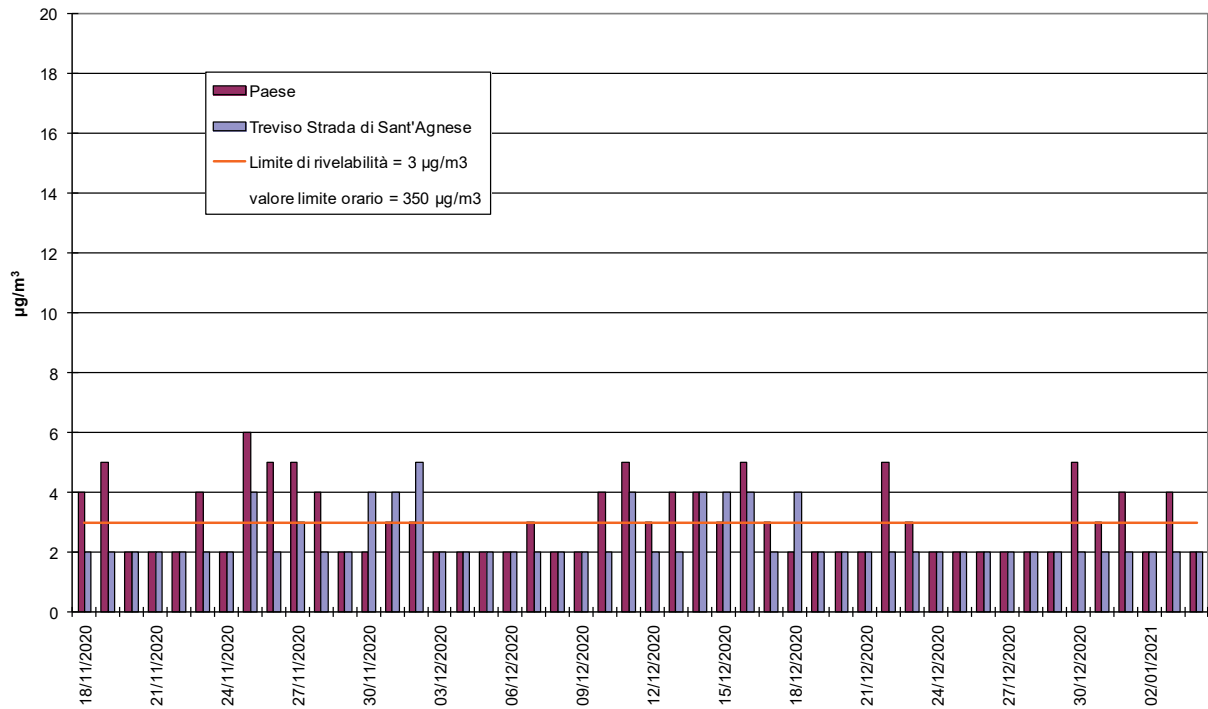


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

Campagna invernale



Campagna estiva

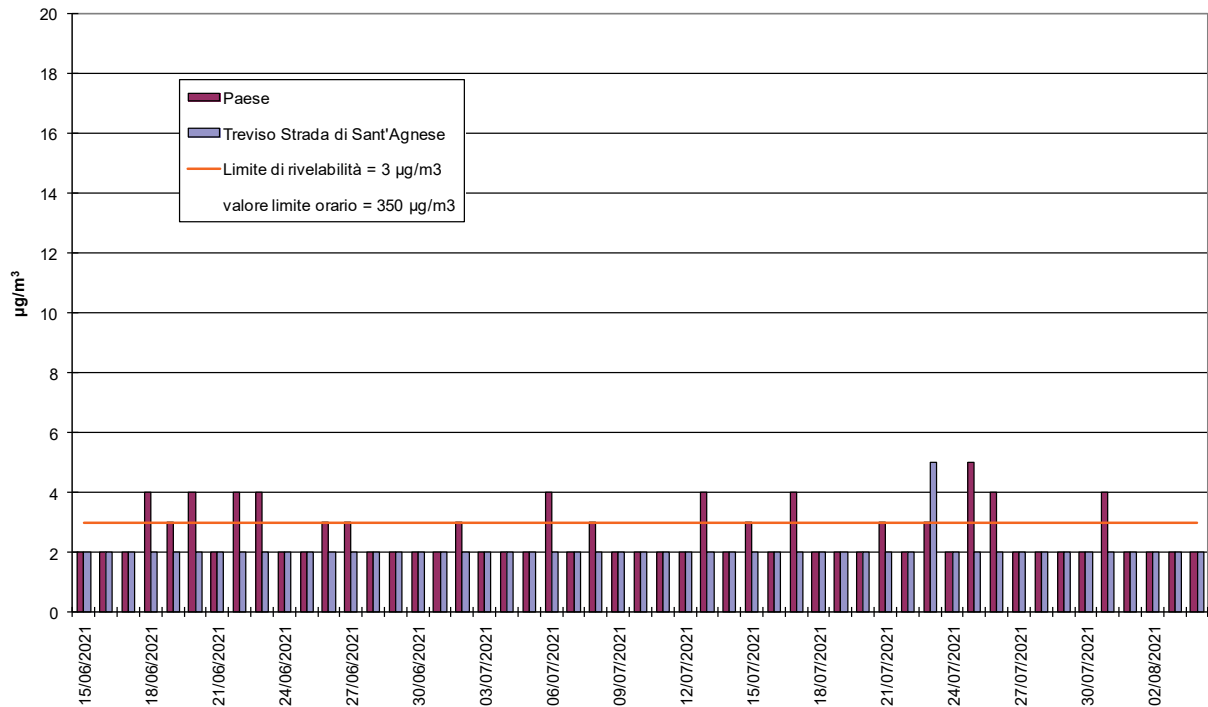
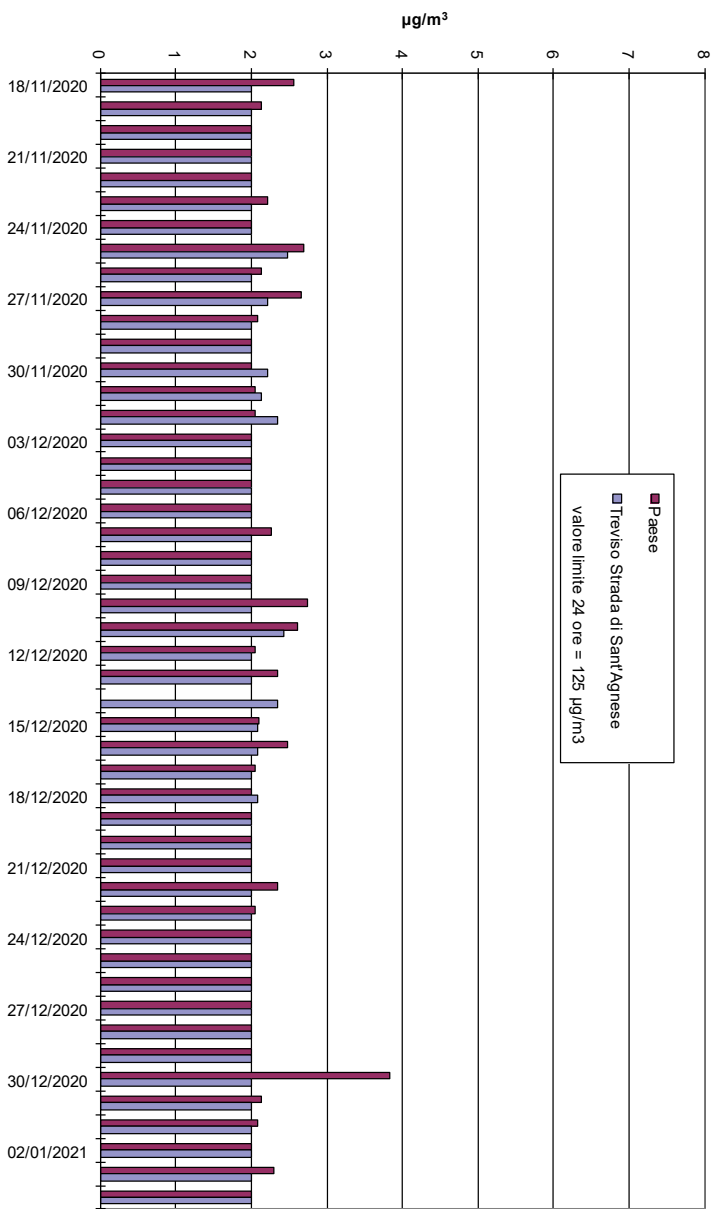


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).
Campagna invernale



Campagna estiva

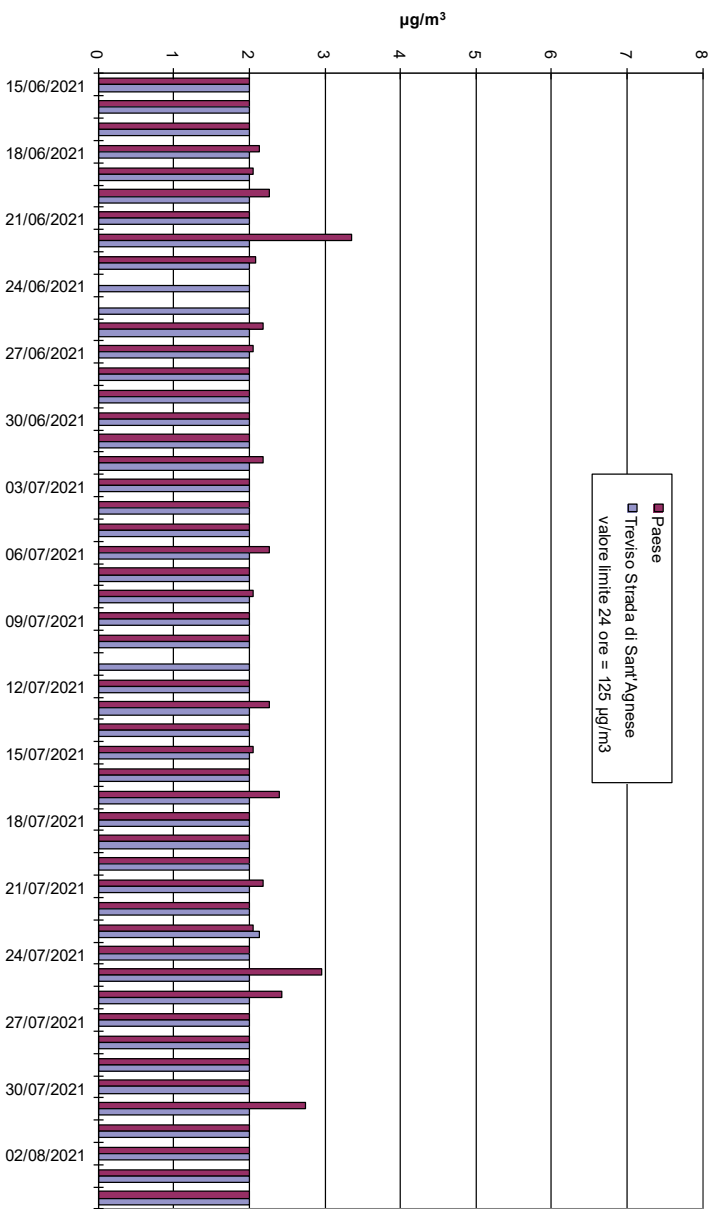
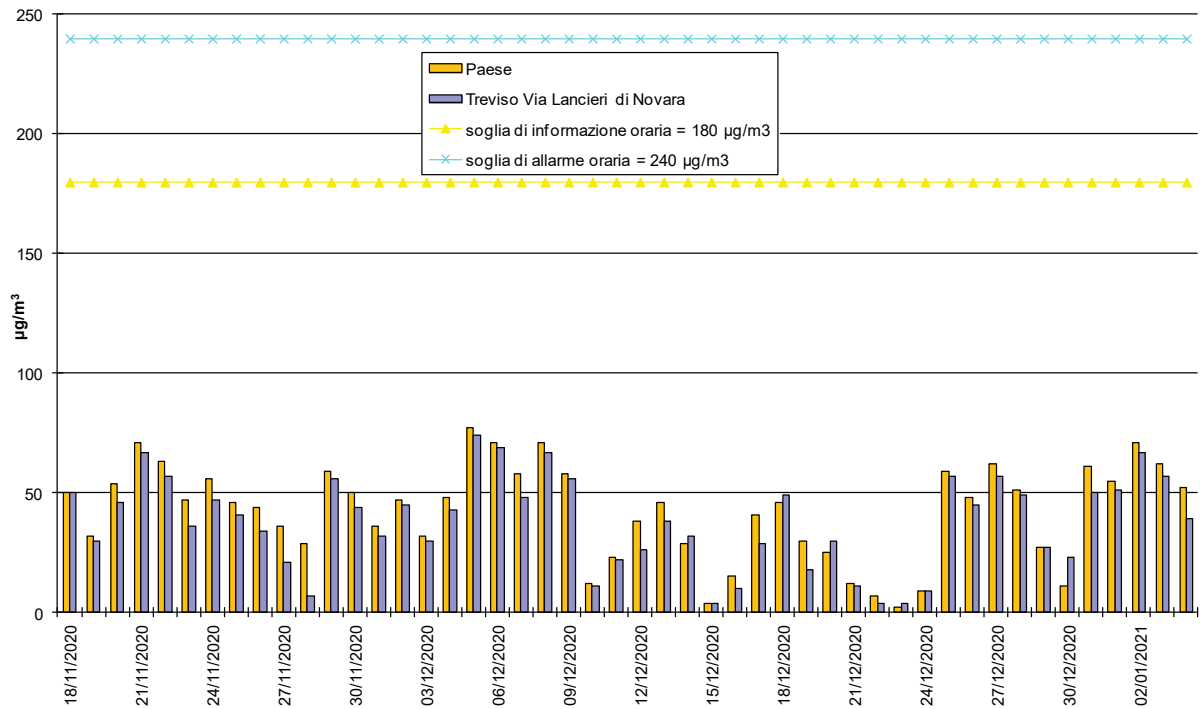


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

Campagna invernale



Campagna estiva

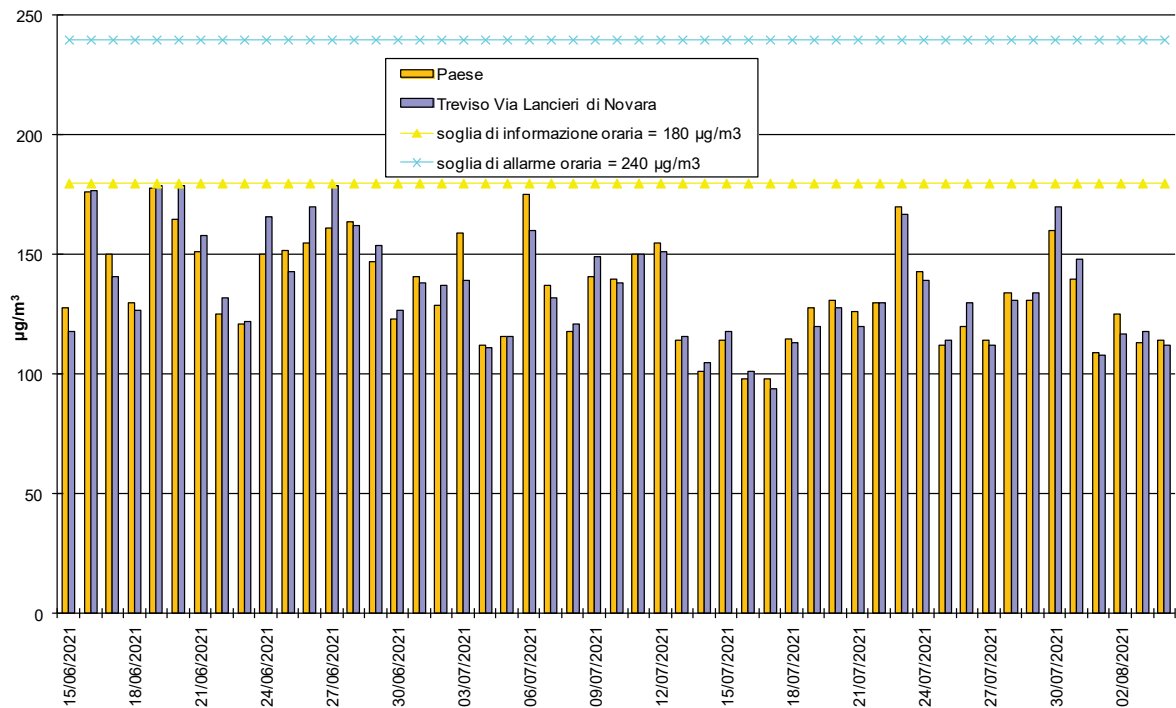
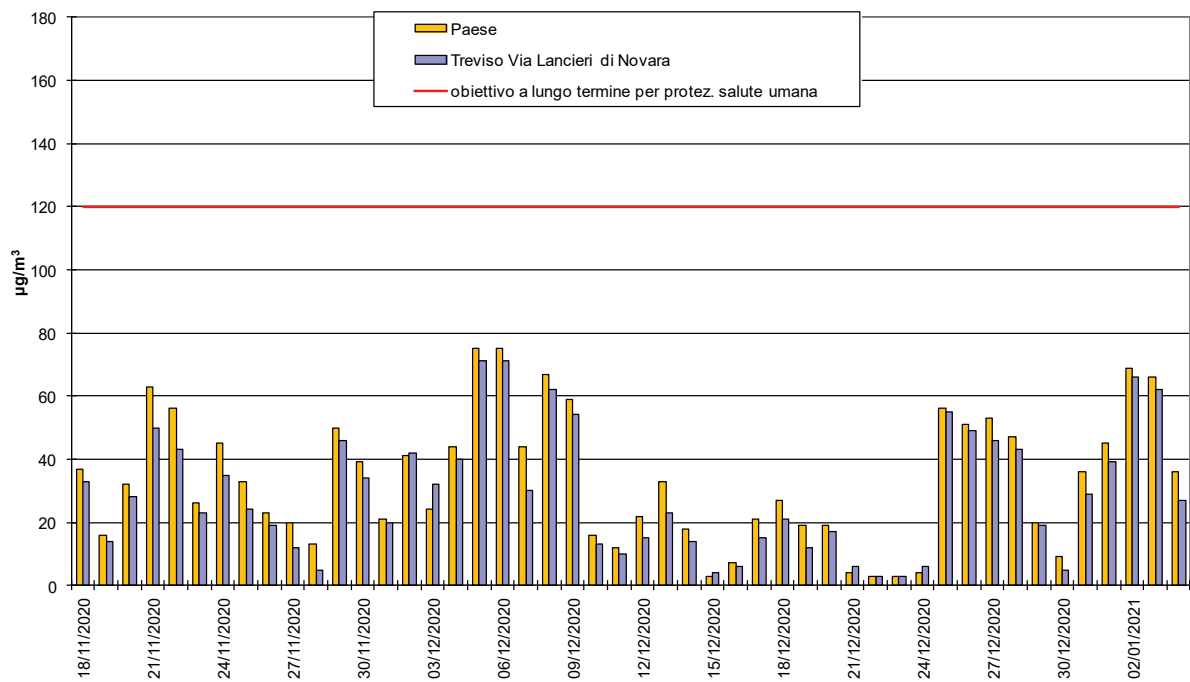


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

Campagna invernale



Campagna estiva

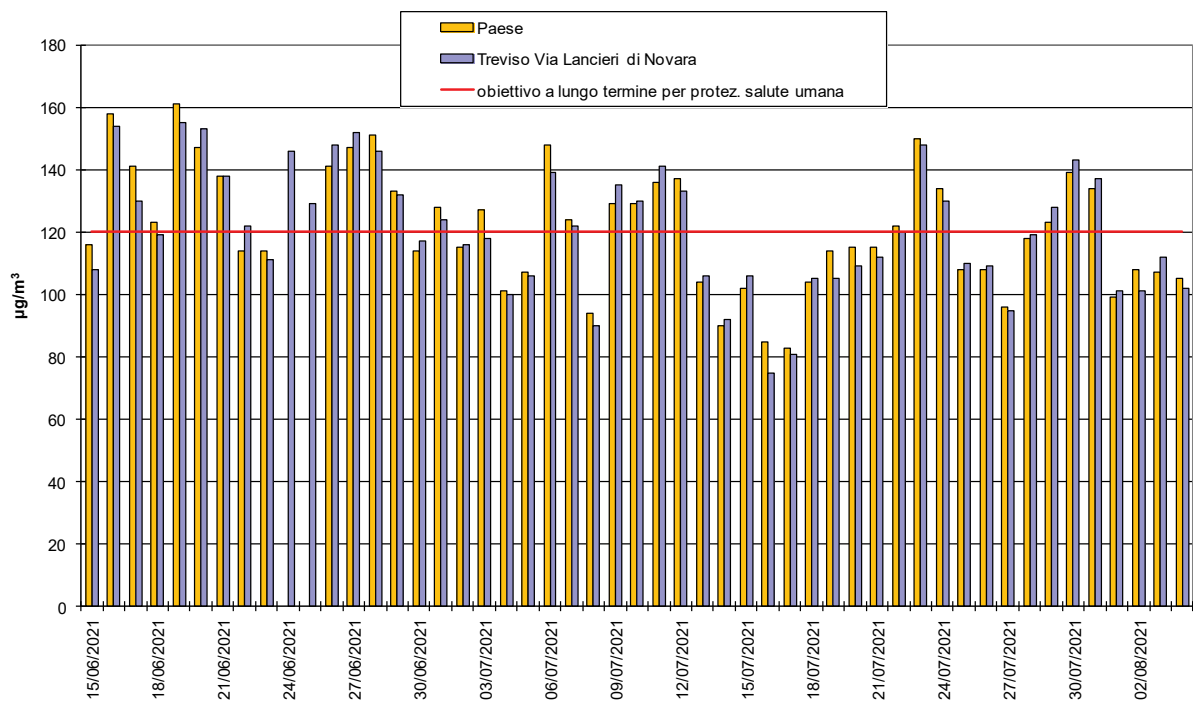
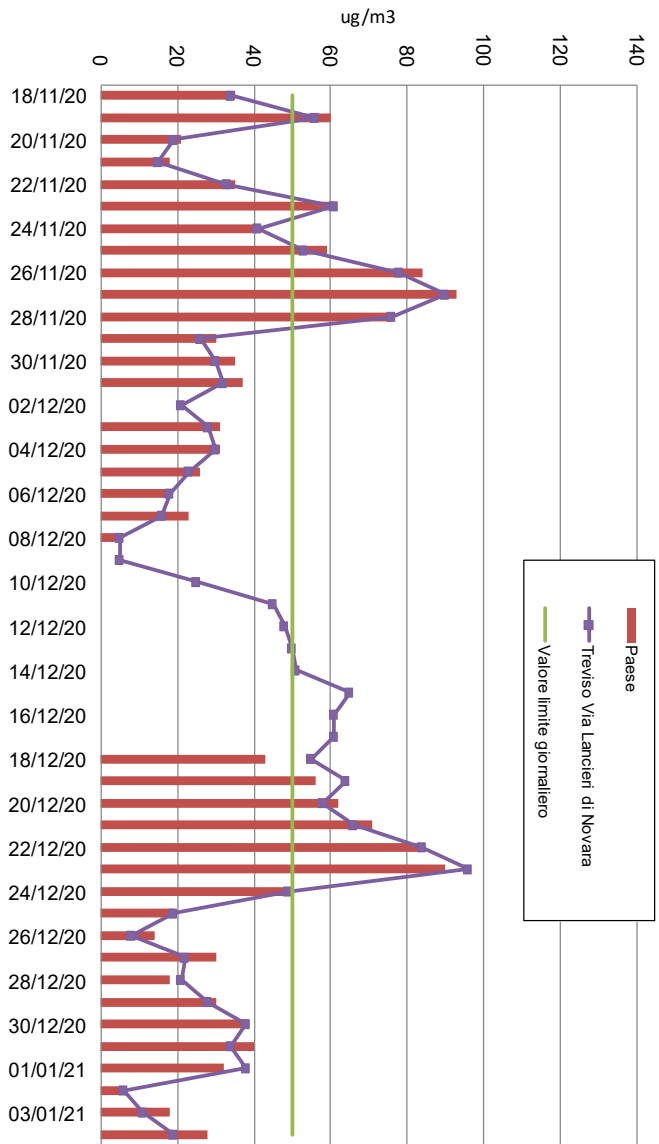


Gráfico 7 – Concentrazione Giornaliera PM10 (µg/m3)
Campagna invernale



Campagna estiva

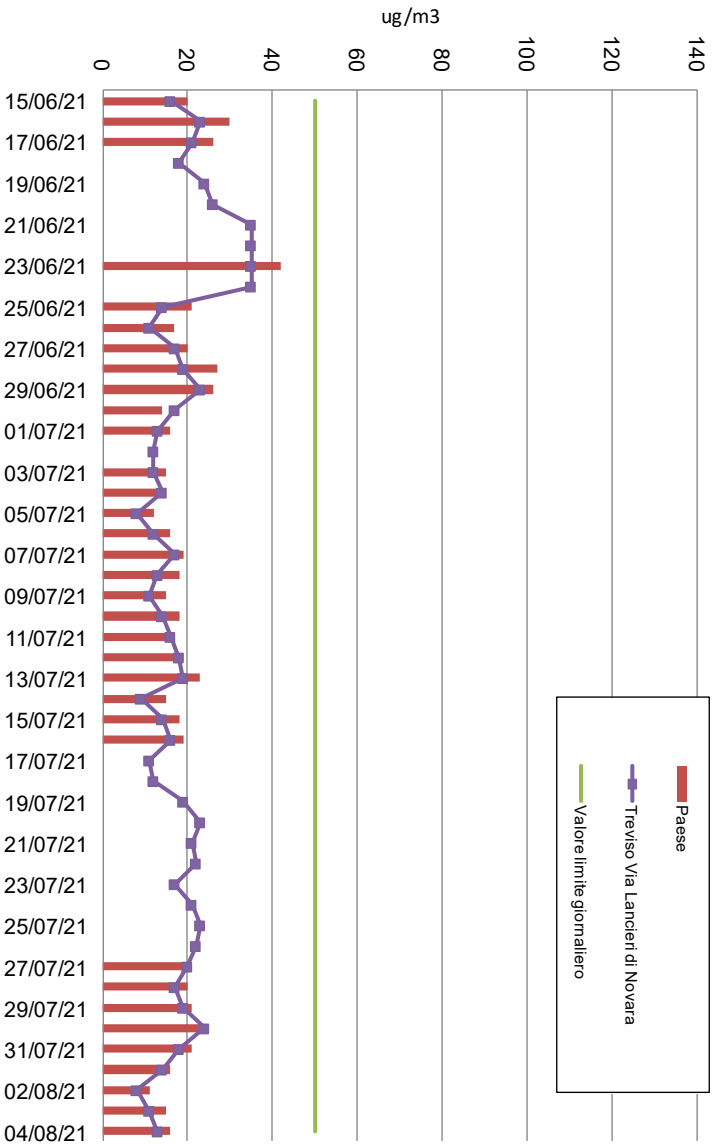
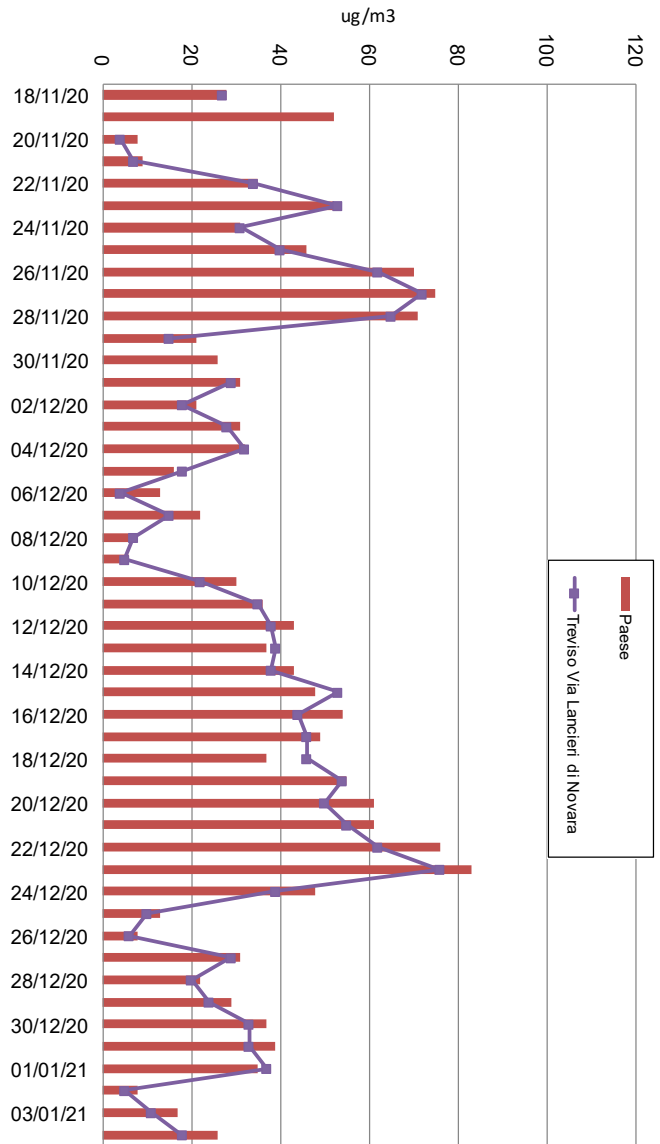


Gráfico 8 – Concentrazione Giornaliera PM2.5 (µg/m3)
Campagna invernale



Campagna estiva

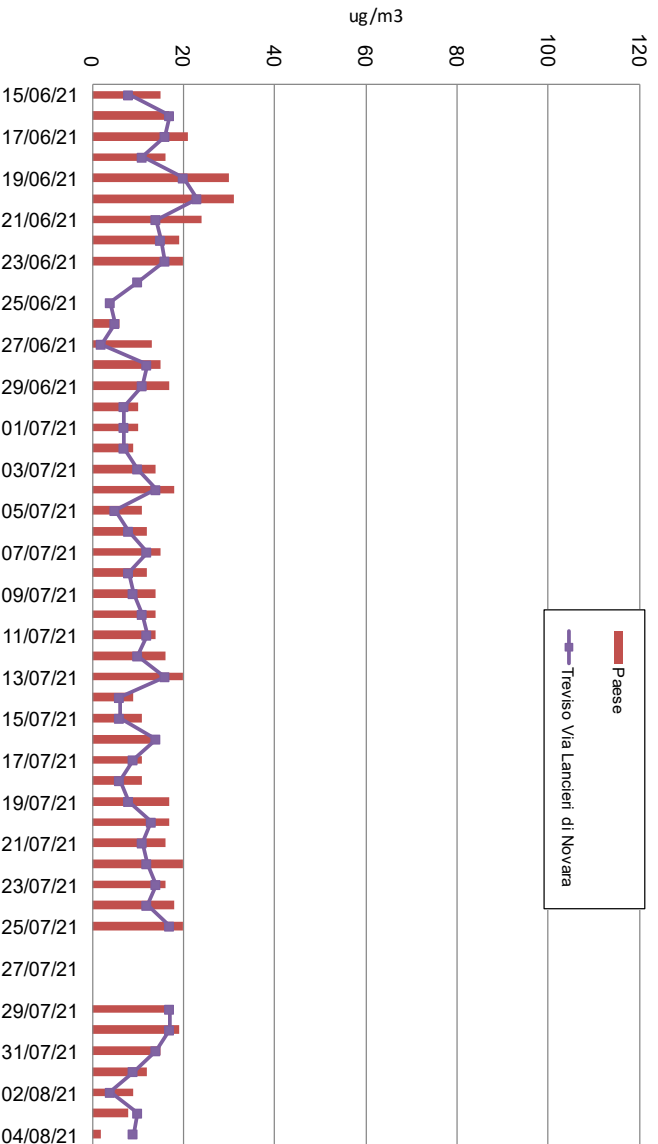
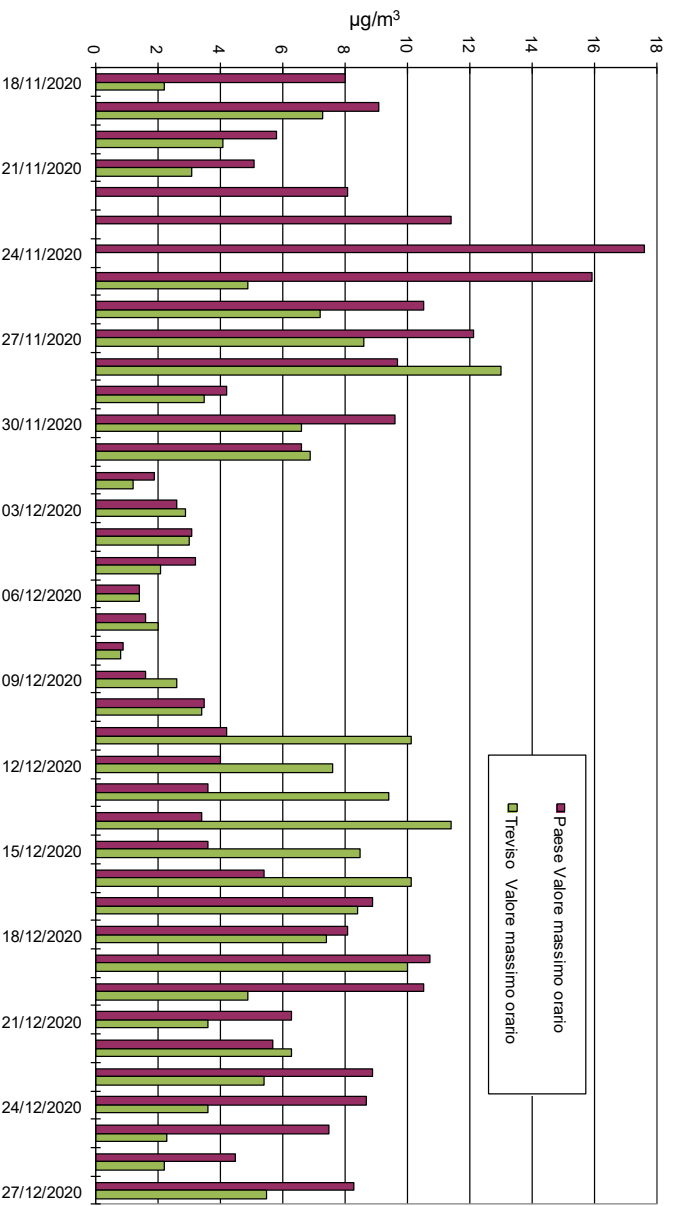
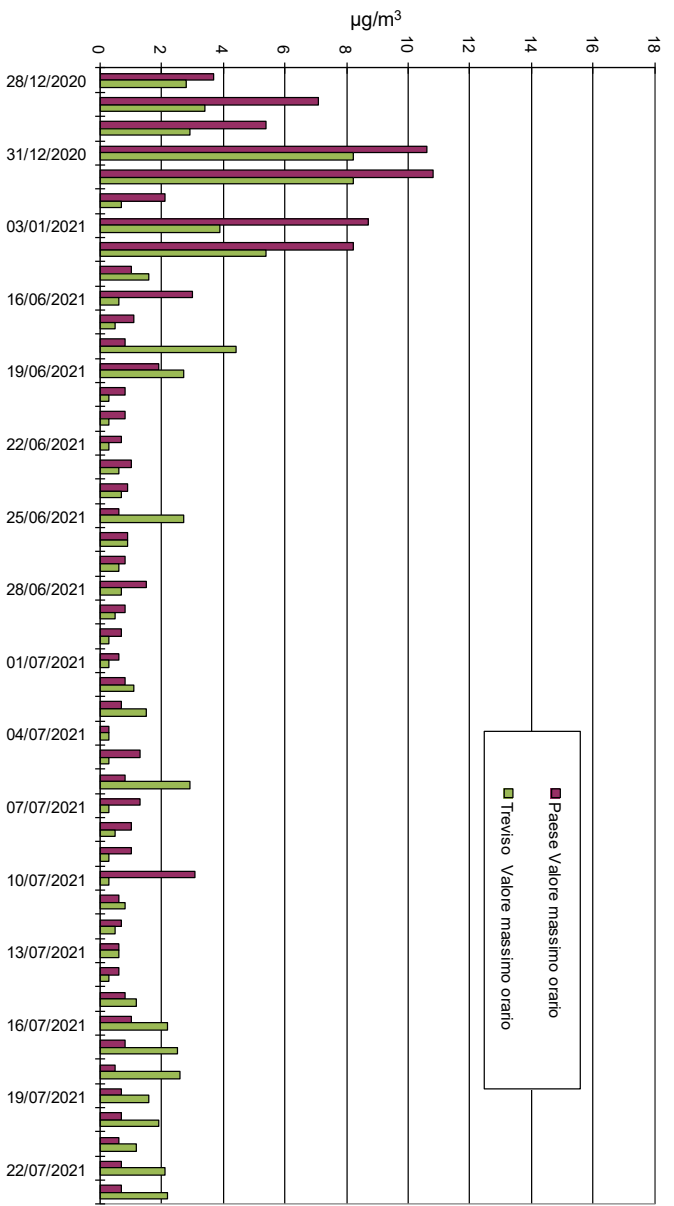


Gráfico 9 – Concentrazione massime giornalieri di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Campagna invernale



Campagna estiva



Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
U.O. Qualità dell'aria
Via Lissa 6, 30174 Venezia Mestre Italia
Tel +39 041 5445542 e-mail: orar@arpa.veneto.it
DRQA@pec.arpav.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