



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

Dipartimento Provinciale di Treviso
Servizio Monitoraggio e Valutazioni

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI MONTEBELLUNA (TV)

PERIODO DI RIFERIMENTO
09/01/2019 – 25/06/2019



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

Direttore Generale

Luca Marchesi

Dipartimento Provinciale di Treviso

Rodolfo Bassan

Progetto e realizzazione

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino

Gabriele Pick

Alessandro Mattiello

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

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

Indice

1. Introduzione	2
2. Area di studio	3
3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	6
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	9
4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	9
4.2 Efficienza di campionamento	11
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 Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL)	13
5.3 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PTS	17
5.4 Polveri inalabili PM10 e respirabili PM2.5	18
5.5 Metalli su PM10	20
5.6 IPA su PM10	23
5.7 Composti Organici Volatili COV ed in particolare Benzene	24
5.8 Aldeidi	29
5.9 Ammine e Fenolo	30
6. Conclusioni	32

1. Introduzione

Le condizioni ambientali in prossimità della Fonderia Corra' SpA in via Cal Piccole a Montebelluna sono storicamente al centro di discussioni e lamentele e più volte ARPAV è intervenuta sul territorio realizzando sia controlli alle emissioni della ditta che monitoraggi della qualità dell'aria, nelle posizioni occupabili dalla popolazione. Il Dipartimento ARPAV provinciale di Treviso, raccogliendo l'istanza del territorio, su richiesta dell'Amministrazione Comunale ha proseguito in maniera sinergica le proprie attività di monitoraggio e di controllo; nella presente relazione tecnica vengono riportati in particolare i risultati dell'ultima campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, eseguita da gennaio a giugno 2019, nel territorio comunale di Montebelluna, potenzialmente esposto alle ricadute della fonderia.

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 Montebelluna, ARPAV ha eseguito il monitoraggio di alcuni inquinanti atmosferici, nel periodo estivo compreso tra il 23/05/2018 e il 13/06/2018. La relazione tecnica è scaricabile dal sito dell'Agenzia all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/dap-treviso-campagne-di-monitoraggio-qualita>.

Per disporre di maggiori informazioni, in riferimento in particolare alla presenza degli inquinanti nel periodo invernale durante il quale tipicamente le condizioni atmosferiche favoriscono il ristagno degli stessi, la campagna è stata ripetuta l'anno seguente dal 09/01/2019 al 24/06/2019, integrando i parametri ricercati e i siti monitorati. In particolare sono stati monitorati n. 6 siti descritti in Tabella 1 e indicati in Figura 1 aggiungendo, rispetto alla campagna eseguita nel 2018, un sito su richiesta comitato "Aria Pulita Montebelluna" individuato presso la Parrocchia di Guarda.

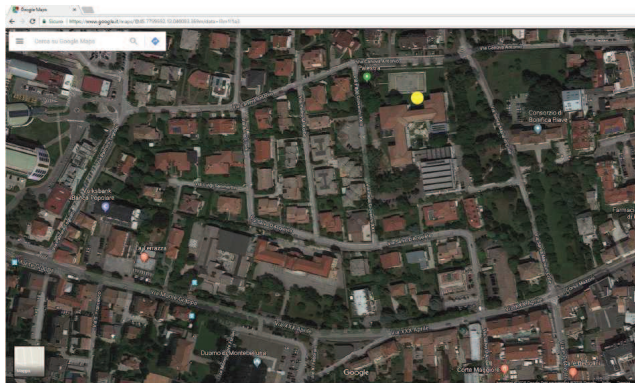
Gli esiti della campagna di monitoraggio oggetto della presente relazione tecnica sono stati comparati con quelli rilevati presso le stazioni fisse della rete di rilevamento della qualità dell'aria situate a Conegliano e a Treviso e con i valori di riferimento previsti dalla normativa sulla qualità dell'aria, ove previsti.



Figura 1 Siti di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Montebelluna – anno 2019



Sito 1 – via Gazie



Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII presso scuola secondaria di primo grado



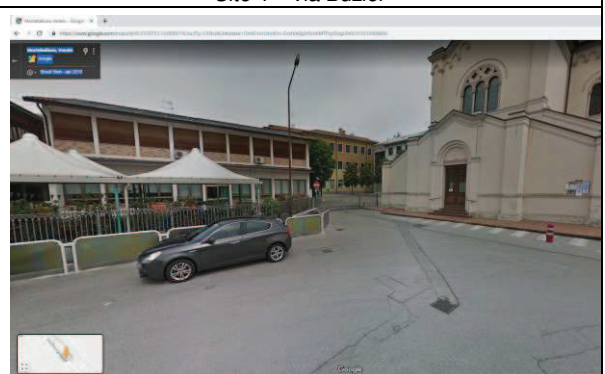
Sito 3 – incrocio via Cal di Piazza e via Canora



Sito 4 – via Buziol



Sito 5 – incrocio via Crociera e via Bacchieghe



Sito 6 – Parrocchia di Guardia

Si ricordano di seguito, come già specificato nella relazione tecnica di valutazione dei dati rilevati nel 2018, le caratteristiche dei siti individuati per il monitoraggio.

Il Sito 1 – via Gazie è stato individuato in prossimità della Fonderia. Presso questo sito sono stati monitorati tutti i parametri previsti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria DLgs.

155/2010 nonché altri parametri per i quali la normativa non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente.

Il Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII è stato individuato presso la scuola secondaria di primo grado al fine di valutare la concentrazioni degli inquinanti presenti in aria a cui mediamente sono esposti i cittadini residenti nel Comune di Montebelluna.

I Siti 3, 4 e 5 sono stati individuati circa equidistanti dalla Fonderia rispettivamente a Sud-Ovest, a Nord-Ovest e a Nord-Est.

Il Sito 6, limitrofo al Sito 3, è stato monitorato su richiesta del comitato “Aria Pulita Montebelluna” ed è individuato in prossimità della Parrocchia di Guarda e dell’Asilo Maria Ausiliatrice.

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 del Servizio Meteorologico di ARPAV – Ufficio Meteorologico di Teolo, la situazione meteorologica verificatasi durante la campagna 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 la descrizione della situazione meteorologica nel periodo di svolgimento della campagna, si è scelto di utilizzare i dati della stazione meteorologica della rete ARPAV di Maser (codice 156 -TV), che dista dal sito della campagna circa 10 km ed è dotata di anemometro a 5 m. Tale stazione è ben rappresentativa per la piovosità del sito di svolgimento della campagna di misura, mentre, per quanto riguarda il vento, pur essendo appropriata per caratterizzare un'area più vasta, potrebbe manifestare caratteristiche peculiari dissimili da quelle del posto dove si è svolta la campagna di misura, soprattutto in relazione alla direzione, a causa della complessità dell'orografia del territorio in esame.

DISTRIBUZIONE PIOVOSITA' E VENTILAZIONE

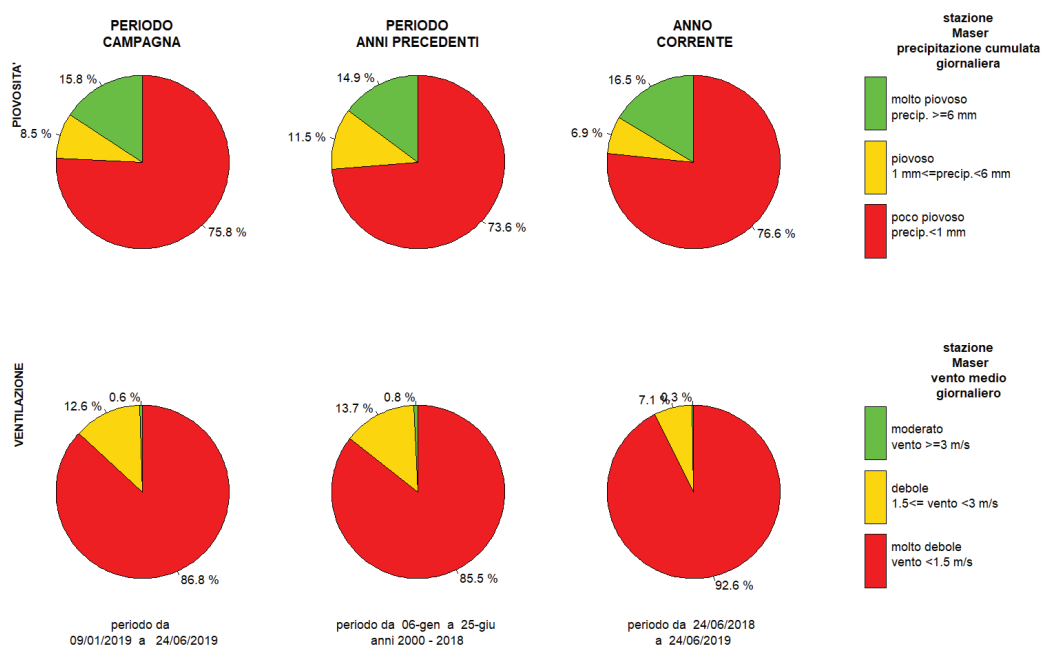


Figura 2: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente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

Nella Figura 2 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica di Maser in tre periodi:

- 9 gennaio – 24 giugno 2019, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 6 gennaio - 25 giugno dall'anno 2000 all'anno 2018 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 24 giugno 2018 – 24 giugno 2019 (ANNO CORRENTE).

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

- la distribuzione delle giornate in relazione alla piovosità è simile sia a quella dell'anno corrente, che a quella dello stesso periodo degli anni precedenti;
- la distribuzione delle giornate in base alla ventosità è simile a quella dello stesso periodo degli anni precedenti, mentre rispetto all'anno corrente sono un po' meno frequenti i giorni con vento molto debole.

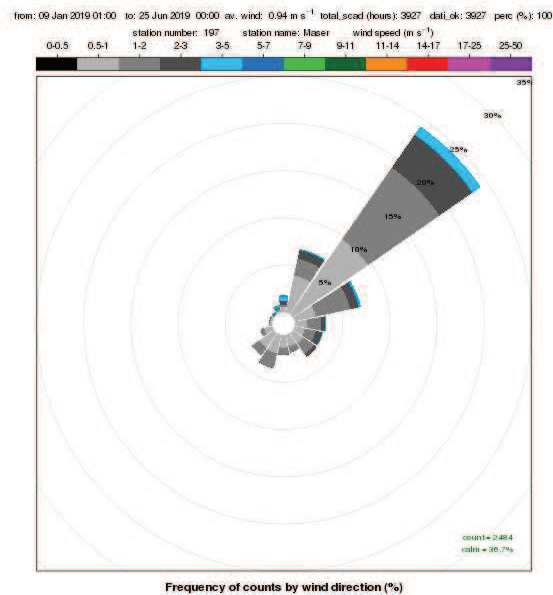


Figura 3: rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Maser nel periodo 9 gennaio – 24 giugno 2019

In Figura 3 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Maser durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (circa 24% dei casi). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 37%; la velocità media pari a circa 0.9 m/s. Si ribadisce che, a causa della presenza di orografia complessa nell'area di svolgimento della campagna di misura, la rosa dei venti rilevati presso la stazione di Maser, pur ritenuta significativa per un'area più vasta, potrebbe essere parzialmente dissimile da quella caratteristica del sito di misura di Montebelluna.

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

Per quanto riguarda la maggior parte degli inquinanti di origine industriale la normativa vigente non prevede limiti di “concentrazione” in aria ambiente ma piuttosto dei limiti alle emissioni; gli esiti del controllo delle attività produttive vengono quindi comparati con tali limiti.

Come premesso le sostanze determinabili in aria ambiente, ad esclusione di casi particolari, possono essere sia di origine industriale, che veicolare, che civile, e difficilmente è possibile 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 Montebelluna sono state utilizzate diverse tipologie di strumentazione. In particolare nel Sito 1 – via Gazie è stata posizionata una stazione rilocabile dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), 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 sequenziali per la determinazione gravimetrica delle polveri inalabili PM10 sulle quali sono state eseguite le analisi in laboratorio di metalli e 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".

Per quanto riguarda i metalli sul PM10, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e spettrofotometria di assorbimento atomico con fornello a grafite "metodo UNI EN 14902:2005".

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".

Nel Sito 1 – via Gazie sono state inoltre determinate le concentrazioni di Ammine alifatiche tramite campionamento attivo su fiale in gel di silice e successiva analisi gascromatografica come previsto da metodo NIOSH 2010.

Presso il medesimo sito è stato effettuato inoltre il campionamento di diossine PCDD furani PCDF, policlorobifenili PCB-DL e idrocarburi policiclici aromatici IPA su polveri totali sospese PTS tramite campionatore ad "alto volume".

Poiché, allo stato attuale, per valutare diossine, furani, policlorobifenili non esistono riferimenti tecnici uniformi e/o raccomandati dalla normativa per la qualità dell'aria, si è scelto di ottimizzare le modalità di campionamento in funzione dei limiti analitici. Per tale motivo il monitoraggio è stato eseguito impostando un flusso di aspirazione del campionatore pari a 225 l/min per la durata di circa una settimana conformemente a quanto indicato dal metodo US-EPA TO13A e TO9.

Le analisi degli inquinanti sono state eseguite sul particolato atmosferico campionato su filtri in fibra di quarzo e sulla frazione volatile adsorbita su schiuma poliuretana PUF posizionata a valle del filtro. Per le analisi si è fatto riferimento al metodo US-EPA 1613B:1994 per la determinazione di diossine e furani, al metodo 1668C:2010 per PCB diossina simili e al metodo ISO 11338:2:2003 per la determinazione degli IPA.

Per convenzione nella presente valutazione, le concentrazioni ambientali dei vari congeneri di diossine, furani e PCB diossina-simili sono state riferite alle condizioni di campionamento "ambientali o tal quali" cioè senza alcuna normalizzazione rispetto a specifici standard di temperatura e pressione; e ancora, sempre per convenzione, i valori inferiori al limite di quantificazione sono stati assunti sempre uguali a zero.

In tutti i 6 siti monitorati a Montebelluna è stato eseguito il campionamento dei Composti Organici Volatili COV, Aldeidi e Fenoli tramite utilizzo di campionatori attivi e/o 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 e del Fenolo è stata effettuata mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC).

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che, ad eccezione di PCDD/DF, PCB-DL e IPA su PTS come detto, 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, particolato e piombo, 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, in base a quanto riportato nel documento "Guidance on the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air" della Commissione Europea, è possibile considerare una ragionevole perdita di dati per operazioni di regolare manutenzione della strumentazione analitica. La raccolta minima di dati per rispettare gli obiettivi di qualità deve essere almeno dell'85% nell'arco dell'intero anno civile.

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 dal 09/01/2019 al 25/06/2019 in un periodo invernale ed in uno estivo per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite. Di seguito s'intende per "campagna invernale" la campagna eseguita nel periodo compreso tra il 09/01/2019 e il 31/03/2019, e per "campagna estiva" quella eseguita dal 1/04/2019 al 25/06/2019.

5. Risultati della campagna di monitoraggio

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

Sito	Parametri monitorati	Tecnica campionamento	Frequenza campionamento
Sito 1 - via Gazie	CO, SO ₂ , NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, PM2.5	Analisi in continuo	Oraria/giornaliera
	PM10, Metalli su PM10, IPA su PM10	Campionamento attivo con campionatore a basso volume	giornaliera
	Diossine (PCDD), Furani (PCDF), Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	Campionamento attivo con campionatore ad alto volume	settimanale
	Composti Organici Volatili (COV), Aldeidi, Fenoli e Ammine	Campionatori attivi/passivi	giornaliera/settimanale
Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII	PM10, Metalli su PM10, IPA su PM10	Campionamento attivo con campionatore a basso volume	medio giornaliero
	Composti Organici Volatili (COV), Aldeidi e Fenoli	Campionatori attivi/passivi	giornaliera/settimanale
Sito 3 - via Cal di Piazza/via Canora, Sito 4 - via Buziol, Sito 5 - via Crociera/via Bacchieghe, Sito 6 - Parrocchia di Guarda	Composti Organici Volatili (COV), Aldeidi e Fenoli	Campionatori passivi	settimanale

Tabella 3 – Parametri monitorati durante la campagna svolta a Montebelluna nel tra il 09/01/2019 e il 25/06/2019

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 nel Sito 1 – via Gazie a Montebelluna. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Montebelluna con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionate a Conegliano e a Treviso.

Si ricorda che s'intende per "campagna invernale" la campagna eseguita nel periodo compreso tra il 09/01/2019 e il 31/03/2019, e per "campagna estiva" quella eseguita dal 1/04/2019 al 25/06/2019.

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 45% 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 0.3 mg/m³ sia durante la "campagna invernale" che durante la "campagna estiva". La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di Montebelluna è stata pari a 1.1 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 45% 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 22 µg/m³ inferiore al valore limite di 40 µg/m³. La media di periodo relativa alla "campagna invernale" è risultata pari a 30 µg/m³ mentre quella relativa alla "campagna estiva" pari a 13 µg/m³. La media oraria più alta registrata presso il sito di Montebelluna è stata pari a 120 µg/m³.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO₂ misurate presso le stazioni fisse di fondo urbano della rete ARPAV situata a Treviso - via Lancieri di Novara, è risultata pari a 32 µg/m³ mentre presso quella di Conegliano è risultata pari a 24 µg/m³. La media misurata presso il sito di Montebelluna è quindi confrontabile a quella rilevata presso la stazione fissa della Rete ARPAV di Conegliano. La media oraria più alta registrata presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara è stata pari a 133 µg/m³ mentre presso la stazione di Conegliano è stata pari a 118 µg/m³.

Biossido di zolfo (SO₂)

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 45% 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 µg/m³). Le medie della "campagna invernale" e della "campagna estiva" sono risultate entrambe inferiori al valore limite di rivelabilità strumentale analitica. La media oraria più alta registrata presso il sito di Montebelluna è stata pari a 15 µg/m³ rilevata il giorno 17/06/2019 alle ore 07.00.

Ozono (O₃)

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 23% 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 Montebelluna è stata pari a 174 µg/m³ rilevata il giorno 24/06/2019 alle ore 17.00.

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 durante 19 giornate durante la campagna eseguita nel periodo estivo (Allegato – Grafico 6) con valore massimo pari a 149 µg/m³.

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 Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL)

Con il termine generico di 'diossine' viene indicato un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati che si possono classificare in due famiglie: dibenzo-p-diossine (PCDD) e dibenzo-p-furani (PCDF).

Esistono 75 congeneri di diossine e 135 di furani dei quali solo 17 (7 PCDD e 10 PCDF

rispettivamente) risultano particolarmente rilevanti dal punto di vista tossicologico-ambientale. La tossicità dei vari congeneri di “diossine” dipende dal numero e dalla posizione degli atomi di cloro sugli anelli aromatici. La 2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina (TCDD) è il congenere maggiormente tossico riconosciuto possibile cancerogeno per l'uomo.

Generalmente le diossine non vengono rilevate come singoli composti, ma piuttosto come miscele complesse dei diversi congeneri a differente grado di tossicità. Con l'obiettivo di esprimere e comparare la tossicità dei vari congeneri, è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente (TEF). I TEF forniscono un grado di tossicità dei singoli congeneri rispetto a quello della 2,3,7,8-TCDD che viene preso come valore unitario di riferimento.

Per esprimere la concentrazione complessiva di diossine si è, quindi, introdotto il concetto di tossicità equivalente (TEQ) che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni (C) secondo la seguente formula:

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

Per i TEF sono stati proposti due schemi di classificazione: il primo, sviluppato in ambito NATO nel 1989, è utilizzato principalmente per misurare i livelli di concentrazione delle diossine nelle diverse matrici ambientali (acqua, aria, suolo) in relazione agli standard di qualità stabiliti da norme e regolamenti (sistema I-TE, International Toxicity Equivalent); il secondo, sviluppato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), è utilizzato per valutare il grado di tossicità di questi composti in relazione agli effetti sulla salute umana (sistema WHO-TE aggiornato al 2005) e comprende anche alcuni policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL).

Per quanto riguarda la regolamentazione europea dei livelli di PCDD/F in aria ambiente non sono al momento stati stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale o regionale valori limite o soglie di riferimento.

Fa eccezione la Germania, dove il Comitato Federale per il controllo dell'inquinamento atmosferico (LAI) ha proposto nel 1994 un limite cautelativo per l'aria ambiente di 150 fg I-TEQ/m³. Successivamente nel 2004, la stessa commissione (LAI, 2004), a seguito di una revisione congiunta con WHO ha adottato un limite per la concentrazione totale in aria di miscele di PCDD, PCDF e PCB-DL pari a 150 fg WHO-TEQ/m³ (e, quindi, comprendendo in questo caso anche alcuni congeneri, quali PCB-DL, che tipicamente risultano presenti in concentrazione più elevate).

Dal punto di vista dei riferimenti tecnici-normativi esiste solo un orientamento della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (Di Domenico, 1988) che prevede per l'ambiente atmosferico esterno una concentrazione (I-TEQ) pari a 40 fg/m³, mentre per l'OMS una presenza in aria di 300 fg/m³ è da considerare come un possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

Le Figure 4a e 4b mettono a confronto le concentrazioni di diossine e furani rilevate a Montebelluna rispettivamente in via Gazie in prossimità della Fonderia e nel medesimo periodo a Treviso in via Lancieri di Novara. I grafici riportano i valori dei due campionamenti eseguiti durante il periodo invernale, dal 22 al 29/3/2019, e nel periodo estivo dal 31/5 al 7/6/2019.

Le Figure 5a e 5b riportano gli stessi dati espressi come I-TEQ dando pertanto una quantificazione della tossicità.

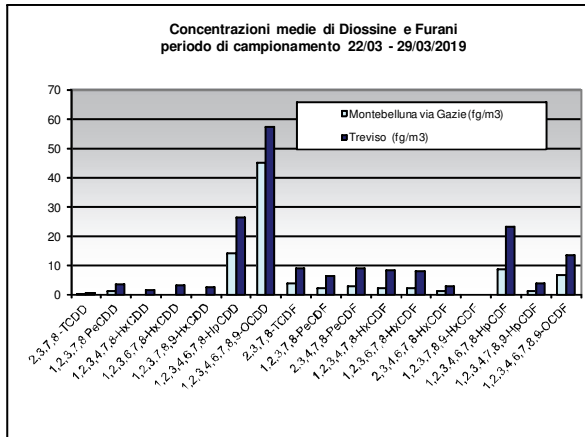


Figura 4a – Concentrazioni medie di diossine e furani rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

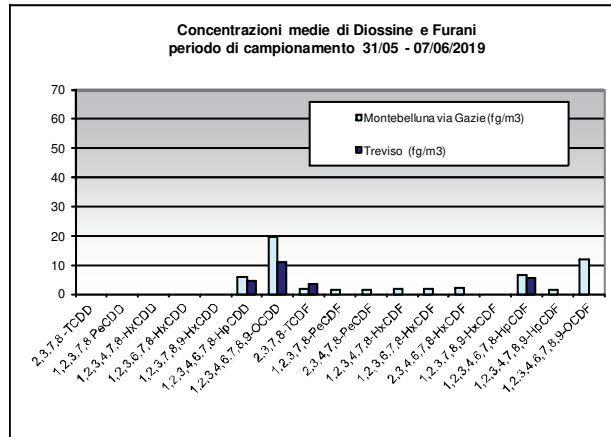


Figura 4b – Concentrazioni medie di diossine e furani rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

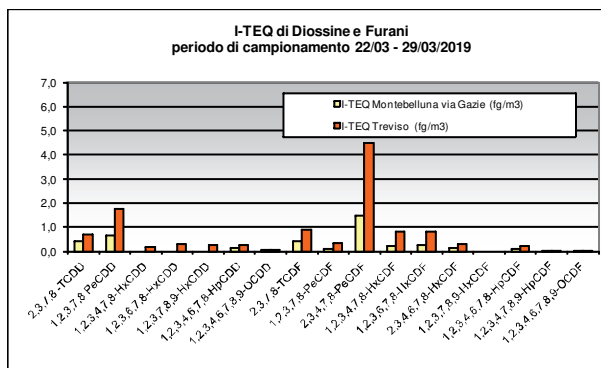


Figura 5a – Concentrazioni medie di diossine e furani espresse come I-TEQ rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

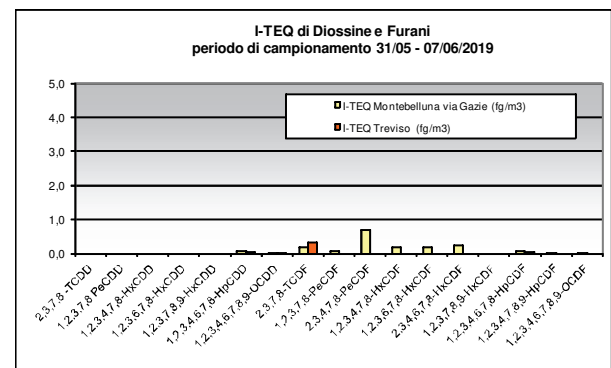


Figura 5b – Concentrazioni medie di diossine e furani espresse come I-TEQ rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

Dalle Figure 4 e 5 si osservano che le concentrazioni sono maggiori nel periodo invernale rispetto all'estivo in virtù della capacità atmosferica di disperdere gli inquinanti. In entrambi i campionamenti si osserva inoltre che, sebbene si siano rilevate maggiori concentrazioni del congenere 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD (TEF=0.001), la maggior tossicità equivalente è data dal 2,3,4,7,8-PeCDF (TEF=0.5).

I PCB-DL sono composti organici clorurati di sintesi con struttura derivata dal bifenile. Dal punto di vista chimico-fisico sono composti estremamente stabili, sostanzialmente non infiammabili, dalle ottime proprietà dielettriche, scarsamente solubili in acqua e poco volatili; risultano, invece, particolarmente solubili nei solventi organici, negli oli e nei grassi. Per tali caratteristiche i PCB nel passato sono stati estensivamente impiegati nel settore elettrotecnico in qualità di isolanti (condensatori e trasformatori), come lubrificanti negli impianti di condizionamento, nella preparazione delle vernici e come additivi di sigillanti nell'edilizia. La resistenza all'azione di agenti chimici e biologici, nonché il loro uso indiscriminato nel recente passato, hanno reso i PCB pressoché ubiquitari.

Le Figure 6a e 6b mettono a confronto le concentrazioni di PCB-DL rilevate nei due siti a Montebelluna mentre le Figure 7a e 7b riportano gli stessi dati espressi come WHO-TEQ dando pertanto una quantificazione della tossicità.

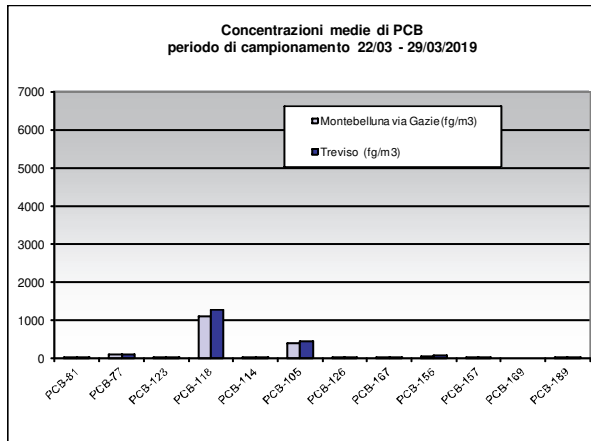


Figura 6a – Concentrazioni medie di PCB-DL rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

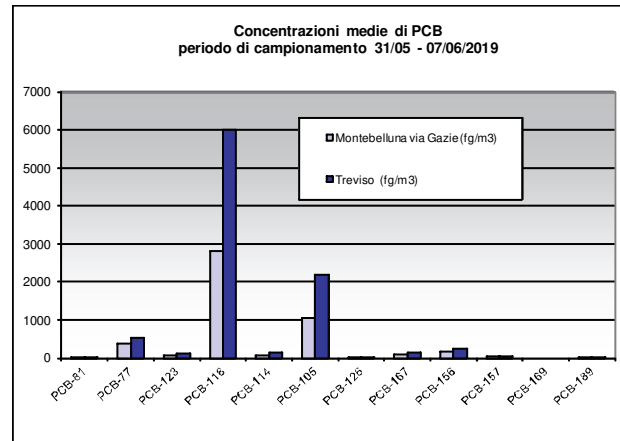


Figura 6b – Concentrazioni medie di PCB-DL rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

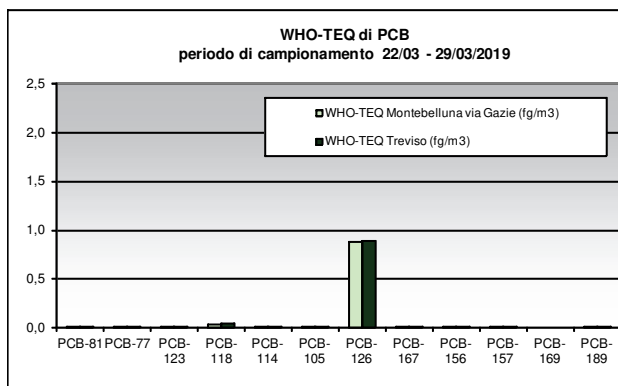


Figura 7a – Concentrazioni medie di PCB espresse come WHO-TEQ rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

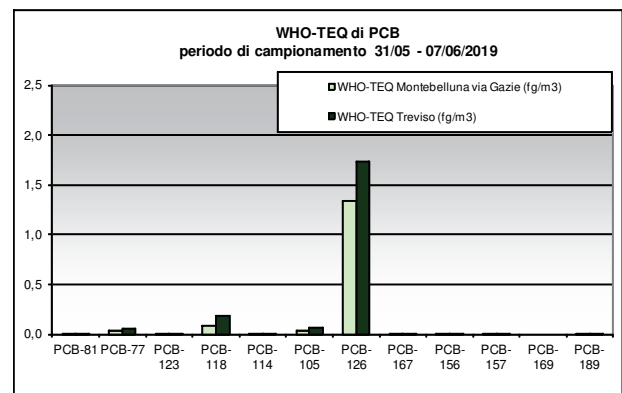


Figura 7b – Concentrazioni medie di PCB espresse come WHO-TEQ rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

Si osserva che in termini di concentrazione i PCB-DL sono di due ordini di grandezza superiori rispetto alle diossine e furani (rif Figure 4 e 6) ma essendo i rispettivi TEF molto bassi (ossia i PCB-DL sono meno tossici delle diossine e furani) in termini di tossicità equivalente i PCB-DL sono dello stesso ordine di grandezza rispetto alle diossine e furani (rif Figure 5 e 7).

Nella seguenti Tabelle 4a e 4b vengono riassunti e messi a confronto i valori delle sommatorie riferiti ai due schemi ponderali I-TEQ 1989 e WHO-TEQ 2005 per PCDD/F e PCB-DL rilevati presso i siti di Montebelluna durante le due campagne. Nel caso dello schema I-TEQ vengono considerati 17 congeneri (solamente diossine e furani) mentre nel caso dello schema WHO-TEQ la valutazione si riferisce a 29 congeneri perché oltre a diossine e furani comprende anche alcuni PCB-DL. Si ricorda che i valori di concentrazione inferiori al limite di quantificazione LQ sono stati assunti, per convenzione, pari a zero.

	Montebelluna via Gazie		Treviso via Lancieri di Novara	
	recs	fg/m ³	recs	fg/m ³
I-TEQ 1989	13	3.9	16	11.5
WHO-TEQ 2005	24	4.8	27	12.2

Tabella 4a – Sommatorie I-TEQ e WHO-TEQ relative al monitoraggio presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

	Montebelluna via Gazie		Treviso via Lancieri di Novara	
	recs	fg/m ³	recs	fg/m ³
I-TEQ 1989	11	1.7	4	0.5
WHO-TEQ 2005	22	2.9	15	2.5

Tabella 4b – Sommatorie I-TEQ e WHO-TEQ relative al monitoraggio presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

Dalla valutazione dei risultati presentati, durante la campagna invernale, le concentrazione

esprese come sommatoria I-TEQ risultano inferiori a Montebelluna – via Gazie (I-TEQ pari a 3.9 fg/m^3) rispetto a Treviso – via Lancieri di Novara (I-TEQ pari a 11.5 fg/m^3). Durante la campagna estiva, in virtù delle condizioni meteorologiche che risultano favorevoli alla dispersione degli inquinanti, le concentrazioni risultano molto ridotti in entrambi i siti rispetto a quanto osservato nella campagna invernale. Durante la campagna estiva i valori di I-TEQ sono risultati leggermente superiori a Montebelluna – via Gazie (I-TEQ pari a 1.7 fg/m^3) rispetto a Treviso – via Lancieri di Novara (I-TEQ pari a 0.5 fg/m^3).

Tali valori sono in entrambe le campagne, ed in entrambi i siti, ampiamente inferiori al valore di riferimento cautelativo espresso dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale che prevede per l'ambiente esterno una concentrazione in unità I-TEQ pari a 40 fg/m^3 e a maggior ragione inferiori ai 300 fg/m^3 indicati dall'OMS come possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

Le Figure 8a e 8b riportano le concentrazioni dei 29 congeneri determinati, compresi i PCB, espressi in termini di WHO-TEQ. Anche in questo caso, i massimi valori di concentrazione espressi come WHO-TEQ rilevati durante la campagna invernale, risultano pari rispettivamente a 4.8 fg/m^3 a Montebelluna - via Gazie e 12.2 fg/m^3 a Treviso – via Lancieri di Novara risultano ampiamente inferiori alla soglia di 150 fg WHO-TEQ/ m^3 adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004).

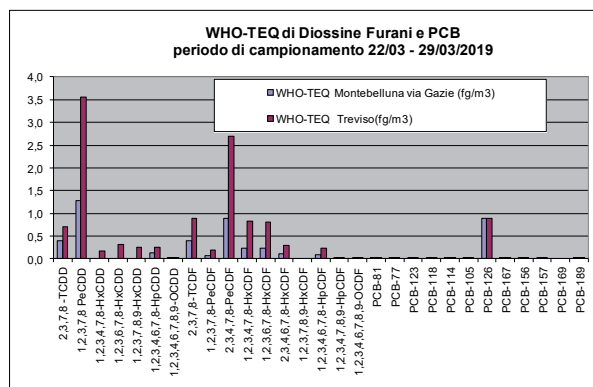


Figura 8a – Concentrazioni medie di Diossine, Furani e PCB espresse come WHO -TEQ rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

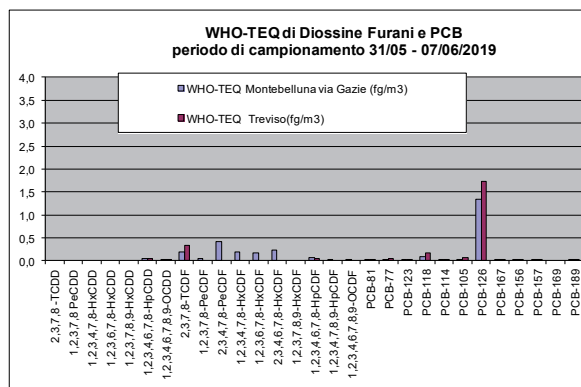


Figura 8b – Concentrazioni medie di Diossine, Furani e PCB espresse come WHO -TEQ rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

Per ulteriori approfondimenti in merito alle concentrazioni in atmosfera dei microinquinanti organici persistenti in provincia di Treviso, si consiglia di consultare il sito ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-dell2019aria-analisi-di-microinquinanti-organici-persistenti-in-provincia-di-treviso/lanalisi-di-microinquinanti-organici-persistenti-in-provincia-di-treviso>

5.3 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PTS

Nella maggior parte dei casi gli IPA sono presenti nell'aria come miscele di composizione talvolta molto complessa e sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron. Poiché è stato evidenziato che la relazione tra Benzo(a)Pirene e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

I rilevamenti di IPA effettuati sul particolato totale (PTS) a Montebelluna - via Gazie e a Treviso –

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

Le Figure 9a e 9b mostrano le concentrazioni di alcuni composti IPA determinati sul PTS nei due campioni settimanali prelevati a Montebelluna e a Treviso.

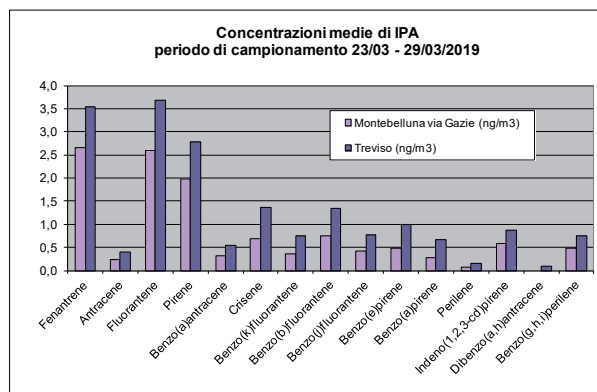


Figura 9a – Concentrazioni medie di IPA rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna invernale

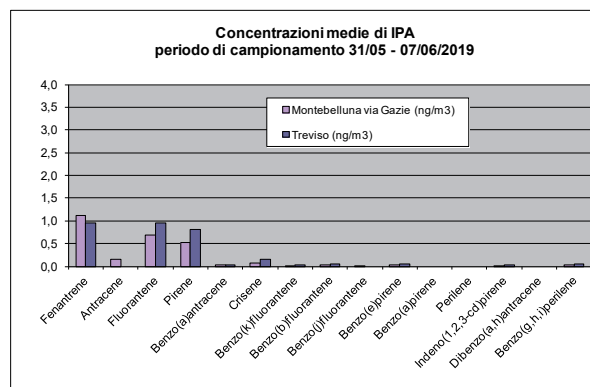


Figura 9b – Concentrazioni medie di IPA rilevati presso i siti di Montebelluna e Treviso – campagna estiva

La sommatoria delle concentrazioni di IPA rilevate durante la campagna invernale risulta maggiore rispetto a quella estiva. Il valore invernale rilevato a Montebelluna - via Gazie, pari a 12.0 ng/m³, è risultato leggermente inferiore a quello determinato nel medesimo periodo a Treviso – via Lancieri di Novara pari a 18.7 ng/m³.

Durante la campagna estiva a Montebelluna - via Gazie, sono stati rilevati concentrazioni di IPA pari a 2.8 ng/m³, confrontabile al valore determinato nel medesimo periodo a Treviso – via Lancieri di Novara pari a 3.2 ng/m³.

5.4 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 Montebelluna il PM10 è stato determinato tramite campionatori sequenziali posizionati rispettivamente presso il Sito 1 – via Gazie e il Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Montebelluna con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionate a Conegliano e a Treviso.

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato presso il Sito 1 – via Gazie a Montebelluna 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 12 giorni su 64 di misura nella campagna invernale (Allegato – Grafico 7) e per 1 giorno su 85 di misura nella campagna estiva quindi per un totale di 13 giorni di superamento su 149 complessivi di misura (9%). Presso il Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII il valore limite giornaliero è stato superato solamente durante la campagna invernale per 19 giorni su un totale di 144 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 37 giorni su 167 di misura (22%) mentre presso la stazione di Conegliano sono risultate superiori per 14 giorni su 163 di misura (9%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate nel Sito 1 – via Gazie a Montebelluna è risultata pari a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre nel Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII 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 $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e presso la stazione di Conegliano è risultata pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Montebelluna Sito 1 – via Gazie	Montebelluna Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII	Treviso	Conegliano
MEDIA campagna invernale	36	41	53	36
n. superamenti	12	19	37	14
n. dati	64	76	82	82
MEDIA campagna estiva	22	20	20	18
n. superamenti	1	0	0	0
n. dati	85	68	85	81
MEDIA totale	28	31	36	27
n. superamenti	13	19	37	14
n. dati	149	144	167	163
% superamenti	9	13	22	9

Tabella 5 – Concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Montebelluna e presso le stazioni fisse di Treviso e Conegliano

Come già osservato durante la precedente campagna eseguita a Montebelluna nei medesimi siti nell'anno 2018, la correlazione tra i dati di PM10 rilevati in via Gazie e in via Giovanni XXIII risulta moderata e tale evidenza, di non semplice interpretazione, potrebbe essere legata alle particolari condizioni meteo-climatiche dell'area.

Il dati rilevati a Montebelluna in via papa Giovanni XXIII risultano ben correlati con quelli rilevati a Conegliano come si era osservato durante la precedente campagna di monitoraggio eseguita nel 2018. Per questo parametro la centralina fissa di Conegliano può quindi essere considerata come riferimento per i valori medi del territorio comunale di Montebelluna.

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'Osservatorio Regionale 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 siti di Montebelluna sono stati confrontati con la stazione fissa di riferimento di Conegliano che risulta più rappresentativa per il parametro PM10 rispetto alla stazione di Treviso. La metodologia di calcolo stima per entrambi i siti sporadici di Montebelluna 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (pari al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il parametro PM2.5 è stato determinato tramite analizzatore automatico posizionato presso il Sito 1 – via Gazie. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Montebelluna con quelli osservati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di Conegliano e a Treviso.

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 45% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere misurate a Montebelluna è risultata pari a $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella campagna invernale e a $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella campagna estiva (Allegato – Grafico 8). La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e presso la stazione di Conegliano è risultata pari a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Premesso che i dati rilevati a Montebelluna hanno valore indicativo, la media complessiva osservata presso il sito di Montebelluna è risultata leggermente superiore a quella misurata presso i siti fissi di riferimento di Treviso e Conegliano.

	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Montebelluna Sito 1 – via Gazie	Treviso	Conegliano
MEDIA campagna invernale	39	35	31
n. dati	82	79	80
MEDIA campagna estiva	16	12	13
n. dati	82	78	69
MEDIA totale	27	24	23
n. dati	164	156	148

Tabella 6 – Concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Montebelluna 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 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nel confronto con la stazione di Conegliano, stima per il sito sporadico di Montebelluna Sito 1 – via Gazie il valore medio annuale di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.5 Metalli su PM10

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi, anche se quelli rilevanti da un punto di vista ambientale sono solo una ventina. I metalli pesanti sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipendono fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione. La concentrazione in aria di alcuni metalli nelle aree urbane e industriali può raggiungere valori 10-100 volte superiori a quelli delle aree rurali.

Nel presente studio sono state ricercate le concentrazioni dei metalli presenti nel PM10 prelevato a Montebelluna in via Gazie, in via Papa Giovanni XXIII e a Treviso. In particolare sono stati

quantificati i metalli che possono essere presenti nelle emissioni della Fonderia Corrà ovvero Antimonio (Sb), Arsenico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo totale, Manganese (Mn), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Rame (Cu), Stagno (Sn), Tallio (Tl) e Vanadio (V).

Le Figure da 10a a 10i mettono a confronto le concentrazioni giornaliere di ciascun metallo rilevato nel PM10 prelevato rispettivamente a Montebelluna in via Gazie e in via Papa Giovanni XXIII. Non si riportano i grafici di Arsenico (As), Cobalto (Co) e Tallio (Tl) in quanto tutti i valori rilevati sono risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

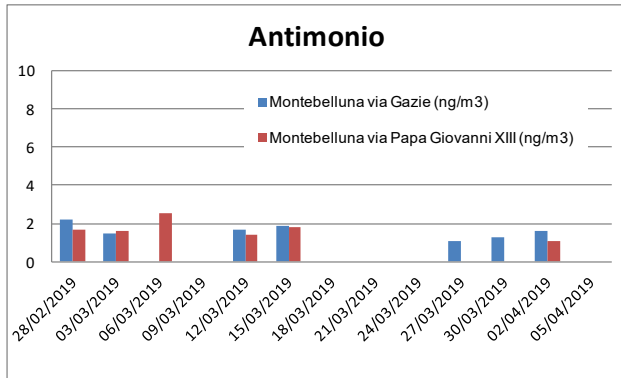


Figura 10a – Concentrazioni medie giornaliere di Antimonio su PM10 prelevato presso i siti di Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

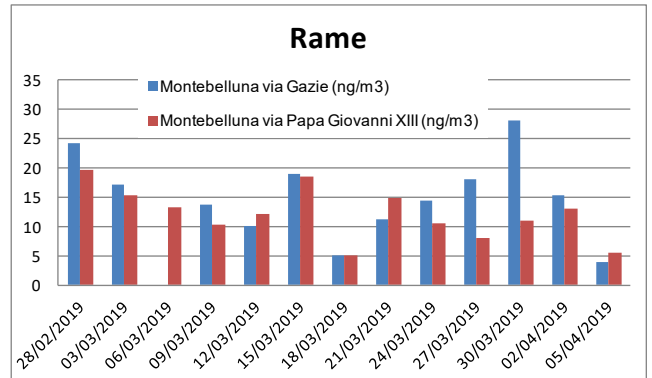


Figura 10b – Concentrazioni medie giornaliere di Rame su PM10 prelevato presso i siti di Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

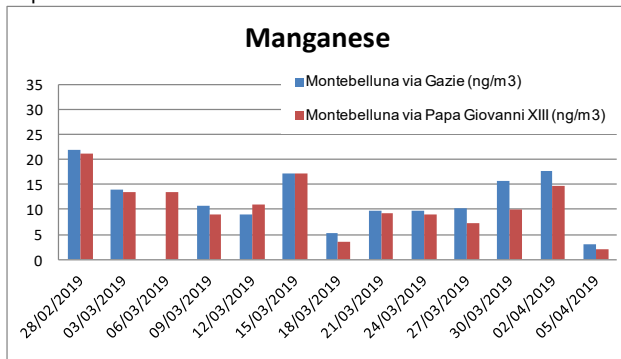


Figura 10c – Concentrazioni medie giornaliere di Manganese su PM10 prelevato presso i siti di Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

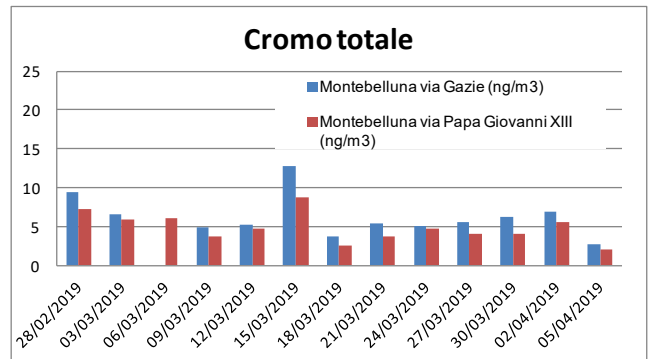


Figura 10d – Concentrazioni medie giornaliere di Cromo totale su PM10 prelevato presso i siti di Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

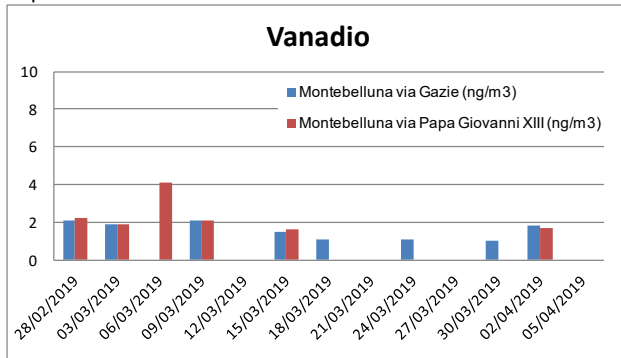


Figura 10e – Concentrazioni medie giornaliere di Vanadio su PM10 prelevato presso i siti di Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

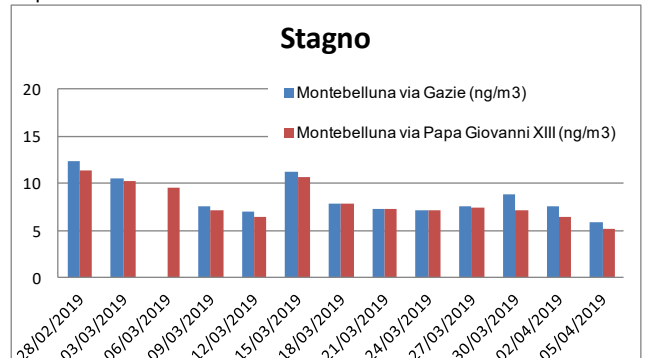


Figura 10f – Concentrazioni medie giornaliere di Stagno su PM10 prelevato presso i siti di Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

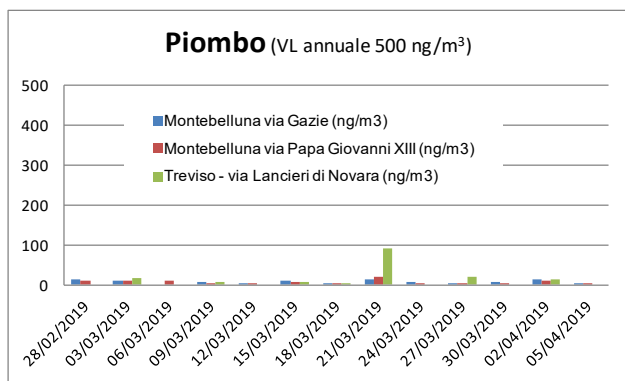


Figura 10g – Concentrazioni medie giornaliere di Piombo su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

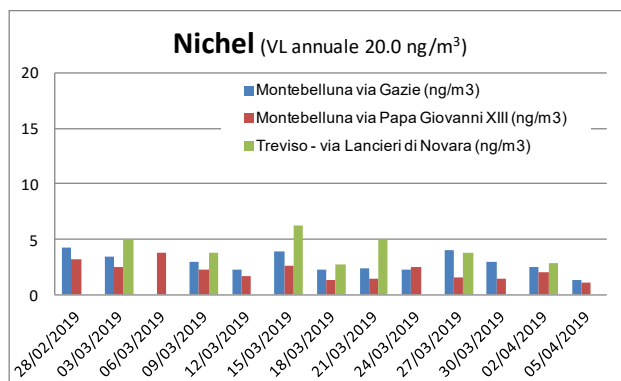


Figura 10h – Concentrazioni medie giornaliere di Nichel su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

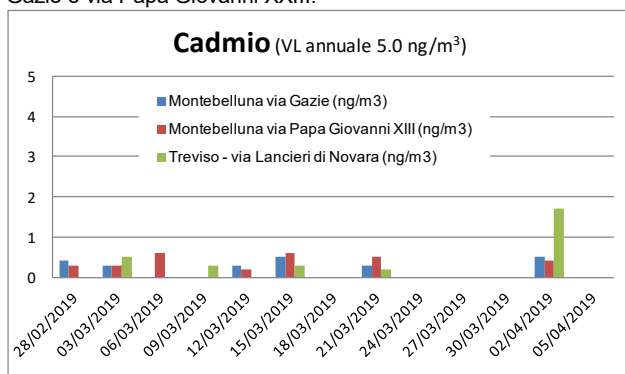


Figura 10i – Concentrazioni medie giornaliere di Cromo totale su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

Si ricorda che il D.Lgs. 155/2010 indica un valore limite annuale per la protezione della salute umana per il Piombo pari a $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, un valore obiettivo per l'Arsenico pari a $6.0 \text{ ng}/\text{m}^3$, per il Cadmio $5.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ e per il Nichel $20.0 \text{ ng}/\text{m}^3$. Nel periodo di monitoraggio compreso tra il 28/02/2019 e il 05/04/2019 sono stati analizzati 13 campioni PM10 in ciascuno dei siti di Montebelluna e 7 campioni prelevati presso la stazione fissa di Treviso.

Le concentrazioni di Arsenico e Tallio sono risultate in tutti tre i siti sempre inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale pari a $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$. Analogamente le concentrazioni di Cobalto sono sempre risultate inferiori al limite di rilevabilità strumentale pari a $0.5 \text{ ng}/\text{m}^3$.

La concentrazione media di Piombo è risultata di due ordini di grandezza inferiore al limite di legge in tutti i siti. In data 21/3/2019 è stato osservato un valore più elevato rispetto alla media del metallo, seppur ampiamente al di sotto del riferimento normativo, che ha raggiunto i $92 \text{ ng}/\text{m}^3$ a Treviso mentre è risultato pari a $13 \text{ ng}/\text{m}^3$ a Montebelluna in via Gazie e a $19 \text{ ng}/\text{m}^3$ in via Papa Giovanni XXIII.

La concentrazione media di Cadmio è risultata di un ordine di grandezza inferiore al limite normativo riscontrando a Treviso un valore medio pari a $0.5 \text{ ng}/\text{m}^3$, a Montebelluna in via Gazie una concentrazione media pari a $0.2 \text{ ng}/\text{m}^3$, e a Montebelluna in via Papa Giovanni XXIII una concentrazione media pari a $0.3 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Analogamente per il Nichel la concentrazione media riscontrata è risultata inferiore di un ordine di grandezza rispetto al limite ed è risultata a Treviso pari a $4.2 \text{ ng}/\text{m}^3$, a Montebelluna in via Gazie pari a $2.9 \text{ ng}/\text{m}^3$, leggermente superiore a quella determinata nel medesimo periodo in via Papa Giovanni XXIII pari a $2.1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Sebbene i valori osservati non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge in quanto non rappresentativi di un intero anno, risultano comunque presenti in quantità molto ridotte. Per quanto riguarda i restanti metalli determinati nel PM10 e per i quali non esistono dei limiti di riferimento, si osserva come non vi sia una differenza sostanziale tra le concentrazioni nei

due siti monitorati a Montebelluna che possono essere considerati paragonabili.

5.6 IPA su PM10

Sui campioni di PM10 prelevati a Montebelluna in via Gazie e in via Papa Giovanni XXIII 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 il sito di Montebelluna di via Gazie sono stati analizzati 69 campioni di PM10 (31 prelevati durante la campagna invernale e 38 durante l'estiva), presso il sito di via Papa Giovanni XXIII sono stati analizzati 73 campioni di PM10 (38 prelevati durante la campagna invernale e 35 durante l'estiva) mentre per la stazione di Treviso sono stati analizzati 41 campioni (21 prelevati durante la campagna invernale e 20 durante l'estiva).

La raccolta dei dati è risultata pari al 100% in ciascuno dei due siti di Montebelluna superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 19% e 20% dell'anno civile rispettivamente in via Gazie e in via Papa Giovanni XXIII in entrambi i casi superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Montebelluna in via Gazie è risultata 1.1 ng/m³ nel periodo invernale e 0.2 ng/m³ nel periodo estivo; la media complessiva dei due periodi è risultata di 0.6 ng/m³ analogamente a quanto osservato nel sito di via Papa Giovanni XXIII. Per confronto si riporta di seguito il riferimento della stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara, dove la media complessiva è risultata 1.1 ng/m³.

Si ricorda che nell'anno 2018 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 1.1 ng/m³. Si ricorda inoltre che il Benzo(a)pirene può essere considerato inquinante a concentrazione diffusa. Nel seguito vengono riportati anche i risultati ottenuti per alcuni inquinanti per i quali la normativa non prevede un specifico valore di riferimento.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m ³)	Montebelluna Sito 1 – via Gazie			Montebelluna Sito 2 – via Papa Giovanni XXIII			Treviso		
	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media totale
Benzo(a)antracene	0.6	0.1	0.3	0.5	0.07	0.3	1.00	0.08	0.6
Benzo(a)Pirene	1.1	0.2	0.6	1.0	0.2	0.6	2.0	0.2	1.1
Benzo(b)fluorantene	1.0	0.2	0.6	1.0	0.2	0.6	1.8	0.2	1.0
Benzo(ghi)perilene	1.1	0.3	0.6	1.1	0.2	0.7	1.8	0.3	1.1
Benzo(k)fluorantene	0.5	0.1	0.3	0.5	0.09	0.3	1.0	0.1	0.5
Crisene	1.0	0.1	0.5	0.9	0.1	0.5	1.4	0.2	0.8
Dibenzo(ah)antracene	0.1	<0.02	0.03	0.06	<0.02	0.04	0.08	0.02	0.05
Indeno(123-cd)pirene	0.8	0.2	0.5	0.8	0.2	0.5	1.7	0.2	1.1

Tabella 7 – Confronto delle concentrazioni medie di IPA e in particolare di benzo(a)pirene misurate a Montebelluna con quelle misurate a Treviso-Via Lancieri di Novara. Campagna invernale ed estiva

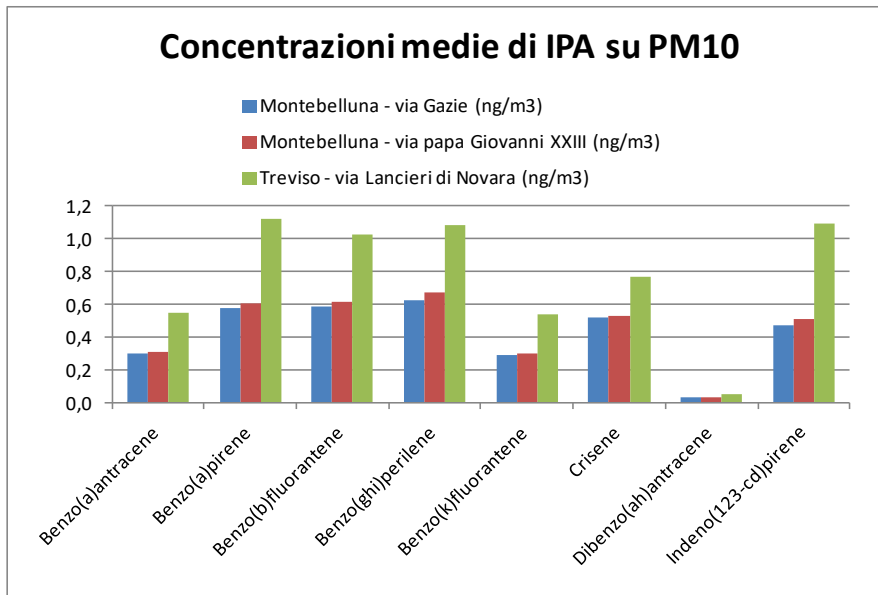


Figura 11 – Concentrazioni medie di IPA su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Montebelluna di via Gazie e via Papa Giovanni XXIII.

5.7 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. Nella seguente Tabella 8 vengono riassunti i valori medi di COV rilevati durante le tre settimane di monitoraggio con campionatori passivi, nel periodo compreso tra il 26/02 e il 22/3/2019, nei 6 siti individuati nel territorio comunale di Montebelluna.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Sito 1 - via Gazie	Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII	Sito 3- incrocio via Cal di Piazza e via Canora	Sito 4- via Buziol	Sito 5- incrocio via Crociera e via Bacchieghe	Sito 6 - via Risorgimento Parrocchia di Guardia
Benzene	1.4	1.3	1.2	1.5	1.4	1.4
Etilbenzene	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
Toluene	2.0	1.8	1.9	2.8	2.0	2.5
Xilene (o)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
Xilene (p+m)	1.2	1.3	<1.1	1.1	<1.1	1.2
n-pentano	1.7	1.6	1.2	1.2	<1.2	1.6

Tabella 8 – Valori medi di COV determinati a Montebelluna mediante campionatori passivi nel periodo 26/02 – 22/03/2019

La Figura 12 rappresenta i dati in Tabella 8 e riporta, per ciascuno dei 6 siti monitorati le concentrazioni medie dell'intero periodo di monitoraggio. I risultati dei singoli campioni settimanali sono riportati in allegato alla presente relazione tecnica.

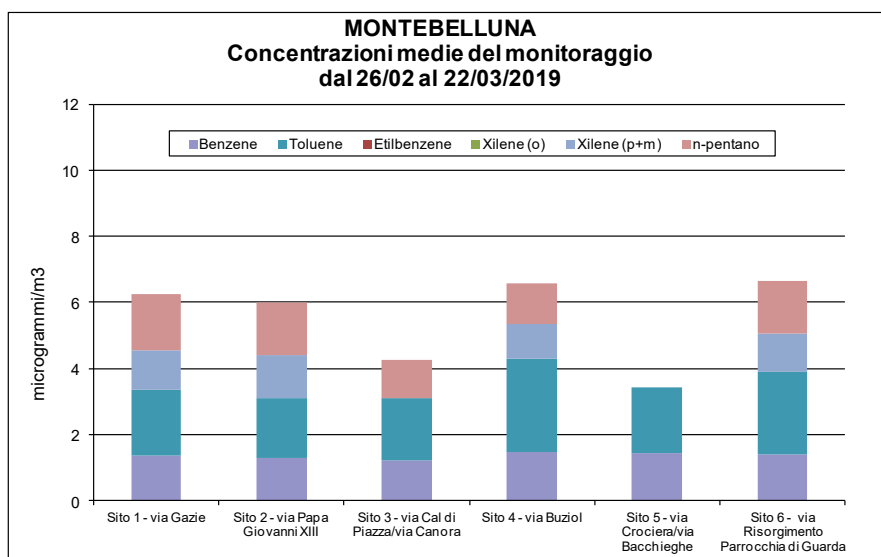


Figura 12 Concentrazioni medie di COV determinati a Montebelluna

Si ricorda che il D.Lgs. 155/2010 indica tra i COV solamente per il benzene un valore limite per la protezione della salute umana pari a $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale. Durante le tre settimane di monitoraggio la concentrazione di benzene in ciascun sito è risultata sempre modesta ed ha raggiunto il massimo valore, pari a $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, durante la prima settimana di monitoraggio, dal 26/02 al 06/03/2019, nel Sito 4 – via Buziol e nel Sito 5 – via Crociera incrocio con via Bacchieghe.

Pur non essendo disponibili dei riferimenti normativi per i restanti COV in aria ambiente, dagli esiti del monitoraggio rappresentati in Figura 12, risulta evidente una presenza di COV modesta in tutti i siti considerati. Le analisi hanno evidenziato la presenza al di sopra dei rispettivi limiti di quantificazione per i soli benzene, toluene, xilene e n-pentano.

Per poter disporre di un maggior dettaglio in termini di intervallo di tempo di rilevamento, i COV sono stati determinati nel Sito 1 – via Gazie e Sito 2 – via Papa Giovanni XXII anche tramite campionamento attivo che ha permesso di raccogliere, nel periodo compreso tra il 26/02 e il 6/3/2019, informazioni sulle concentrazioni degli inquinanti con dettaglio bi-giornaliero. La seguente Figura 13 mette a confronto le concentrazioni di COV rilevate nel medesimo periodo nei due siti.

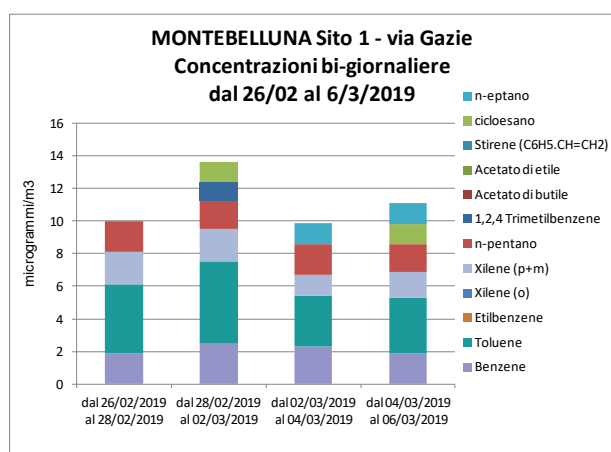


Figura 13a – Concentrazioni medie bi-giornaliere di COV rilevato presso il sito di Montebelluna di via Gazie.

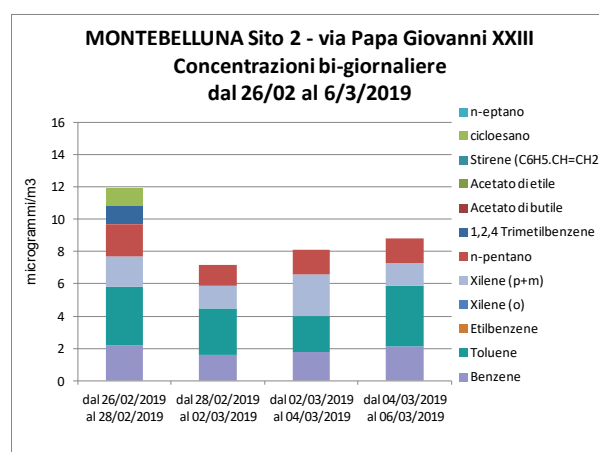


Figura 13b – Concentrazioni medie bi-giornaliere di COV rilevato presso il sito di Montebelluna di via Papa Giovanni XXIII.

Rispetto al monitoraggio con campionatori passivi è stato possibile quantificare la presenza di diverse sostanze tra i COV oltre al benzene, toluene, xilene e n-pentano.

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. Le soglie olfattive (OT) riportate in tale documento, sono proposte quale riferimento sia nella ‘Linea guida per la caratterizzazione e l’autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dalle attività ad impatto odorigeno della Regione Lombardia pubblicate in allegato alla DGR 15/02/2012 - n. IX/3018, sia nelle ‘Linee guida per la caratterizzazione, l’analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno approvate dalla Provincia Autonoma di Trento con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1087 di data 24 giugno 2016. 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 seguente Tabella 9 riporta il campione, tra i bi-giornalieri, con maggiori concentrazioni di COV rilevate presso il Sito 1 – via Gazie e Sito 2 – via Papa Giovanni XXII. Le concentrazioni sono confrontate con le rispettive soglie olfattive e TLV-TWA/100.

µg/m ³ 293K	Sito 1 - via Gazie	Sito 2 - via Papa Giovanni XXII	TLV-TWA/100 ¹	soglia olfattiva ²
	Campione prelevato 28/02 – 02/03/2019	Campione prelevato 26/02 – 28/02/2019		
1,2,4 Trimetilbenzene	1.1	1.1	1249	600
Acetato di butile	<1.9	<1.9	2415	80
Benzene	2.5	2.2	16	8800
Acetato di etile	<2.9	<2.9	14650	3200
Etilbenzene	<1.0	<1.0	883	800
Stirene	<1.1	<1.1	866	150
Toluene	5.0	3.6	766	1300
Xilene (o)	<1.0	<1.0	4415	1700
Xilene (p+m)	2.0	1.9	4415	200
n-pentano	1.8	2.0	29993	4200
cicloesano	1.2	1.1	3499	8700
n-eptano	<1.1	<1.1	16663	2790

Tabella 9 – Valori massimi bi-giornalieri di COV rilevati presso il Sito 1 – via Gazie e il Sito 2 – via Papa Giovanni XXII. Confronto con le soglie olfattive e i rispettivi TLV-TWA/100

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

Il confronto con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro, riportato nella stessa tabella, evidenzia comunque valori di concentrazioni di 1-4 ordini di grandezza inferiori alle soglie olfattive e ai rispettivi valori di TLV-TWA/100 presi cautelativamente a riferimento.

Presso il Sito 1 – via Gazie sono stati inoltre monitorati con analizzatore in continuo alcuni COV presso la stazione rilocabile. In particolare sono stati acquisiti nel periodo compreso dal 09/01 al 25/06/2019 le concentrazioni orarie dei parametri Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni (BTEX).

La raccolta dei dati BTEX 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 42% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di Benzene nel periodo della campagna eseguita nel periodo invernale è risultata pari a $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre quella relativa alla campagna estiva pari a $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media complessiva è stata pari a $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media misurata presso il sito di Montebelluna è quindi confrontabile a quella rilevata presso la stazione fissa della Rete ARPAV di Treviso. 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 $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Premesso che i valori di Benzene, rilevati settimanalmente con campionatori passivi, con frequenza bi-giornaliera tramite fiale attive e con frequenza oraria tramite strumentazione automatica, evidenziano a Montebelluna una ridotto rischio di superamento del limite previsto dal DLgs 155/2010 di $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale, si riportano nelle seguenti Figure 14a e 14b i valori massimi orari e i valori medi giornalieri dell'inquinante registrati durante l'intera campagna di monitoraggio svolta a Montebelluna nel Sito 1 – via Gazie.

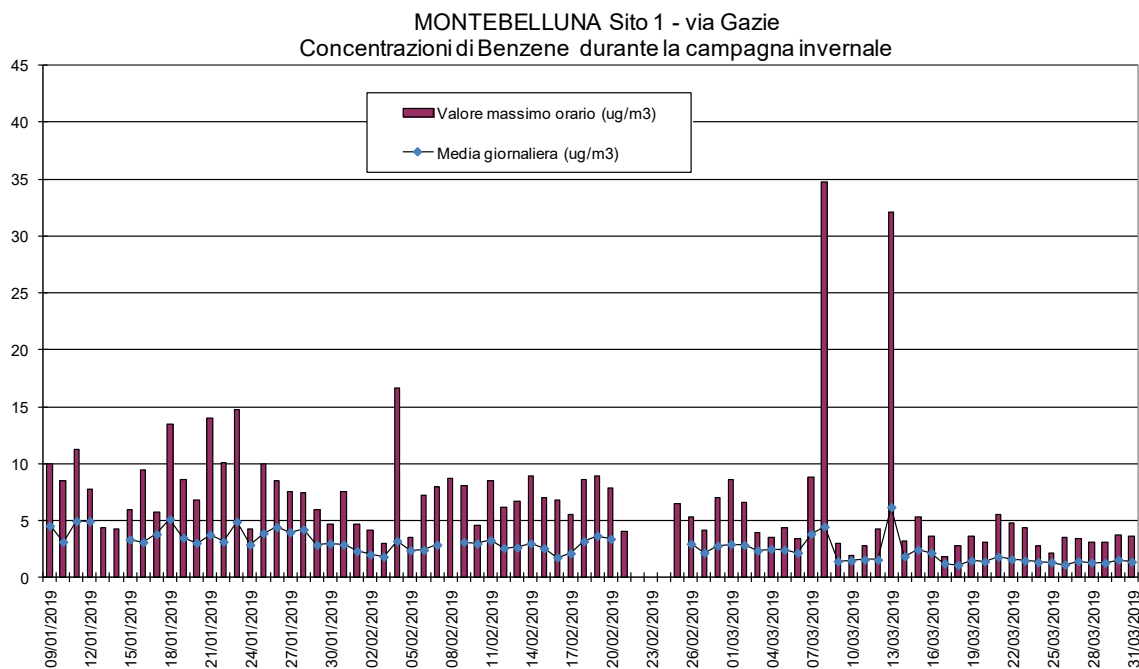


Figura 14a Concentrazioni massime orarie e medie giornaliere di Benzene determinate a Montebelluna nel Sito 1 – via Gazie – campagna invernale

MONTEBELLUNA Sito 1 - via Gazie
 Concentrazioni di Benzene durante la campagna estiva

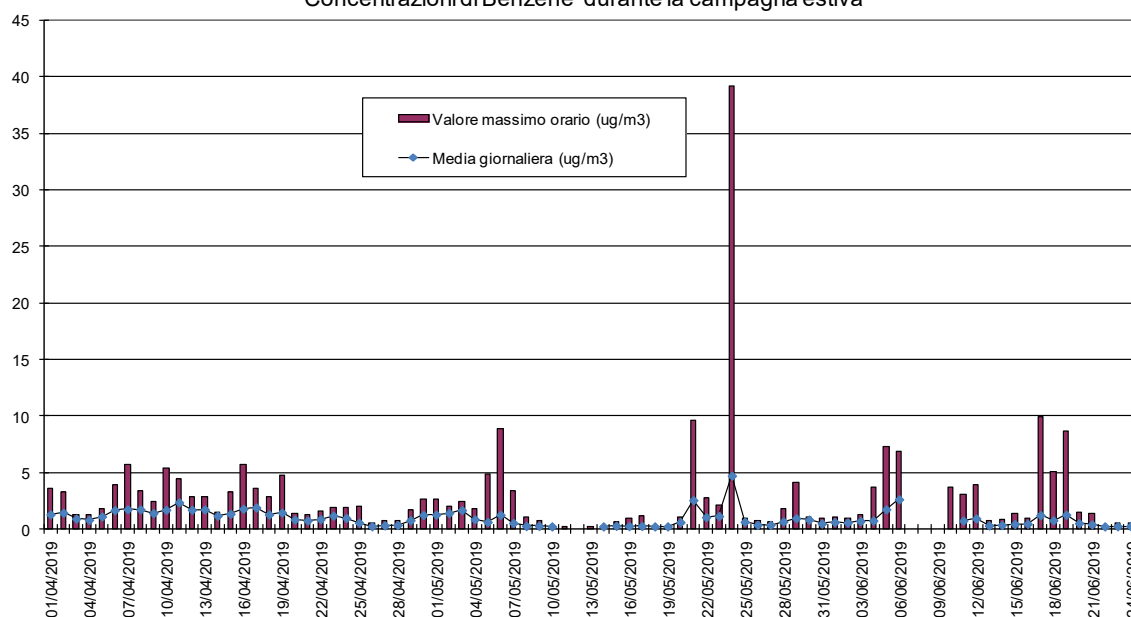


Figura 14b Concentrazioni massime orarie e medie giornaliere di Benzene determinate a Montebelluna nel Sito 1 – via Gazie–campagna estiva

Le figure evidenziano alcuni rari, ma non trascurabili, eventi orari con elevate concentrazioni di Benzene sia durante la campagna invernale sia durante quella estiva. Il massimo valore orario, pari a $39.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato osservato il giorno 24/05/2019 alle ore 12. Nella medesima data il valore medio giornaliero è risultato molto più basso e pari a $4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poiché infatti tutti gli elevati valori orari si sono presentati durante la campagna di monitoraggio in modo occasionale, gli stessi hanno influito in modo ridotto sulle medie giornaliere e in modo pressoché trascurabile sulla media dell'intero periodo di monitoraggio.

Per valutare la provenienza dell'inquinante si è tentato di correlare le concentrazioni orarie di Benzene rilevate durante la campagna di monitoraggio a Montebelluna con la Direzione del Vento registrata con anemometro posizionato a 5m presso la stazione rilocabile.

La seguente Figura 15 mostra la rosa dell'inquinamento che evidenzia che i maggiori valori dell'inquinante coincidono con venti di provenienza dai settori orientali.

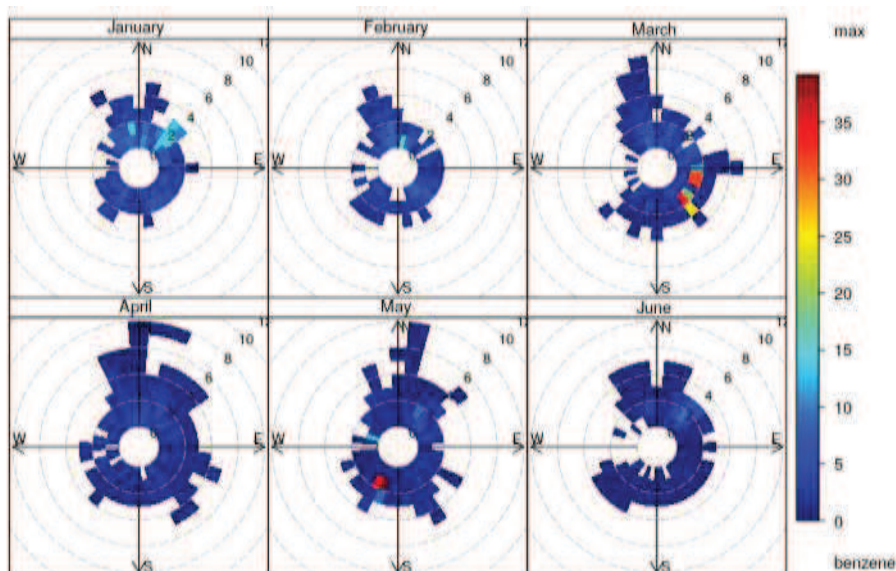


Figura 15 Rosa dell'inquinamento del Benzene rilevato a Montebelluna presso il Sito 1 – via Gazie

5.8 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 10 e Figura 16 rappresentano, per ciascuno dei 6 siti monitorati, le concentrazioni medie di Aldeidi rilevate nelle tre settimane di monitoraggio nel periodo tra il 06/03 e il 29/03/2019.

I risultati dei singoli campioni settimanali sono riportati in allegato alla presente relazione tecnica.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Sito 1 - via Gazie	Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII	Sito 3- incrocio via Cal di Piazza e via Canora	Sito 4- via Buziol	Sito 5- incrocio via Crociera e via Bacchieghe	Sito 6 - via Risorgimento Parrocchia di Guarda
Acetaldeide	1.2	1.1	1.4	1.4	1.4	1.6
Acroleina	1.6	1.3	1.6	2.1	1.8	2.7
Benzaldeide	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Butirraldeide	3.9	3.8	2.5	3.3	4.9	4.5
Crotonaldeide	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Formaldeide	1.8	1.8	2.1	1.9	2.1	2.0
Isovaleraldeide	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Propionaldeide	<0.6	<0.6	1.0	<0.6	<0.6	0.6
Valeraldeide	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
m-tolualdeide	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6

Tabella 10 – Valori medi delle Aldeidi determinate mediante campionatori passivi a Montebelluna nel periodo 6/03 – 29/03/2019

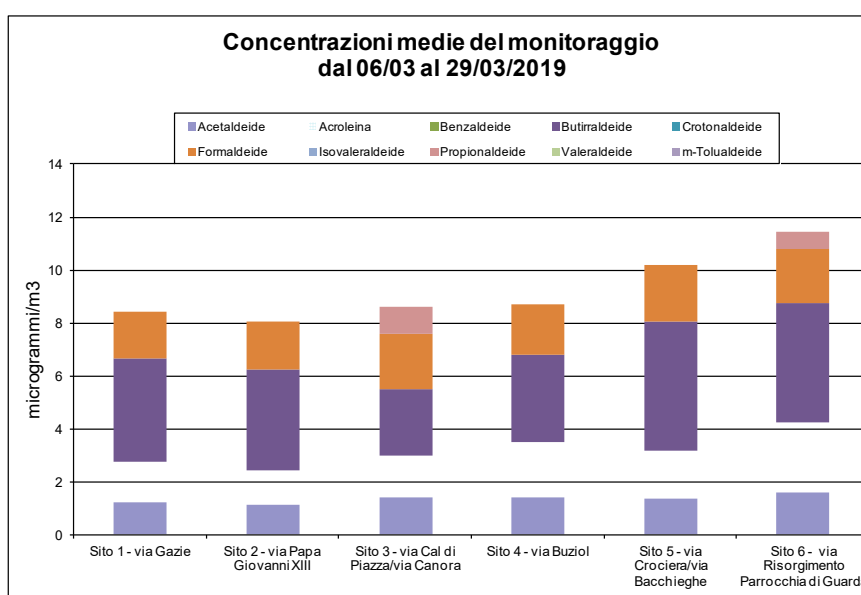


Figura 16 Concentrazioni medie di Aldeidi determinati a Montebelluna

In base a quanto riportato nella figura si evidenzia una generale presenza di concentrazioni di Aldeidi non trascurabili in tutti i siti considerati. Il massimo valore di aldeidi osservato durante

ciascuna settimana di campionamento è risultata pari a 5.7 µg/m³ per la Butirraldeide nel Sito 6 – Parrocchia di Guarda nella settimana tra il 06/03 e il 14/03/2019. In base ai risultati è possibile affermare che per le aldeidi i 6 siti monitorati risultano tra loro paragonabili.

La Tabella 11 riporta le più elevate concentrazioni settimanali di Aldeidi rilevate presso ciascuno dei 6 siti monitorati con campionatori passivi e confrontate con le rispettive soglie olfattive e TLV-TWA/100.

µg/m ³ 293K	Sito 1 - via Gazie	Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII	Sito 3- incrocio via Cal di Piazza e via Canora	Sito 4- via Buziol	Sito 5- incrocio via Crociera e via Bacchieghe	Sito 6 - via Risorgimento Parrocchia di Guarda	TLV-TWA/100 ³	soglia olfattiva ⁴
	Campione prelevato 22/03 – 29/03/2019	Campione prelevato 22/03 – 29/03/2019	Campione prelevato 06/03 – 14/03/2019	Campione prelevato 22/03 – 29/03/2019	Campione prelevato 22/03 – 29/03/2019	Campione prelevato 06/03 – 14/03/2019		
Acetaldeide	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6	1.6	(³)	2.7
Acroleina	2	1.6	1	2.2	3.1	2.2	(³)	8.4
Benzaldeide	<0.6	0.6	<0.2	<0.6	<0.6	<0.2	-	-
Butirraldeide	4.5	4.6	5.4	5.1	5.3	5.7	-	2.0
Crotonaldeide	<0.6	<0.6	<0.2	<0.6	<0.6	<0.2	(³)	67
Formaldeide	1.8	2.1	2.4	1.9	2.2	2.2	1.2	620
Isovaleraldeide	<0.6	<0.6	0.2	<0.6	<0.6	0.4	-	0.4
Propionaldeide	0.7	<0.6	0.5	0.6	<0.6	0.8	480	2.4
Valeraldeide	<0.6	<0.6	<0.2	<0.6	<0.6	0.3	1790	1.5
m-tolualdeide	<0.6	<0.6	<0.2	<0.6	<0.6	<0.2	-	-

(*) TLV-TWA non riportato; TLV-C pari a 45800 µg/m³; (**) TLV-TWA non riportato; TLV-C pari a 2330 µg/m³; (***) TLV-TWA non riportato; TLV-C pari a 8.7 µg/m³

Tabella 11 – Valori massimi settimanali di Aldeidi rilevati presso i 6 siti monitorati a Montebelluna dal 06/03 al 29/03/2019. 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.

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

5.9 Ammine e Fenolo

Nello svolgimento della campagna di monitoraggio a Montebelluna si è provveduto a determinare la presenza di Fenolo e Ammine alifatiche in aria ambiente in quanto, nel processo produttivo della Fonderia viene svolta l'operazione di formatura delle anime che causa l'emissione di tali inquinanti in atmosfera.

Presso ciascuno dei 6 siti di Montebelluna è stato eseguito il monitoraggio del Fenolo tramite utilizzo di campionatori passivi. La campagna si è svolta dal 26/02/2019 al 22/03/2019.

La seguente Tabella 12 riporta i singoli valori settimanali rilevati e il valore medio calcolato in ciascun sito.

³ Fonte: ACGIH 2017 Threshold Limit Values for Chemical Substances in the Work Environment

⁴ 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

FENOLO $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Settimana 1 dal 26/02/2019 al 06/03/2019	Settimana 2 dal 06/03/2019 al 14/03/2019	Settimana 3 dal 14/03/2019 al 22/03/2019	Valore medio dal 26/02 al 22/03/2019
Sito 1 - via Gazie	0.8	1.5	1	1.1
Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII	1.0	1.0	1.3	1.1
Sito 3- incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.1	1.7	1.5	1.4
Sito 4- via Buziol	1.2	1.3	0.8	1.1
Sito 5- incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.2	1.6	1.3	1.4
Sito 6 – via Risorgimento Parrocchia di Guarda	1.1	1.5	1.4	1.3

Tabella 12 – Valori settimanali di Fenolo rilevati presso i 6 siti monitorati a Montebelluna dal 26/02 al 22/03/2019

Anche per il Fenolo la normativa non prevede un limite di concentrazione in aria ambiente e pertanto come riferimento anche in questo caso è possibile utilizzare il TLV-TWA/100 che risulta pari a $196 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le concentrazioni di Fenolo rilevate a Montebelluna sono risultate in ciascun sito e in ciascuna settimana di 2 ordini di grandezza inferiore al valore di riferimento. Relativamente alla soglia olfattiva, pari a $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il Fenolo, si osservano in ciascun sito e in ciascuna settimana valori inferiori di un ordine di grandezza.

Le concentrazioni medie nei siti monitorati risultano tra loro confrontabili.

Per quanto riguarda la determinazione delle Ammine alifatiche, non essendo disponibile il campionatore passivo adatto per tale inquinante, è stato eseguito il campionamento bi-giornaliero con fiale presso il Sito 1 – via Gazie a Montebelluna. Nei 4 campioni prelevati dal 18/02 al 26/02/2019 sono state rilevate concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità del metodo pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6. Conclusioni

Le condizioni ambientali in prossimità della Fonderia Corra' SpA in via Cal Piccole a Montebelluna sono storicamente al centro di discussioni e lamentele e più volte ARPAV è intervenuta nel territorio realizzando sia controlli alle emissioni della ditta che monitoraggi della qualità dell'aria, su richiesta dell'Amministrazione Comunale.

Al fine di completare le informazioni raccolte durante la più recente indagine eseguita da ARPAV tra il 23/05 e il 13/06/2018, la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio comunale di Montebelluna è stata ripetuta tra il 09/01/2019 e il 24/06/2019 integrando i parametri ricercati i cui risultati sono oggetto di valutazione della presente relazione tecnica.

Il monitoraggio è stato eseguito per un lungo periodo al fine di disporre di un numero di dati sufficienti a garantire il corretto confronto con i limiti normativi previsti da DLgs 155/2010. In particolare il monitoraggio si è svolto in un periodo invernale (da gennaio a marzo) e uno estivo dell'anno (da aprile a giugno) per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite.

Sono stati inoltre ricercati diversi inquinanti per i quali non è disponibile un riferimento di legge e per i quali sono stati utilizzati criteri di valutazione tecnici.

In collaborazione con l'Amministrazione comunale di Montebelluna e con il Comitato cittadino "Aria Pulita Montebelluna" sono stati individuati 6 siti dove eseguire il monitoraggio. In particolare è stato monitorato il Sito 1 – via Gazie in prossimità della Fonderia e il Sito 2- via Papa Giovanni XXIII presso la scuola secondaria di primo grado individuato al fine di valutare la concentrazioni degli inquinanti presenti in aria a cui mediamente sono esposti i cittadini residenti nel Comune di Montebelluna.

Il Sito 3 - via Cal di Piazza/via Canora, Sito 4 - via Buziol, Sito 5 - via Crociera/via Bacchieghe sono stati individuati circa equidistanti dalla Fonderia rispettivamente a Sud-Ovest, a Nord-Ovest e a Nord-Est. Il Sito 6 – Parrocchia di Guarda è stato monitorato su richiesta del comitato di cittadini.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà urbana monitorata in continuo, è stata fornita, per gli inquinanti monitorati, l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Conegliano e Treviso

La situazione meteorologica verificatasi durante le campagne è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV e si è scelto di utilizzare i dati della stazione meteorologica della rete ARPAV di Maser, che dista dal sito della campagna circa 10 km ed è dotata di anemometro a 5 m. Tale stazione è ben rappresentativa per la piovosità del sito di svolgimento della campagna di misura, mentre, per quanto riguarda il vento, pur essendo appropriata per caratterizzare un'area più vasta, potrebbe manifestare caratteristiche peculiari dissimili da quelle del posto dove si è svolta la campagna di misura, soprattutto in relazione alla direzione, a causa della complessità dell'orografia del territorio in esame.

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 Montebelluna non sono stati rilevati presso il Sito 1 – via Gazie valori superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/2010. Per quanto riguarda l'inquinante O₃ sono stati rilevati alcuni superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana di 120 µg/m³ previsto dal D.Lgs 155/2010.

Diossine, Furani, PCB diossina-simili

La determinazione degli inquinanti diossine, furani, PCB diossina simili è stata eseguita su due campioni medi settimanali raccolti nel periodo invernale e nel periodo estivo rispettivamente nel Sito 1 - via Gazie e a Treviso in via Lancieri di Novara.

Si ricorda che per quanto riguarda la regolamentazione europea dei livelli di PCDD/F in aria ambiente non sono al momento stati stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale o regionale valori limite o soglie di riferimento. Fa eccezione la Germania, dove il Comitato Federale per il controllo dell'inquinamento atmosferico (LAI) ha adottato nel 2004 un limite per la concentrazione totale in aria di miscele di PCDD, PCDF e PCB-DL pari a 150 fg WHO-TEQ/m³ (e, quindi, comprendendo anche alcuni congeneri, quali PCB-DL, che tipicamente risultano presenti in concentrazione più elevate).

Dal punto di vista dei riferimenti tecnici-normativi esiste solo un orientamento della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (Di Domenico, 1988) che prevede per l'ambiente atmosferico esterno una concentrazione (I-TEQ) pari a 40 fg/m³, mentre per l'OMS una presenza in aria di 300 fg/m³ è da considerare come un possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

I livelli ambientali medi delle miscele di diossine e furani monitorati nel corso del periodo di studio sono risultati modesti attestandosi rispettivamente a valori più elevati nel periodo invernale rispetto all'estivo essendo quest'ultimo periodo favorevole alla dispersione degli inquinanti che vengono emessi in atmosfera.

I valori invernali rilevati, pari a 3.9 fg I-TEQ/m³ a Montebelluna in via Gazie e 11.5 fg I-TEQ/m³ a Treviso, risultano ampiamente inferiori al valore di riferimento individuato dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale nel 1988 pari a 40 I-TEQ/m³.

Considerando oltre alle concentrazioni relative alla sommatoria di PCDD/F anche di PCB-DL, i valori sono risultati pari a 4.8 fg WHO-TEQ/m³ e 12.2 fg WHO-TEQ/m³ rispettivamente a Montebelluna in via Gazie e a Treviso. Anche in questo caso i valori rilevati presso i siti di Montebelluna hanno evidenziato concentrazioni relative alla sommatoria di PCDD/F (e PCB-DL) ampiamente inferiori alla soglia adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004) pari a 150 fg WHO-TEQ/m³.

Idrocarburi Policiclici Aromatici su PTS

La determinazione di IPA sulle polveri totali PTS è stata eseguita sui medesimi campioni sui quali sono state analizzate PCDD/F e PCB-DL e pertanto su due campioni medi settimanali prelevati rispettivamente a Montebelluna nel Sito 1- via Gazie e a Treviso presso la stazione fissa di via Lancieri di Novara.

I dati ottenuti dal rilevamento di IPA su PTS, a causa del periodo limitato di campionamento ed essendo stata utilizzata una tecnica di prelievo alternativa a quella indicata dal D.Lgs 155/2010, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge. Tuttavia, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale.

La sommatoria delle concentrazioni di IPA rilevate durante la campagna invernale è risulta maggiore rispetto a quella estiva. Il valore invernale rilevato a Montebelluna - via Gazie, pari a 12.0 ng/m³, è risultato leggermente inferiore a quello determinato nel medesimo periodo a Treviso - via Lancieri di Novara pari a 18.7 ng/m³.

La maggior parte degli IPA rilevati in entrambi i siti è attribuibile ai composti più leggeri (C12-C18) che sono tra gli IPA quelli considerati meno pericolosi per la salute umana. In generale i valori in entrambi i siti risultano non elevati in base ai dati dei campioni raccolti da ARPAV con la medesima tecnica, in condizioni non incidentali, in vari siti della provincia di Treviso dal 2007 al 2013.

Polveri inalabili PM10 e polveri respirabili PM2.5

La determinazione di PM10 è stata eseguita con frequenza giornaliera a Montebelluna nel Sito 1 - via Gazie e nel Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII.

Come già osservato nella campagna eseguita nel 2018, la correlazione tra i dati di PM10 rilevati in via Gazie e in via Giovanni XXIII risulta moderata e tale evidenza, di non semplice interpretazione, potrebbe essere legata alle particolari condizioni meteo-climatiche dell'area.

Per quanto riguarda l'inquinante PM10 si sono osservati in entrambi i siti alcuni superamenti del Valore Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno.

Il dati rilevati a Montebelluna in via papa Giovanni XXIII risultano ben correlati con quelli rilevati a Conegliano come si era osservato durante la precedente campagna di monitoraggio eseguita nel 2018. Per questo parametro la centralina fissa di Conegliano può quindi essere considerata come riferimento per i valori medi del territorio comunale di Montebelluna.

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'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV. L'applicazione della metodologia di stima, utilizzando come stazione di riferimento quella di Conegliano, ha evidenziato il rispetto sia del Valore Limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che del Valore Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte l'anno.

Le polveri respirabili PM2.5 sono state rilevate con frequenza giornaliera presso il Sito 1 – via Gazie a Montebelluna durante il periodo 09/01 – 24/06/2019. I dati risultano in media leggermente superiori rispetto a quelli rilevati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di Treviso e Conegliano.

L'applicazione della 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 Conegliano, ha evidenziato per il sito sporadico di Montebelluna Sito 1 – via Gazie il rischio di superamento del valore medio annuale.

Metalli su PM10

Nel presente studio sono state ricercate le concentrazioni dei metalli presenti nel PM10 prelevato a Montebelluna nel Sito 1 - via Gazie, nel Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII e a Treviso presso la stazione fissa di via Lancieri di Novara. In particolare sono stati quantificati i metalli che possono essere prodotti anche dalla Fonderia Corrà ovvero Antimonio (Sb), Arsenico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo totale, Manganese (Mn), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Rame (Cu), Stagno (Sn), Tallio (Tl) e Vanadio (V).

Nel complesso si osserva come non vi sia una differenza sostanziale tra le concentrazioni di metalli rilevati nei due siti monitorati a Montebelluna che possono essere considerati paragonabili.

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 Montebelluna rispettivamente nel Sito 1 - via Gazie e nel Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII. I dati sono stati confrontati con quelli rilevati presso la stazione fissa di Treviso.

Le concentrazioni degli IPA sono risultate confrontabili tra i due siti di Montebelluna e inferiori a quelle rilevate a Treviso. Per quanto riguarda in particolare il benzo(a)pirene, per il quale la normativa prevede un valore obiettivo per la concentrazione media annuale rilevata sui campioni di PM10 pari a $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$, la media del monitoraggio nel Sito 1 – via Gazie è risultata di $0.6 \text{ ng}/\text{m}^3$ analogamente a quanto osservato nel sito di via Papa Giovanni XXIII. Nel medesimo

periodo presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara la media complessiva è risultata 1.1 ng/m^3 .

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 nei 6 siti individuati nel territorio comunale di Montebelluna. Le concentrazioni sono risultate modeste in tutti i siti. Il campionamento medio bi-giornaliero effettuato nel Sito 1 - via Gazie e nel Sito 2 - via Papa Giovanni XXIII ha permesso l'identificazione e quantificazione di un più elevato numero di COV rispetto al campionamento medio settimanale.

Premesso che la normativa nazionale indica tra i COV solamente per il Benzene un valore limite per la protezione della salute umana pari a $5.0 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ come media annuale, per i restanti COV, 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 dei dati rilevati con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro ha evidenziato valori di concentrazioni di 1-4 ordini di grandezza inferiori alle soglie olfattive e ai rispettivi valori di TLV-TWA/100 preso cautelativamente a riferimento.

Presso il Sito 1 - via Gazie è stato inoltre effettuato il monitoraggio automatico in continuo di Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene che ha permesso di disporre di dati orari dei diversi inquinanti. La media di Benzene misurata presso il sito di Montebelluna è risultata confrontabile a quella rilevata presso la stazione fissa della Rete ARPAV di Treviso. 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 $2.0 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Premesso che i valori di Benzene, rilevati settimanalmente con campionatori passivi, con frequenza bi-giornaliera tramite fiale attive e con frequenza oraria tramite strumentazione automatica, evidenziano a Montebelluna un ridotto rischio di superamento del limite previsto dal D.Lgs 155/2010 di $5.0 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ come media annuale, si sottolinea che sono stati evidenziati alcuni rari, ma non trascurabili, eventi orari con elevate concentrazioni di Benzene sia durante la campagna invernale sia durante quella estiva.

Aldeidi

Nei medesimi 6 siti in cui sono stati campionati i COV sono stati eseguiti anche i campionamenti di Aldeidi sempre con la tecnica del campionamento passivo. Le analisi hanno evidenziato una generale presenza di concentrazioni di aldeidi non trascurabile in tutti i siti considerati che sono risultati tra loro paragonabili.

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.

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

Ammine e Fenolo

Nei medesimi 6 siti sono stati monitorati per tre settimane le concentrazioni di Fenolo. La normativa non prevede un limite di concentrazione in aria ambiente e pertanto anche in questo caso è stato possibile utilizzare il TLV-TWA/100 come riferimento. Le concentrazioni di Fenolo rilevate a Montebelluna sono risultate in ciascun sito e in ciascuna settimana di 2 ordini di grandezza inferiore al valore di riferimento. Analogamente i valori rilevati in ciascun sito e in

ciascuna settimana sono risultati di un ordine di grandezza inferiori al valore della soglia olfattiva.
Per quanto riguarda le Ammine alifatiche determinate sui campioni prelevati a Montebelluna nel Sito 1 – via Gazie dal 18/02 al 26/02/2019 sono state risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità del metodo pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Direttore del Dipartimento
Provinciale ARPAV di Treviso
Dr. Rodolfo Bassan

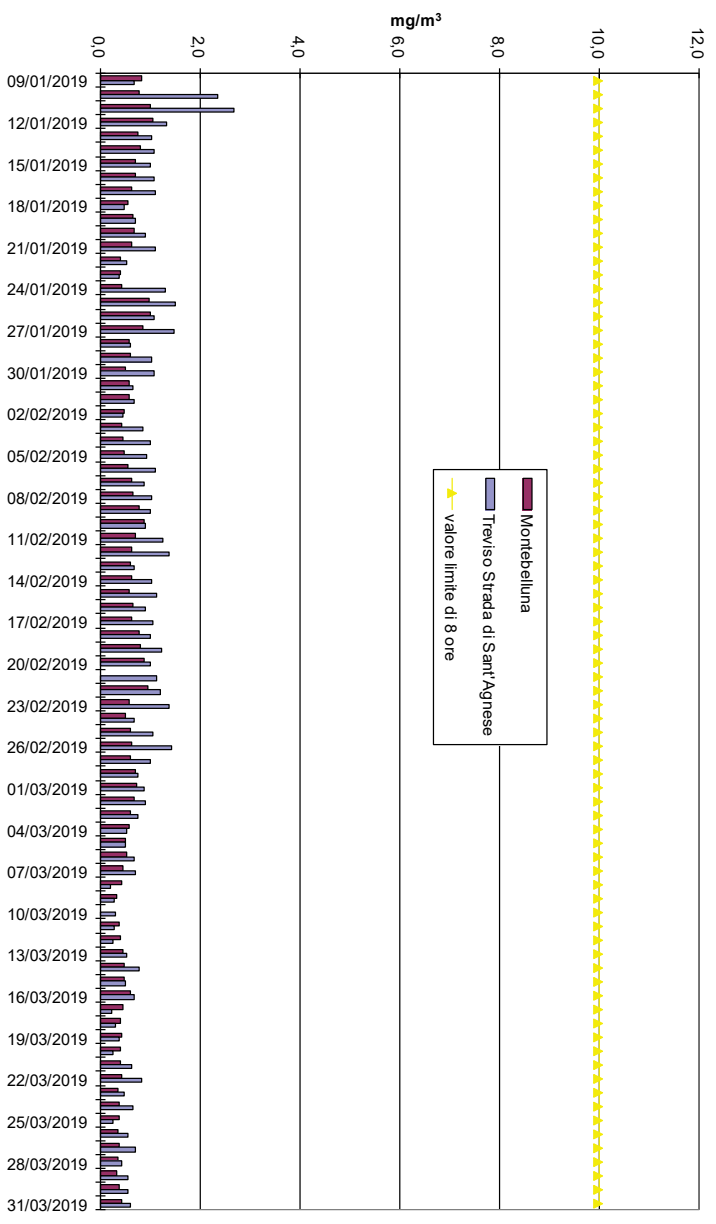
ALLEGATI

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 invernale**



Campagna estiva

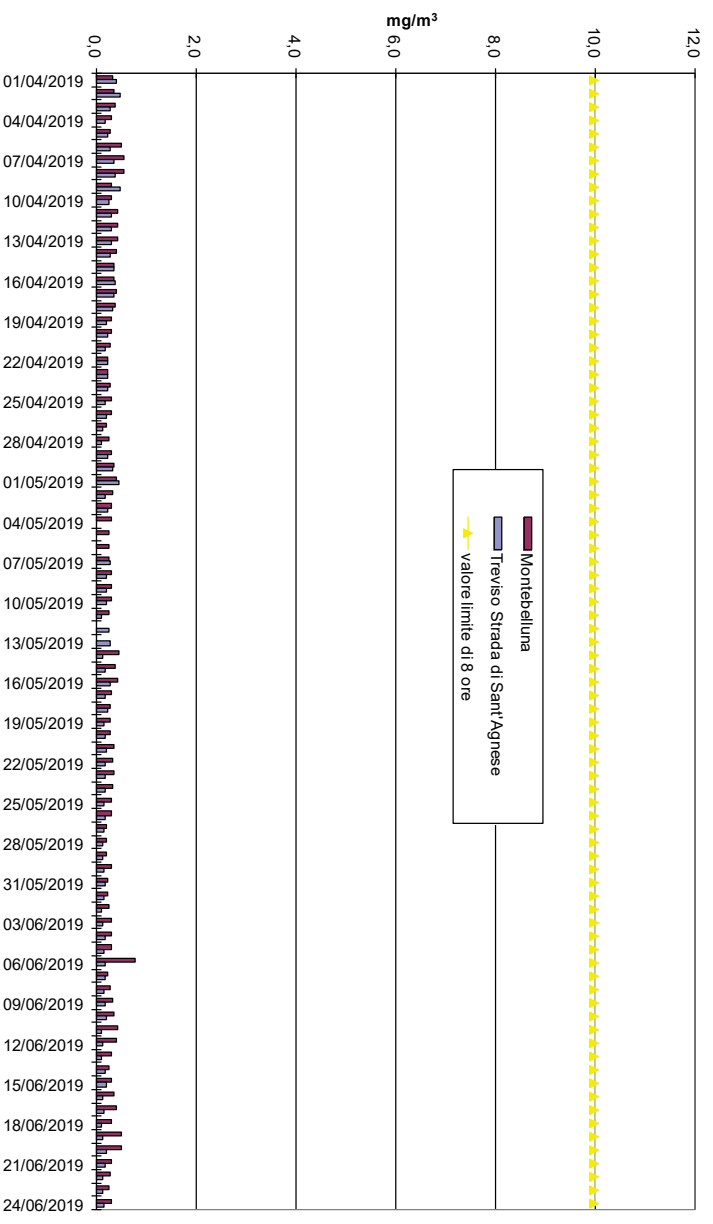
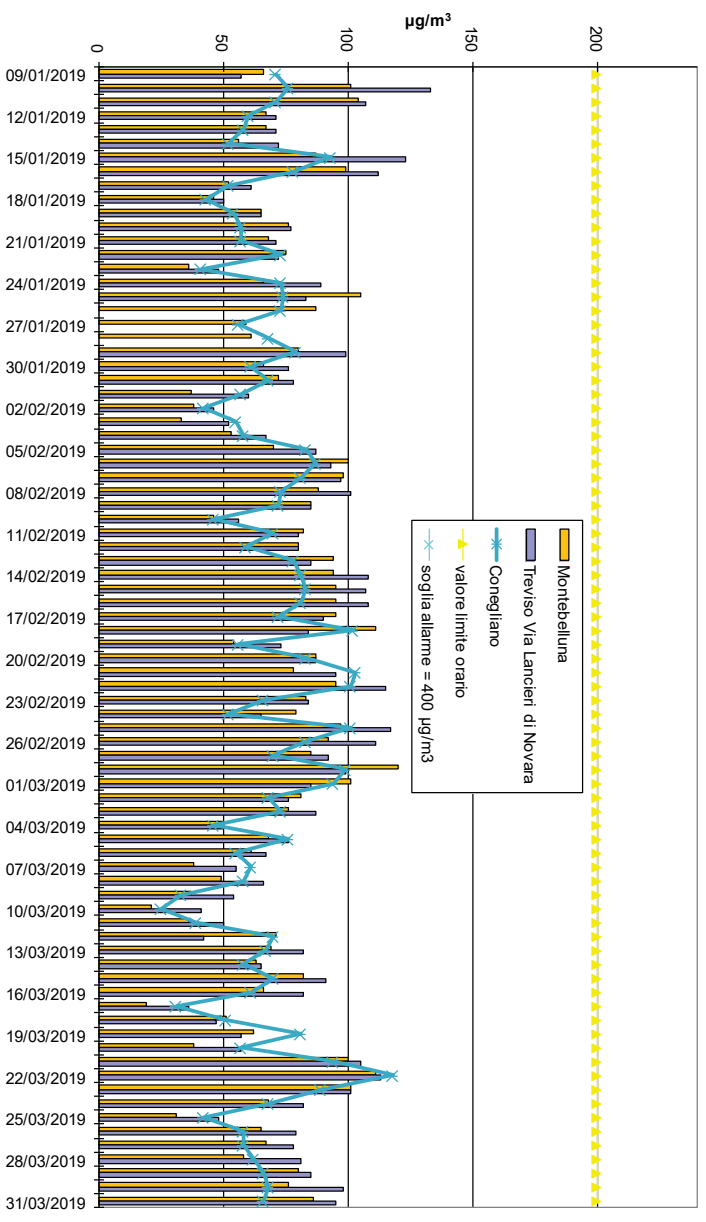


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³). “Esposizione acuta”.

Campagna invernale



Campagna estiva

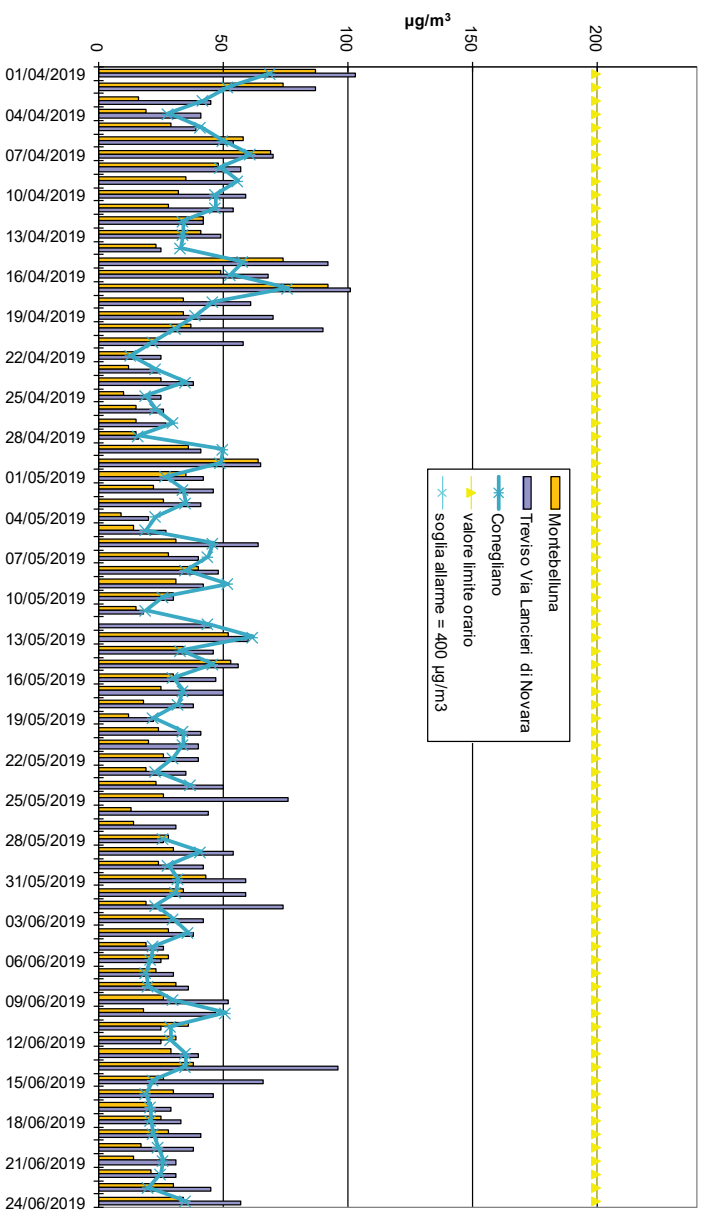
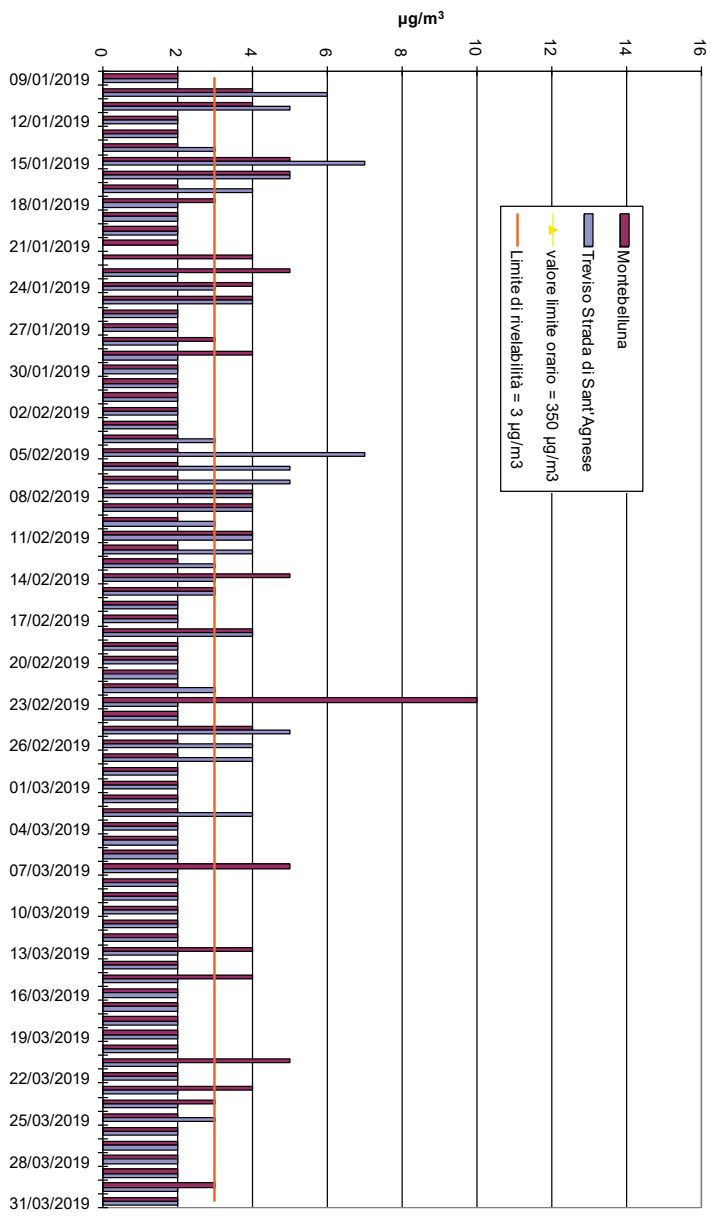


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

Campagna invernale



Campagna estiva

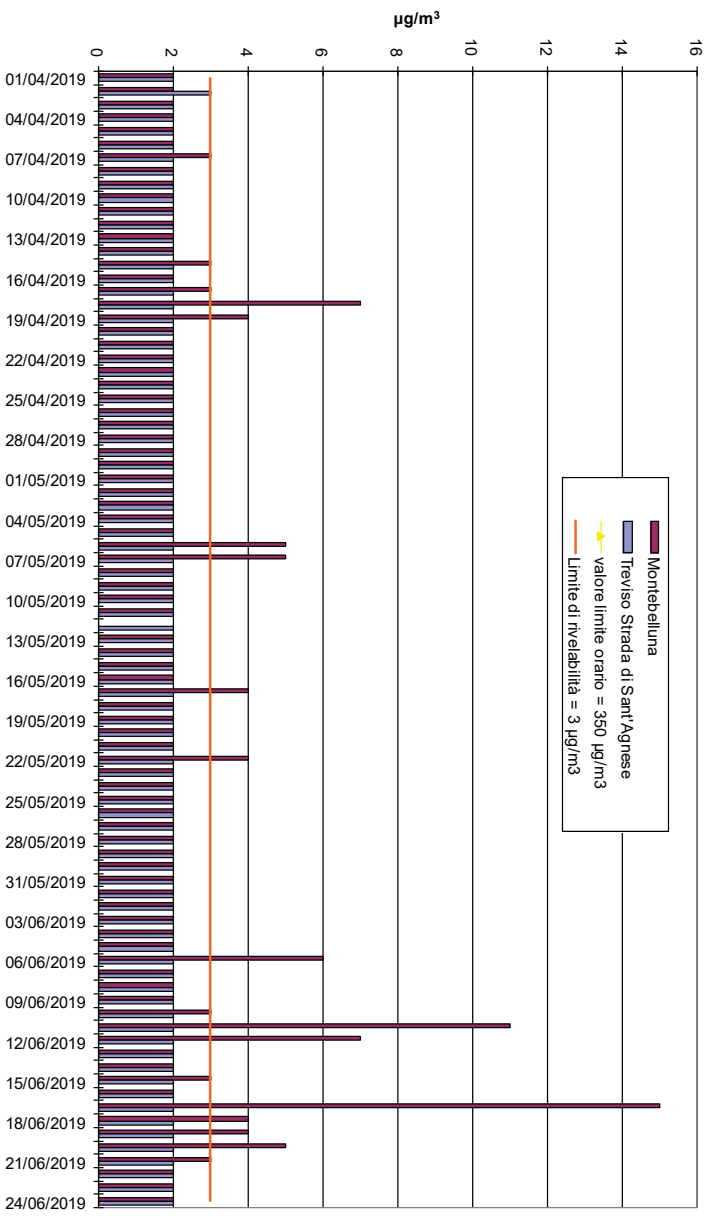
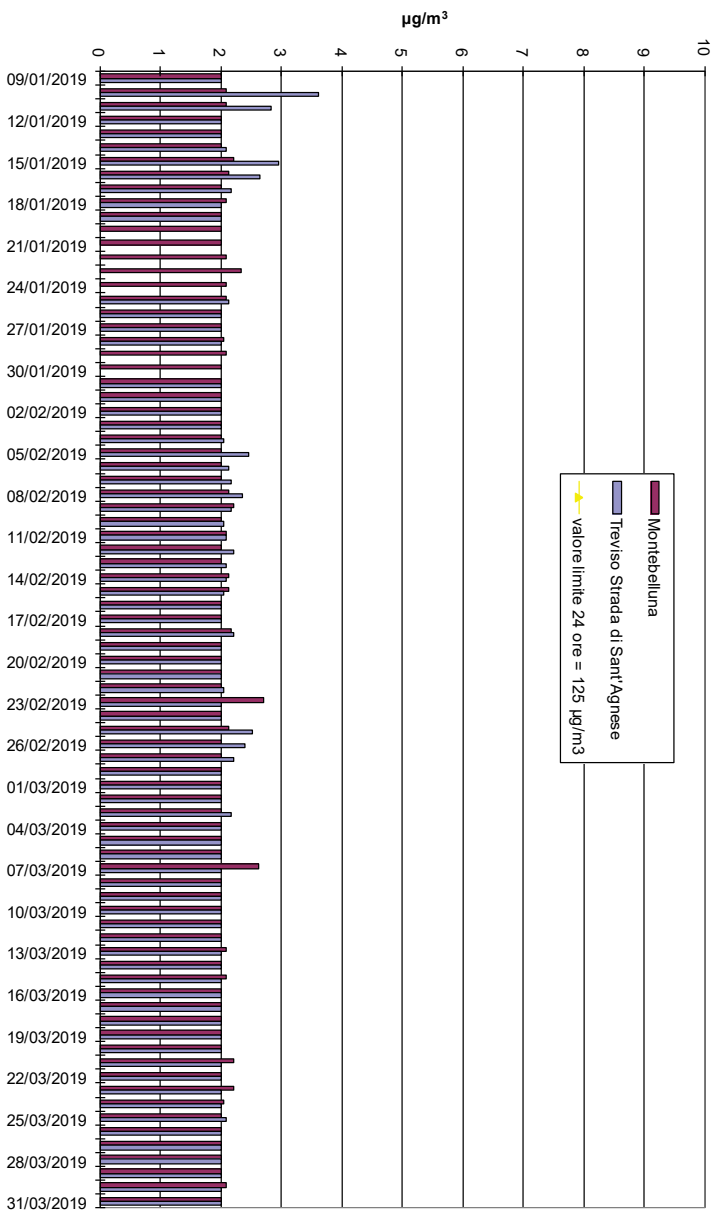


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).
Campagna invernale



Campagna estiva

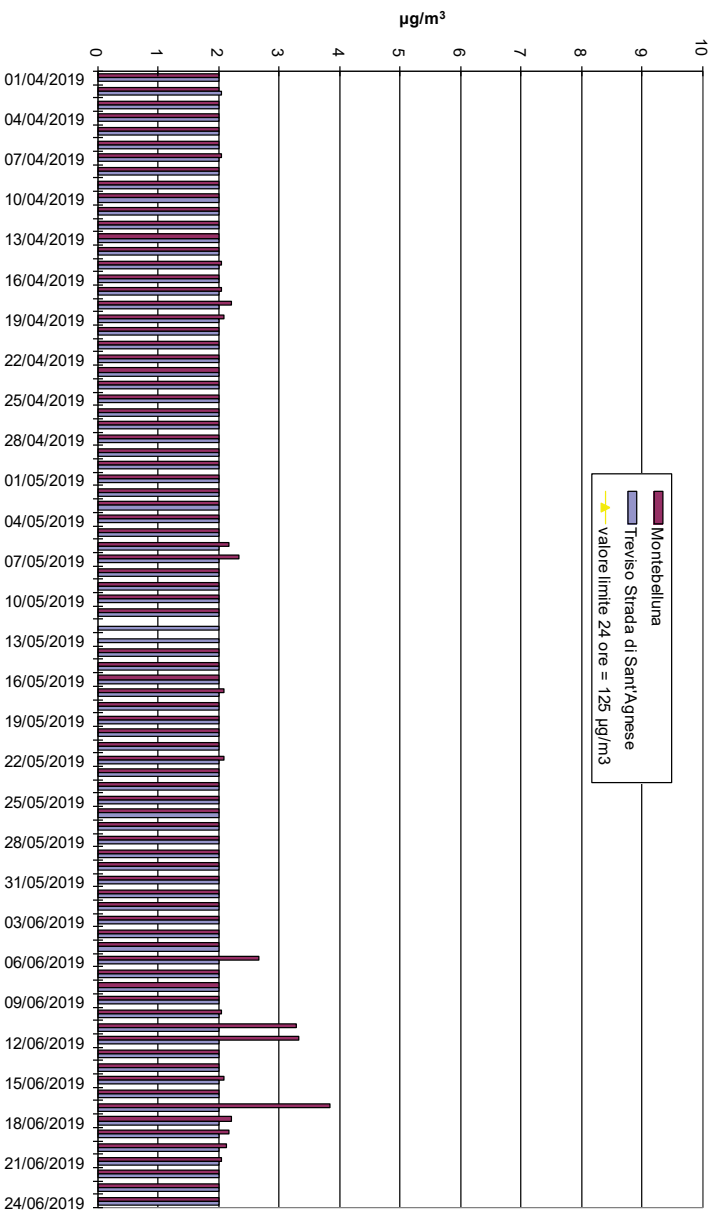
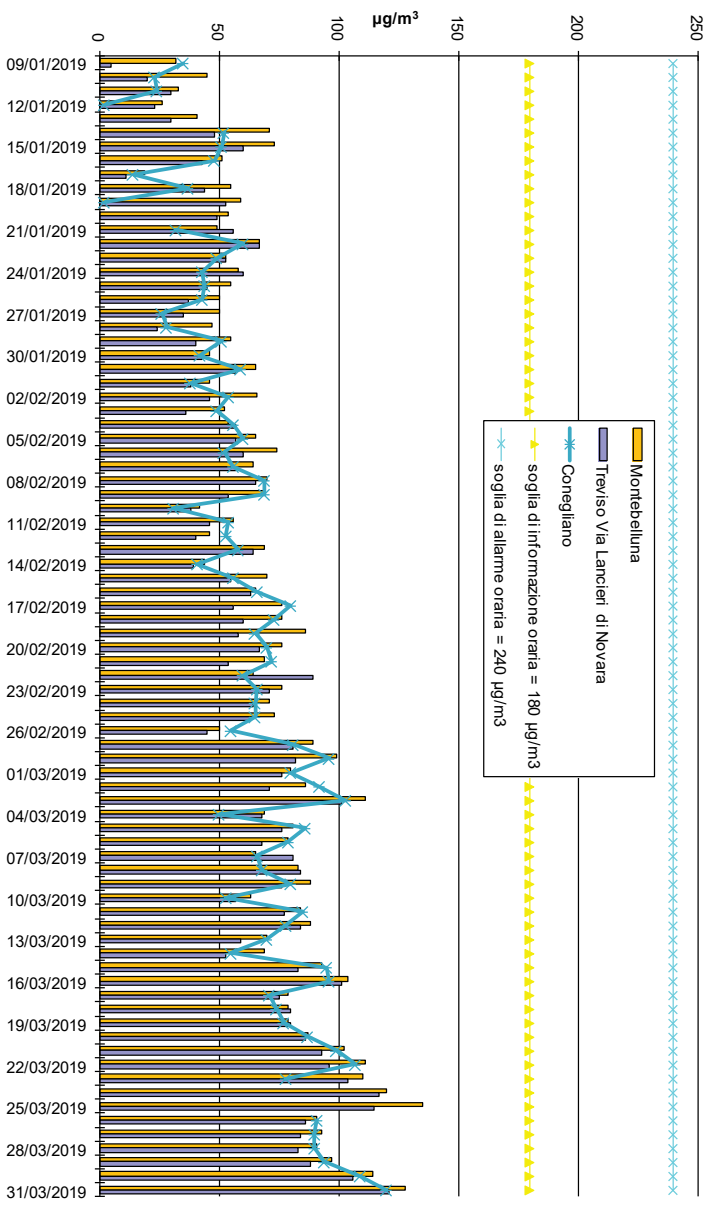


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).
Campagna invernale



Campagna estiva

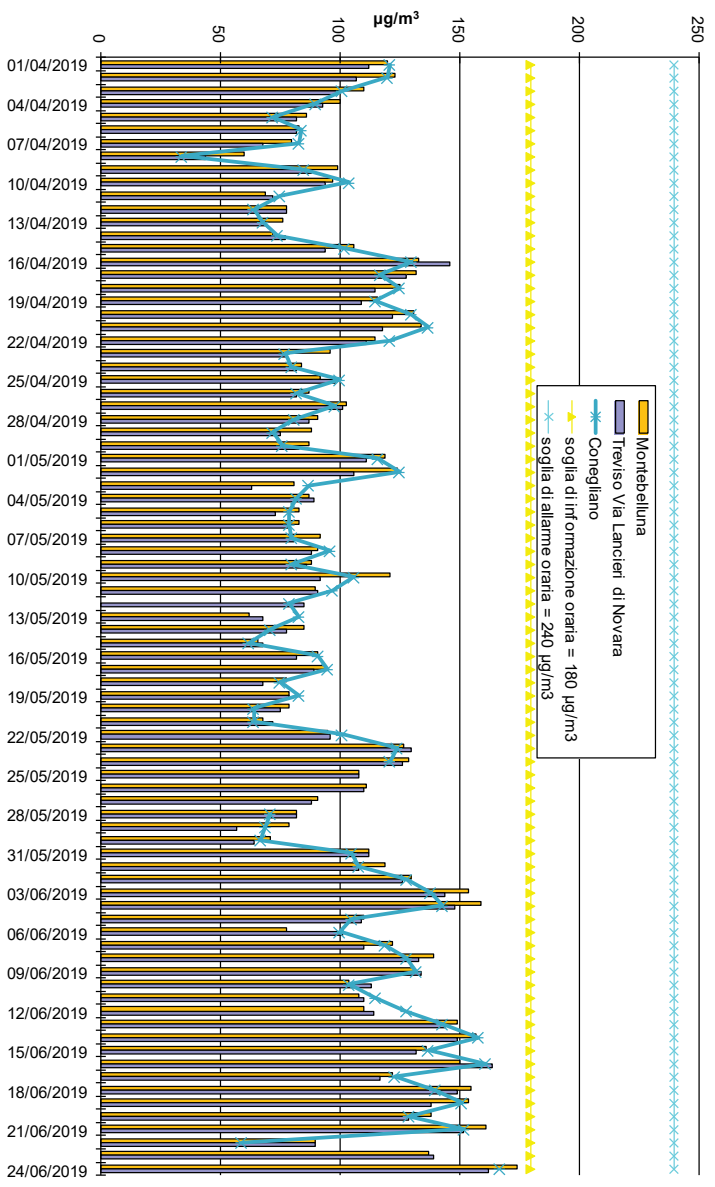
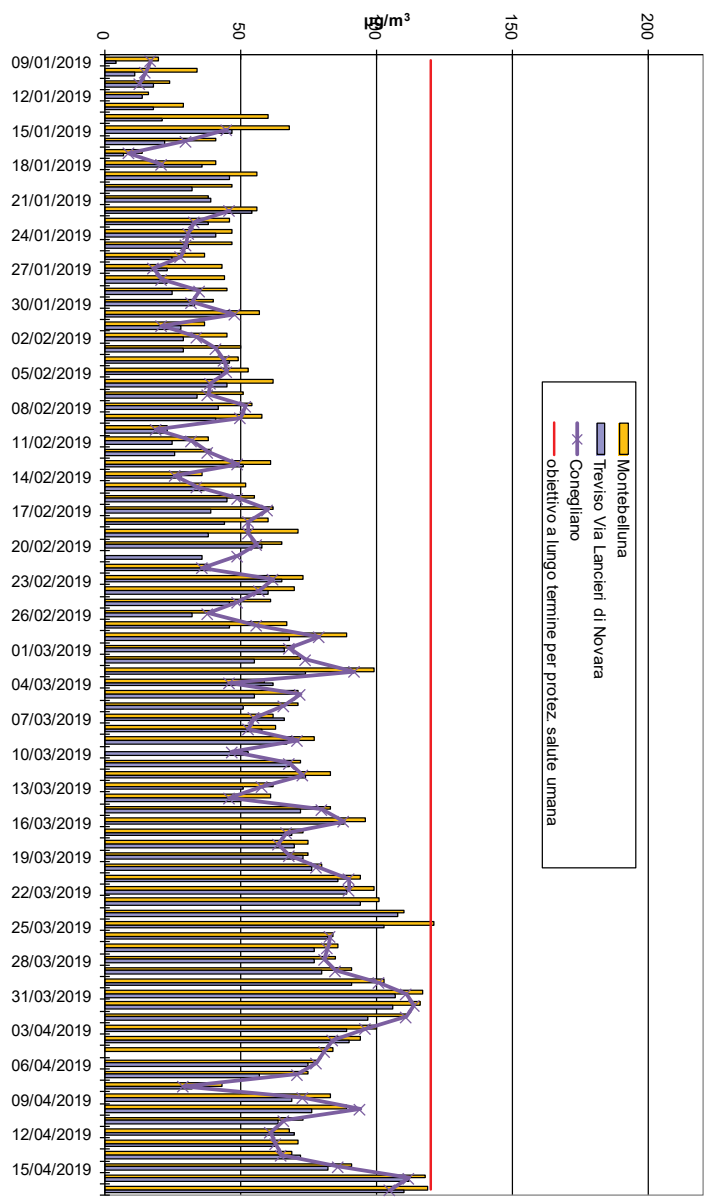


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).
Campagna invernale



Campagna estiva

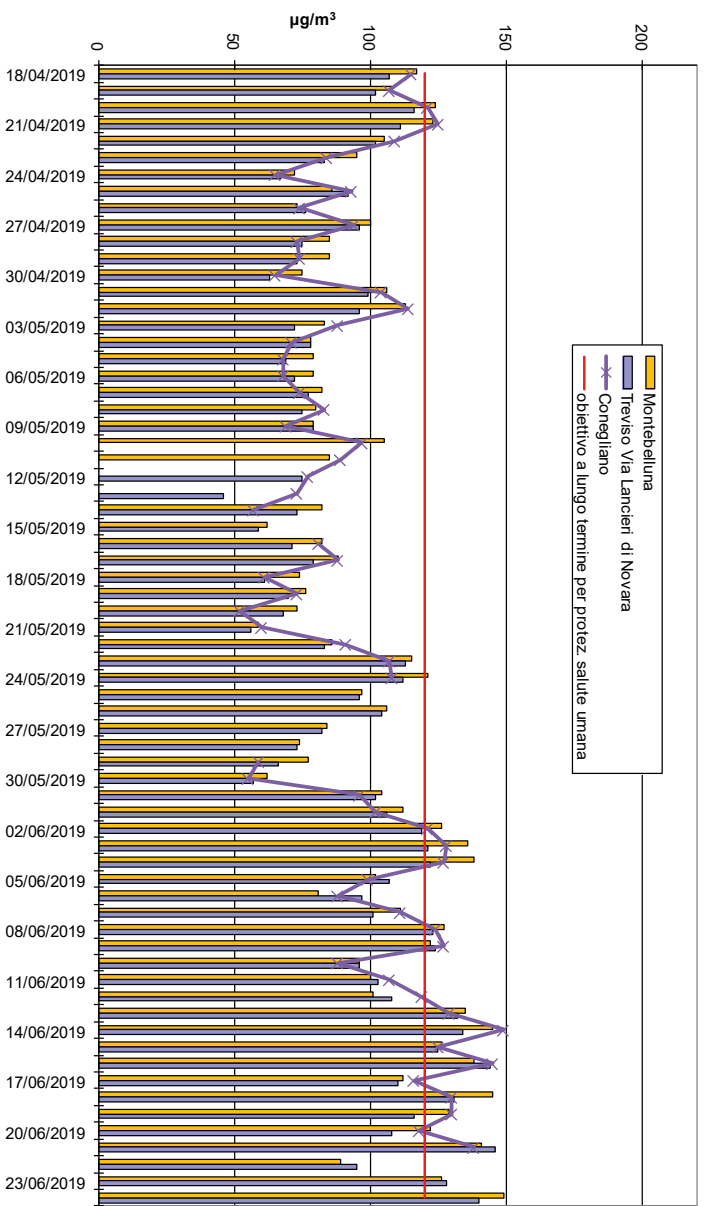
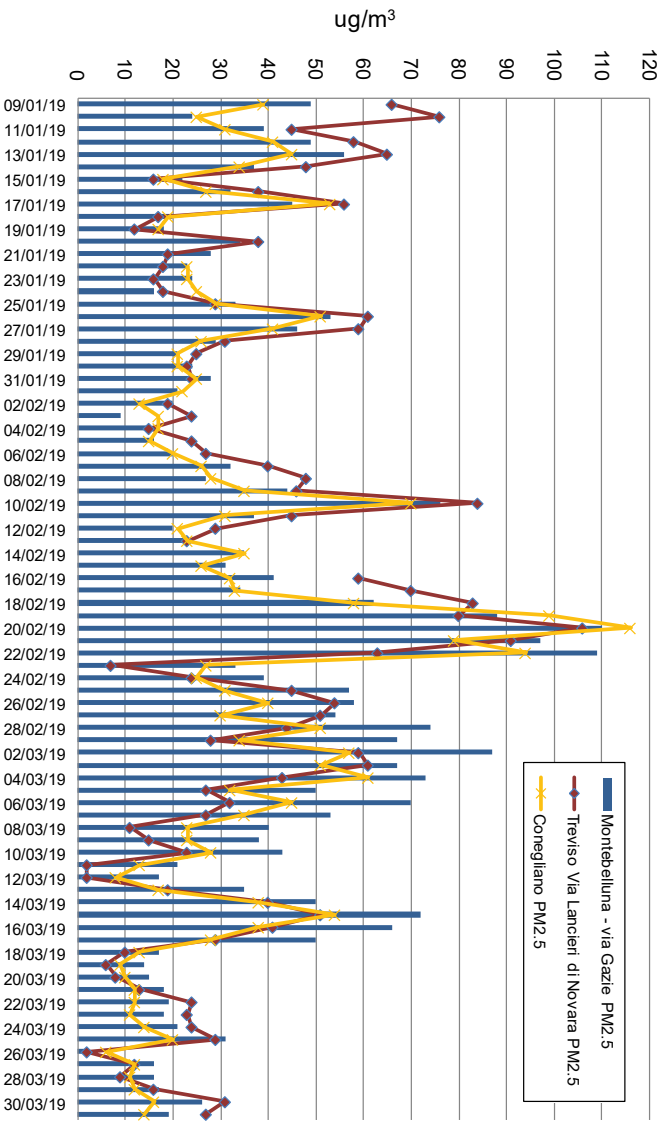
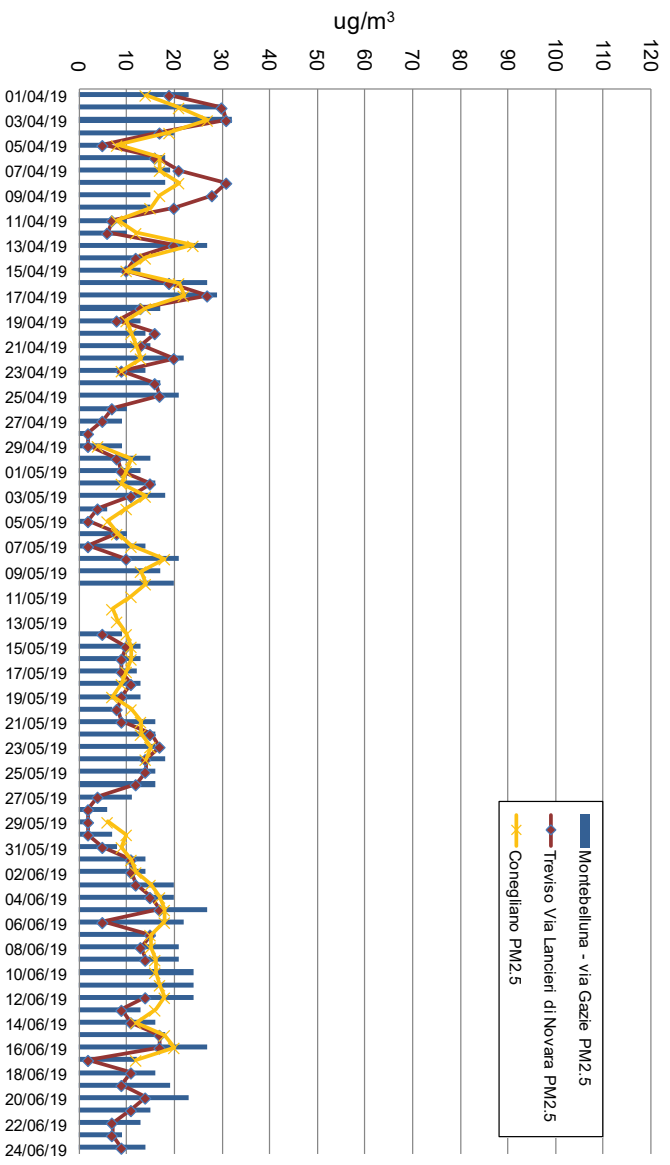


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera PM10 (µg/m³)

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



Campagna estiva



Concentrazione medie settimanali di COV e Aldeidi

Concentrazioni medie settimanali di COV

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 26/02/2019 al 06/03/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Gazie	1.7	<1.2	2.8	<1.2	1.2	1.7
Sito 2	via Papa Giovanni XXIII	1.6	<1.2	2.2	<1.2	1.3	1.6
Sito 3	incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.6	<1.2	2.7	<1.2	1.2	1.7
Sito 4	via Buziol	1.9	<1.2	3.4	<1.2	1.5	1.8
Sito 5	incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.9	<1.2	2.7	<1.2	1.2	1.6
Sito 6	Parrocchia di Guarda	1.8	<1.2	3.5	<1.2	1.7	1.8

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 06/03/2019 al 14/03/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Gazie	1.3	<1.2	1.9	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 2	via Papa Giovanni XXIII	1.0	<1.2	1.4	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 3	incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.1	<1.2	1.6	<1.2	<1.1	1.2
Sito 4	via Buziol	1.3	<1.2	2.9	<1.2	1.1	1.3
Sito 5	incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.2	<1.2	1.8	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 6	Parrocchia di Guarda	1.2	<1.2	2.2	<1.2	1.2	1.7

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 14/03/2019 al 22/03/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Gazie	1.1	<1.2	1.3	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 2	via Papa Giovanni XXIII	1.0	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 3	incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.0	<1.2	1.3	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 4	via Buziol	1.2	<1.2	2.2	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 5	incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.2	<1.2	1.5	<1.2	<1.1	<1.2
Sito 6	Parrocchia di Guarda	1.2	<1.2	1.8	<1.2	<1.1	1.3

Concentrazioni medie settimanali di Aldeidi

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 06/03/2019 al 14/03/2019		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Buttirraldeide	Crotonaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide	m-Tolualdeide
Sito 1	via Gazie	1.1	0.9	<0.2	4.1	<0.2	1.9	0.3	0.5	<0.2	<0.2
Sito 2	via Papa Giovanni XXIII	0.9	0.8	0.3	3.5	<0.2	1.7	<0.2	0.4	<0.2	<0.2
Sito 3	incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.3	1.0	<0.2	5.4	<0.2	2.4	0.2	0.5	<0.2	<0.2
Sito 4	via Buziol	1.4	2.0	<0.2	4.5	<0.2	2.1	0.2	0.5	<0.2	<0.2
Sito 5	incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.4	1.0	<0.2	4.5	<0.2	2.2	0.2	0.5	<0.2	<0.2
Sito 6	Parrocchia di Guarda	1.6	2.2	<0.2	5.7	<0.2	2.2	0.4	0.8	0.3	<0.2

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 14/03/2019 al 22/03/2019		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Buttirraldeide	Crotonaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide	m-Tolualdeide
Sito 1	via Gazie	1.2	1.8	<0.6	3.1	<0.6	1.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Sito 2	via Papa Giovanni XXIII	1.1	1.6	<0.6	3.3	<0.6	1.7	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Sito 3	incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.4	1.8	<0.6	<0.6	<0.6	2.0	<0.6	1.9	<0.6	<0.6
Sito 4	via Buziol	1.3	2.1	<0.6	<0.6	<0.6	1.7	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Sito 5	incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.1	1.3	<0.6	<0.6	<0.6	1.9	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Sito 6	Parrocchia di Guarda	1.5	3.9	<0.6	2.5	<0.6	1.8	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 22/03/2019 al 29/03/2019		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Buttirraldeide	Crotonaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide	m-Tolualdeide
Sito 1	via Gazie	1.3	2.0	<0.6	4.5	<0.6	1.8	<0.6	0.7	<0.6	<0.6
Sito 2	via Papa Giovanni XXIII	1.3	1.6	0.6	4.6	<0.6	2.1	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Sito 3	incrocio via Cal di Piazza e via Canora	1.5	2.0	0.6	1.7	<0.6	2.0	<0.6	0.6	<0.6	<0.6
Sito 4	via Buziol	1.5	2.2	<0.6	5.1	<0.6	1.9	<0.6	0.6	<0.6	<0.6
Sito 5	incrocio via Crociera e via Bacchieghe	1.6	3.1	<0.6	5.3	<0.6	2.2	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Sito 6	Parrocchia di Guarda	1.6	1.9	0.7	5.4	<0.6	2.1	<0.6	0.8	<0.6	<0.6

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

Ottobre 2019



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35137 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it