



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

MONITORAGGIO DI ALCUNI INQUINANTI ATMOSFERICI NEL TERRITORIO COMUNALE DI SPRESIANO (TV)

PERIODO DI ATTUAZIONE:

10/04/2019 – 23/05/2019

05/10/2019 – 20/11/2019

RELAZIONE TECNICA

Progetto e realizzazione

Dipartimento di Treviso – Servizio Monitoraggio e Valutazioni

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino, Gabriele Pick, Alessandro Mattiello

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

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

Gennaio 2020

Indice

1. Introduzione	2
2. Area di studio	3
3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	6
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	10
4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	10
5. Risultati della campagna di monitoraggio	12
5.1 Diossine (PCDD), Furani (PCDF) e Policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL)	12
5.2 Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su PTS	16
5.3 Polveri inalabili PM10	16
5.4 IPA su PM10	18
5.5 Composti Organici Volatili COV	19
5.6 Aldeidi	20
5.7 Fenolo e Acido Solfidrico H ₂ S	21
6. Valutazione tecnica dei dati di COV, Aldeidi, Fenolo e H ₂ S	23
7. Conclusioni	25

1. Introduzione

La problematica relativa alle emissioni odorigene da attività industriali risulta sempre molto difficile da trattare. Di frequente infatti in aree industriali vengono prodotte emissioni in aria di diverse sostanze organiche e inorganiche che possono causare odori sgradevoli e che sono sempre meno tollerati dall'opinione pubblica. E' questo il caso di Spresiano, le cui condizioni ambientali sono al centro di lamentele da parte di alcuni residenti e più volte ARPAV è intervenuta con verifiche e controlli presso le aziende presenti sul territorio.

Al fine di raccogliere maggiori informazioni, il Dipartimento Provinciale ARPAV di Treviso, su richiesta dell'Amministrazione Comunale, ha condotto una campagna di monitoraggio per la determinazione di diversi inquinanti atmosferici. Nella presente relazione tecnica vengono riportati in particolare i risultati della campagna di monitoraggio eseguita tra aprile e maggio 2019 e tra ottobre e novembre 2019, nel territorio comunale di Spresiano.

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 Spresiano, ARPAV ha eseguito il monitoraggio di alcuni inquinanti atmosferici, nel periodo caldo compreso tra il 10/04/2019 e il 23/05/2019 e nel periodo freddo compreso tra il 05/10/2019 e il 20/11/2019. La scelta temporale è stata valutata in base a quanto riportato al paragrafo 3.3.6 del documento del CTN_ACE dal titolo "Linea Guida al Monitoraggio e all'analisi di microinquinanti in campo chimico-fisico" dove viene previsto che *"nel caso specifico di indagini di lungo periodo i rilievi devono essere svolti almeno in due periodi, tipicamente freddo e caldo, caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico"*.

La presente relazione tecnica sarà 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>.

In particolare sono stati monitorati n. 6 siti descritti di seguito e indicati in Figura 1.

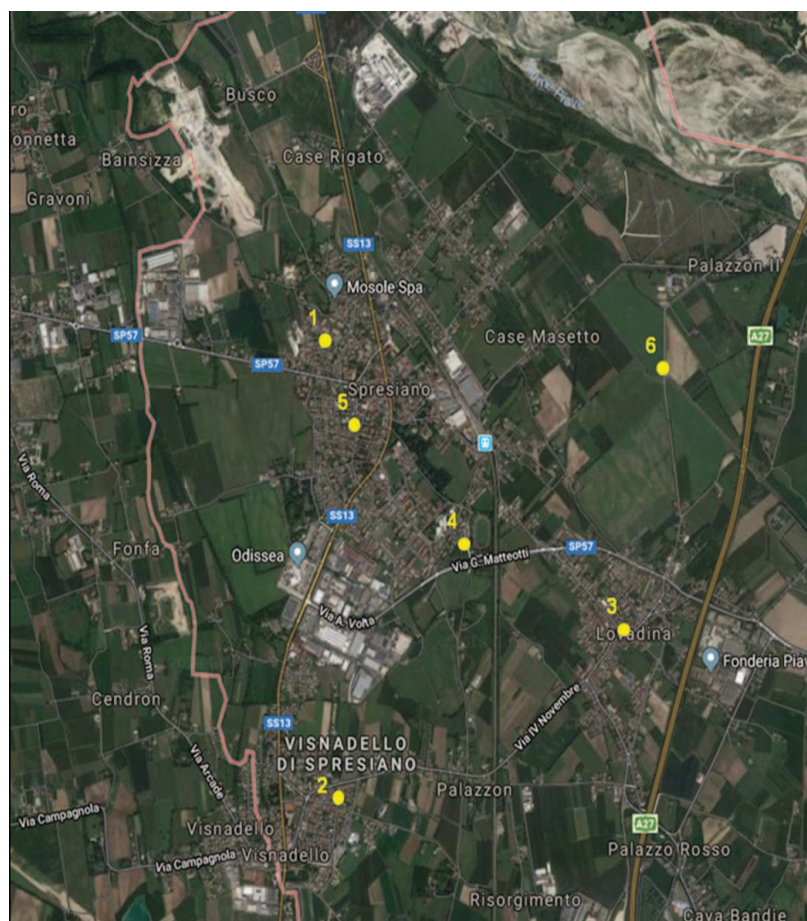
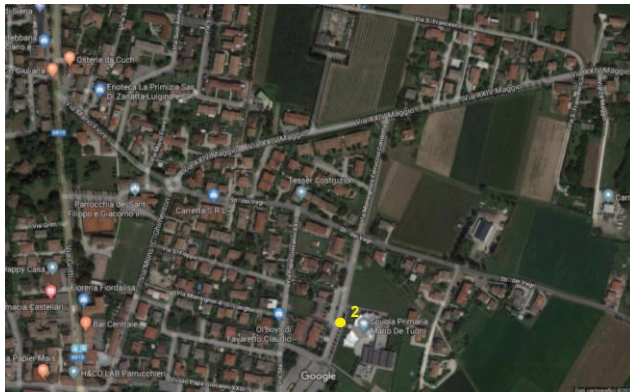


Figura 1 Siti di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Spresiano – anno 2019



Sito 1 – via Croda Granda



Sito 2 – Visnadello - via Monsignor Condotta



Sito 3 – Lovadina - via dei Tuoni



Sito 4 – via Foscolo



Sito 5 – piazza dei Giuseppini



Sito 6 – via Barcador

Si riportano di seguito le caratteristiche dei siti individuati in collaborazione con l'Amministrazione Comunale di Spresiano per il monitoraggio.

Il Sito 1 – via Croda Granda è stato individuato in una zona residenziale dalla quale provengono frequenti segnalazioni di presenza di odori indicati come afferenti ad attività produttive.

Il Sito 2 – Visnadello in via Monsignor Condotta è stato individuato in un'area sensibile, presso la scuola primaria Mario De Tuoni, al fine di valutare la concentrazioni degli inquinanti presenti in aria a cui mediamente sono esposti i cittadini residenti in località Visnadello nel Comune di Spresiano.

Il Sito 3 – Lovadina in via dei Tuoni è stato individuato al fine di valutare la concentrazioni degli inquinanti presenti in aria a cui mediamente sono esposti i cittadini residenti in località Lovadina nel Comune di Spresiano.

Il Sito 4 – via Foscolo e Sito 5 - piazza dei Giuseppini sono stato individuati al fine di valutare la concentrazioni degli inquinanti presenti in aria a cui mediamente sono esposti i cittadini residenti nel centro di Spresiano.

Il Sito 6 – via Barcador è stato individuato lontano dalle principali sorgenti industriali e di traffico e costituisce un riferimento come bianco di area.

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 situata a Treviso e con i valori di riferimento previsti dalla normativa sulla qualità dell'aria, ove disponibili.

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.

Campagna periodo caldo

Nella Figura 2 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le stazioni meteorologiche ARPAV più vicine Villorba (codice 188), che dista meno di 5 km, per le precipitazioni e Ponte di Piave (codice 204, anemometro 5 m), che dista circa 20 km, per il vento, in tre periodi:

- 10 aprile – 23 maggio 2019, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 10 aprile – 25 maggio dall'anno 2001 all'anno 2018 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 23 maggio 2018 – 23 maggio 2019 (ANNO CORRENTE).

DISTRIBUZIONE PIOVOSITA' E VENTILAZIONE

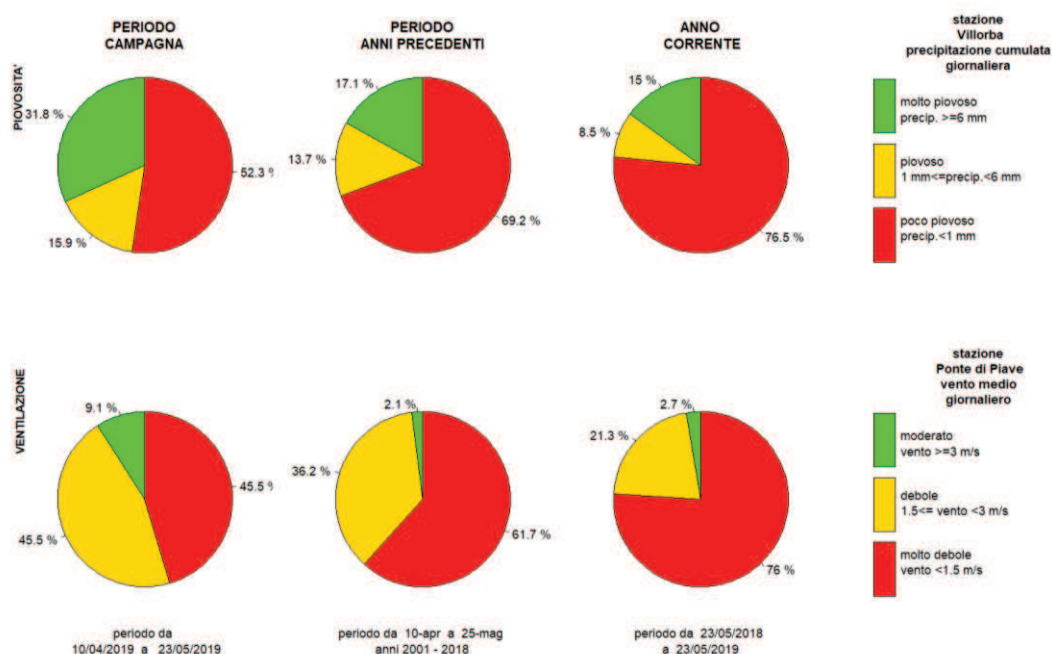


Figura 2: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente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

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

- la percentuale dei giorni molto piovosi è stata ben più alta rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti che all'anno corrente;
- i giorni con vento molto debole sono stati ben meno frequenti, mentre quelli con vento moderato sono risultati più numerosi, rispetto ad entrambi i periodi di riferimento.

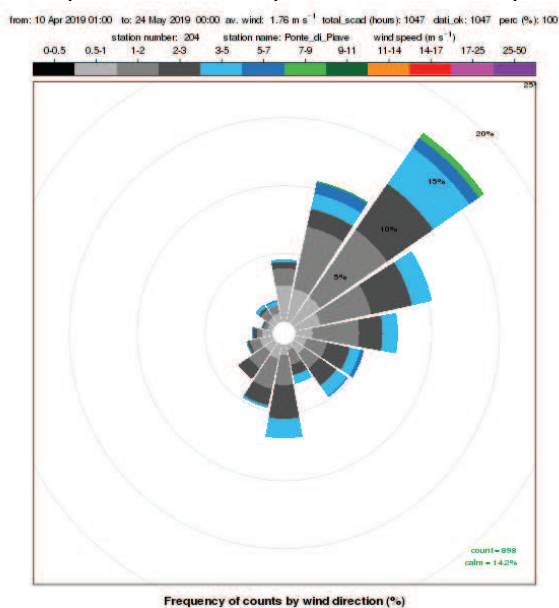


Figura 3: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Ponte di Piave nel periodo 10 aprile – 23 maggio 2019

In Figura 3 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Ponte di Piave durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (circa 17 % dei casi), seguita da nord-nordest ed est-nordest (entrambe circa 10%). La percentuale di calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è pari a circa il 14% dei casi. La velocità media è stata pari a circa 1.8 m/s.

Campagna freddo

Nella Figura 4 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le stazioni meteorologiche ARPAV più vicine Villorba (codice 188), che dista meno di 5 km, per le precipitazioni e Ponte di Piave (codice 204, anemometro 5 m), che dista circa 20 km, per il vento, in tre periodi:

- 5 ottobre – 20 novembre 2019, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 5 ottobre – 20 novembre dall'anno 2001 all'anno 2018 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 20 novembre 2018 – 20 novembre 2019 (ANNO CORRENTE).

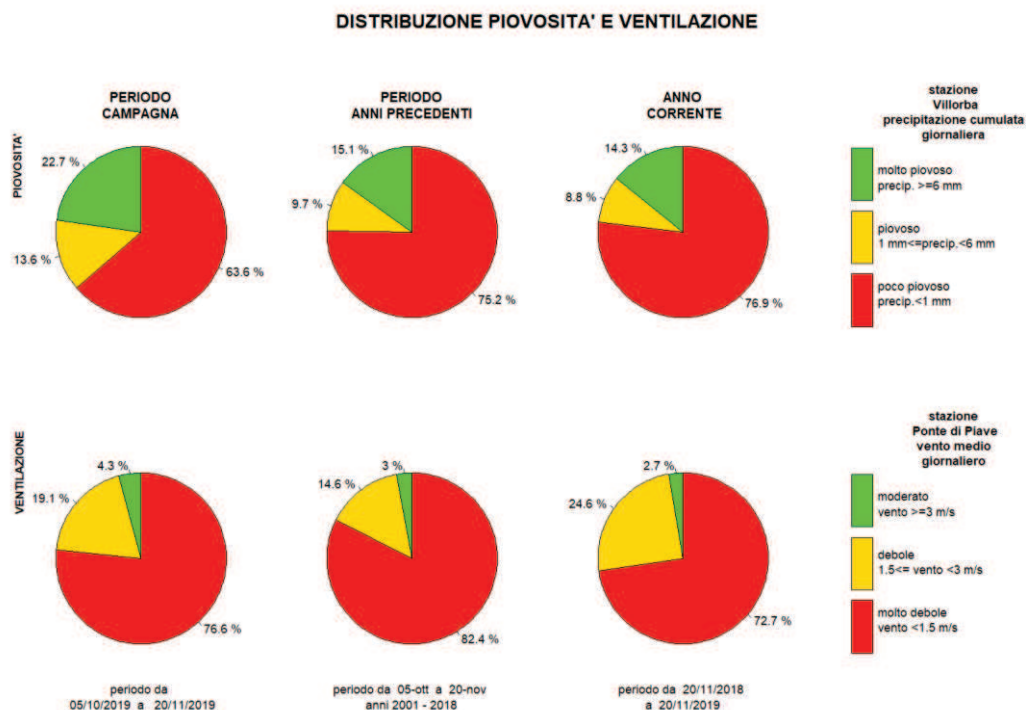


Figura 4: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente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

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

- i giorni molto piovosi sono stati più frequenti rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti che all'anno corrente;
- i giorni con vento molto debole sono stati un po' meno frequenti rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti e un po' più frequenti rispetto all'anno corrente.

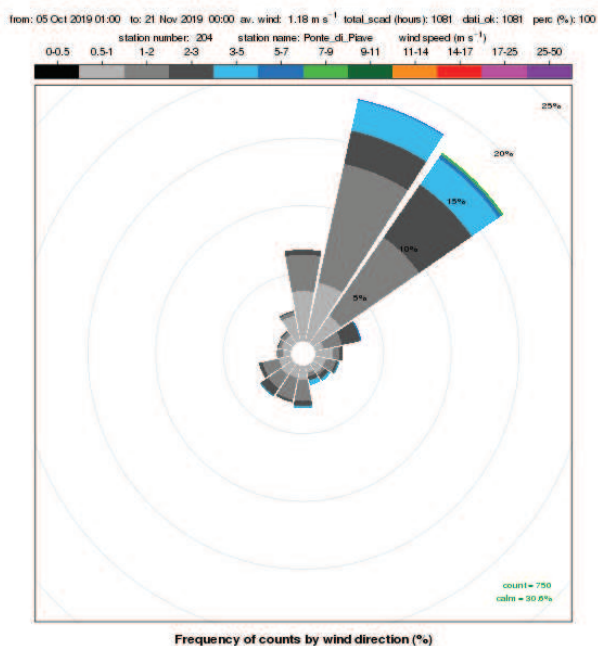


Figura 5: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Ponte di Piave nel periodo 5 ottobre - 20 novembre 2019

In Figura 5 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Ponte di Piave durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono nord-nordest (circa 18% dei casi) e nord-est (circa 17 %). La percentuale di calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è pari a circa il 31% dei casi. La velocità media è stata pari a circa 1.2 m/s.

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

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

Durante il monitoraggio a Spresiano sono stati ricercati i seguenti parametri:

- Composti organici volatili COV, Aldeidi, Fenolo e Acido Solfidrico H_2S su campionamenti medi settimanali
- Polveri inalabili PM_{10} su campionamenti giornalieri,
- Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA su alcuni campioni di PM_{10} ,
- diossine PCDD furani PCDF, policlorobifenili PCB-DL e IPA su polveri totali sospese PTS su campioni medi settimanali.

Relativamente ai parametri inquinanti ricercati si ricorda che per i COV l'unico parametro normato dal D.Lgs 155/2010 è il benzene. Si sottolinea che per la determinazione in aria degli inquinanti COV, il D.Lgs 155/2010 fa riferimento, per il solo inquinante benzene, al metodo Uni En 14625:2005 che prevede il campionamento per pompaggio e analisi tramite desorbimento termico e gascromatografia capillare. I dati di benzene ottenuti dai rilevamenti effettuati a Spresiano, per il periodo limitato di tempo di rilevamento tramite tecnica di campionamento passivo, non possono pertanto essere confrontati direttamente con il limite di legge indicato dal D.Lgs 155/2010 come Valore limite per la protezione della salute umana pari a $5.0 \mu g/m^3$ come media annuale.

Per il particolato PM_{10} il D.Lgs 155/2010 indica il Valore Limite giornaliero di $50 \mu g/m^3$ da non superare per più di 35 volte in un anno. Per il medesimo parametro la normativa prevede anche un Valore Limite annuale pari a $40 \mu g/m^3$. Analogamente per gli IPA il D.Lgs 155/2010 prevede, per il solo Benzo(a)Pirene determinato su PM_{10} , un Obiettivo di Qualità annuale pari a $1.0 ng/m^3$.

I restanti parametri monitorati, per i quali non è disponibile un riferimento di legge, verranno valutati nella presente relazione tramite criteri tecnici.

4.1 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Per il monitoraggio a Spresiano sono state utilizzate diverse tipologie di strumentazione. In particolare nel Sito 1 – via Croda Granda e nel Sito 2 – Visnadello in via Monsignor Condotta è stato posizionato un campionatore sequenziale per la determinazione gravimetrica delle polveri inalabili PM_{10} sulle quali sono state eseguite le analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA con particolare riferimento al benzo(a)pirene.

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

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) sul PM_{10} 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".

Presso il Sito 1 – via Croda Granda 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 poliuretanica 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 Spresiano è stato eseguito il campionamento dei Composti Organici Volatili COV, Aldeidi, Fenolo e Acido Solfidrico H₂S tramite utilizzo di campionatori passivi. Il “campionamento passivo” è una tecnica di monitoraggio così definita poiché la cattura dell'inquinante avviene per diffusione molecolare della sostanza attraverso il campionatore e non richiede quindi l'impiego di un dispositivo per l'aspirazione dell'aria. Tale sistema di monitoraggio consente di quantificare, contemporaneamente ed in più punti del territorio oggetto di studio, le concentrazioni di alcune sostanze presenti in aria. Il campionamento è mediato su un periodo di durata settimanale.

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

L'analisi di COV è stata effettuata tramite desorbimento chimico e gascromatografia capillare, l'analisi di H₂S per via spettrofotometrica, 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).

5. Risultati della campagna di monitoraggio

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

Sito	Parametri monitorati	Tecnica e frequenza di campionamento	Periodo di campionamento
Sito 1 – via Croda Granda	Diossine PCDD, Furani PCDF, Policlorobifenili diossina-simili PCB-DL, Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA	Campionamento settimanale con campionatore ad alto volume	31/5/19-7/6/19 5-12/11/19
Sito 1 – via Croda Granda Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta	PM10, IPA su PM10	Campionamento giornaliero con campionatore a basso volume	10/4/19-23/5/19 5/10/19-20/11/19
Sito 1 – via Croda Granda Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta Sito 3 – Lovadina in via dei Tuoni Sito 4 – via Foscolo Sito 5 - piazza dei Giuseppini Sito 6 – via Barcador	Composti Organici Volatili COV, Acido Solfidrico H ₂ S, Aldeidi e Fenolo	Campionamento settimanale con campionatori passivi	7-16/5/19 15/10-5/11/19

Tabella 1 – Parametri monitorati durante la campagna svolta a Spresiano tra il 10/04/2019 e il 20/11/2019

5.1 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 6a e 6b mettono a confronto le concentrazioni di diossine e furani rilevate a Spresiano rispettivamente in via Croda Granda e nel medesimo periodo a Treviso in via Lancieri di Novara. I grafici riportano i valori dei due campionamenti eseguiti rispettivamente durante il periodo caldo, dal 31/5 al 7/6/2019, e nel periodo freddo dal 05/11 al 12/11/2019.

Le Figure 7a e 7b riportano gli stessi dati espressi come I-TEQ dando pertanto una quantificazione della tossicità.

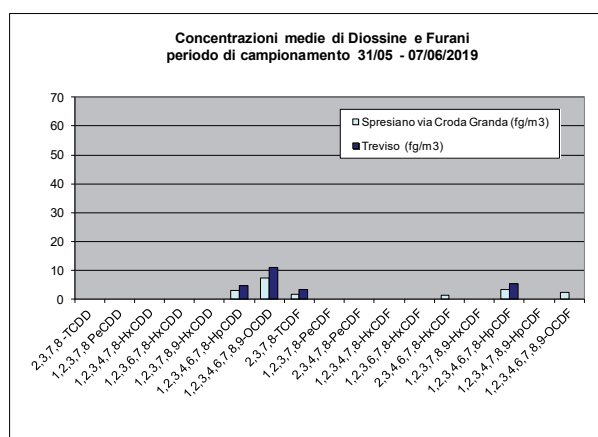


Figura 6a – Concentrazioni medie di diossine e furani rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

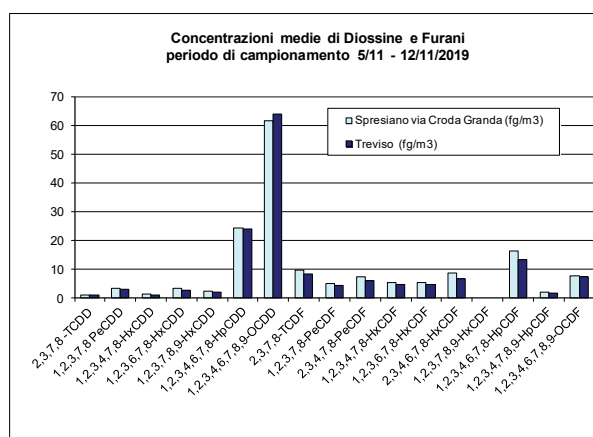


Figura 6b – Concentrazioni medie di diossine e furani rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

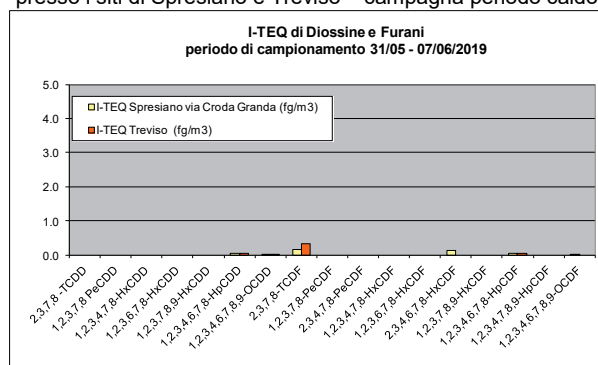


Figura 7a – Concentrazioni medie di diossine e furani espresse come I-TEQ rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

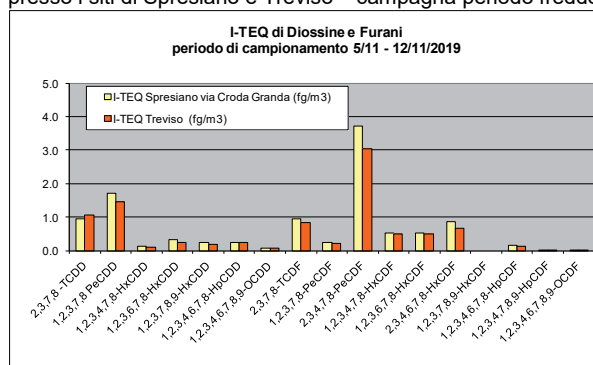


Figura 7b – Concentrazioni medie di diossine e furani espresse come I-TEQ rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

Dalle Figure 6 e 7 si osserva che le concentrazioni sono nettamente maggiori nel periodo freddo rispetto al caldo in virtù anche della capacità atmosferica di disperdere gli inquinanti. In particolare nel campionamento eseguito nel periodo freddo 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 8a e 8b mettono a confronto le concentrazioni di PCB-DL rilevate nei due siti a Spresiano e Treviso mentre le Figure 9a e 9b riportano gli stessi dati espressi come WHO-TEQ dando pertanto una quantificazione della tossicità.

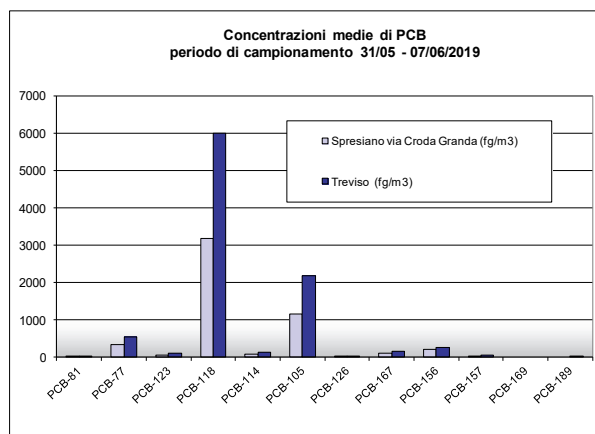


Figura 8a – Concentrazioni medie di PCB-DL rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

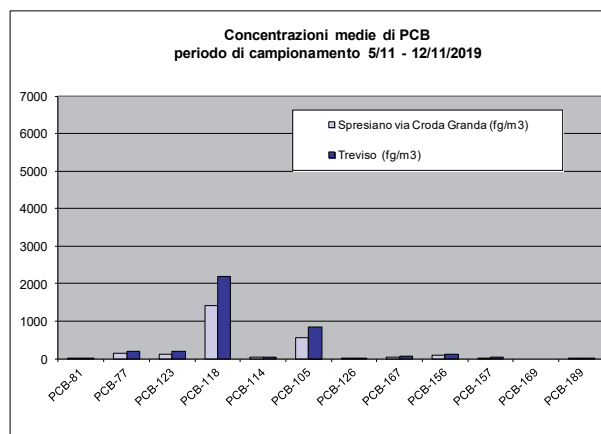


Figura 8b – Concentrazioni medie di PCB-DL rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

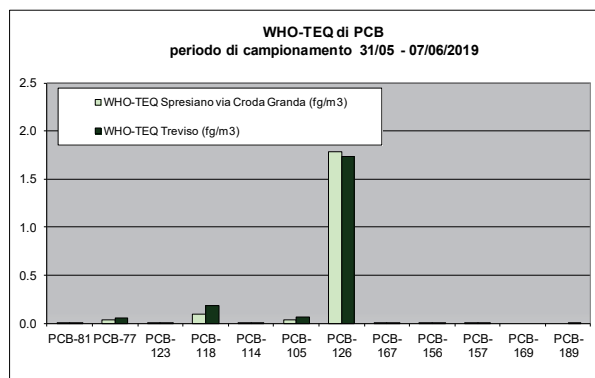


Figura 9a – Concentrazioni medie di PCB espresse come WHO -TEQ rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

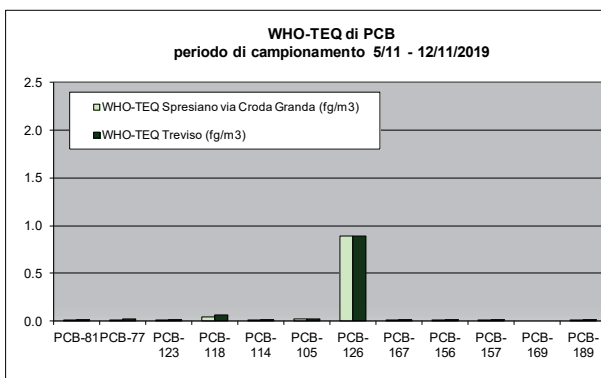


Figura 9b – Concentrazioni medie di PCB espresse come WHO -TEQ rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

Si osserva che in termini di concentrazione i PCB-DL sono di due ordini di grandezza superiori rispetto alle diossine e furani (rif Figure 6 e 8) 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 7 e 9).

Nella seguenti Tabelle 2a e 2b 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 il sito di Spresiano 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.

	Spresiano via Croda Granda		Treviso via Lancieri di Novara	
	recs	fg/m ³	recs	fg/m ³
I-TEQ 1989	6	0.4	4	0.5
WHO-TEQ 2005	16	2.3	15	2.5

Tabella 2a – Sommatorie I-TEQ e WHO-TEQ relative al monitoraggio presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

	Spresiano via Croda Granda		Treviso via Lancieri di Novara	
	recs	fg/m ³	recs	fg/m ³
I-TEQ 1989	16	10.7	16	9.2
WHO-TEQ 2005	27	11.7	27	10.4

Tabella 2b – Sommatorie I-TEQ e WHO-TEQ relative al monitoraggio presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

Dalla valutazione dei risultati presentati, durante la campagna eseguita nel periodo freddo, le concentrazioni espresse come sommatoria I-TEQ risultano leggermente superiori a Spresiano – via Croda Granda (I-TEQ pari a 10.7 fg/m³) rispetto a Treviso – via Lancieri di Novara (I-TEQ pari a 9.2 fg/m³). Durante la campagna eseguita nel periodo caldo, in virtù delle condizioni meteorologiche che sono risultate favorevoli alla dispersione degli inquinanti, le concentrazioni risultano molto ridotte in entrambi i siti.

I 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/m³ e a maggior ragione inferiori ai 300 fg/m³ indicati dall'OMS come possibile indice di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

Le Figure 10a e 10b riportano le concentrazioni dei 29 congenieri 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 eseguita nel periodo freddo, pari rispettivamente a 11.7 fg/m³ a Spresiano - via Croda Granda e 10.4 fg/m³ a Treviso – via Lancieri di Novara, risultano ampiamente inferiori alla soglia di 150 fg WHO-TEQ/m³ adottata in Germania come limite cautelativo per la tossicità di diossine, furani e PCB-DL (LAI, 2004).

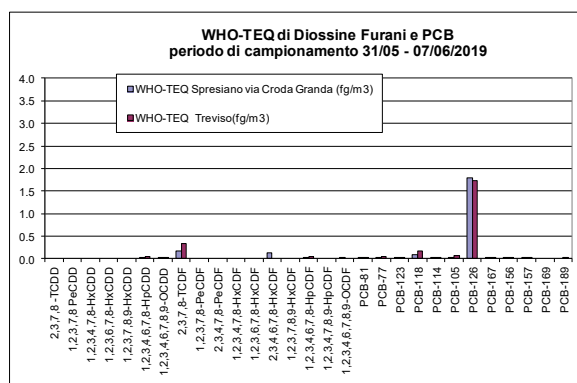


Figura 10a – Concentrazioni medie di Diossine, Furani e PCB espresse come WHO -TEQ rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

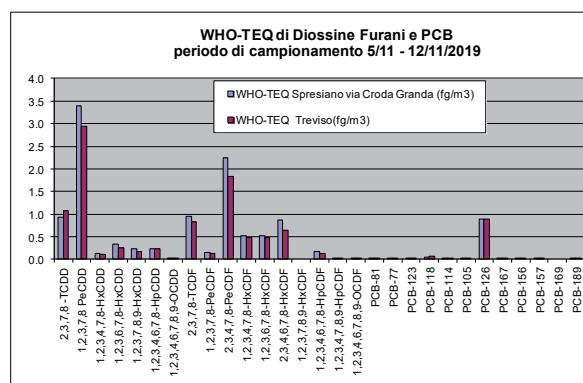


Figura 10b – Concentrazioni medie di Diossine, Furani e PCB espresse come WHO -TEQ rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

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.arpav.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>

5.2 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 Spresiano - via Croda Granda 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 11a e 11b mostrano le concentrazioni di alcuni composti IPA determinati sul PTS nei due campioni settimanali prelevati a Spresiano e a Treviso.

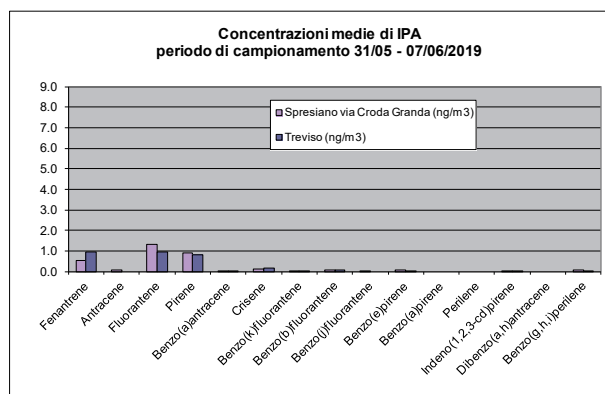


Figura 11a – Concentrazioni medie di IPA rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo caldo

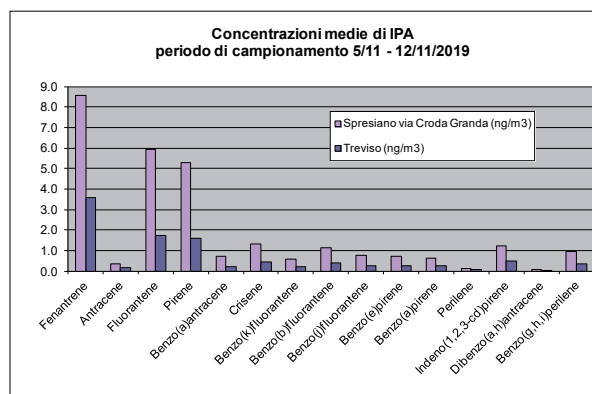


Figura 11b – Concentrazioni medie di IPA rilevati presso i siti di Spresiano e Treviso – campagna periodo freddo

La sommatoria delle concentrazioni di IPA rilevate durante la campagna freddo risulta maggiore rispetto a quella estiva. Il valore rilevato nel periodo freddo a Spresiano - via Croda Granda, pari a 28.4 ng/m^3 , è risultato superiore a quello determinato nel medesimo periodo a Treviso – via Lancieri di Novara pari a 10.0 ng/m^3 .

Durante la campagna eseguita nel periodo caldo a Spresiano - via Croda Granda, la sommatoria delle concentrazioni di IPA, pari a 3.3 ng/m^3 , risulta confrontabile al valore determinato nel medesimo periodo a Treviso – via Lancieri di Novara pari a 3.2 ng/m^3 .

5.3 Polveri inalabili PM10

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

Il PM10 è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (secondario).

Nella seconda categoria, cioè tra i composti prodotti da reazioni secondarie, rientrano le particelle carboniose originate durante la sequenza fotochimica che porta alla formazione di

ozono, di particelle di solfati e nitrati derivanti dall'ossidazione di SO₂ e NO₂ rilasciati in vari processi di combustione.

A Spresiano il PM10 è stato determinato tramite campionatori sequenziali posizionati rispettivamente presso il Sito 1 – via Croda Granda e il Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta. Di seguito vengono messi a confronto i dati rilevati a Spresiano con quelli osservati nel medesimo periodo presso la stazione fissa ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria posizionata a Treviso.

Per il parametro PM10 l'Allegato I del D.Lgs 155/2010 stabilisce i criteri in materia d'incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati. Durante le campagne di monitoraggio la raccolta dei dati è risultata pari al 96% nel Sito 1 – via Croda Granda e 100% nel Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta in entrambi i casi superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato rispettivamente pari al 24 e 25% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato presso il Sito 1 – via Croda Granda a Spresiano il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 1 giorno su 44 di misura nella campagna eseguita nel periodo caldo (Allegato – Grafico 1) e per 5 giorni su 43 di misura nella campagna eseguita nel periodo freddo quindi per un totale di 6 giorni di superamento su 87 complessivi di misura (7%). Presso il Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta il valore limite giornaliero è stato superato solamente durante la campagna eseguita nel periodo freddo per 6 giorni su un totale di 91 complessivi di misura (7%).

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 5 giorni su 91 di misura (5%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate nel Sito 1 – via Croda Granda a Spresiano è risultata pari a 25 µg/m³ mentre nel Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta è risultata pari a 26 µg/m³. 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 22 µg/m³.

	PM10 (µg/m ³)		
	Spresiano Sito 1 – via Croda Granda	Spresiano Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta	Treviso – via Lancieri di Novara
MEDIA campagna periodo caldo	21	22	18
n. superamenti	1	0	0
n. dati	44	44	44
MEDIA campagna freddo	29	29	26
n. superamenti	5	6	5
n. dati	43	47	47
MEDIA totale	25	26	22
n. superamenti	6	6	5
n. dati	87	91	91
% superamenti	7	7	5

Tabella 5 – Concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Spresiano e presso la stazione fissa di Treviso

I dati di PM10 rilevati nel Sito 1 - via Croda Granda e Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta risultano direttamente confrontabili tra loro. I dati rilevati a Spresiano risultano leggermente superiori ma ben correlati con quelli rilevati a Treviso – via Lancieri di Novara.

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 Spresiano sono stati confrontati con la stazione fissa di riferimento di Treviso. La metodologia di calcolo stima il valore medio annuale di 34 e $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rispettivamente per il Sito 1 - via Croda Granda e per il Sito 2 - Visnadello via Monsignor Condotta, in entrambi i casi inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero il rispetto del Valore Limite annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010.

La stessa metodologia stima il 90° percentile pari a 55 e $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rispettivamente per il Sito 1 - via Croda Granda e il Sito 2 - Visnadello via Monsignor Condotta, in entrambi i casi superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero il rischio di superamento dei 35 sforamenti del Valore Limite sulle 24 ore ammessi dal D.Lgs. 155/2010.

5.4 IPA su PM10

Sui campioni di PM10 prelevati a Spresiano in via Croda Granda e a Visnadello in via Monsignor Condotta 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 $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Presso i siti di Spresiano sono stati analizzati 57 campioni di PM10 (29 prelevati durante la campagna periodo caldo e 28 durante l'freddo) mentre per la stazione di Treviso sono stati analizzati 30 campioni (15 prelevati durante la campagna periodo caldo e 15 durante l'freddo).

La raccolta dei dati è risultata pari al 100% in ciascuno dei due siti di Spresiano superiore al valore minimo pari al 90% previsto dal D.Lgs.155/2010. Il periodo di copertura è risultato pari al 16% dell'anno civile superiore al valore minimo del 14% previsto dal medesimo decreto.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Spresiano nel Sito 1 - via Croda Granda è risultata $0.2 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel periodo caldo e $0.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel periodo freddo; la media complessiva dei due periodi è risultata di $0.4 \text{ ng}/\text{m}^3$ analogamente a quanto osservato nel Sito 2 - Visnadello in via Monsignor Condotta. Per confronto si riporta di seguito il riferimento della stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara, dove la media complessiva è risultata $0.3 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Si ricorda che nell'anno 2018 il valore obiettivo per il Benzo(a)pirene di $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ è stato superato presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara con un valore medio annuale di $1.1 \text{ ng}/\text{m}^3$. Si ricorda inoltre che il Benzo(a)pirene può essere considerato inquinante a concentrazione diffusa.

Nel seguito vengono riportate anche le concentrazioni osservate degli altri IPA indicati dal D.Lgs 155/2010 per i quali lo stesso decreto non prevede un specifico valore di riferimento.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m ³)	Spresiano Sito 1 – via Croda Granda			Spresiano Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta			Treviso		
	Media campagna periodo caldo	Media campagna freddo	Media totale	Media campagna periodo caldo	Media campagna freddo	Media totale	Media campagna periodo caldo	Media campagna freddo	Media totale
Benzo(a)antracene	0.4	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.07	0.2	0.1
Benzo(a)Pirene	0.2	0.5	0.4	0.2	0.6	0.4	0.2	0.5	0.3
Benzo(b)fluorantene	0.3	0.5	0.4	0.3	0.6	0.4	0.2	0.5	0.3
Benzo(ghi)perilene	0.3	0.6	0.5	0.3	0.7	0.5	0.3	0.6	0.4
Benzo(k)fluorantene	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2
Crisene	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Dibenzo(ah)antracene	0.02	0.02	0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	0.02
Indeno(123-cd)pirene	0.2	0.6	0.4	0.2	0.6	0.4	0.2	0.5	0.4

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

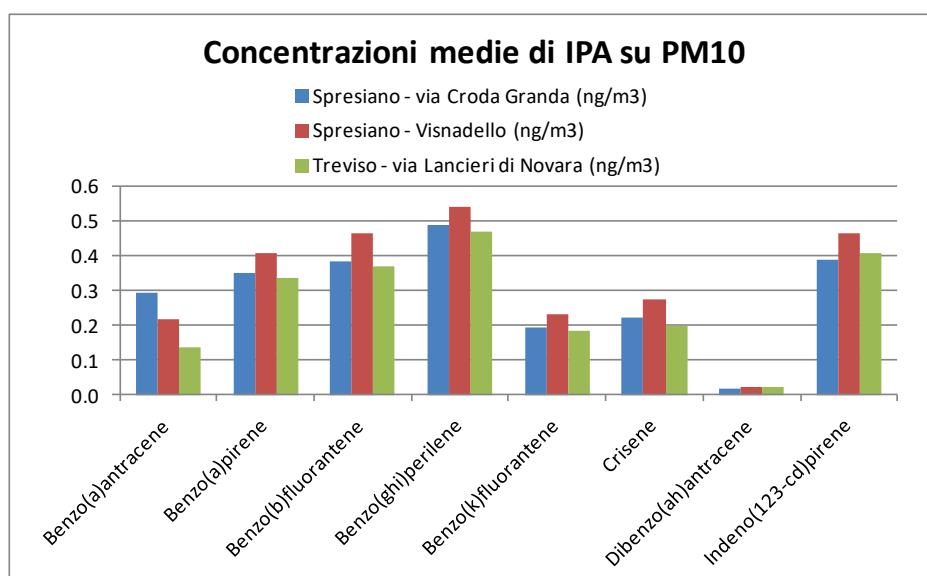


Figura 12 – Concentrazioni medie di IPA su PM10 prelevato presso i siti di Treviso e Spresiano in via Croda Granda e Visnadello in via Monsignor Condotta.

5.5 Composti Organici Volatili COV

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.

Nella seguente Tabella 7 vengono riassunti i valori medi di COV rilevati durante le quattro settimane di monitoraggio con campionatori passivi, eseguite rispettivamente nel periodo caldo tra il 7 e il 16/5/2019 e nel periodo freddo tra il 15/10 e il 5/11/2019, nei 6 siti individuati nel territorio comunale di Spresiano. La Figura 13 rappresenta i dati in Tabella 7.

COV $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Campagna periodo caldo 1 settimana dal 7 al 16/05/2019						Campagna freddo 3 settimane dal 15/10 al 5/11/2019					
	Sito 1 - via Croda Granda	Sito 2 - Visnadello via Monsignor Condotta	Sito 3- Lovadina in via dei Tuoni	Sito 4- via Foscolo	Sito 5- piazza dei Giuseppini	Sito 6 - via Barcador	Sito 1 - via Croda Granda	Sito 2 - Visnadello via Monsignor Condotta	Sito 3- Lovadina in via dei Tuoni	Sito 4- via Foscolo	Sito 5- piazza dei Giuseppini	Sito 6 - via Barcador
Benzene	1.3	1.1	1.2	1.1	1.1	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Etilbenzene	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Toluene	1.7	1.6	1.4	1.8	1.6	<0.9	3.5	4.4	2.9	4.0	3.5	2.2
Xilene (o)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
Xilene (p+m)	0.5	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.5	1.6	1.3	1.5	1.7	1.1
n-pentano	1.1	<1.1	1.9	<1.1	<1.1	<1.1	2.6	2.2	2.4	2.3	2.5	2.0

Tabella 7 – Valori medi di COV determinati a Spresiano mediante campionatori passivi nel periodo caldo e freddo

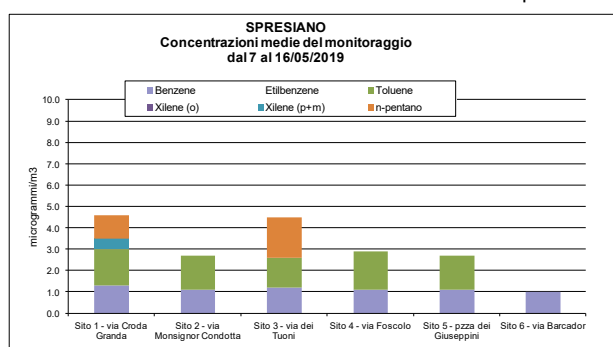


Figura 13a – Concentrazioni medie di COV rilevati presso i siti di Spresiano – campagna periodo caldo

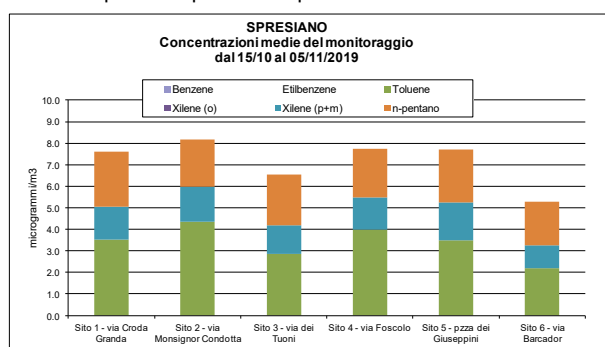


Figura 13b – Concentrazioni medie di COV rilevati presso i siti di Spresiano – campagna periodo freddo

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 quattro settimane di monitoraggio la concentrazione di benzene in ciascun sito è risultata sempre prossima al limite di quantificazione strumentale pari a $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pur non essendo disponibili dei riferimenti normativi per i restanti COV in aria ambiente, dagli esiti del monitoraggio rappresentati in Figura 13, risulta evidente una presenza di COV modesta in tutti i siti considerati. I dati rilevati presso i siti individuati nelle zone residenziali risultano solo leggermente superiori rispetto al valore di fondo del Sito 6 – via Barcador.

Le analisi hanno evidenziato la presenza al di sopra dei rispettivi limiti di quantificazione per i soli benzene, toluene, xilene e n-pentano.

5.6 Aldeidi

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

La Tabella 8 e Figura 14 rappresentano, per ciascuno dei 6 siti monitorati, le concentrazioni

medie di Aldeidi rilevate nelle tre settimane di monitoraggio nel periodo freddo tra il 15/10 e il 05/11/2019.

ALDEIDI $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	Sito 1 - via Croda Granda	Sito 2 - Visnadello via Monsignor Condotta	Sito 3- Lovadina in via dei Tuoni	Sito 4- via Foscolo	Sito 5- piazza dei Giuseppini	Sito 6 - via Barcador
Acetaldeide	1.1	0.9	0.9	1.1	1.0	0.7
Acroleina	2.4	1.7	1.6	1.8	1.9	1.5
Benzaldeide	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Butirraldeide	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Esanaldeide	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4
Formaldeide	2.1	1.8	1.8	2.0	2.0	1.5
Isovaleraldeide	0.3	<0.3	<0.3	0.3	<0.3	<0.3
Propionaldeide	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4
Valeraldeide	<0.3	0.3	<0.3	0.4	0.3	<0.3

Tabella 8 – Valori medi delle Aldeidi determinate mediante campionatori passivi a Spresiano nel periodo 15/10 – 05/11/2019

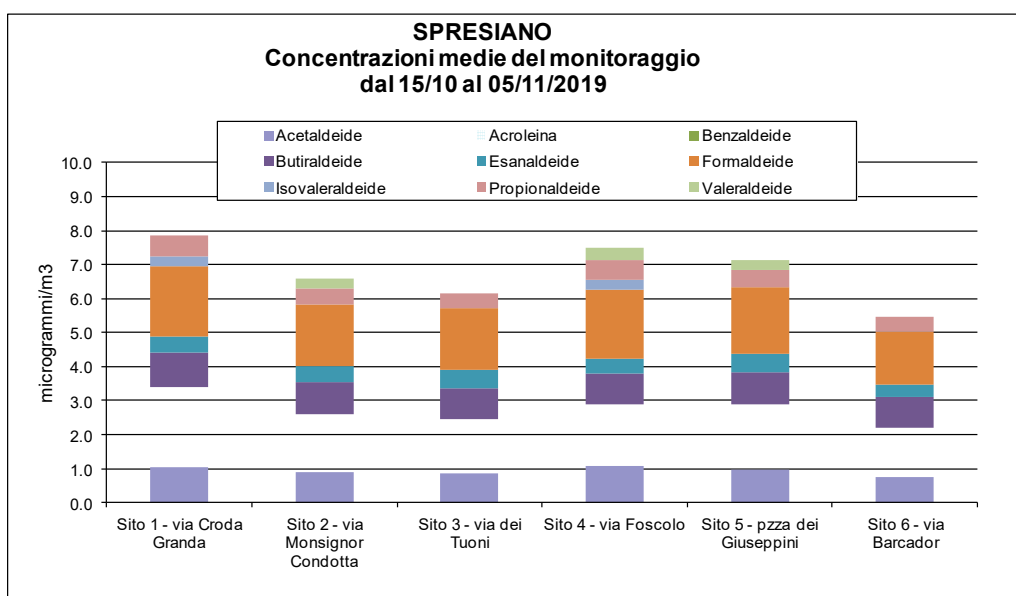


Figura 14 Concentrazioni medie di Aldeidi determinati a Spresiano nel periodo freddo

In base a quanto riportato nella figura si evidenzia una generale presenza di concentrazioni modeste di Aldeidi in tutti i siti considerati. I valori rilevati presso il centro di Spresiano, confrontabili nel Sito 1- via Croda Granda, Sito 4 – via Foscolo e Sito 5 – piazza dei Giuseppini, risultano solo minimamente superiori al fondo del Sito 6 – via Barcador.

5.7 Fenolo e Acido Solfidrico H_2S

Mentre la presenza di fenolo in aria ambiente è prevalentemente di origine industriale, quella dell'acido solfidrico è naturale; le attività umane influiscono solamente per il 10% sull'emissione globale di quest'ultimo inquinante. L'idrogeno solforato si forma dalla degradazione di sostanze organiche contenenti zolfo in condizioni di carenza di ossigeno. L'acido solfidrico, oltre ad avere un'elevata tossicità, è caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa e pertanto risulta percettibile anche in bassissime concentrazioni.

Nelle seguenti Tabelle 9 e 10 vengono riassunti rispettivamente i valori medi di Fenolo e Acido Solfidrico H₂S rilevati durante le quattro settimane di monitoraggio con campionatori passivi, eseguite rispettivamente nel periodo caldo tra il 7 e il 16/5/2019 e nel periodo freddo tra il 15/10 e il 5/11/2019, nei 6 siti individuati nel territorio comunale di Spresiano.

La Figura 15 riporta le concentrazioni medie degli inquinanti rispettivamente nel periodo caldo ed freddo. Si precisa che non è disponibile il dato di Fenolo relativo alla campagna eseguita nel periodo caldo in quanto il campionatore è stato manomesso da ignoti durante l'esposizione.

FENOLO μg/m ³ 293K	Campagna periodo caldo	Campagna periodo freddo		
	dal 7 al 16/05/2019	dal 15 al 22/10/2019	dal 22 al 30/10/2019	dal 30/10 al 05/11/2019
Sito 1 - via Croda Granda	-	1.5	1.2	1.3
Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta	1.2	1.6	1.3	0.8
Sito 3- Lovadina via dei Tuoni	1.1	1.3	1.2	1.1
Sito 4- via Foscolo	0.8	2.1	2.4	1.4
Sito 5- piazza dei Giuseppini	1.2	1.3	1.2	1.1
Sito 6 – via Barcador	1.1	1.4	1.3	1.3

Tabella 9 – Valori settimanali di Fenolo rilevati presso i 6 siti monitorati a Spresiano con passivi nel periodo caldo e freddo

ACIDO SOLFIDRICO μg/m ³ 293K	Campagna periodo caldo	Campagna periodo freddo		
	dal 7 al 16/05/2019	dal 15 al 22/10/2019	dal 22 al 30/10/2019	dal 30/10 al 05/11/2019
Sito 1 - via Croda Granda	0.1	1	1	0.7
Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta	0.7	0.4	0.3	0.2
Sito 3- Lovadina via dei Tuoni	0.6	1.1	1.1	0.7
Sito 4- via Foscolo	1.1	0.4	0.4	0.2
Sito 5- piazza dei Giuseppini	0.8	1.1	0.9	0.7
Sito 6 – via Barcador	0.8	1.2	1.3	0.7

Tabella 10 – Valori settimanali di Acido Solfidrico rilevati presso i 6 siti monitorati a Spresiano con passivi nel periodo caldo e freddo

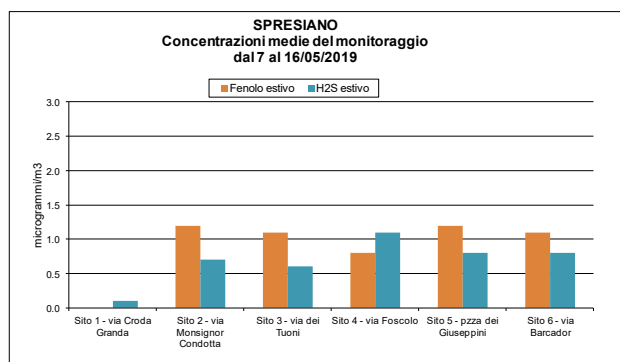


Figura 15a – Concentrazioni medie di Fenolo e H₂S rilevati presso i siti di Spresiano – campagna periodo caldo

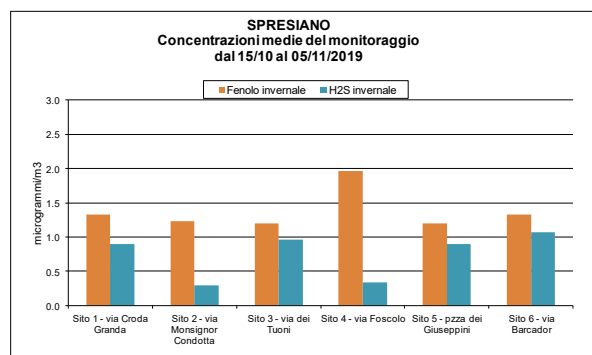


Figura 15b – Concentrazioni medie di Fenolo e H₂S rilevati presso i siti di Spresiano – campagna periodo freddo

6. Valutazione tecnica dei dati di COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S

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, come da prassi consolidata, 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 11 riporta le massime concentrazioni di COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S rilevate presso il Sito 1 – via Croda Granda, individuato in prossimità delle abitazioni degli esponenti durante i monitoraggi con campionatori passivi. Le concentrazioni sono confrontate con le rispettive soglie olfattive e TLV-TWA/100.

Per quanto riguarda i COV il confronto con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro, riportato nella tabella, evidenzia 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.

Analogamente per le Aldeidi 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, mentre la concentrazione di formaldeide supera di poco tale riferimento nel Sito 1 così come in tutti i siti monitorati. Relativamente alle soglie olfattive si osserva che per taluni composti le concentrazioni rilevate risultano prossime alle medesime soglie.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (293K)	Sito 1 – via Croda Granda		TLV-TWA/100 ¹	soglia olfattiva ²
	Periodo di campionamento	Concentrazione massima rilevata		
Benzene	7 – 16/05/2019	1.1	16	8800
Toluene	22 – 30/10/2019	4.3	766	1300
Xilene (p+m)	22 – 30/10/2019	2.0	4415	200
n-pentano	22 – 30/10/2019	2.9	29993	4200
Acetaldeide	22 – 30/10/2019	1.1	(*)	2.7
Acroleina	30/10 – 5/11/2019	3.5	(**)	8.4
Butirraldeide	30/10 – 5/11/2019	1.2	/	2.0
Esanaldeide	22 – 30/10/2019 e 30/10 – 5/11/2019	0.5	/	1.2
Formaldeide	30/10 – 5/11/2019	2.1	1.2	620
Isovaleraldeide	22 – 30/10/2019 e 30/10 – 5/11/2019	0.3	/	0.4
Propionaldeide	22 – 30/10/2019 e 30/10 – 5/11/2019	0.6	480	2.4
Valeraldeide	30/10 – 5/11/2019	0.3	1790	1.5
Fenolo	15 – 22/10/2019	1.5	196	22
Acido Solfidrico	15 – 22/10/2019 e 22 – 30/10/2019	1.0	14	0.6

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

Tabella 11 –Valori massimi di COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S rilevati presso il Sito 1 - via Croda Granda. Confronto con le soglie olfattive e TLV-TWA/100

Si ricorda che per la formaldeide, oltre al limite di esposizione per gli ambienti di lavoro, esiste un valore limite per l'esposizione della popolazione generale, pari al medesimo TLV-TWA per l'ambiente di lavoro, riportato nella Circolare n. 57 del 22 giugno 1983 del Ministero della Salute. Tale Circolare stabilisce un limite di $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Tale orientamento è stato confermato nel Decreto del 10 ottobre 2008.

Le concentrazioni di Fenolo sono risultate di 2 ordini di grandezza inferiori al valore di TLV-TWA/100 di riferimento. Relativamente alla soglia olfattiva si osservano, come in ciascun sito e in ciascuna settimana monitorata, valori inferiori di un ordine di grandezza.

Le concentrazioni di H₂S sono risultate di un ordine di grandezza inferiore al valore di TLV-TWA/100 di riferimento mentre la concentrazione supera di poco la soglia olfattiva.

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

7. Conclusioni

Il Dipartimento Provinciale ARPAV di Treviso, su richiesta dell'Amministrazione Comunale, ha condotto una campagna di monitoraggio per la determinazione di diversi inquinanti atmosferici nel territorio comunale di Spresiano.

Il monitoraggio si è svolto in un periodo caldo (dal 10/04 al 23/05/2019) e uno freddo dell'anno (dal 5/10 al 20/11/2019) per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite e disporre di un numero di dati sufficienti a garantire il corretto confronto con i limiti normativi previsti da DLgs 155/2010.

In collaborazione con l'Amministrazione Comunale di Spresiano sono stati individuati 6 siti dove eseguire il monitoraggio. Con particolare attenzione è stato monitorato il Sito 1 – via Croda Granda in prossimità di un'area residenziale dalla quale provengono frequenti segnalazioni di presenza di odori indicati come afferenti ad attività produttive e il Sito 2- Visnadello in via Monsignor Condotta presso un'area sensibile all'interno del giardino della scuola primaria Mario De Tuoni.

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, se disponibili, presso la stazione fissa della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Treviso.

La situazione meteorologica verificatasi durante le campagne è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV e si è scelto di utilizzare i dati delle stazioni meteorologiche della rete ARPAV di Villorba, che dista meno di 5 km, per le precipitazioni e Ponte di Piave, con anemometro a 5 m, che dista circa 20 km per il vento.

Dalla valutazione dei dati è emersa una situazione meteorologica più ventilata e piovosa rispetto alla climatologia del periodo sia relativamente alla campagna eseguita nel periodo caldo che in quella nel periodo freddo.

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 caldo e nel periodo freddo rispettivamente nel Sito 1 - via Croda Granda 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 freddo rispetto al caldo essendo quest'ultimo periodo favorevole alla dispersione degli inquinanti che vengono emessi in atmosfera.

I valori rilevati nel periodo freddo sono risultati pari a 10.7 fg I-TEQ/m³ a Spresiano in via Croda Granda e 9.2 fg I-TEQ/m³ a Treviso. Considerando oltre alle concentrazioni relative alla

sommatoria di PCDD/F anche di PCB-DL, i valori sono risultati pari a 11.7 fg WHO-TEQ/m³ e 10.4 fg WHO-TEQ/m³ rispettivamente a Spresiano in via Croda Granda e a Treviso. I valori rilevati presso i siti di Spresiano 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 Spresiano nel Sito 1- via Croda Granda 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 eseguita nel periodo freddo è risulta maggiore rispetto a quella eseguita nel periodo caldo. Il valore rilevato nel periodo freddo a Spresiano - via Croda Granda, pari a 28.4 ng/m³, è risultato superiore a quello determinato nel medesimo periodo a Treviso – via Lancieri di Novara pari a 10.0 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

La determinazione di PM10 è stata eseguita con frequenza giornaliera a Spresiano nel Sito 1 - via Croda Granda e nel Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta.

Per quanto riguarda l'inquinante PM10 si sono osservati in entrambi i siti alcuni superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno.

I dati di PM10 rilevati nel Sito 1 - via Croda Granda e Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta risultano direttamente confrontabili tra loro. I dati rilevati a Spresiano risultano leggermente superiori ma ben correlati con quelli rilevati a Treviso – via Lancieri di Novara.

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

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 Spresiano rispettivamente nel Sito 1 - via Croda Granda e nel Sito 2 – Visnadello via Monsignor Condotta. I dati sono stati confrontati con quelli rilevati presso la stazione fissa di Treviso.

Le concentrazioni degli IPA sono risultate modeste in tutti i siti e confrontabili tra i due siti di Spresiano e la stazione fissa di 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 ng/m³, la media del monitoraggio nei due siti di Spresiano è risultata

di 0.4 ng/m³ mentre nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Treviso - via Lancieri di Novara la media complessiva è risultata 0.3 ng/m³.

Composti Organici Volatili COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S

I COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S sono stati determinati tramite campionatori passivi esposti settimanalmente nei 6 siti individuati nel territorio comunale di Spresiano. L'indagine è stata effettuata in un periodo limitato e pertanto i dati sono da considerarsi rappresentativi solamente di tale periodo.

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 µg/m³ come media annuale, per i restanti composti COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S, 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 avvertire l'odore.

Dal monitoraggio è emerso quanto segue:

- ✓ le concentrazioni medie di COV, Aldeidi, Fenolo e H₂S sono risultate modeste in tutti i 6 siti monitorati;
- ✓ relativamente agli inquinanti monitorati non si sono osservate evidenti differenze di concentrazione tra i 6 siti a prova che la loro presenza è da considerarsi diffusa in tutto il territorio di Spresiano;
- ✓ le concentrazioni di benzene, unico tra gli inquinanti COV per i quali la normativa vigente in materia di qualità dell'aria prevede un limite annuale di concentrazione in atmosfera, sono risultate in tutti i 6 siti monitorati prossime al limite di rilevabilità del metodo pari a 1.0 µg/m³;
- ✓ il confronto dei valori medi restituiti dai campionatori passivi con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro, evidenzia valori medi di concentrazioni di 1-3 ordini di grandezza inferiori al rispettivo valore di TLV-TWA/100;
- ✓ i valori di concentrazione medi settimanali rilevati dai campionatori passivi sono risultati sempre inferiori alle soglie olfattive di letteratura fatta eccezione per l'H₂S per il quale tali soglie sono state di poco superate.

A proposito di percezione degli odori va tuttavia ricordato che le soglie utilizzate come riferimento danno una semplice indicazione della percezione dell'odore in relazione alla presenza di singoli composti, ma le sostanze determinate costituiscono nella realtà una miscela di composti e pertanto è da tenere in considerazione la possibilità del verificarsi di complessi fenomeni legati alla combinazione di più sostanze che nel loro insieme possono generare l'effetto odorigeno percepito. Inoltre le cadenze temporali utilizzate nel monitoraggio non consentono di valutare eventuali fenomeni odorigeni limitati nel tempo. Per tali motivi non è pertanto possibile escludere il verificarsi di fenomeni odorigeni, seppur occasionali e con durate limitate.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Responsabile del
Servizio Monitoraggio e Valutazioni
Dr.ssa Maria Rosa

ALLEGATI

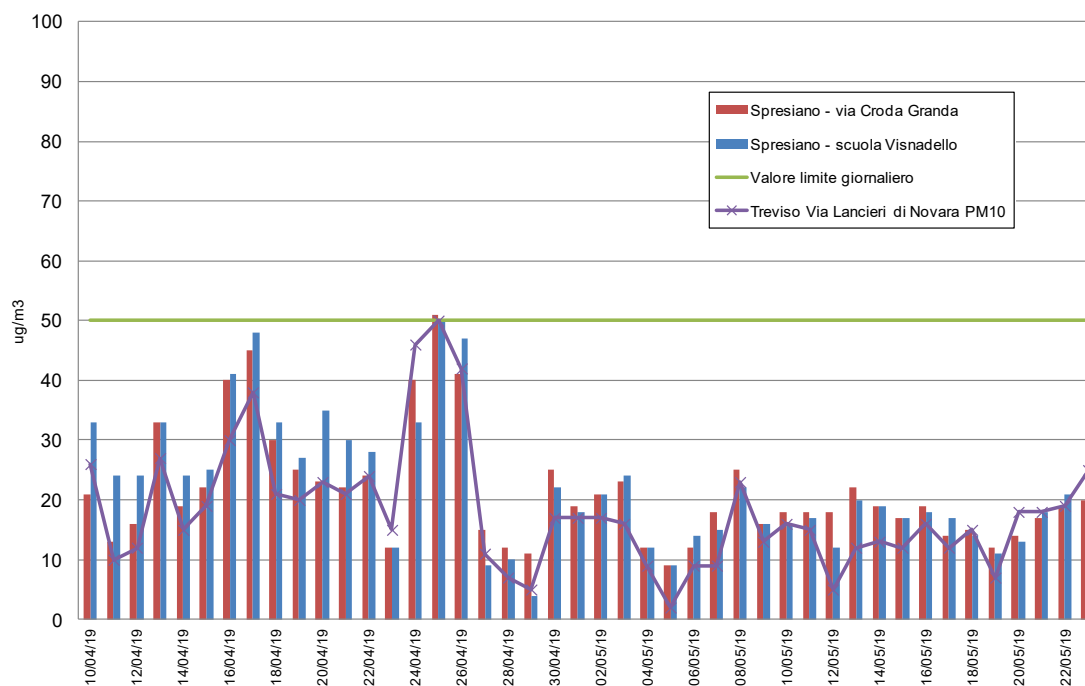
Grafici di confronto con limiti previsti dal DLgs 155/2010 per PM10
Concentrazione medie settimanali di COV e Aldeidi

ALLEGATI

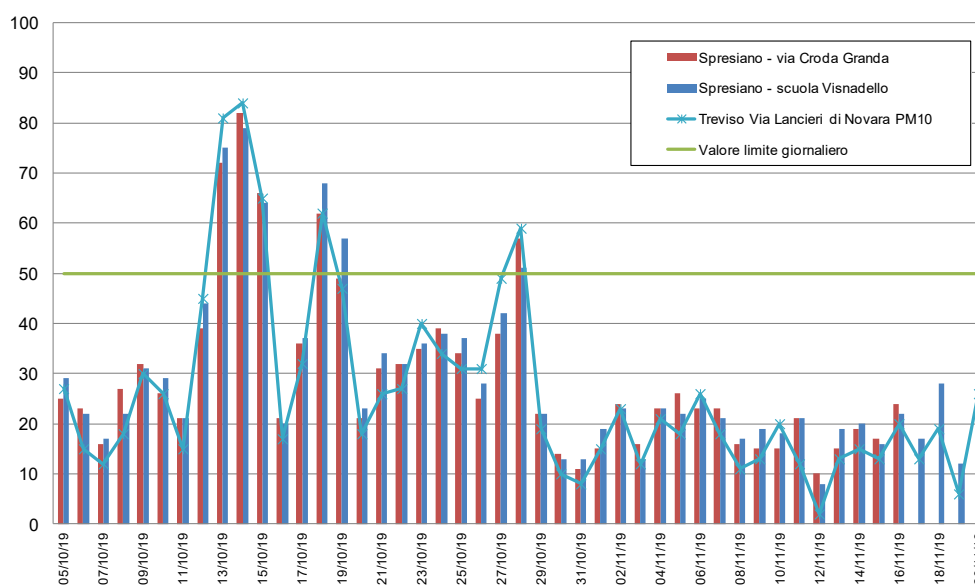
Grafici di confronto con limiti previsti dal DLgs 155/2010 per PM10

Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Campagna periodo caldo



Campagna periodo freddo



Concentrazione medie settimanali di COV e Aldeidi

Concentrazioni medie settimanali di COV

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 07/05/2019 al 16/05/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Croda Granda	1.3	<1.0	1.7	<1.1	<1.0	1.1
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	1.1	<1.0	1.6	<1.1	<1.0	<1.1
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	1.2	<1.0	1.4	<1.1	<1.0	1.9
Sito 4	Via Foscolo	1.1	<1.0	1.8	<1.1	<1.0	<1.1
Sito 5	piazza dei Giuseppini	1.1	<1.0	1.6	<1.1	<1.0	<1.1
Sito 6	Via Barcadore	1.0	<1.0	<0.9	<1.1	<1.0	<1.1

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 15/10/2019 al 22/10/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Croda Granda	<1.0	<1.1	3.8	<1.2	1.9	2.7
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	<1.0	<1.1	4.1	<1.2	1.9	2.1
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	<1.0	<1.1	3.3	<1.2	1.6	2.7
Sito 4	Via Foscolo	<1.0	<1.1	4.6	<1.2	1.9	2.4
Sito 5	piazza dei Giuseppini	<1.0	<1.1	3.7	<1.2	1.8	2.6
Sito 6	Via Barcadore	<1.0	<1.1	2.4	<1.2	1.3	2.2

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 22/10/2019 al 30/10/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Croda Granda	1.0	<1.0	4.3	<1.0	2.0	2.9
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	0.9	<1.0	6.2	<1.0	2.3	2.7
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	0.8	<1.0	3.4	<1.0	1.7	2.6
Sito 4	Via Foscolo	0.9	<1.0	4.7	<1.0	1.9	2.5
Sito 5	piazza dei Giuseppini	1.0	<1.0	4.3	<1.0	2.0	2.8
Sito 6	Via Barcadore	<0.9	<1.0	2.6	<1.0	1.2	2.2

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 30/10/2019 al 05/11/2019		Benzene	Etilbenzene	Toluene	Xilene (o)	Xilene (p+m)	n-pentano
Sito 1	via Croda Granda	<1.1	<1.3	2.5	<1.4	<1.3	2.1
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	<1.1	<1.3	2.8	<1.4	<1.3	1.8
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	<1.1	<1.3	1.9	<1.4	<1.3	1.8
Sito 4	Via Foscolo	<1.1	<1.3	2.7	<1.4	<1.3	1.9
Sito 5	piazza dei Giuseppini	<1.1	<1.3	2.5	<1.4	1.4	2
Sito 6	Via Barcadore	<1.1	<1.3	1.6	<1.4	<1.3	1.7

Concentrazioni medie settimanali di Aldeidi

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 15/10/2019 al 22/10/2019		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butiraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	via Croda Granda									
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	0.8	1.5	<0.3	0.9	0.5	2.1	<0.3	0.5	<0.3
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	0.8	1.5	<0.3	0.9	0.5	1.9	<0.3	0.4	<0.3
Sito 4	Via Foscolo	1.1	1.7	<0.3	0.9	0.6	2.5	0.6	0.6	0.5
Sito 5	piazza dei Giuseppini	0.9	1.4	<0.3	0.9	0.6	2.1	<0.3	0.5	<0.3
Sito 6	Via Barcadore	0.7	1.4	<0.3	0.9	0.5	1.7	0.3	0.4	<0.3

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 22/10/2019 al 30/10/2019		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butiraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	via Croda Granda	1.1	1.2	<0.3	0.8	0.5	2	0.3	0.6	<0.3
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	1.1	1.4	<0.3	0.8	0.4	1.9	0.3	0.5	0.3
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	1.1	1.2	<0.3	0.8	0.6	2	0.3	0.5	<0.3
Sito 4	Via Foscolo	1.3	1.7	<0.3	0.8	0.5	2.1	<0.3	0.7	0.3
Sito 5	piazza dei Giuseppini	1.1	1.2	<0.3	0.8	0.5	1.9	<0.3	0.5	0.3
Sito 6	Via Barcadore	0.9	1.1	<0.3	0.8	0.5	1.6	<0.3	0.5	0.3

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K Settimana dal 30/10/2019 al 05/11/2019		Acetaldeide	Acroleina	Benzaldeide	Butirraldeide	Esanaldeide	Formaldeide	Isovaleraldeide	Propionaldeide	Valeraldeide
Sito 1	via Croda Granda	1.0	3.5	<0.3	1.2	0.5	2.1	0.3	0.6	0.3
Sito 2	Visnadello via Monsignor Condotta	0.8	2.2	<0.3	1.1	0.5	1.5	<0.3	0.4	0.3
Sito 3	Lovadina via dei Tuoni	0.7	2.1	<0.3	1.0	0.5	1.6	<0.3	0.4	0.3
Sito 4	Via Foscolo	0.8	2.1	<0.3	1.0	<0.3	1.5	<0.3	0.4	0.3
Sito 5	piazza dei Giuseppini	0.9	3.2	<0.3	1.1	0.5	1.9	<0.3	0.5	0.4
Sito 6	Via Barcador	0.6	1.9	<0.3	1.0	<0.3	1.3	<0.3	0.4	<0.3

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

**ARPAV**

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35137 Padova
Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

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

www.arpa.veneto.it