Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NELLA PROVINCIA DI TREVISO

Comune di Vittorio Veneto

Periodo di indagine:
21 Dicembre 2012 – 4 Febbraio 2013
28 Marzo – 14 Maggio 2013

Realizzato a cura di

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Treviso

Ing. L. Tomiato (direttore)

Servizio Stato dell'Ambiente

Dr.ssa M. Rosa (dirigente responsabile)

Ufficio Reti Monitoraggio

Dr.ssa C. Iuzzolino

Dr. F. Steffan

P.i. G. Pick

Redatto da:

Dr.ssa M. Rosa, Dr. F. Steffan

Dipartimento Regionale Laboratori di Arpav

ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Direzione Generale

Via Matteotti, 27

35131 Padova

Tel. +39 049 82 39341

Fax. +39 049 66 0966

E-mail urp@arpa.veneto.it

www.arpa.veneto.it

Dipartimento di Treviso

Servizio Stato dell'Ambiente

Via Santa Barbara , 5/A

31100 Treviso

Tel. +39 0422 558 541/2

Fax +39 0422 558 516

E-mail: daptv@arpa.veneto.it

Dicembre 2013

INTRODUZIONE **2**
RIFERIMENTI LEGISLATIVI **3**
Riesame della zonizzazione in attuazione del DLgs 155/2010 5
RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO **7**
Monossido di carbonio (CO) 8
Ossidi di azoto (NO_x) 9
Ozono (O_3) 11
Biossido di zolfo (SO_2) 14
Idrocarburi Policiclici Aromatici totali in fase gassosa (IPA totali) 15
Polveri inalabili (PM10) 17
Composti organici volatili (COV) 20
Parametri meteorologici 22
LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO **27**
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) 27
Metalli 28
CONCLUSIONI **29**

INTRODUZIONE

La qualità dell'aria nel comune di Vittorio Veneto era già stata valutata tramite una campagna di monitoraggio eseguita con campionatore portatile posizionato in Via del Macello dal 13/04/2006 al 02/05/2006.

Al fine di disporre di dati aggiornati relativi al territorio comunale, due ulteriori campagne di monitoraggio sono state eseguite con stazione rilocabile posizionata sempre in Via Del Macello rispettivamente dal 21 dicembre 2012 al 4 febbraio 2013 e dal 28 marzo al 14 maggio 2013.

Il sito, definito di background urbano è stato individuato secondo le indicazioni della Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI) mentre 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*".

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo verrà fornita per ogni inquinante l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di Treviso e Conegliano.

Le foto 1 e 2 riportano le immagini ed il posizionamento della stazione rilocabile posizionata nel comune di Vittorio Veneto, sito di background urbano. Coordinate di Gauss-Boaga fuso Ovest: 1755829-5097893.

Foto 1: Stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto.

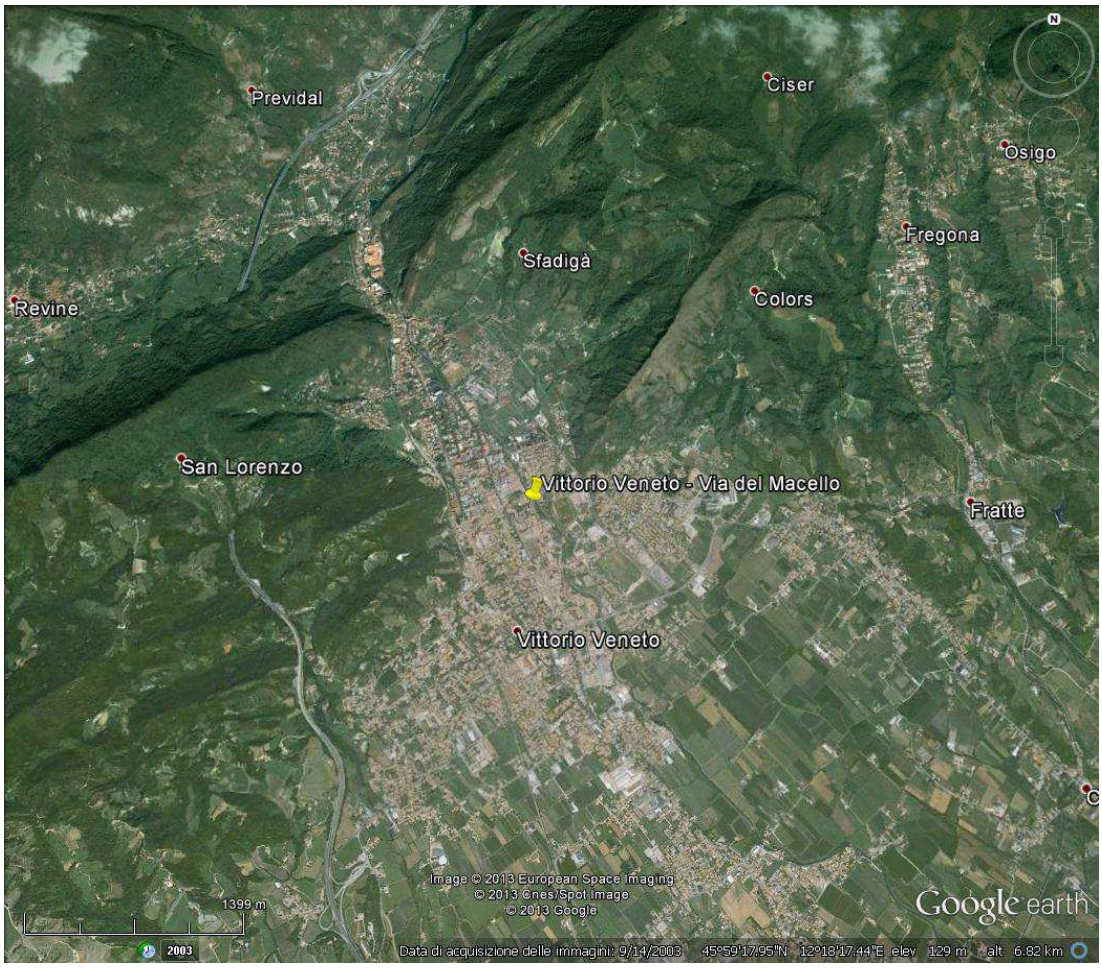

Foto 2 Localizzazione geografica delle stazione rilocabile nel comune di Vittorio Veneto.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Il 30 Settembre 2010, in attuazione della Direttiva 2008/50/CE, è entrato in vigore il Decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155 che costituisce il Testo Unico sulla qualità dell'aria ambiente. Tale decreto abroga di fatto tutto il corpo normativo previgente sulla Qualità dell'aria pur non portando modifiche ai valori limite/obiettivo per gli inquinanti già normati da leggi precedenti. Il 12 Febbraio 2013 è entrato in vigore il D.Lgs 250/2012 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 Agosto 2010, n. 155".

Viene di seguito schematizzato nella Tabella 1 l'elenco dei valori di riferimento previsti dal D.Lgs. 155/2010 suddivisi per inquinante.

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
SO_2	Soglia di allarme[1]	Media 1 ora	**500** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **24** volte per anno civile	Media 1 ora	**350** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **3** volte per anno civile	Media 1 giorno	**125** µg/m^3

	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale (1°gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1°ottobre – 31 marzo)	**20** µg/m^3
NO_2	Soglia di allarme[1]	Media 1 ora	**400** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **18** volte per anno civile	Media 1 ora	**200** µg/m^3
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	**40** µg/m^3
NO_X	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	**30** µg/m^3
PM10	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di **35** volte per anno civile	Media 1 giorno	**50** µg/m^3
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**40** µg/m^3
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	Fase 1: 25 µg/m^3 più margine di tolleranza di 5 µg/m^3 ridotto a zero entro il 01/01/2015
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	Fase 2 Valore da stabilire[2] dal 01/01/2020
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**5** µg/m^3
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore[3]	**10** mg/m^3
Pb	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	**0.5** µg/m^3
O_3	Soglia di informazione	Superamento del valore su 1 ora	**180** µg/m^3
	Soglia di allarme	Superamento del valore su 1 ora	**240** µg/m^3
	Valore obiettivo[4] per la protezione della salute umana da non superare più di **25** giorni per anno civile come media su 3 anni	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore[3]	**120** µg/m^3
	Valore obiettivo[4] per la protezione della vegetazione come media su 5 anni	AOT40[5] calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	**18000** µg/m^3·h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore[3]	**120** µg/m^3
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40[5] calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	**6000** µg/m^3·h
As	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**6.0** ng/m^3

Cd	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**5.0** ng/m^3
Ni	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**20.0** ng/m^3
B(a)P	Valore obiettivo[6]	Media annuale	**1.0** ng/m^3

Note:
([1]) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km^2 oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.
([2]) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m^3 e delle verifiche effettate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
([3]) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno é quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
([4]) Il raggiungimento del valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.
([5]) Per AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion, espresso in µg/m^3 h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m3 (40 parti per miliardo) e 80 µg/m3 in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).
([6]) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile. Ai sensi dell'art. 9, comma 2: "Se, in una o piu' aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2, superano, sulla base della valutazione di cui all'articolo 5, i valori obiettivo di cui all'allegato XIII, le regioni e le province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessari ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012".

Tabella 1 Limiti di qualità dell'aria ai sensi del DLgs 155/2010.

Riesame della zonizzazione in attuazione del DLgs 155/2010

Il riesame della zonizzazione costituisce il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente, come indicato tra i principi del DLgs 155/2010. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche, in conformità alle disposizioni del decreto (art. 1, comma 4).

La zonizzazione è un processo di competenza regionale (art. 3, comma 2), da realizzarsi con metodologia esplicitata in Appendice I del Decreto citato. In accordo con la Regione Veneto-Unità Complessa Tutela Atmosfera, il progetto di riesame della zonizzazione è stato redatto da ARPAV-Servizio Osservatorio Aria. Le elaborazioni sono state realizzate in osservanza alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010, in particolare per quanto riportato in Appendice I ed in Allegato II del Decreto stesso.

La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto la previa individuazione degli agglomerati e la successiva definizione delle altre zone. Per la zonizzazione si è valutata la qualità dell'aria con riferimento alla salute umana. Per alcune zone, in corrispondenza di alcune stazioni di fondo rurale, si effettua inoltre la valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi.

Una differenza sostanziale rispetto alla metodologia del 2006 consiste nel fatto che i Comuni non sono stati riclassificati sulla base dei monitoraggi della qualità dell'aria, ma solamente in base ai criteri definiti dall'Appendice I al D. Lgs. 155/2010, e principalmente riconducibili alle

caratteristiche orografiche e meteoclimatiche, al carico emissivo ed al grado di urbanizzazione del territorio.

In particolare gli agglomerati sono stati individuati sulla base della definizione riportata all'art. 1 ed in Appendice I. Ciascun agglomerato corrisponde ad una zona con popolazione residente superiore a 250.000 abitanti, ed è costituito da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci.

Come previsto in Appendice I, per gli inquinanti "primari" la zonizzazione è stata effettuata sulla base del carico emissivo. Per gli inquinanti con prevalente o totale natura "secondaria", le altre zone sono state individuate sulla base di ulteriori informazioni legate alle caratteristiche orografiche e meteoclimatiche, al carico emissivo e al grado di urbanizzazione del territorio. Le zone sono costituite anche da aree tra loro non contigue, ma omogenee sotto il profilo delle caratteristiche predominanti.

Le zone individuate in relazione ai diversi inquinanti (primari e secondari) sono state tra loro integrate in modo tale da costituire una zonizzazione omogenea.

A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è stata classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni in conformità alle disposizioni dell'Allegato II:

-**Agglomerato_Venezia (IT0508)**

-**Agglomerato_Treviso (IT0509)**

-**Agglomerato_Padova (IT0510)**

-**Agglomerato_Vicenza (IT0511)**

-**Agglomerato_Verona (IT0512)**

-**Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura (IT0513)**. E' costituita dai Comuni con densità emissiva compresa tra 7 e 20 t/a kmq e dai Comuni riclassificati in questa zona per motivazioni diverse. Comprende la zona centrale della pianura e Rovigo, Comune Capoluogo di Provincia situato geograficamente nella bassa pianura.

-**Bassa_Pianura_Colli (IT0514)**. E' costituita dai Comuni con densità emissiva < 7 t/a kmq e dai Comuni riclassificati in questa zona per motivazioni diverse. Comprende la parte orientale della provincia di Venezia, la bassa pianura delle province di Verona, Padova e Venezia, la provincia di Rovigo (escluso il Comune Capoluogo), l'area geografica dei Colli Euganei e dei Colli Berici.

-**Prealpi_Alpi (IT0515)**. Coincidente con la zona montuosa della regione, comprende i Comuni con altitudine della casa comunale > 200 m (dato ISTAT 2001), tranne i Comuni che vengono riclassificati in altre zone per motivazioni diverse.

-**Val_Belluna (IT0516)**. E' rappresentata dall'omonima valle in provincia di Belluno, identificata dalla porzione di territorio intercomunale definita dall'altitudine, inferiore all'isolinea dei 600 m. Interseca 29 Comuni della provincia di Belluno e comprende il Comune Capoluogo.

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

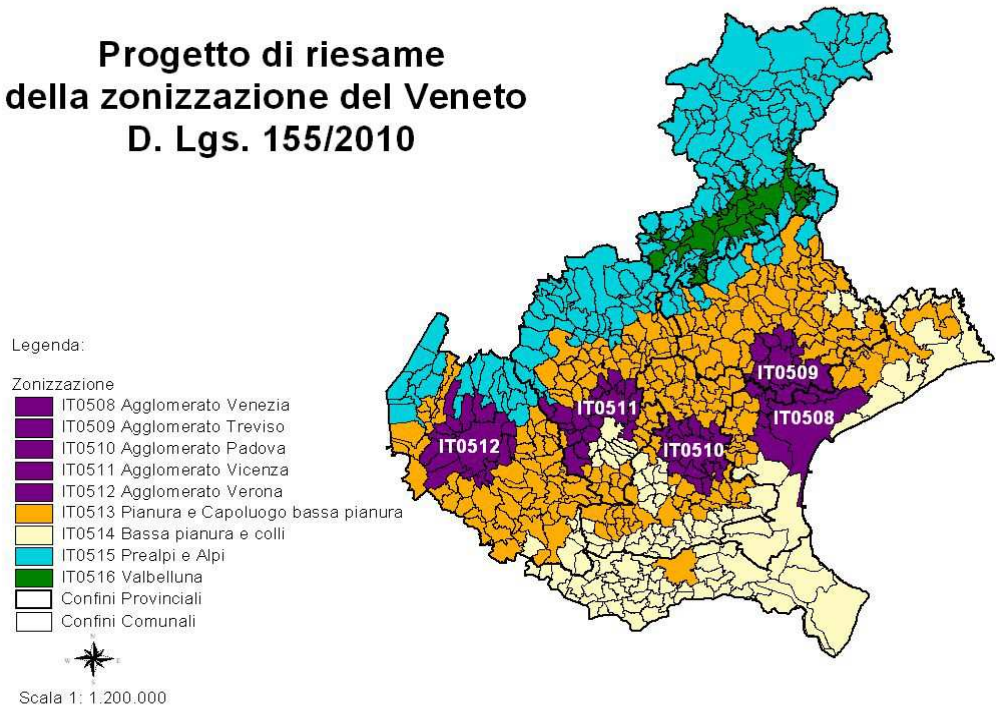

Figura 1 Riesame della zonizzazione del Veneto secondo il DLgs 155/2010

Con DGR n. 2130 del 23 ottobre 2012 (pubblicata sul BUR n. 91 del 06/11/2012) la Regione del Veneto ha provveduto all'approvazione della nuova suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati relativamente alla qualità dell'aria, con effetto a decorrere dal 1° gennaio 2013.

RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Secondo il D.Lgs 155/2010 la valutazione della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati viene effettuata sulla base del monitoraggio, secondo le seguenti indicazioni:

e) la valutazione della qualità dell'aria ambiente è fondata su una rete di misura e su un programma di valutazione. Le misurazioni in siti fissi, le misurazioni indicative e le altre tecniche di valutazione permettono che la qualità dell'aria ambiente sia valutata in conformità alle disposizioni del presente decreto;

f) la valutazione della qualità dell'aria ambiente condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento e determinate tecniche di valutazione si considera idonea a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o dell'intero agglomerato di riferimento qualora la scelta dei siti e delle altre tecniche sia operata in conformità alle disposizioni del presente decreto;

Il Comune di Vittorio Veneto attualmente classificato in zona "IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura" secondo la DGR 2130/2012, ovvero zona a rischio di superamento dei limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il PM10, è stato monitorato tramite due campagne eseguite dal 21 dicembre 2012 al 4 febbraio 2013 e dal 28 marzo al 14 maggio 2013.

Durante le campagne sono stati acquisiti valori orari misurati in continuo di parametri inquinanti convenzionali quali il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx), l'ozono (O_3),

l'anidride solforosa (SO_2), valori giornalieri del parametro inquinante PM10 e valori settimanali di alcuni Composti Organici Volatili ed in particolare Benzene, Toluene, Xileni e Etilbenzene. Inoltre sono state eseguite analisi per la caratterizzazione chimica del PM10 provvedendo alla determinazione dei seguenti composti:

- idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed in particolare Benzo(a)Pirene;
- frazione inorganica (metalli).

Sono stati anche misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, velocità del vento prevalente, direzione del vento. Le analisi manuali sono state eseguite in collaborazione con il Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV.

Di seguito vengono riportate le concentrazioni degli inquinanti rilevati durante le due campagne: i valori rilevati a Vittorio Veneto sono stati confrontati con quelli osservati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Treviso per i parametri monossido di carbonio, ossidi di azoto, ozono, anidride solforosa, IPA e metalli, mentre con quella di Conegliano per PM10 e Composti Organici Volatili. Entrambe le stazioni di Treviso e Conegliano sono di tipo background urbano.

Monossido di carbonio (CO)

Questo gas è il risultato della combustione incompleta di sostanze contenenti carbonio. I livelli naturali di CO variano tra 0.01 e 0.23 mg/m^3. Nell'arco della giornata generalmente si osservano due picchi di concentrazione, uno alla mattina e uno alla sera, corrispondenti alle ore di punta del traffico veicolare (WHO, 1979b, 1987a).

Il valore massimo giornaliero della media mobile di 8 ore non ha mai superato il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 10 mg/m^3. Nei Grafici 1 e 2 sono riportati i valori orari della media mobile di 8 ore dell'inquinante rilevati durante le due campagne. Le concentrazioni rilevate presso la stazione rilocabile risultano, durante la campagna invernale, mediamente più basse di quelle osservate presso la stazione fissa di Treviso. La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 3.2 mg/m^3.

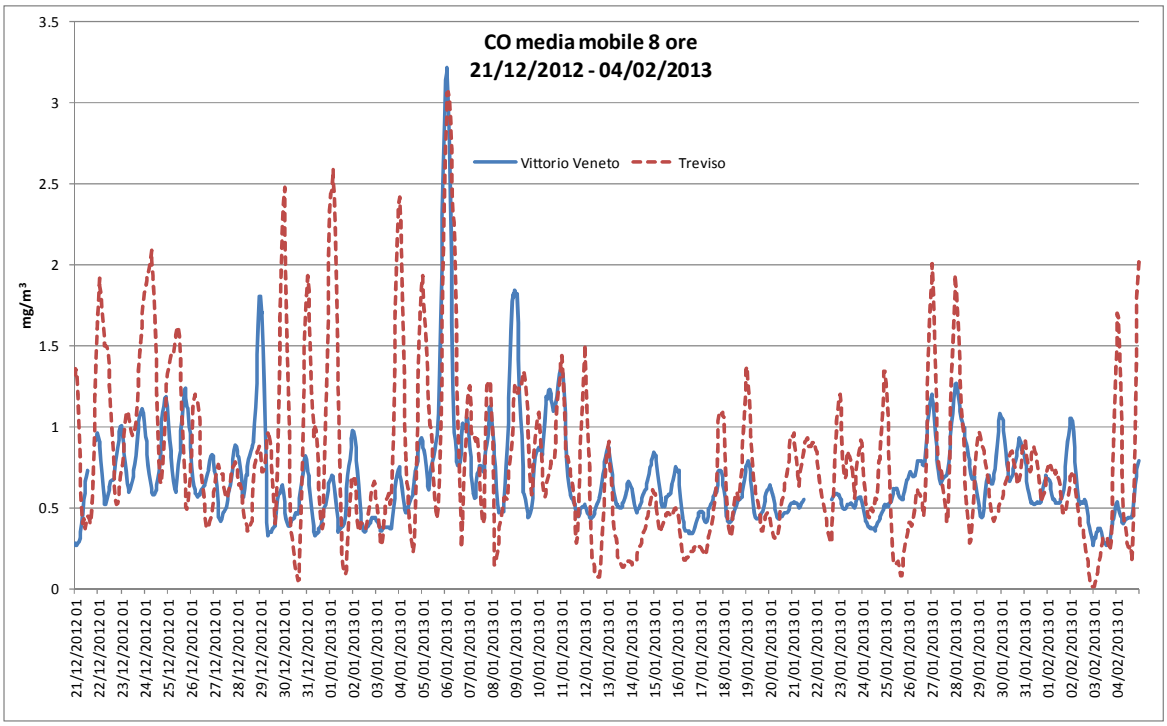

Grafico 1: Media mobile di 8 ore di CO rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

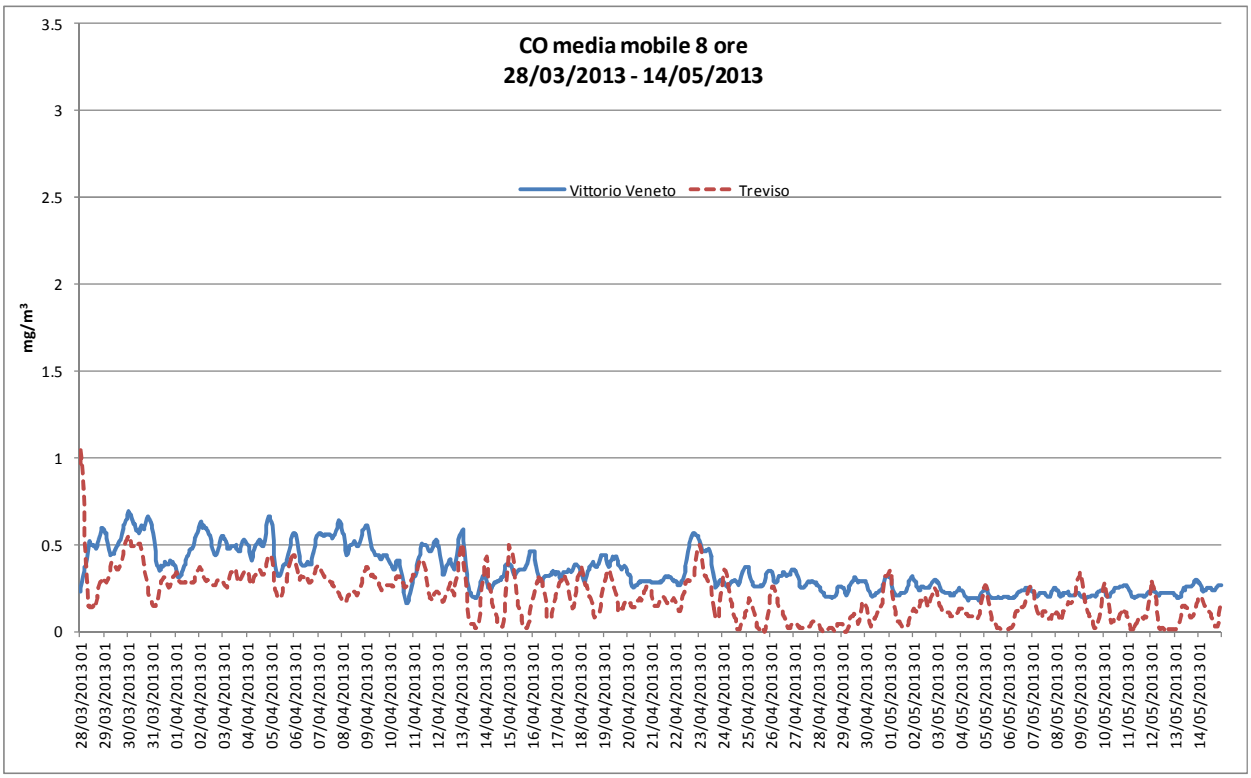

Grafico 2: Media orario di 8 ore di CO rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Ossidi di azoto (NO_x)

La maggior parte degli ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO_2) sinteticamente riassunti nella formula NO_x, vengono introdotti in atmosfera come NO. Questo gas inodore e incolore viene gradualmente ossidato a NO_2 da parte di composti ossidanti presenti in atmosfera. Si valuta che la quantità di ossidi di azoto prodotta dalle attività umane rappresenti circa un decimo di quella prodotta dalla natura, ma, mentre le emissioni prodotte da sorgenti naturali sono uniformemente distribuite, quelle antropiche si concentrano in aree relativamente ristrette. I livelli naturali di NO_2, emessi soprattutto dall'attività batterica, oscillano nell'intervallo compreso tra meno di 1 e più di 9 $\mu g/m^3$ (WHO, 1994).

L'uomo produce NO_x principalmente mediante i processi di combustione che avvengono nei veicoli a motore, negli impianti di riscaldamento domestico, nelle attività industriali. Si ricorda che sono stati pubblicati, sui siti web di Regione del Veneto all'indirizzo http://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/inemar-2007-2008 ed ARPA Veneto http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni, i dati di emissione INEMAR Veneto 2007/8 in versione di revisione esterna (a livello di comune, combustibile, attività ed inquinante), per la visione e per eventuali modifiche/correzioni da parte del pubblico generale. Il processo di revisione esterna con il pubblico terminerà il 30 giugno p.v., e successivamente il database verrà ripubblicato nella versione definitiva con eventuali ulteriori modifiche/correzioni.

Il biossido di azoto si forma anche dalle reazioni fotochimiche secondarie che avvengono in atmosfera. Durante la giornata le concentrazioni urbane di NO_2 mostrano spesso una significativa correlazione con l'andamento dei flussi di traffico veicolare (WHO, 1999).

I Grafici 3 e 4 riportano le medie orarie di biossido di azoto riscontrati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile. Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Vittorio Veneto

sono risultate mediamente inferiori rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Treviso. In entrambe le stazioni non si è mai raggiunta la concentrazione oraria di 200 µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile individuata come valore limite orario per la protezione della salute umana dal D.Lgs. 155/2010. La media oraria più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 80 µg/m^3.

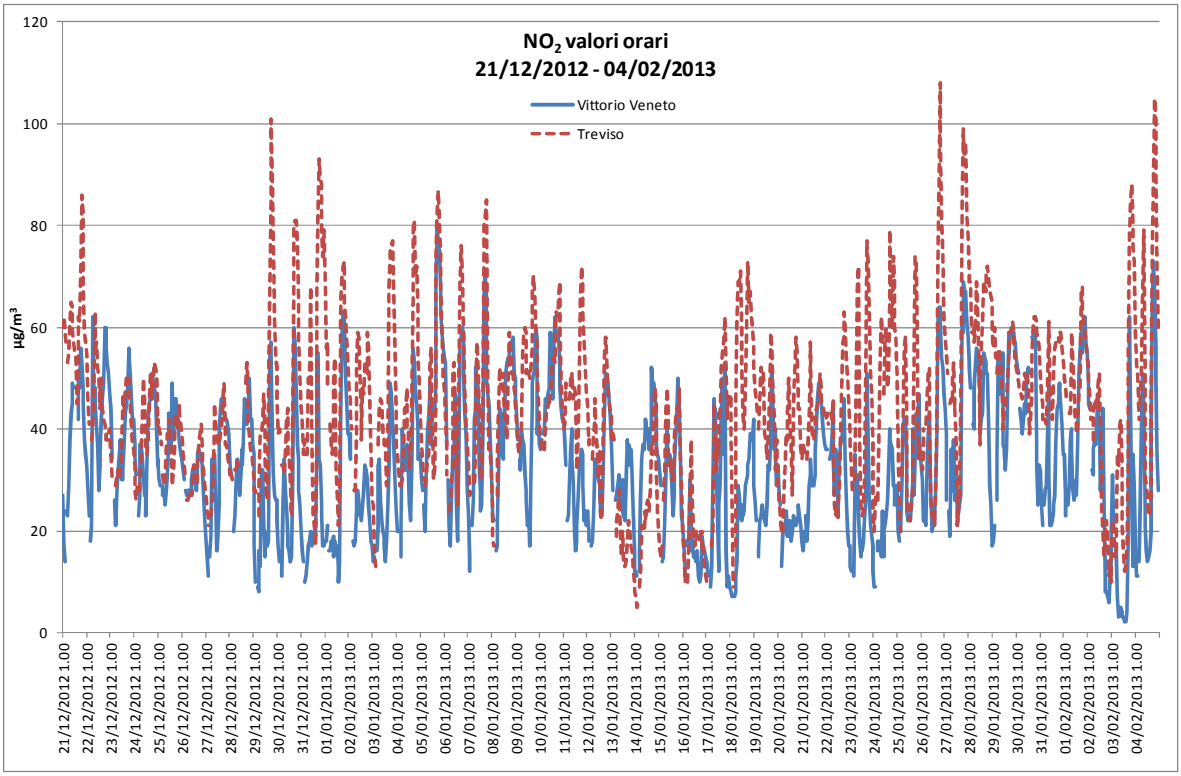

Grafico 3: Valori orari di NO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

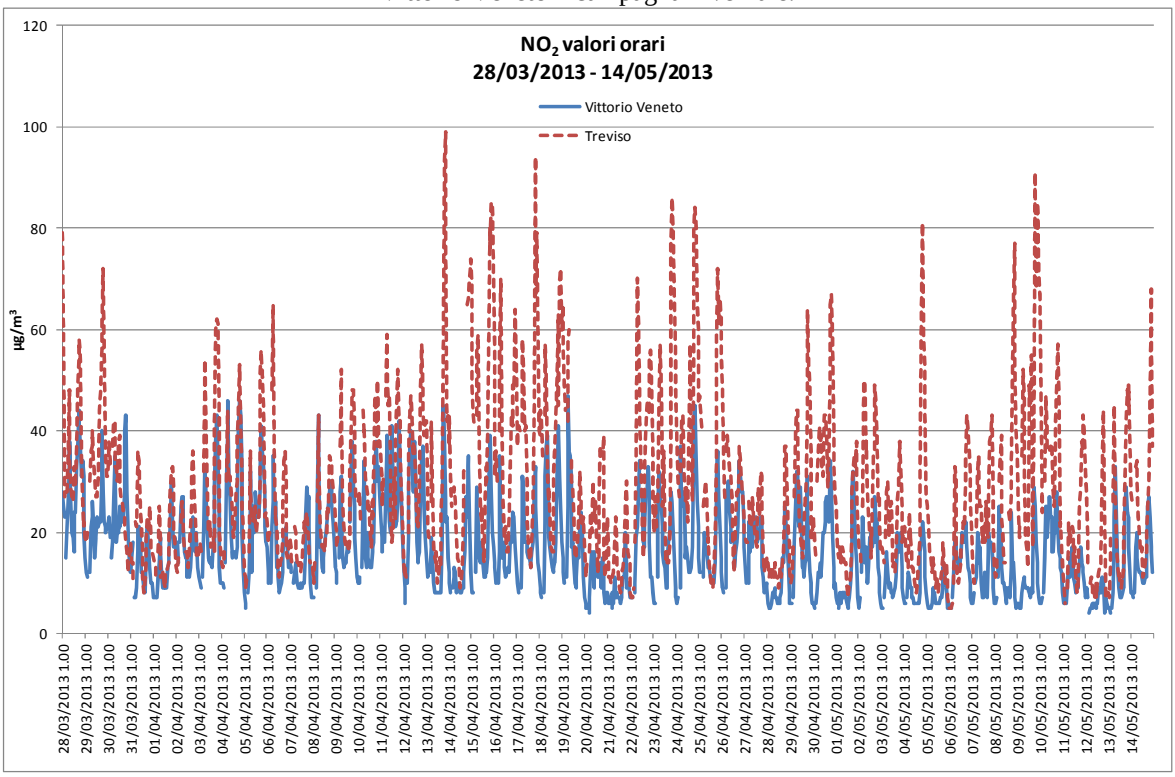

Grafico 4: Valori orari di NO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Ozono (O_3)

Mentre l'ozono presente negli strati alti dell'atmosfera si forma mediante processi naturali ed è indispensabile per l'assorbimento dei raggi ultravioletti, quello che si forma in prossimità del suolo è di origine antropica e può essere dannoso in concentrazioni eccessive.

Questo inquinante viene definito come secondario, si forma cioè in atmosfera a seguito di reazioni fotochimiche che coinvolgono ossidi di azoto, idrocarburi e aldeidi (inquinanti precursori). L'ozono è inoltre un composto fondamentale nel meccanismo di formazione dello smog fotochimico. Le sue concentrazioni tendono ad aumentare nei mesi estivi in relazione all'intensità della radiazione solare. I livelli giornalieri di ozono sono bassi al mattino (fase di innesco delle reazioni fotochimiche) e massimi nelle ore pomeridiane, per poi diminuire progressivamente nelle ore serali quando cala la radiazione solare. Le concentrazioni di ozono possono essere più elevate nelle aree suburbane o rurali rispetto a quelle urbane poiché l'ossido di azoto generato dal traffico veicolare può reagire con l'O_3 sottraendolo all'aria circostante e formando NO_2 e ossigeno molecolare (WHO, 1987a).

Nei Grafici 5 e 6 vengono riportate le medie orarie di ozono riscontrate presso la stazione fissa di Treviso e presso la stazione rilocabile. Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Vittorio Veneto sono risultate confrontabili a quelle rilevate presso la stazione fissa. La media oraria più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 155 $\mu g/m^3$.

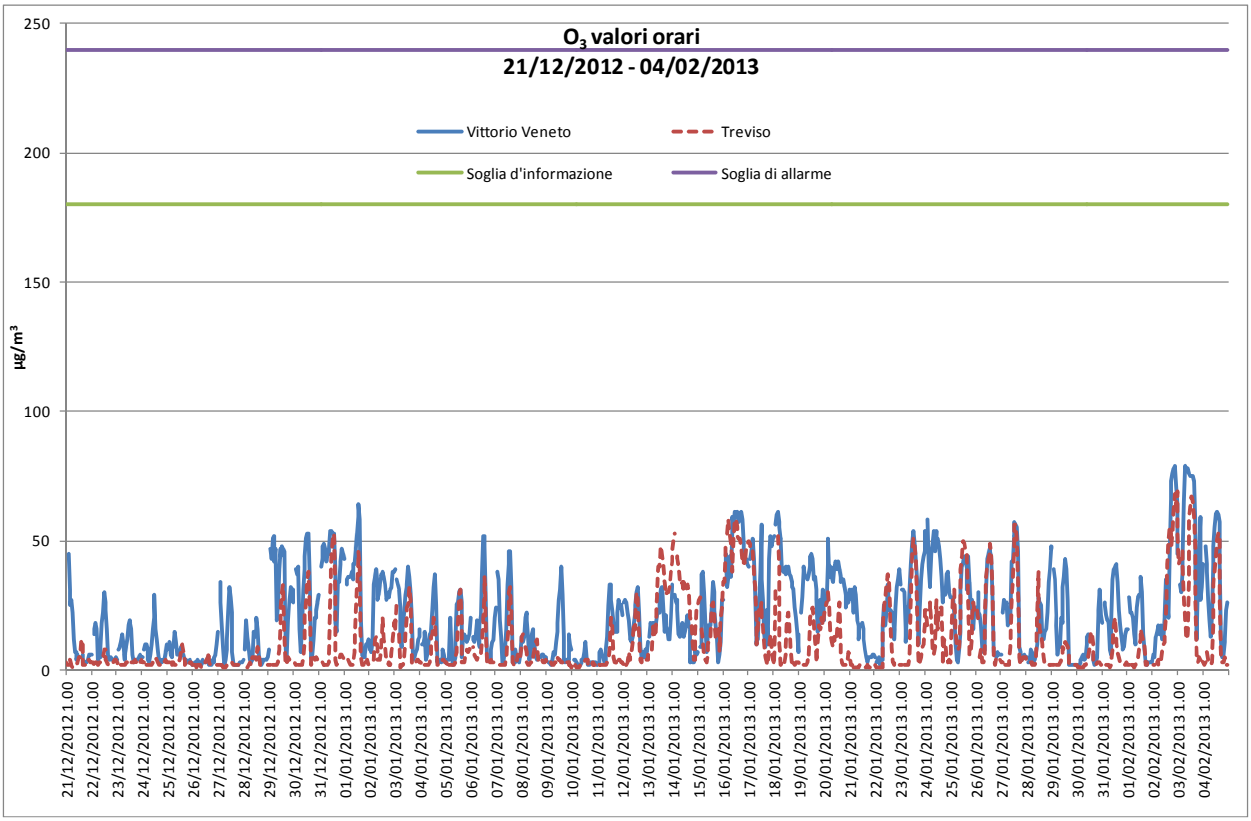

Grafico 5: Valori orari di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

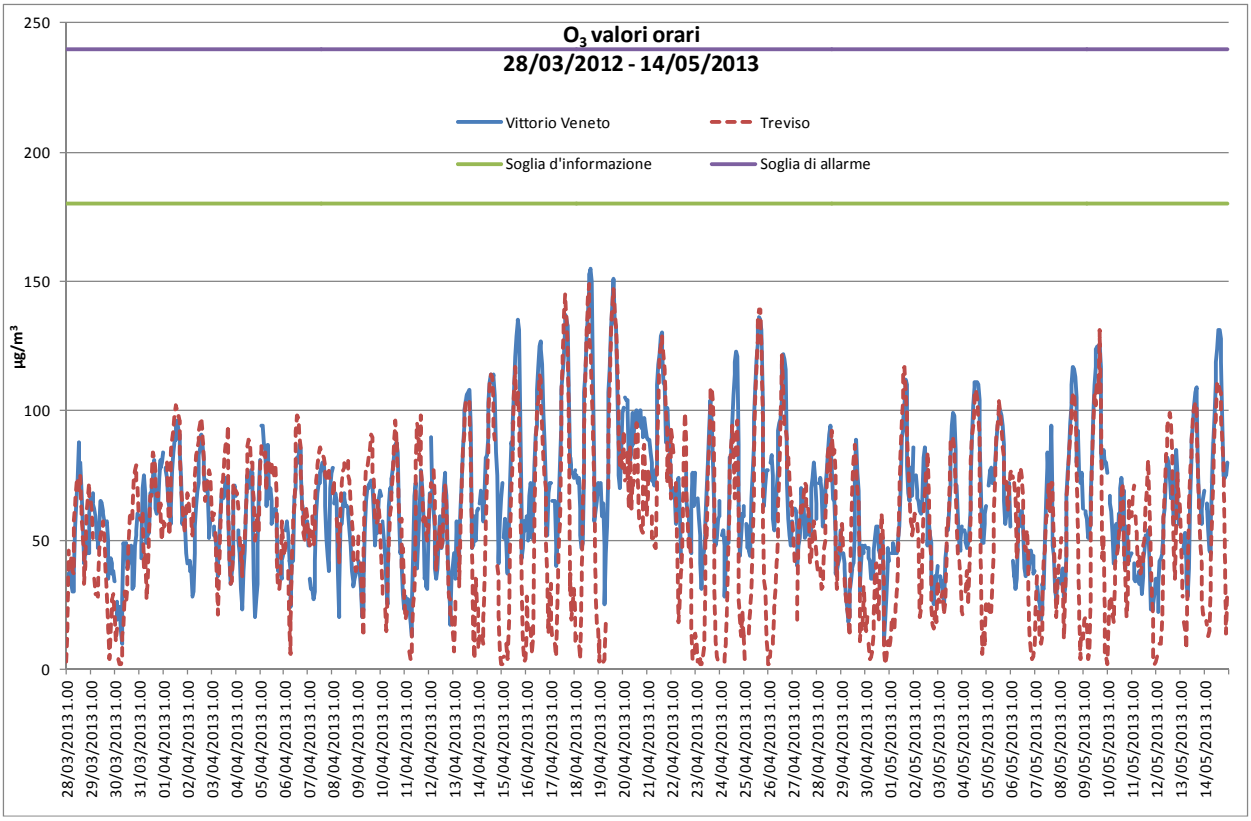

Grafico 6: Valori orari di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Il D.Lgs 155/2010 oltre alle soglie di allarme ed informazione fissa anche l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Tale obiettivo rappresenta la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana e dev'essere conseguito nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione. Questo obiettivo si considera superato quando la massima media mobile giornaliera su otto ore supera la soglia di 120 $\mu g/m^3$.

Nei Grafici 7 e 8 vengono riportati i valori della media mobile su 8 ore di ozono riscontrate presso la stazione fissa di Treviso e presso la stazione rilocabile. Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Vittorio Veneto, durante la campagna invernale, sono risultate più alte rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa. Si è osservato, durante la campagna estiva, presso entrambi i siti il superamento dell'obiettivo di 120 $\mu g/m^3$ individuato dal D.Lgs. 155/2010. La media mobile di otto ore più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 137 $\mu g/m^3$.

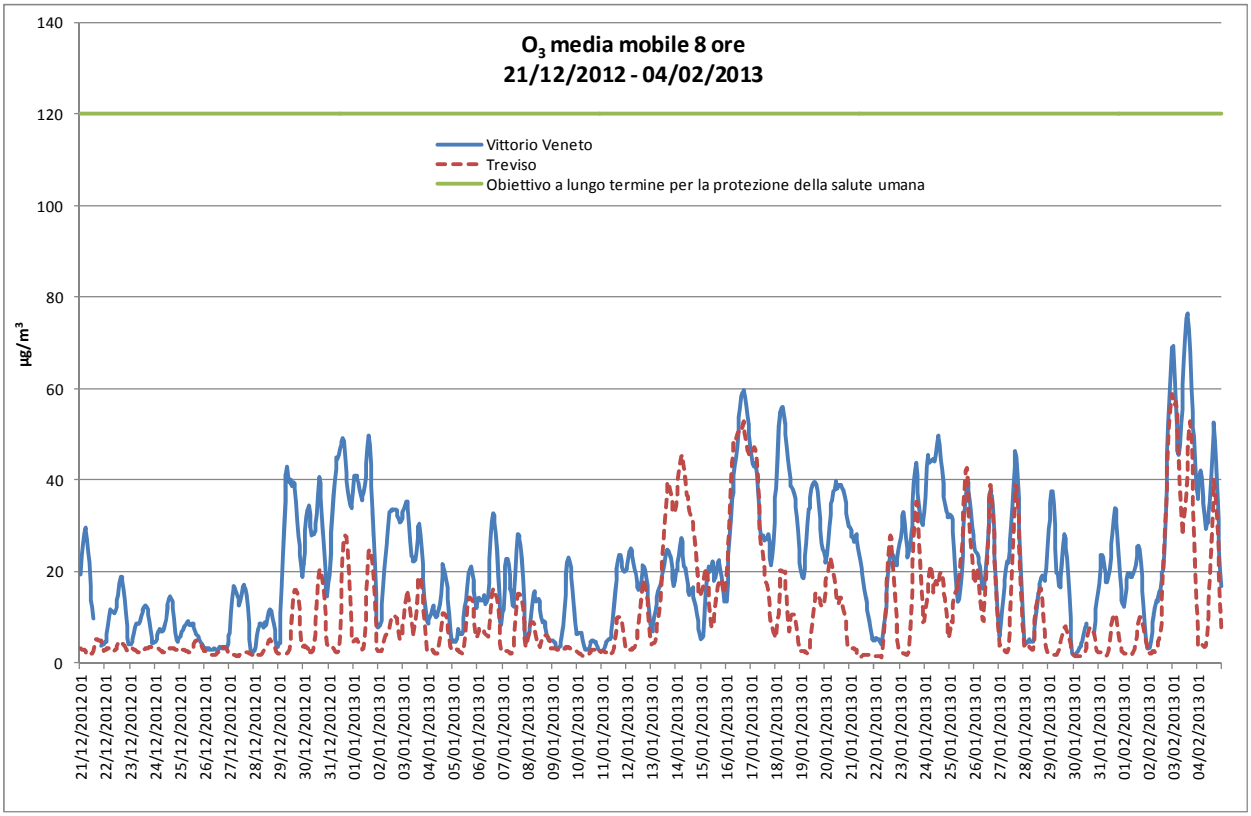

Grafico 7: Media mobile su otto ore di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

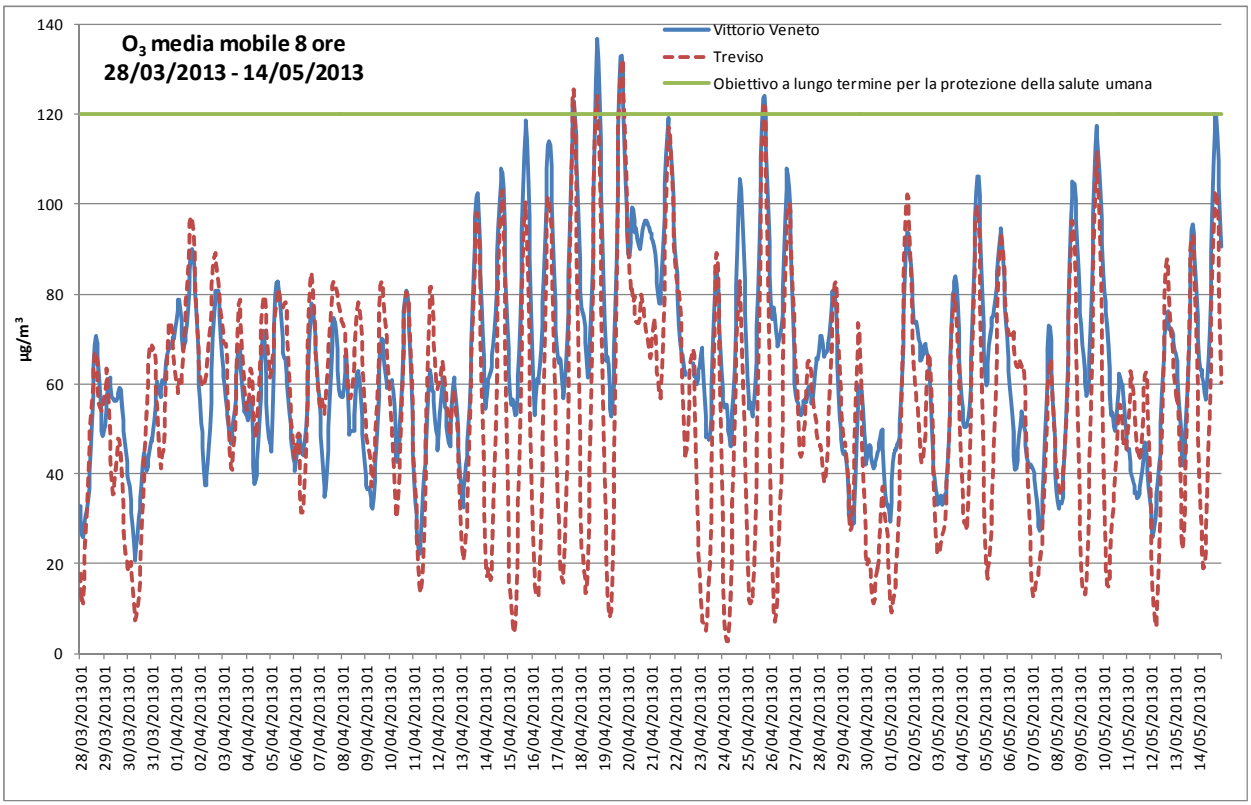

Grafico 8: Media mobile su otto ore di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Biossido di zolfo (SO_2)

E' un tipico inquinante delle aree urbane e industriali dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria. Lo zolfo presente globalmente in atmosfera proviene per circa due terzi da fonti naturali (tipicamente i vulcani) e per la restante parte dall'attività dell'uomo.

Le emissioni di origine antropica sono dovute prevalentemente all'utilizzo di combustibili solidi e liquidi e sono correlate al contenuto di zolfo negli stessi, sia come impurezze sia come costituenti nella formulazione molecolare del combustibile (gli oli). Nelle città, escludendo le emissioni industriali, la maggior sorgente di anidride solforosa è costituita dal riscaldamento domestico e perciò la concentrazione di SO_2 nell'aria dipende dalla stagione e dalla rigidità del clima. Tuttavia l'estesa metanizzazione per le utenze ad uso civile e la progressiva riduzione di zolfo nei combustibili liquidi ha reso, nel tempo, poco significativa la presenza di questo inquinante.

Appare trascurabile l'apporto dato dai mezzi di trasporto; attualmente il contenuto di zolfo nelle benzine è molto ridotto in quanto causa l'avvelenamento delle marmitte catalitiche, presenti ormai in molte vetture, e le rende inattive.

Nei Grafici 9 e 10 vengono riportate per ciascun giorno le medie orarie di biossido di zolfo riscontrate presso la stazione fissa di Treviso e presso la stazione rilocabile. In entrambi i siti le concentrazioni dell'inquinante sono risultate nettamente inferiori al valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 di 350 µg/m^3. La media oraria più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 13 µg/m^3.

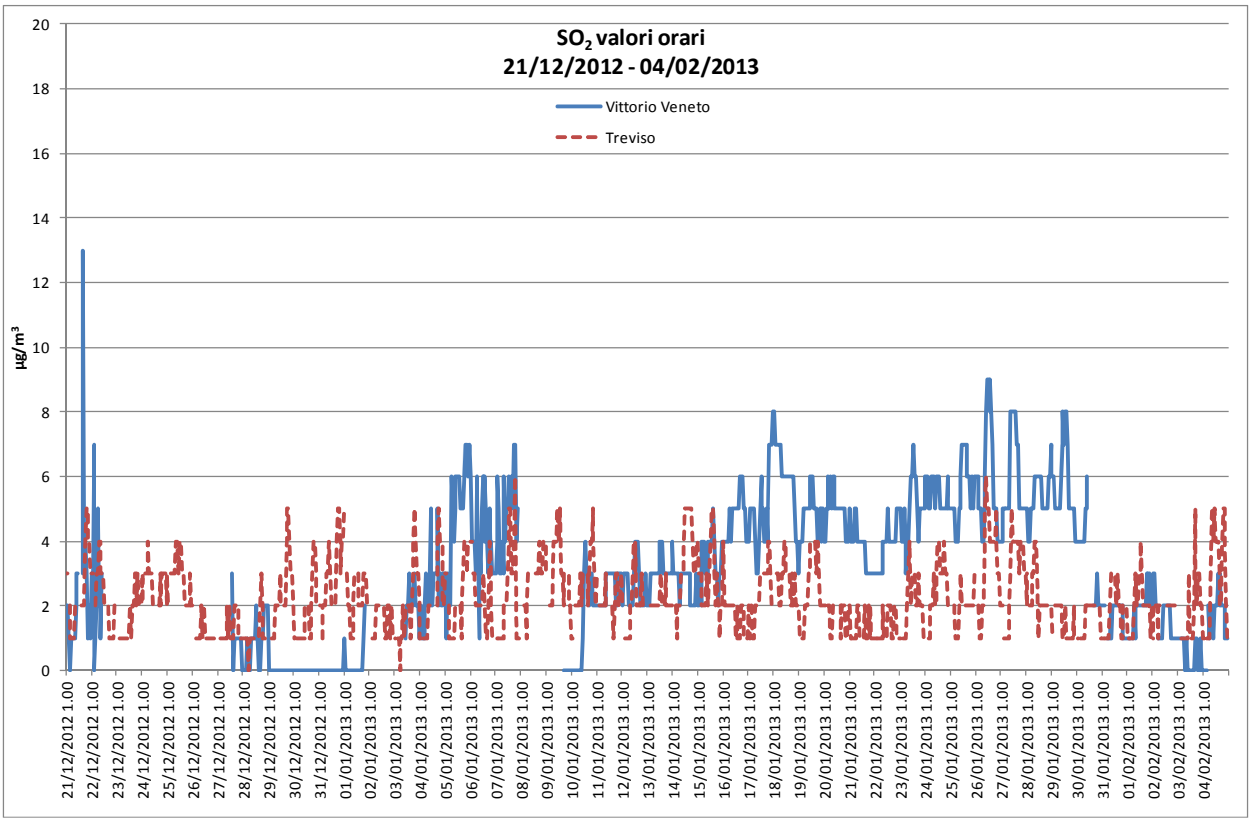

Grafico 9: Valori orari di SO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

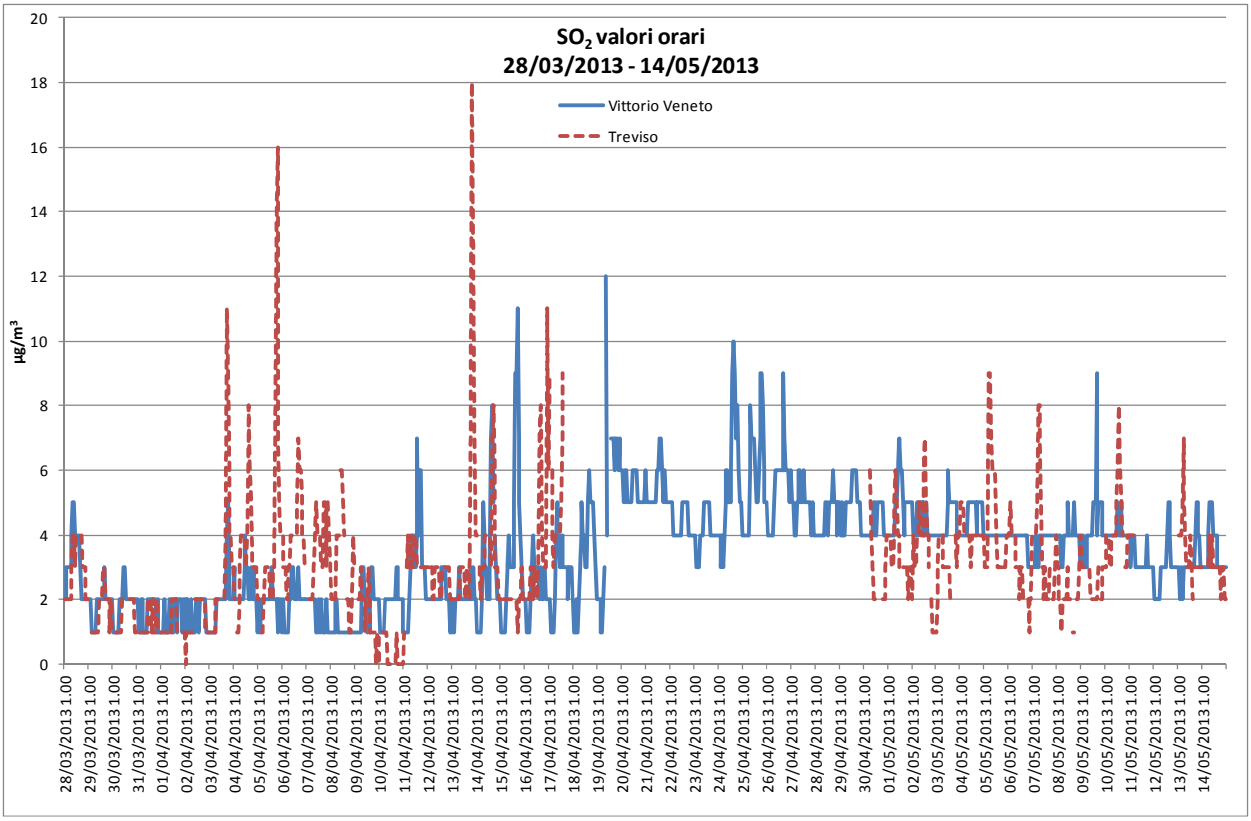

Grafico 10: Valori orari di SO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Idrocarburi Policiclici Aromatici totali in fase gassosa (IPA totali)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono una classe di idrocarburi la cui composizione è data da due o più anelli benzenici condensati. La classe degli IPA è perciò costituita da un insieme piuttosto eterogeneo di sostanze, caratterizzate da differenti proprietà tossicologiche. Gli IPA sono composti persistenti, caratterizzati da un basso grado di idrosolubilità e da una elevata capacità di aderire al materiale organico; derivano principalmente dai processi di combustione incompleta dei combustibili fossili, e si ritrovano quindi nei gas di scarico degli autoveicoli e nelle emissioni degli impianti termici, ma non solo.

Nel mese di aprile 2011 è stato installato presso la stazione fissa di monitoraggio di Treviso e presso la stazione rilocabile un **analizzatore di IPA totali in fase gassosa**. I Grafici 11 e 12 mettono a confronto i dati rilevati a Treviso con quelli rilevati durante le due campagne. Si osserva un andamento analogo degli inquinanti presso i due siti con concentrazioni maggiori a Treviso. La media oraria più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 428 ng/m^3.

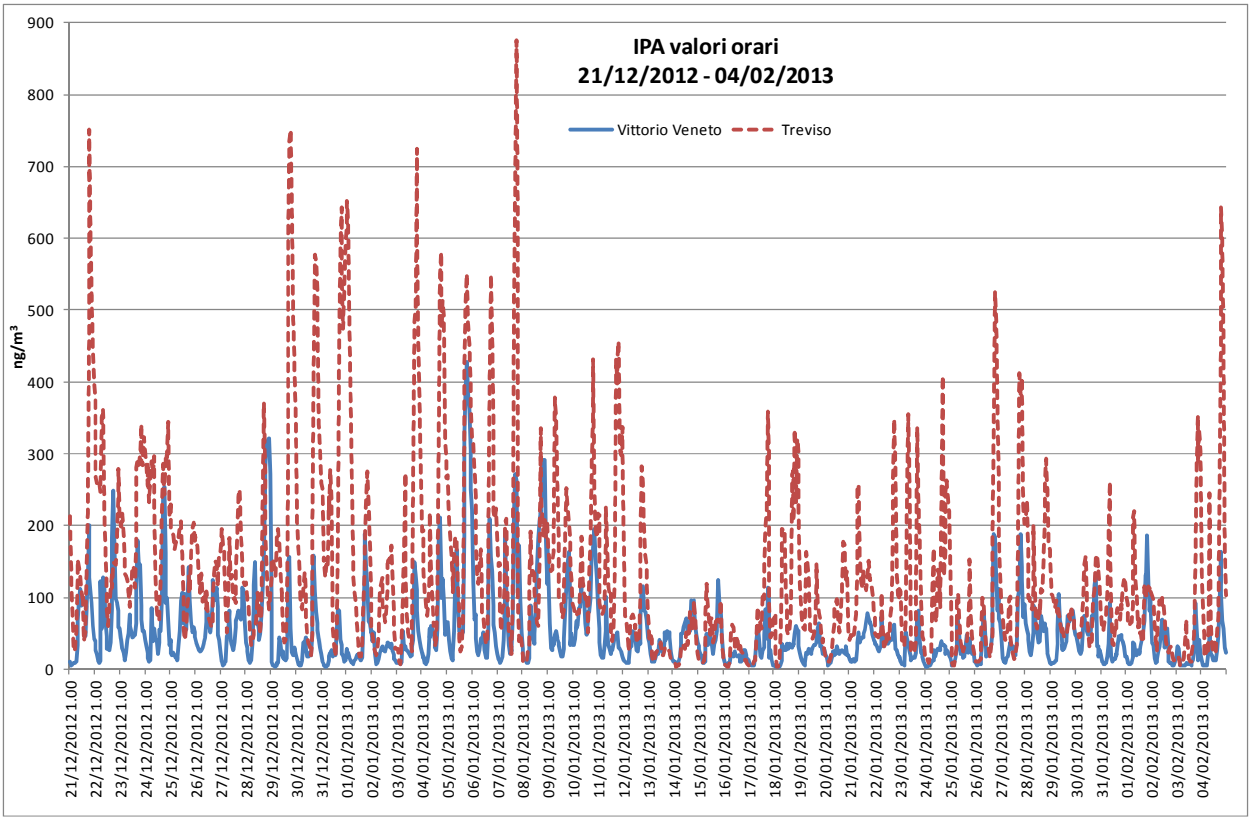

Grafico 11 Confronto tra le concentrazioni medie orarie di IPA totali in fase gassosa a Treviso e presso la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

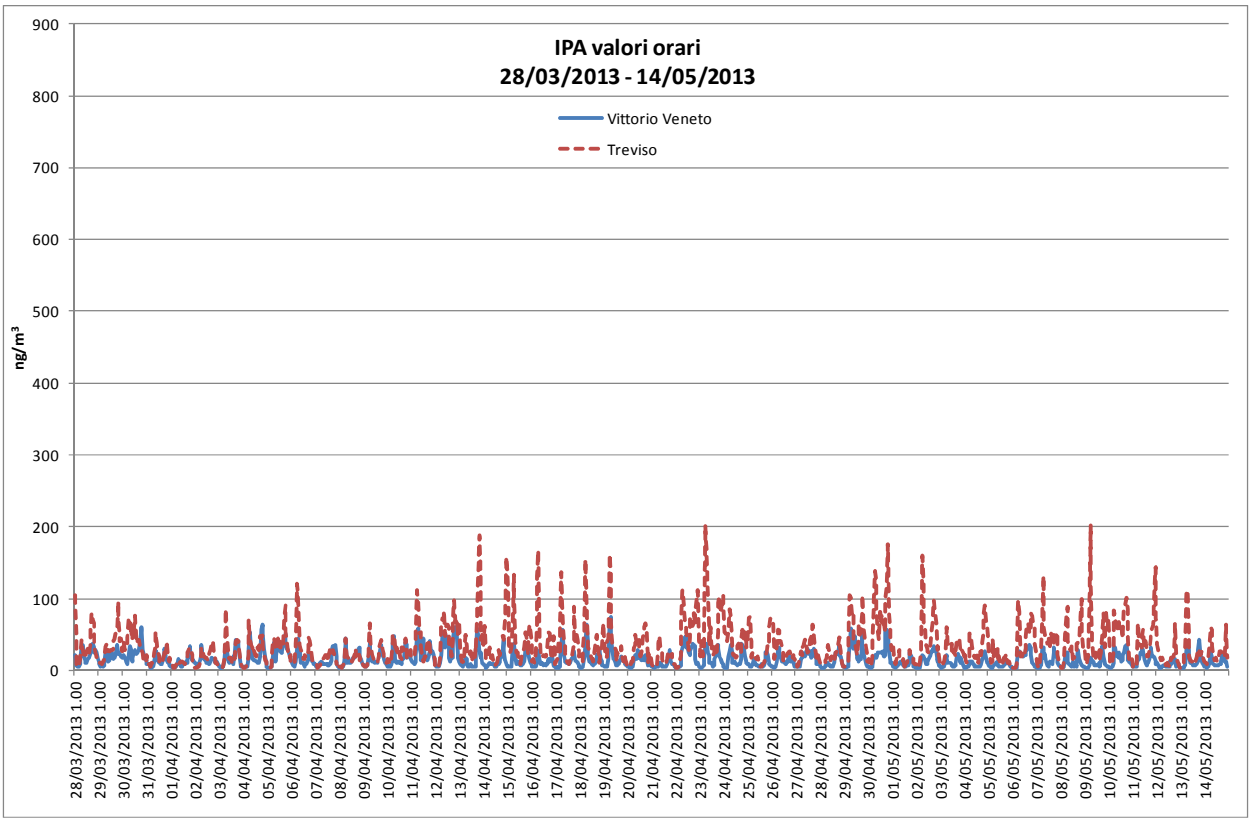

Grafico 12 Confronto tra le concentrazioni medie orarie di IPA totali in fase gassosa a Treviso e presso la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Si sottolinea che l'informazione ottenuta per gli IPA totali in fase gassosa, per la quale non sono disponibili riferimenti normativi specifici, non è in alcun modo confrontabile con quella sugli IPA determinati sul particolato inalabile PM10 descritta nel seguito.

Polveri inalabili (PM10)

Le polveri con diametro inferiore a 10 µm sono anche dette PM10 e costituiscono le cosiddette polveri inalabili. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta mentre le particelle più piccole possono rimanere in aria per molto tempo in funzione della presenza di venti e di precipitazioni.

Si ricorda che il particolato può provenire da fonti naturali o antropiche e che rappresenta un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesso come tale) o secondaria ovvero derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche in atmosfera che coinvolgono alcuni inquinanti precursori. L'identificazione delle diverse sorgenti di particolato atmosferico è molto complessa a causa della molteplicità dei processi chimico-fisici che le particelle subiscono durante la permanenza in atmosfera, che può variare da qualche giorno fino a diverse settimane, e alla possibilità delle stesse di venire veicolate dalle correnti atmosferiche per distanze fino a centinaia di Km dal punto di origine.

Le concentrazioni di PM10 dipendono in parte dal contributo delle sorgenti locali, come il traffico, e in misura notevole dal background regionale ed urbano. Nel Bacino Padano tali concentrazioni tendono infatti ad essere omogeneamente diffuse a livello regionale ed interregionale con variazioni locali non molto significative.

La produzione di materiale particolato da traffico veicolare è legata alla combustione dei carburanti contenenti frazioni idrocarburiche pesanti, pertanto viene riscontrato nei gas di scarico dei motori alimentati a gasolio e risulta praticamente assente in quelli a benzina.

Oltre alla combustione, il particolato proviene dal risollevamento dal manto stradale e dall'usura dei pneumatici e dai freni.

Il problema delle polveri fini PM10 è attualmente al centro dell'attenzione poiché i valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 sono superati nella maggior parte dei siti monitorati. In base al suddetto decreto i limiti sono di 40 $\mu g/m^3$ per la media annuale e di 50 $\mu g/m^3$ per la media giornaliera da non superare più di 35 volte l'anno.

Nei Grafici 13 e 14 ed in Tabella 2 si riportano le concentrazioni giornaliere di PM10 riscontrate durante le due campagne presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile.

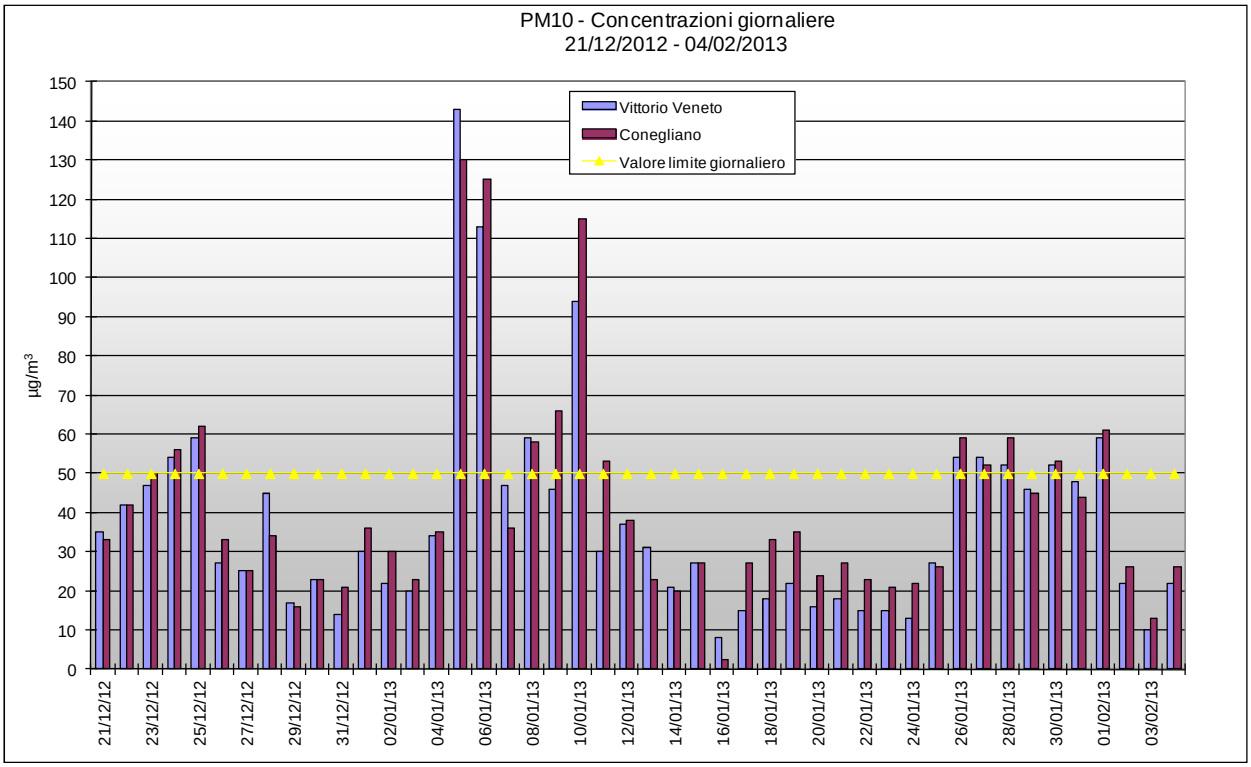

Grafico 13 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna invernale.

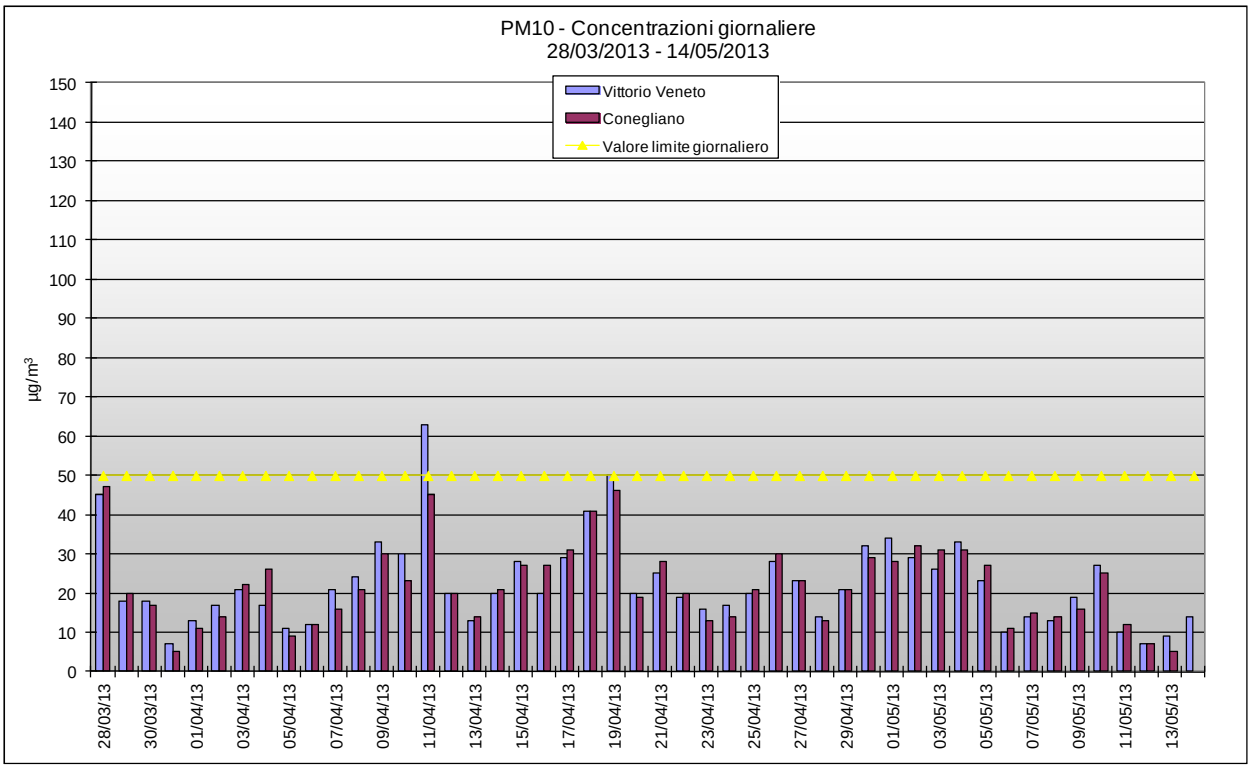

Grafico 14 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Vittorio Veneto – campagna estiva.

Le concentrazioni di PM10 rilevate presso la stazione rilocabile risultano mediamente più basse di quelle rilevate nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Conegliano. Presso il sito di Vittorio Veneto, durante entrambe le campagne, si è osservato il superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m^3 previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno.

Data	PM10 (µg/m³)		Data	PM10 (µg/m³)	
	Vittorio Veneto	Conegliano		Vittorio Veneto	Conegliano
21/12/2012	35	33	28/03/2013	45	47
22/12/2012	42	42	29/03/2013	18	20
23/12/2012	47	50	30/03/2013	18	17
24/12/2012	54	56	31/03/2013	7	5
25/12/2012	59	62	01/04/2013	13	11
26/12/2012	27	33	02/04/2013	17	14
27/12/2012	25	25	03/04/2013	21	22
28/12/2012	45	34	04/04/2013	17	26
29/12/2012	17	16	05/04/2013	11	9
30/12/2012	23	23	06/04/2013	12	12
31/12/2012	14	21	07/04/2013	21	16
01/01/2013	30	36	08/04/2013	24	21
02/01/2013	22	30	09/04/2013	33	30
03/01/2013	20	23	10/04/2013	30	23
04/01/2013	34	35	11/04/2013	63	45
05/01/2013	143	130	12/04/2013	20	20
06/01/2013	113	125	13/04/2013	13	14
07/01/2013	47	36	14/04/2013	20	21
08/01/2013	59	58	15/04/2013	28	27
09/01/2013	46	66	16/04/2013	20	27
10/01/2013	94	115	17/04/2013	29	31
11/01/2013	30	53	18/04/2013	41	41
12/01/2013	37	38	19/04/2013	50	46
13/01/2013	31	23	20/04/2013	20	19
14/01/2013	21	20	21/04/2013	25	28
15/01/2013	27	27	22/04/2013	19	20
16/01/2013	8	< L.R.	23/04/2013	16	13
17/01/2013	15	27	24/04/2013	17	14
18/01/2013	18	33	25/04/2013	20	21
19/01/2013	22	35	26/04/2013	28	30
20/01/2013	16	24	27/04/2013	23	23
21/01/2013	18	27	28/04/2013	14	13
22/01/2013	15	23	29/04/2013	21	21
23/01/2013	15	21	30/04/2013	32	29
24/01/2013	13	22	01/05/2013	34	28
25/01/2013	27	26	02/05/2013	29	32
26/01/2013	54	59	03/05/2013	26	31
27/01/2013	54	52	04/05/2013	33	31
28/01/2013	52	59	05/05/2013	23	27
29/01/2013	46	45	06/05/2013	10	11
30/01/2013	52	53	07/05/2013	14	15
31/01/2013	48	44	08/05/2013	13	14
01/02/2013	59	61	09/05/2013	19	16
02/02/2013	22	26	10/05/2013	27	25
03/02/2013	10	13	11/05/2013	10	12
04/02/2013	22	26	12/05/2013	7	7
			13/05/2013	9	5
			14/05/2013	14	F.S.
Media del periodo	**38**	**41**	**Media del periodo**	**22**	**22**
N° giorni di superamento	**11 su 46**	**13 su 46**	**N° giorni di superamento**	**1 su 48**	**0 su 47**

F.S.: strumento fuori servizio < L.R. inferiore al limite di rilevabilità pari a 5 µg/m³.

Tabella 2 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Vittorio Veneto con quelle misurate a Conegliano presso la stazione fissa della rete ARPAV

Il D.Lgs. 155/2010 prevede, per il parametro PM10, un periodo minimo di copertura necessario per una corretta valutazione della qualità dell'aria nel caso di misure indicative (campagne con stazione rilocabile) pari al 14% dell'anno ovvero almeno 52 giorni di rilevamento.

Nel presente caso, sono stati considerati tutti i dati di PM10 rilevati durante le due campagne di monitoraggio per un totale di 94 giorni di rilevamento.

Si sottolinea che il rilevamento di PM10 presso la centralina di Conegliano viene eseguito con strumentazione automatica certificata secondo il metodo di riferimento UNI EN 12341 e si basa sul principio dell'attenuazione della radiazione beta. Lo strumento ha un'accuratezza del 5%.

Il rilevamento PM10 presso il sito di Vittorio Veneto è stato eseguito con campionatore sequenziale e successiva pesata manuale del filtro campionato. A tale metodo è associata un'incertezza pari al 2%.

Allo stato attuale, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano 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).

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. Tale metodologia consente infatti di stimare, per il sito sporadico, sulla base dei dati acquisiti durante le due campagne di misura e di quelli rilevati presso la stazione fissa, il Valore medio annuale del PM10 e se la concentrazione giornaliera del PM10 potrà superare il Valore Limite su 24 ore per più di 35 giorni all'anno.

L'applicazione della metodologia di calcolo sopra citata ha stimato per il sito sporadico di Vittorio Veneto, un valore medio annuale pari a 22 $\mu g/m^3$ (inferiore al Valore Limite annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010 di 40 $\mu g/m^3$) e un numero di superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM10, pari a 50 $\mu g/m^3$, inferiore a 35 (il 90° percentile risulta pari a 39 $\mu g/m^3$). Viene pertanto evidenziato per il PM10 il rispetto del Valore Limite annuale (pari a 40 $\mu g/m^3$) e del Valore Limite giornaliero (pari a 50 $\mu g/m^3$) da non superare per più di 35 volte l'anno.

Composti organici volatili (COV)

I COV (Composti Organici Volatili) sono un insieme di composti di natura organica caratterizzati da basse pressioni di vapore a temperatura ambiente, che si trovano in atmosfera principalmente in fase gassosa.

Il numero dei composti organici volatili osservati in atmosfera, sia in aree urbane sia remote, è estremamente alto e comprende oltre agli idrocarburi volatili semplici anche specie ossigenate quali chetoni, aldeidi, alcoli, acidi ed esteri. Le emissioni naturali dei COV provengono dalla vegetazione e dalla degradazione del materiale organico; le emissioni antropiche, invece, sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti. Il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari.

Durante la campagna con stazione rilocabile sono stati effettuati dei rilevamenti settimanali dei composti organici volatili COV ed in particolare BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xileni) utilizzando i campionatori passivi Radiello®.

Tra i composti determinati assume un'importanza rilevante il benzene (C_6H_6). Tale sostanza è stata classificata dal IARC (*International Association of Research on Cancer*) nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo (evidenza sufficiente nell'uomo). La presenza del benzene nell'aria è dovuta quasi esclusivamente ad attività di origine antropica (95-97% delle emissioni complessive). Oltre il 90% delle emissioni antropogeniche deriva da attività produttive legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e soprattutto traffico autoveicolare, che, da solo, rappresenta circa l'80-85% dell'emissione di benzene in ambiente atmosferico. Tale sostanza viene rilasciata sia attraverso i gas di scarico (75-80%) sia tramite le evaporazioni della benzina dalle vetture (20-25%).

Il benzene costituisce l'unico composto tra i COV per il quale è previsto un limite di legge. Infatti il D.Lgs. 155/2010 prevede un valore limite annuale di 5.0 $\mu g/m^3$.

Il Grafico 15 riporta i risultati del monitoraggio eseguito a Vittorio Veneto mentre nella Tabella 3 sono messe a confronto le concentrazioni medie delle due campagne di benzene rilevate a Vittorio Veneto e presso la stazione fissa di Conegliano.

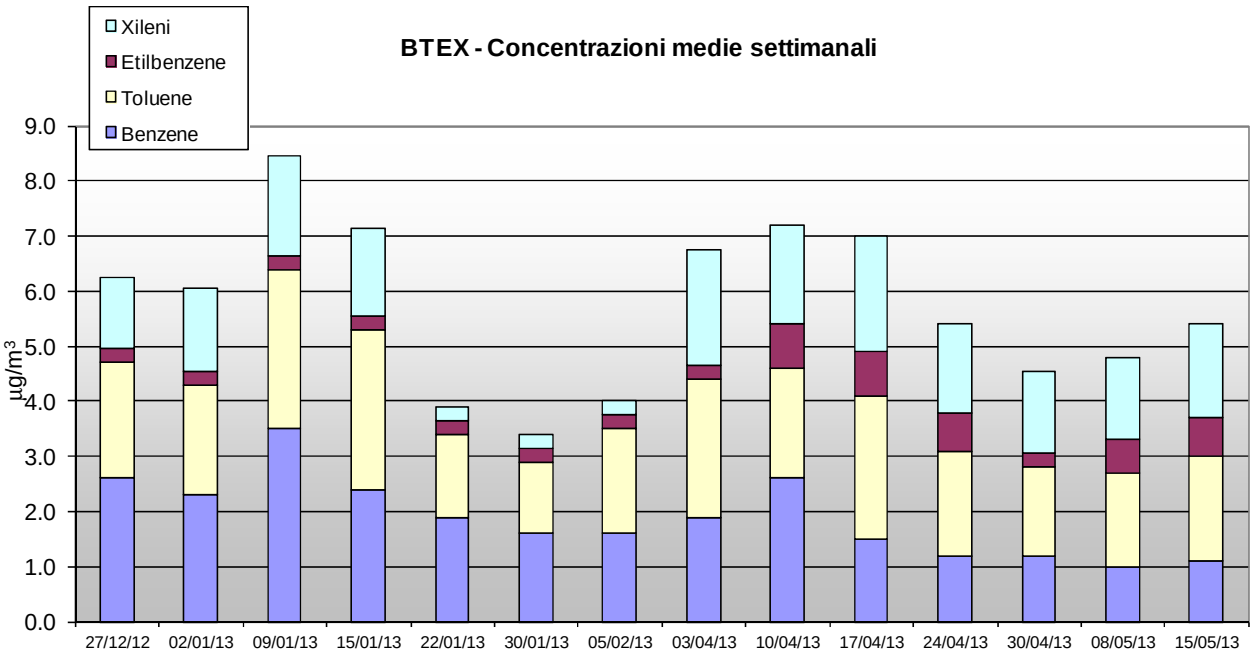

Grafico 15 Valori settimanali di BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene) rilevati a Vittorio Veneto.

Data	Benzene (µg/m^3)		Data
	Vittorio Veneto	*Conegliano*	
20/12/2012-27/12/2012	2.6	3.3	20/12/2012-27/12/2012
27/12/2012-02/01/2013	2.3	2.7	27/12/2012-03/01/2013
02/01/2013-09/01/2013	3.5	3.6	03/01/2013-10/01/2013
09/01/2013-15/01/2013	2.4	2.1	10/01/2013-18/01/2013
15/01/2013-22/01/2013	1.9	1.8	18/01/2013-25/01/2013
22/01/2013-30/01/2013	1.6	2.1	25/01/2013-01/02/2013
30/01/2013-05/02/2013	1.6	1.8	01/02/2013-08/02/2013
Media campagna invernale	**2.3**	**2.5**	***Media campagna invernale***
27/03/2012-03/04/2013	1.9	2.0	28/03/2012-04/04/2013
03/04/2013-10/04/2013	2.6	2.0	04/04/2013-11/04/2013
10/04/2013-17/04/2013	1.5	1.7	11/04/2013-18/04/2013
17/04/2013-24/04/2013	1.2	1.6	18/04/2013-24/04/2013
24/04/2013-30/04/2013	1.2	1.2	24/04/2013-02/05/2013
30/04/2013-08/05/2013	1.0	1.2	02/05/2013-09/05/2013
08/05/2013-15/05/2013	1.1	1.2	09/05/2013-17/05/2013
Media campagna estiva	**1.5**	**1.6**	***Media campagna estiva***
Media totale	**1.9**	**2.0**	***Media totale***

< L.R. inferiore al limite di rilevabilità pari a 0,5 µg/m^3

Tabella 3 Concentrazioni mediate sul periodo di campionamento di benzene.

Presso la stazione rilocabile le concentrazioni di benzene sono risultate in linea a quelle registrate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Conegliano. Poiché il campionamento passivo non viene considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, i valori di concentrazione di benzene rilevati durante la campagna non sono direttamente confrontabili con il limite di legge ma forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo.

Si ricorda che la concentrazione media di benzene del 2012 presso la stazione di Conegliano è risultata di 2.0 µg/m^3 ampiamente al di sotto del limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 5.0 µg/m^3.

Parametri meteorologici

Nei grafici seguenti vengono riportati i valori dei parametri meteorologici determinati durante le due campagne ed in particolare velocità media giornaliera del vento e la sua direzione, temperatura media ed umidità media.

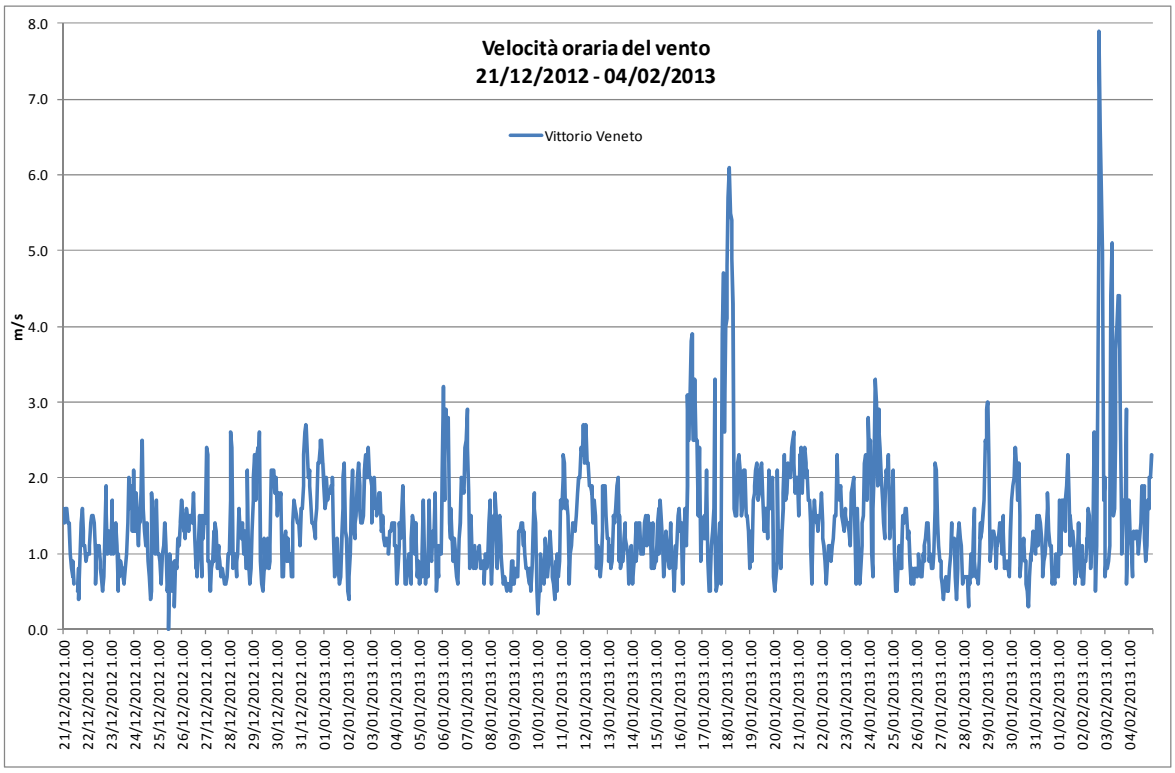

Grafico 16 Valori orari di velocità del vento osservati presso la stazione rilocabile – campagna invernale.

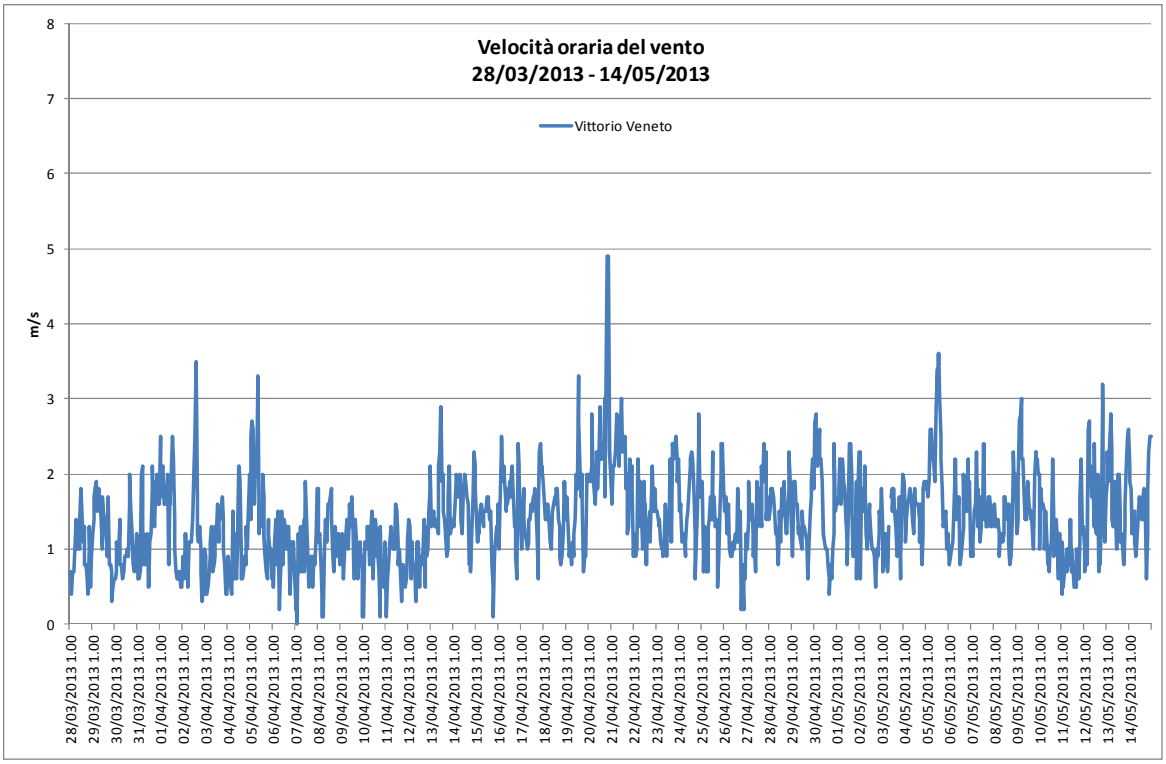

Grafico 17 Valori orari di velocità del vento osservati presso la stazione rilocabile – campagna estiva.

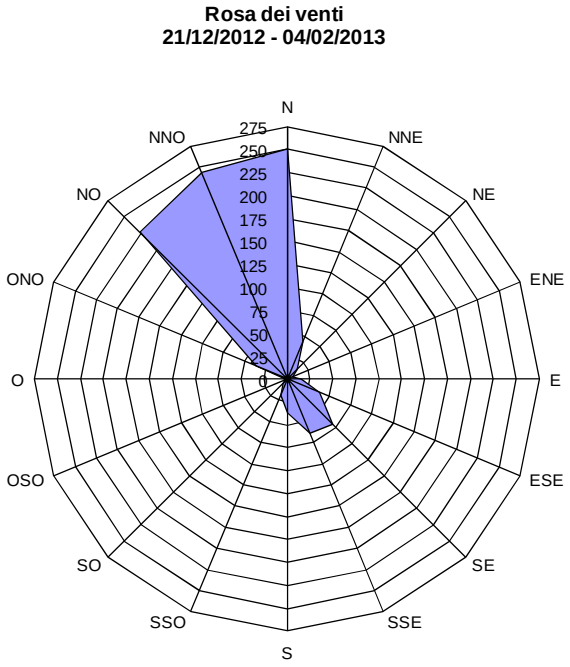

Grafico 18 Rosa dei venti presso la stazione rilocabile – campagna invernale.

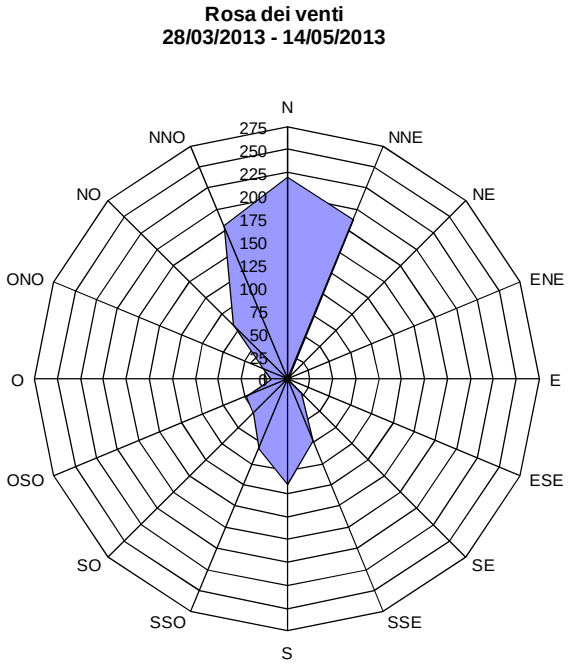

Grafico 19 Rosa dei venti presso la stazione rilocabile – campagna estiva.

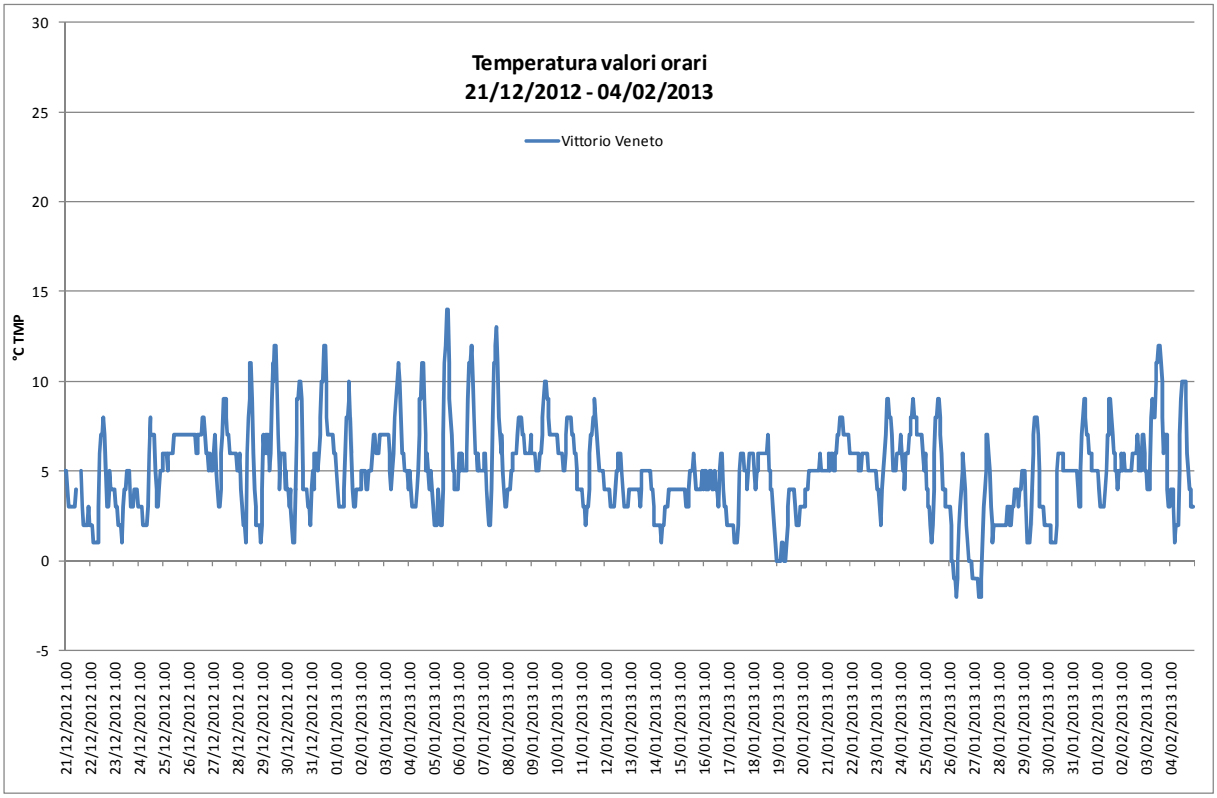

Grafico 20 Valori orari di temperatura osservati presso la stazione rilocabile – campagna invernale.

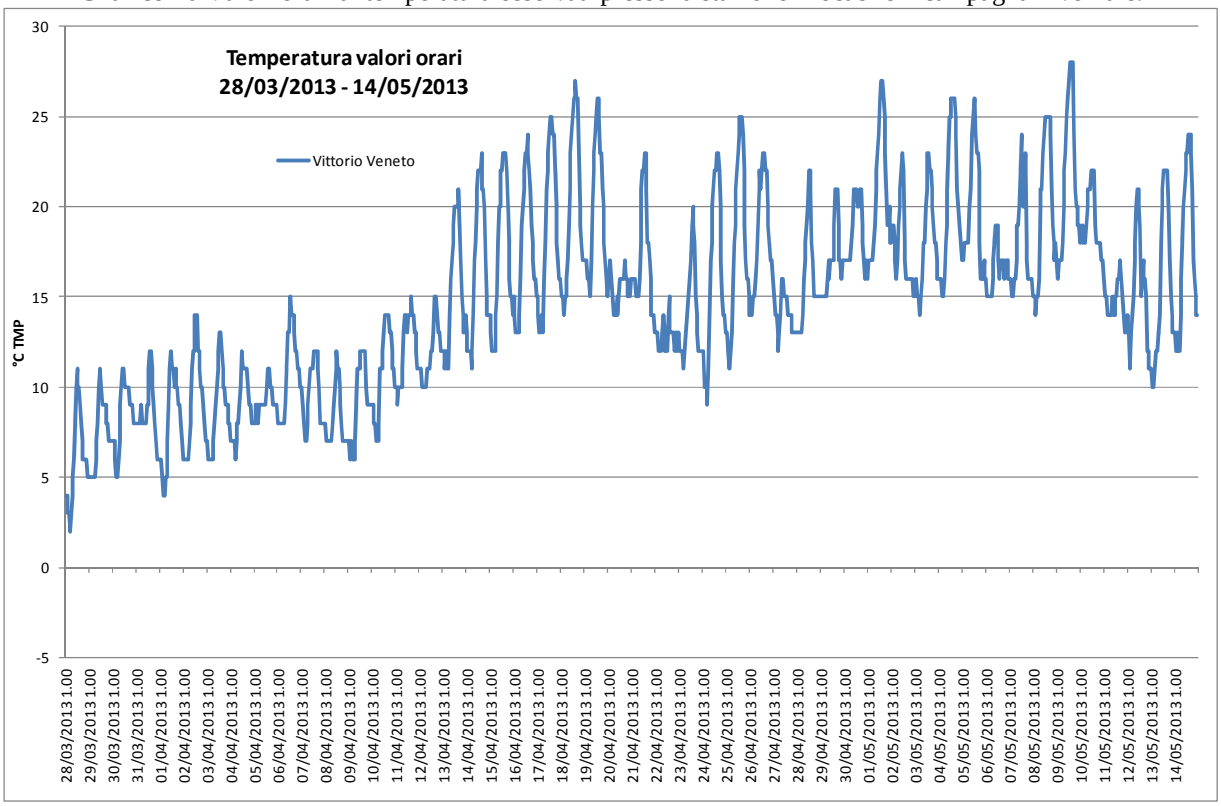

Grafico 21 Valori orari di temperatura osservati presso la stazione rilocabile – campagna estiva.

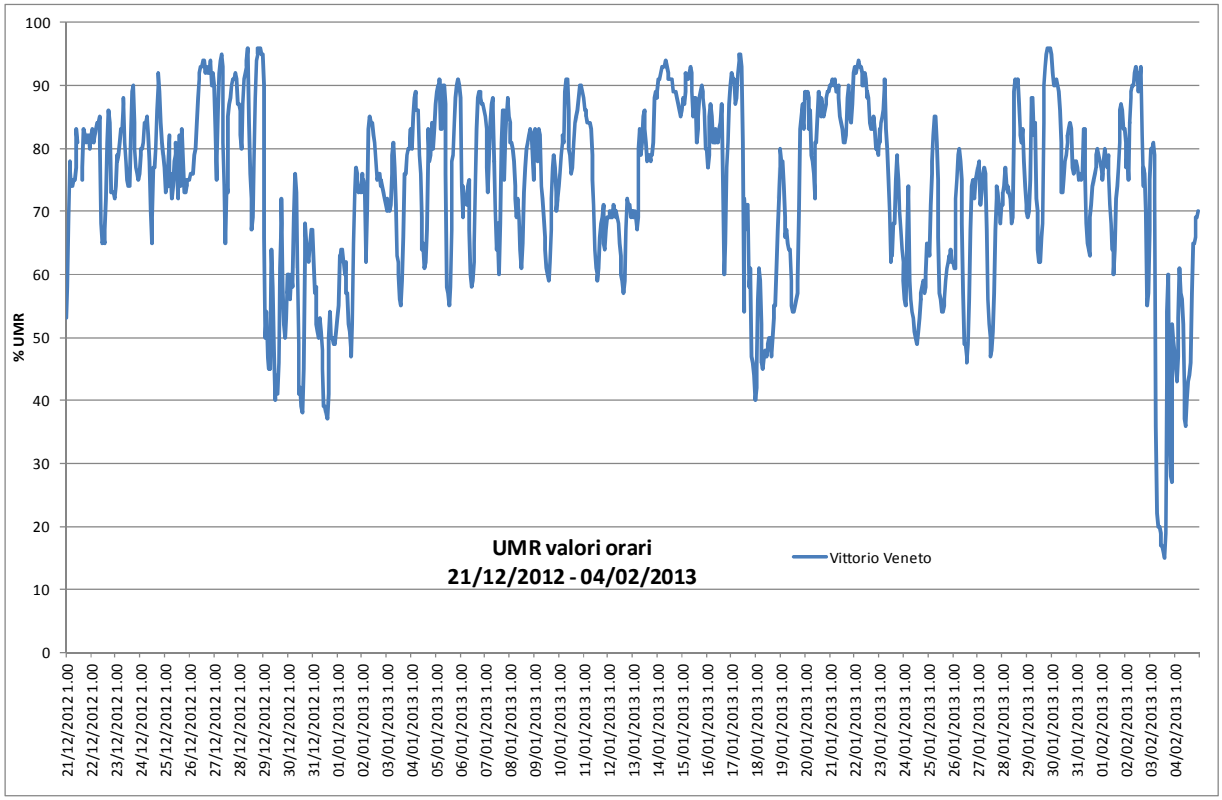

Grafico 22 Valori orari di umidità osservati presso la stazione rilocabile – campagna invernale.

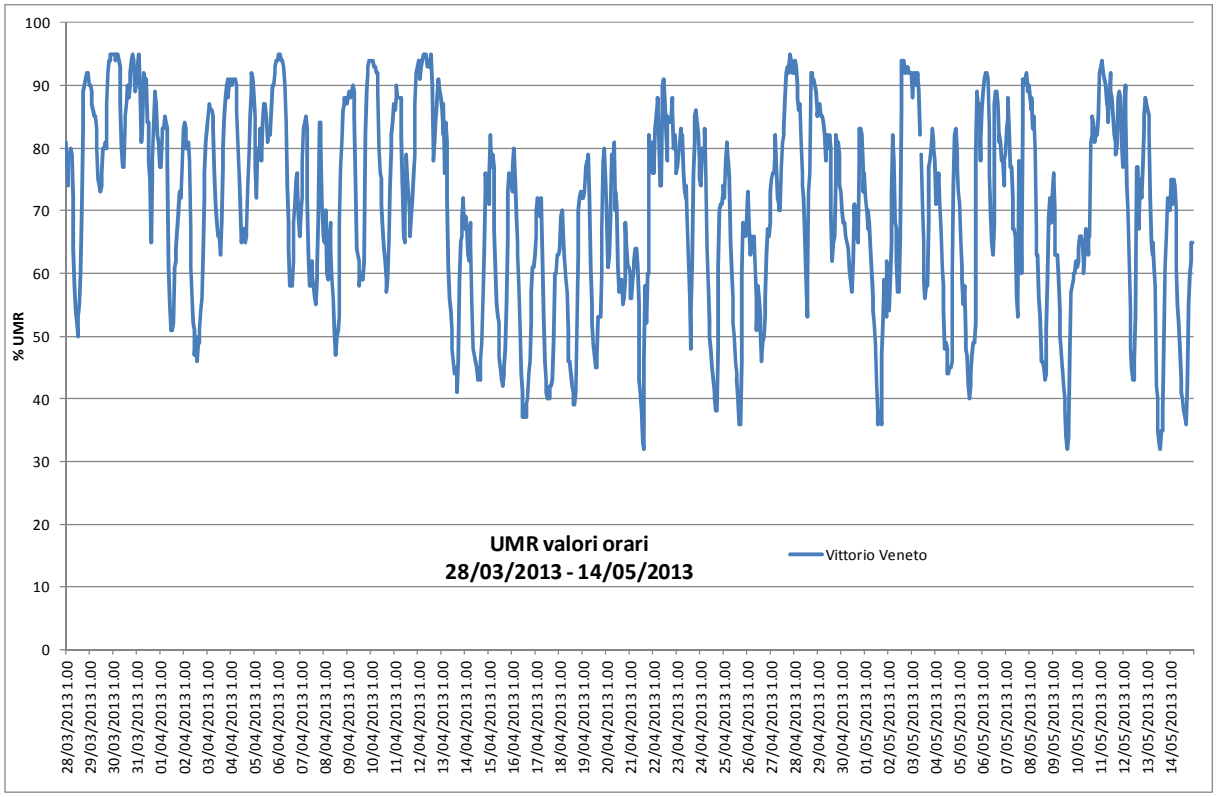

Grafico 23 Valori orari di umidità osservati presso la stazione rilocabile – campagna estiva.

LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO

La caratterizzazione chimica del particolato atmosferico prevede l'individuazione nelle polveri inalabili PM10 dei seguenti composti: Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e in particolare del Benzo(a)Pirene (B(a)P); Metalli.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Poiché è stato evidenziato che la relazione tra B(a)P e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali. L'attuale normativa prevede un valore obiettivo per il Benzo(a)Pirene nella frazione PM10 del materiale particolato calcolato come media annuale di 1.0 ng/m^3.

Il D.Lgs. 155/2010 prevede, per il parametro B(a)P, un periodo minimo di copertura necessario per una corretta valutazione della qualità dell'aria nel caso di misure indicative (campagne con stazione rilocabile) pari dal 6% al 14% dell'anno ovvero da 22 a 52 giorni di rilevamento. Nel presente caso, nel sito di Vittorio Veneto sono stati analizzati campioni di PM10 equamente prelevati durante le due campagne di monitoraggio per un totale di 60 giorni di rilevamento, mentre nella stazione di Treviso sono stati prelevati 33 campioni.

Tra i composti IPA presenti nei campioni sono stati quantificati quelli considerati di rilevanza tossicologica dal D.Lgs 155/10 ovvero Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene.

Nella Tabella 4 vengono riportate le concentrazioni medie degli IPA determinati su alcuni campioni di PM10 prelevati durante le due campagne.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m^3)	***Vittorio Veneto***			***Treviso***		
	Media campagna invernale	***Media campagna estiva***	***Media totale***	***Media campagna invernale***	***Media campagna estiva***	***Media totale***
Benzo(a)pirene	3.5	**0.2**	**1.7**	6.4	0.2	**3.4**
Benzo(a)antracene	2.0	0.1	1.0	3.9	0.1	2.0
Benzo(b)fluorantene	3.4	0.3	1.7	6.0	0.3	3.2
Benzo(ghi)perilene	2.7	0.3	1.4	4.7	0.3	2.6
Benzo(k)fluorantene	1.6	0.1	0.8	2.7	0.1	1.5
Crisene	3.2	0.2	1.6	6.5	0.2	3.4
Dibenzo(ah)antracene	0.2	< 0.1	0.1	0.4	< 0.1	0.2
Indeno(123-cd)pirene	3.1	0.3	1.6	5.2	0.3	2.8

Tabella 4 Concentrazioni di IPA determinati su PM10 a Vittorio Veneto e presso la stazione fissa di Treviso.

La concentrazione media di B(a)P relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di Vittorio Veneto risulta pari a 1.7 ng/m^3 inferiore rispetto a quella rilevata nel medesimo periodo presso la stazione di Treviso pari a 3.4 ng/m^3 come mostrato in Tabella 4. In entrambi i siti, limitamento al periodo analizzato, la concentrazione media risulta superiore

all'Obiettivo di Qualità di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010. Si ricorda che nell'anno 2012 tale Obiettivo è stato superato presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di 1.8 ng/m^3.

Il Grafico 24 riporta nel dettaglio il contributo medio di ciascun composto IPA rilevato sui campioni giornalieri di PM10 analizzati a Vittorio Veneto ed a Treviso. Come previsto all'allegato I del D. Lgs. 155/2010, alcuni campioni di PM10 sono stati combinati e analizzati come un campione unico per la determinazione di Benzo(a)pirene e degli idrocarburi policiclici aromatici.

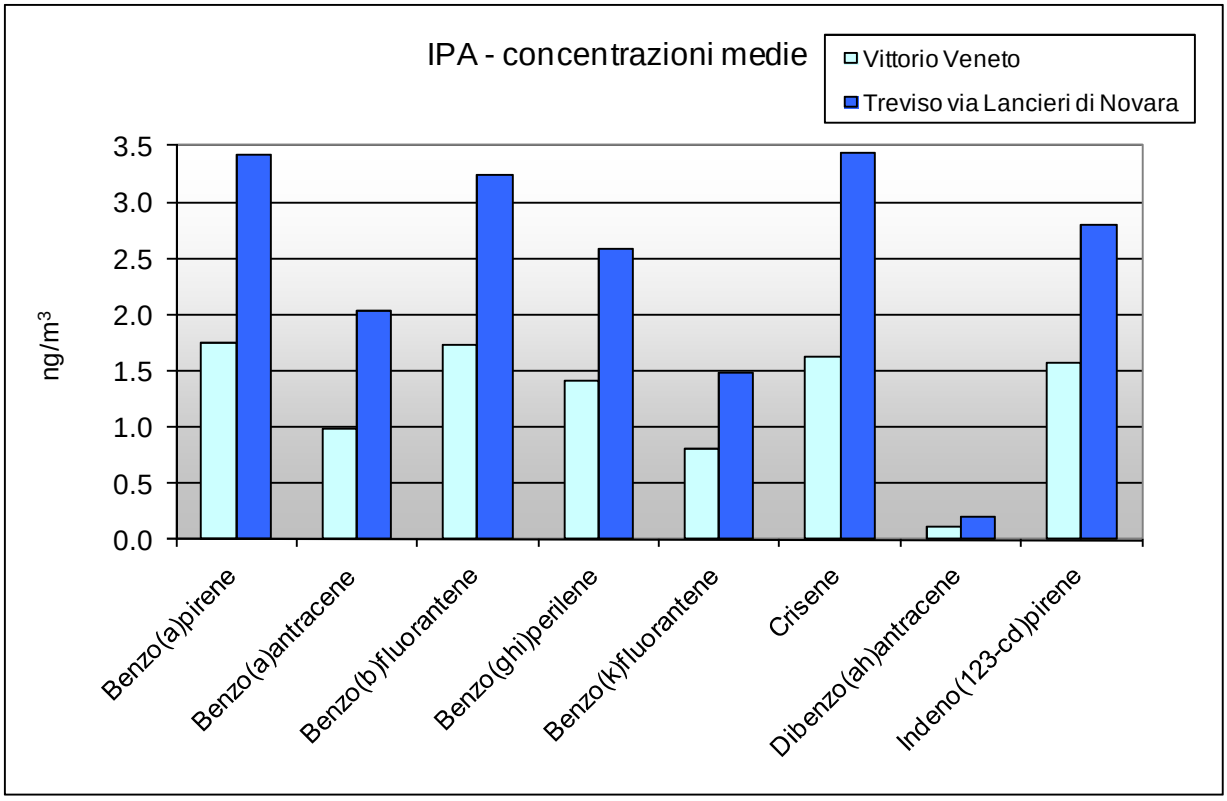

Grafico 24 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10 prelevati nel sito di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso durante le due campagne.

Metalli

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi, anche se quelli rilevanti da un punto di vista ambientale sono solo una ventina. Tra i più importanti ricordiamo: Ag, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb, Mo, Ni, Sn, Zn.

Le fonti antropiche responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli sono principalmente l'attività mineraria, le fonderie e le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola. 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 dipende fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione. Le concentrazioni in aria di alcuni metalli nelle aree urbane e industriali può raggiungere valori 10-100 volte superiori a quelli delle aree rurali.

Il D.Lgs. 155/2010 prevede, per il parametro Metalli, un periodo minimo di copertura necessario per una corretta valutazione della qualità dell'aria nel caso di misure indicative (campagne con stazione rilocabile) pari al 6% dell'anno ovvero almeno 22 giorni di rilevamento. Nel presente

caso, sono stati analizzati campioni di PM10 equamente prelevati durante le due campagne di monitoraggio per un totale di 30 giorni di rilevamento.

La Tabella 5 riporta i valori medi di concentrazione in aria dei metalli pesanti, per i quali è previsto un limite di legge, rilevati nelle polveri inalabili PM10 durante la campagna di monitoraggio a Vittorio Veneto e durante l'anno 2012 presso la stazione fissa di Treviso.

Concentrazioni medie del periodo	**Vittorio Veneto Valore medio campagna**	**Treviso Valore medio anno 2012**	**Valore Obiettivo media annuale (D.Lgs 155/2010)**
Arsenico (ng/m^3)	0.6	1.1	6.0
Cadmio (ng/m^3)	0.3	0.7	5.0
Nickel (ng/m^3)	2.5	6.5	20.0
Concentrazioni medie del periodo	**Vittorio Veneto Valore medio campagna**	**Treviso Valore medio anno 2012**	**Valore Limite media annuale (D.Lgs 155/2010)**
Piombo (µg/m^3)	< 0.01	0.01	0.50

Tabella 5 Concentrazioni media dei metalli nel PM10 rilevati presso la stazione rilocabile durante la campagna di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso.

Il valore medio di campagna delle concentrazioni dei metalli pesanti rilevati a Vittorio Veneto risulta largamente al di sotto del Valore Obiettivo e del Valore Limite previsto dal D.Lgs. 155/2010. Tali inquinanti, anche in basse concentrazioni, possono fungere da catalizzatori di reazioni radicaliche che stanno alla base della formazione dello smog fotochimico.

CONCLUSIONI

La qualità dell'aria nel Comune di Vittorio Veneto è stata valutata, in seguito a due campagne di monitoraggio, mediante stazione rilocabile posizionata in Via del Macello dal 21/12/2012 al 04/02/2013 e dal 28/03/2013 al 14/05/2013.

Il monitoraggio ha permesso di disporre di:

- valori orari misurati in continuo dei seguenti parametri inquinanti:

❖ Monossido di carbonio CO;

❖ Ossidi di azoto NO_x;

❖ Ozono O_3;

❖ Anidride solforosa SO_2;

❖ Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA totali in fase gassosa;

- campioni giornalieri del parametro inquinante PM10; su alcuni campioni di PM10 sono state eseguite le analisi di IPA e metalli;
- valori settimanali di Benzene, Toluene, Xileni ed Etilbenzene.

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 di Treviso e Conegliano.

Per quanto riguarda gli inquinanti **CO, SO_2 e NO_x** non sono stati rilevati valori superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto riguarda l'inquinante O_3 sono stati rilevati valori superiori all'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana di 120 $\mu g/m^3$ previsto dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM10** si sono osservati, durante entrambe le campagne, superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno. Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il PM10, è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV. L'applicazione della metodologia di stima ha evidenziato il rispetto del Valore Limite annuale di 40 $\mu g/m^3$ e del Valore Limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$ per più di 35 volte l'anno.

Le concentrazioni di alcuni dei **COV** (benzene, toluene, etilbenzene e xileni) determinati a Vittorio Veneto sono risultate in linea a quelle rilevate nel medesimo periodo a Conegliano. I valori di concentrazione di benzene, anche se non direttamente confrontabili con il limite di legge, forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo. Si ricorda che nell'anno 2012 il valore medio annuale di benzene presso la stazione di Conegliano è risultato pari a 2.0 $\mu g/m^3$ nettamente inferiore al Valore Limite di 5.0 $\mu g/m^3$ previsto dal D.Lgs. 155/2010.

La caratterizzazione chimica del PM10 ha portato a determinare concentrazioni di **metalli** il cui valore medio di campagna è largamente al di sotto del Valore Obiettivo e del Valore Limite previsto dal D.Lgs. 155/2010. Se dal punto di vista del rispetto dei limiti di legge la presenza dei metalli nei PM10 non risulta essere un problema bisogna considerare che tali inquinanti, anche in basse concentrazioni, possono fungere da catalizzatori di reazioni radicaliche che stanno alla base della formazione dello smog fotochimico.

La determinazione di IPA sui PM10, ed in particolare di **Benzo(a)Pirene,** ha evidenziato la presenza di concentrazioni inferiori rispetto a quelle determinate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Treviso. La concentrazione media di B(a)P relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di Vittorio Veneto risulta pari a 1.7 ng/m^3 e nel medesimo periodo la concentrazione media rilevata a Treviso è risultata pari a 3.4 ng/m^3. Presso entrambi i siti le concentrazioni medie di campagna risultano pertanto superiore all'Obiettivo di Qualità annuale di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010 che, si ricorda, è stato superato nel 2012 presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di 1.8 ng/m^3.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dott. Federico Steffan

Il Responsabile del Servizio
Stato dell'Ambiente
Dr.ssa Maria Rosa

Si rammenta che 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.