Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

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

Comune di S.Lucia di Piave

Periodo di indagine:
15 Marzo – 29 Aprile 2012
21 Agosto – 7 Ottobre 2012

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

Gennaio 2013

INTRODUZIONE **2**
RIFERIMENTI LEGISLATIVI **4**
Riesame della zonizzazione in attuazione del DLgs 155/2010 5
RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO **8**
Monossido di carbonio (CO) 8
Ossidi di azoto (NO_x) 10
Ozono (O_3) 11
Biossido di zolfo (SO_2) 14
Idrocarburi Policiclici Aromatici totali in fase gassosa (IPA totali) 16
Polveri inalabili (PM10) 17
Composti organici volatili (COV) 21
Parametri meteorologici 23
LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO **27**
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) 27
Metalli 29
CONCLUSIONI **30**

INTRODUZIONE

La qualità dell'aria nel comune di S.Lucia di Piave è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio, eseguite con stazione rilocabile, posizionata nei pressi del campo sportivo.

Si ricorda che la qualità dell'aria nel comune di S.Lucia di Piave era già stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite con stazione rilocabile e con campionatore portatile per PM10, posizionati rispettivamente in Via Mareno nei pressi del "padiglione ex filanda" dal 06/08/2003 al 31/08/2003 e presso il campo sportivo dal 22/12/2006 al 28/01/2007.

Il sito, definito di background urbano secondo le indicazioni della Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI), è stato individuato al fine di valutare l'esposizione di ricettori sensibili 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*".

Nella presente relazione vengono riassunti i dati raccolti durante le due campagne eseguite rispettivamente dal 15 marzo al 29 aprile 2012 e dal 21 agosto al 7 ottobre 2012.

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, 2 e 3 riportano le immagini ed il posizionamento della stazione rilocabile posizionata nel comune di S.Lucia di Piave, sito di background urbano. Coordinate di Gauss-Boaga fuso Ovest: 1754810-5082667.

Foto 1: Stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave.

Foto 2 Localizzazione geografica delle stazione rilocabile nel comune di S.Lucia di Piave.

Foto 3 Localizzazione geografica delle stazione rilocabile nel comune di S.Lucia di Piave.

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.

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.

La zonizzazione è stata ufficialmente approvata dalla Regione Veneto con la deliberazione della giunta regionale n° 2130 del 23 ottobre 2012 ed entrerà in vigore dal 01/01/2013.

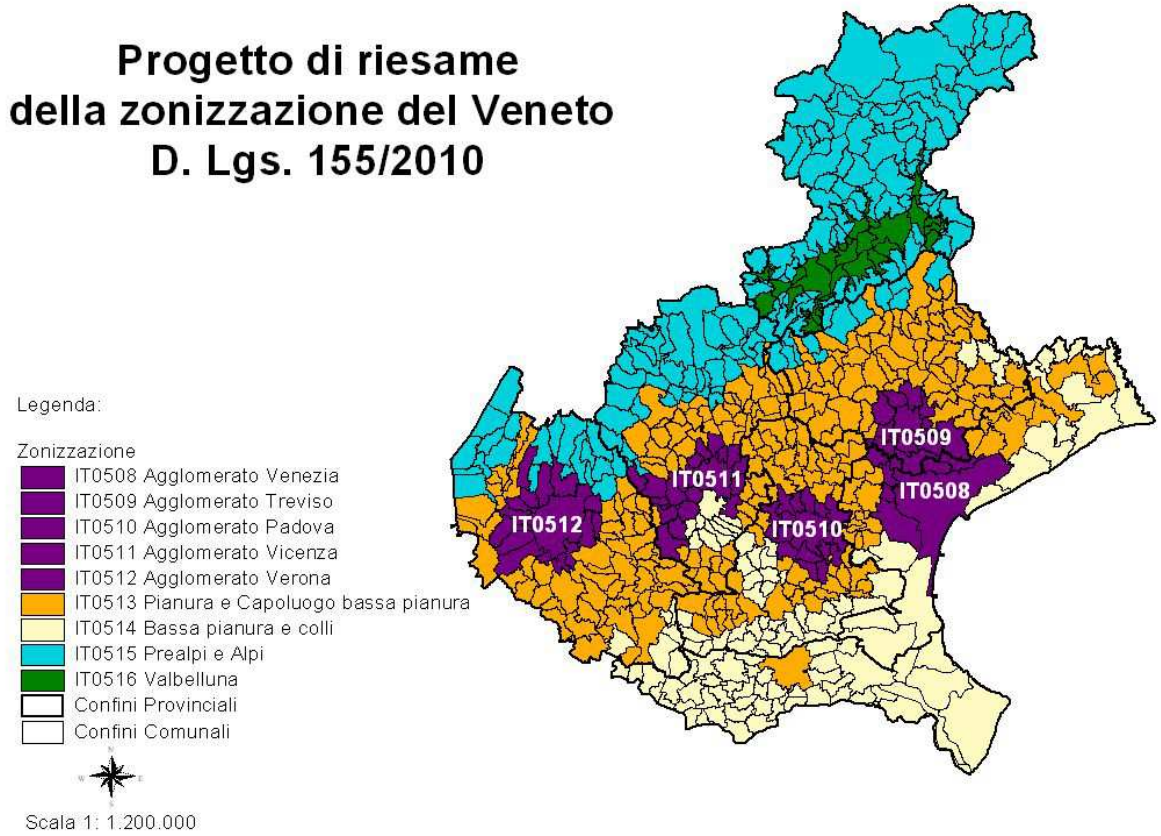

Figura 1 Riesame della zonizzazione del Veneto secondo il DLgs 155/2010

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 S.Lucia di Piave 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 15 marzo al 29 aprile 2012 e dal 21 agosto al 7 ottobre 2012.

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 S.Lucia di Piave 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 riportate 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 prima campagna, mediamente inferiori rispetto a quelle osservate presso la stazione fissa di Treviso. La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di S.Lucia di Piave è stata pari a 0.9 mg/m^3.

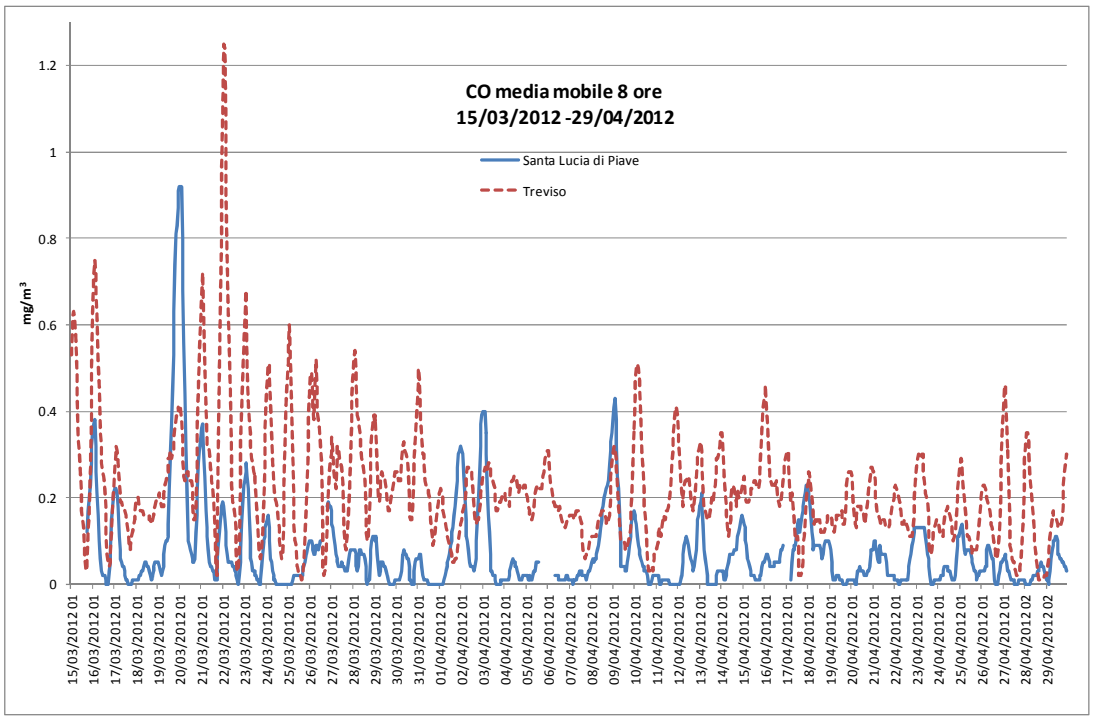

Grafico 1: Media mobile di 8 ore di CO rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

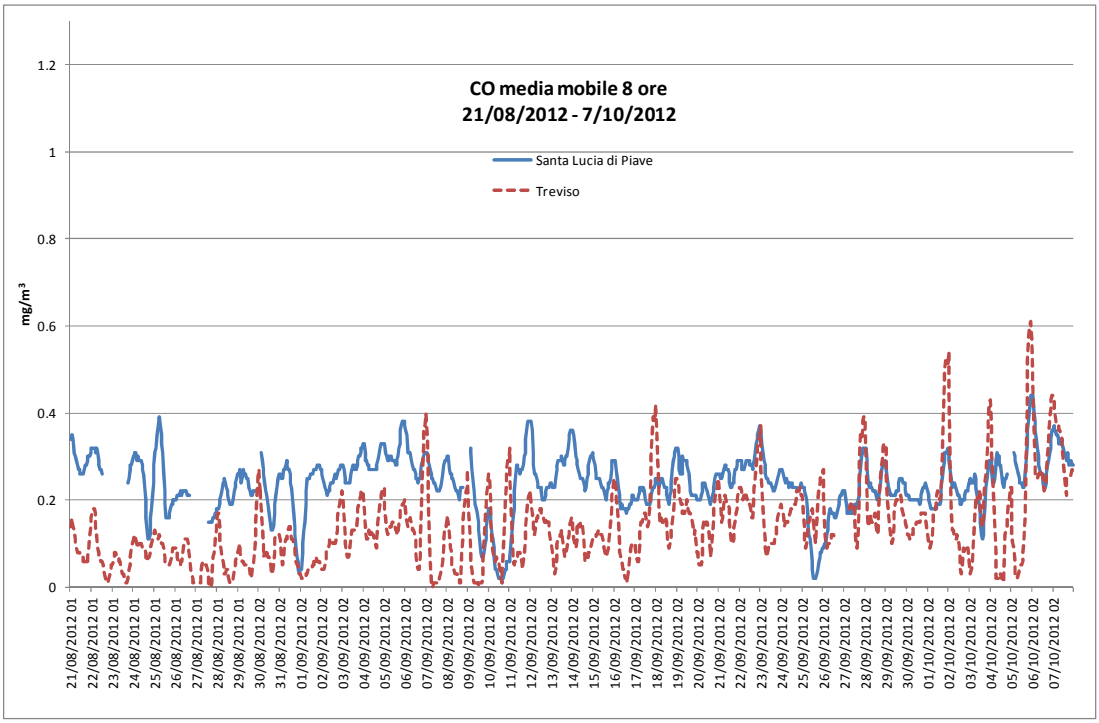

Grafico 2: Media orario di 8 ore di CO rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

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 µg/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. Il biossido di azoto si forma anche dalle reazioni fotochimiche secondarie che avvengono in atmosfera. Si ricorda che al link http://89.96.234.242/inemar/webdata/crea_elab_personale.seam?cid=5104 è possibile scaricare i dati dell'inventario delle emissioni del progetto INEMAR Veneto 2005 con dettaglio comunale. 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 S.Lucia di Piave 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 S.Lucia di Piave è stata pari a 90 µg/m^3.

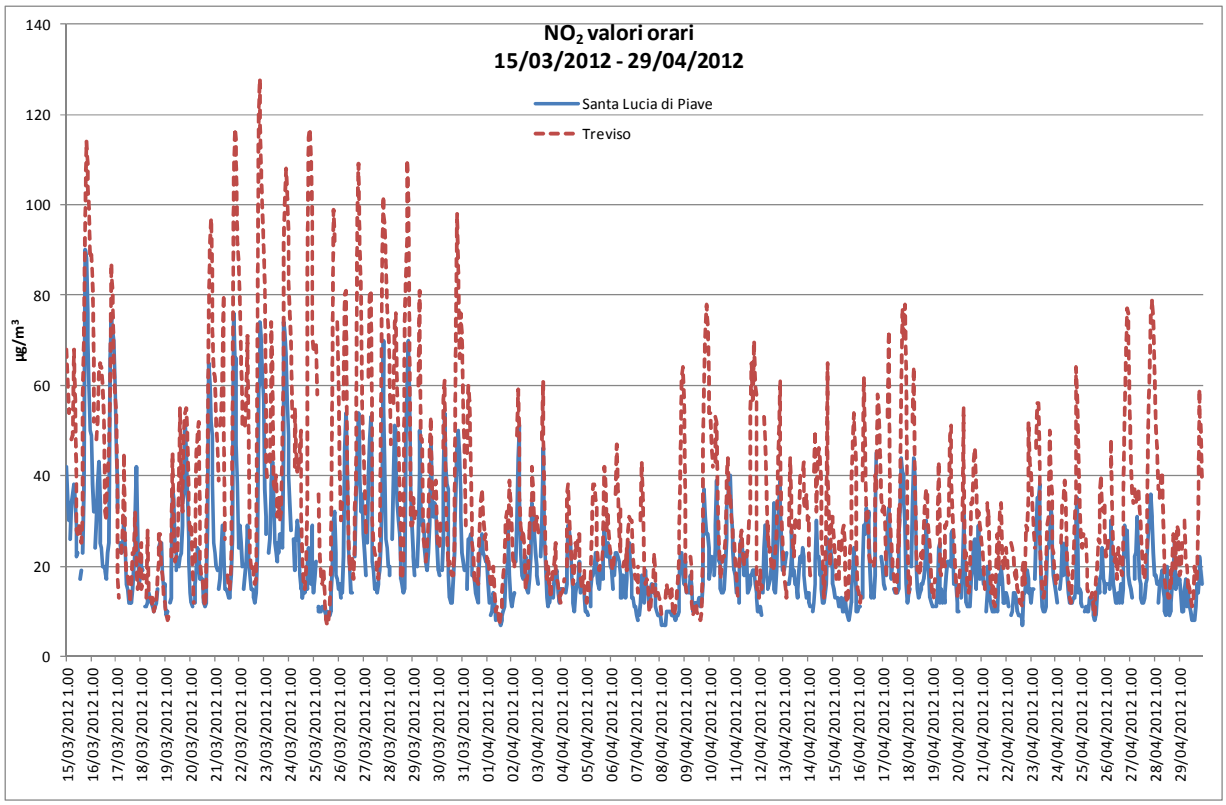

Grafico 3: Valori orari di NO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

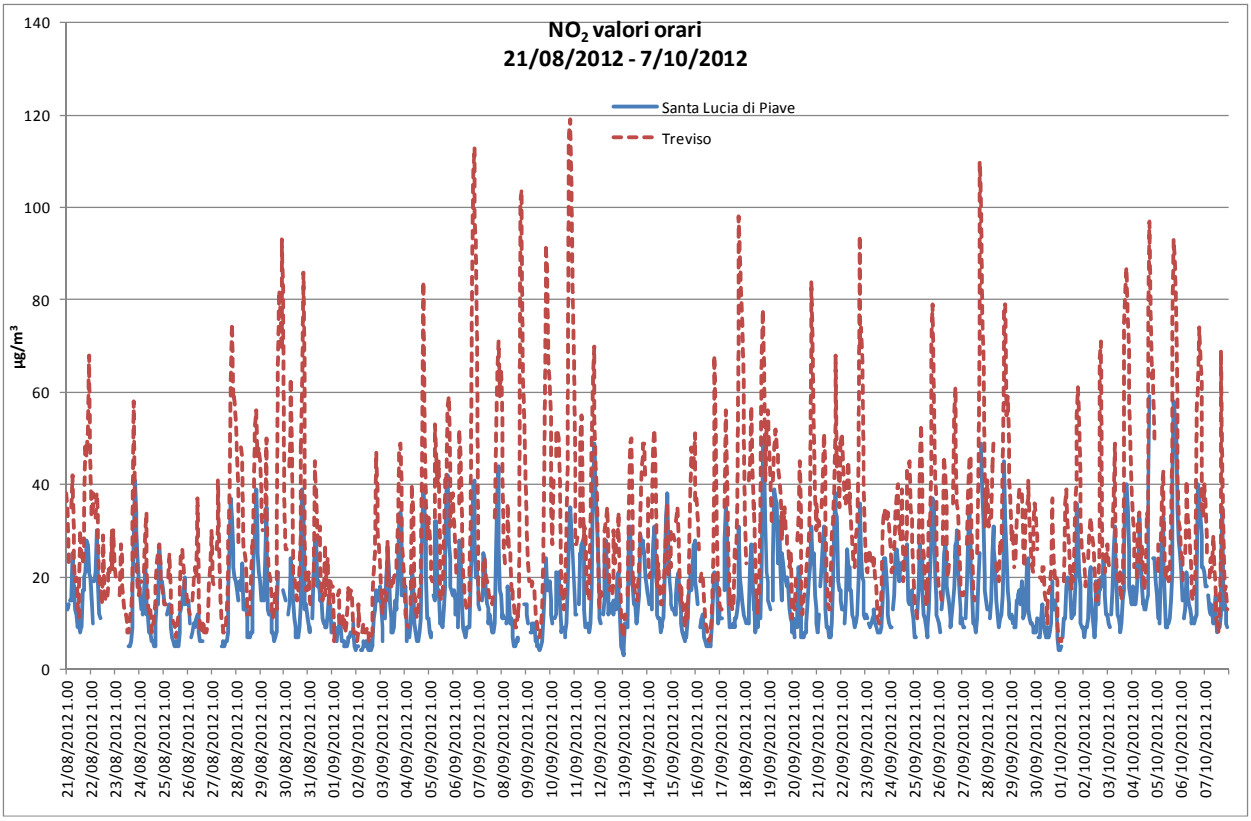

Grafico 4: Valori orari di NO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

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 S.Lucia di Piave sono risultate confrontabili a quelle rilevate presso la stazione fissa. Si è osservato, presso il sito di S.Lucia di Piave nel corso della seconda campagna di monitoraggio, il superamento della concentrazione oraria di 180 $\mu g/m^3$ individuata come soglia d'informazione dal D.Lgs. 155/2010. La media oraria più alta registrata presso il sito di S.Lucia di Piave è stata pari a 213 $\mu g/m^3$.

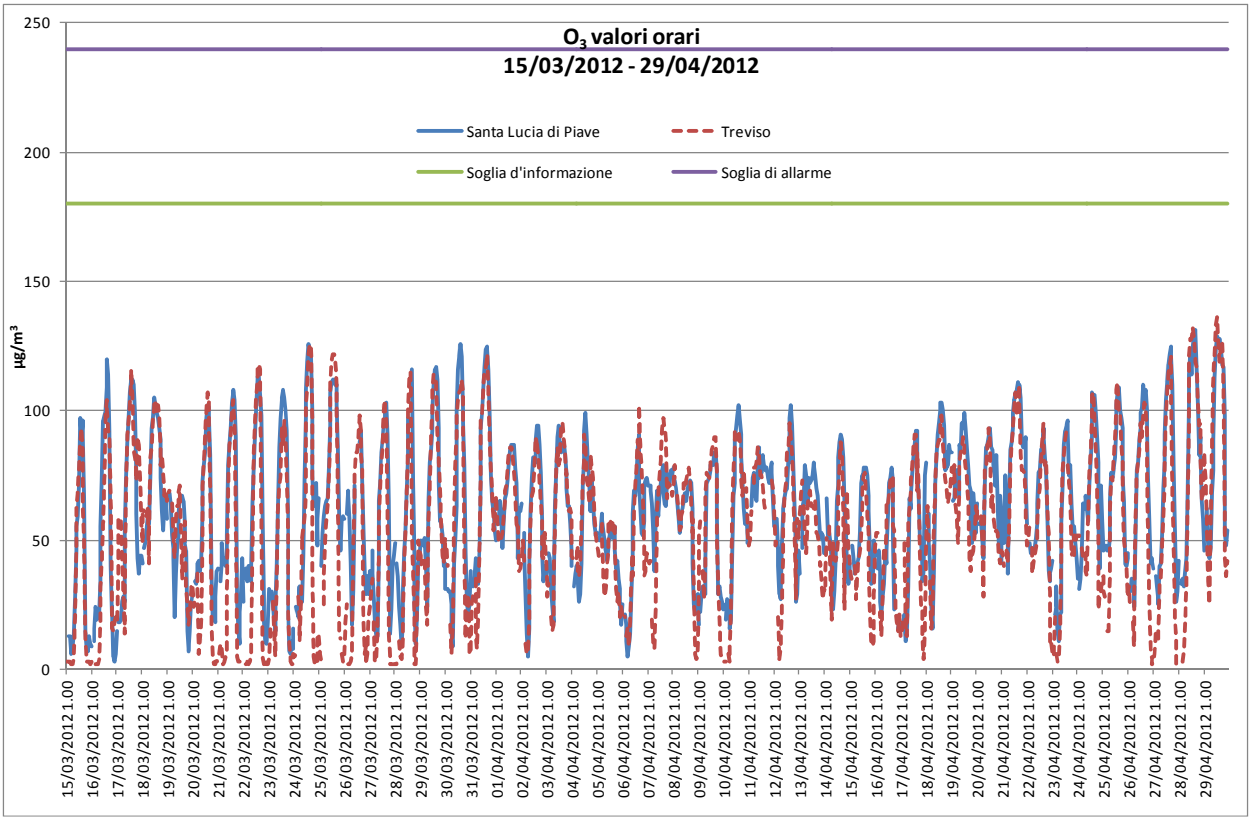

Grafico 5: Valori orari di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

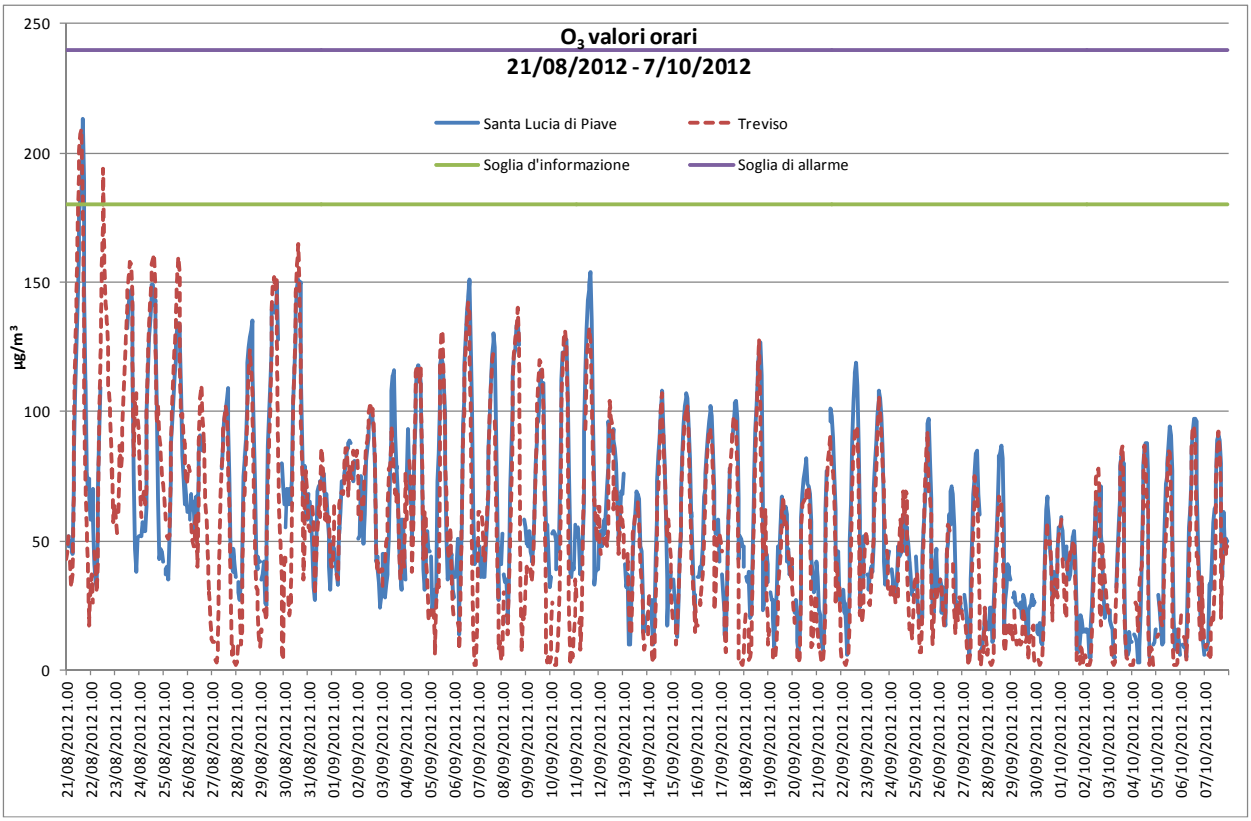

Grafico 6: Valori orari di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

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 riportate 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 S.Lucia di Piave sono risultate confrontabili a quelle rilevate presso la stazione fissa. Si è osservato 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 S.Lucia di Piave è stata pari a 174 $\mu g/m^3$.

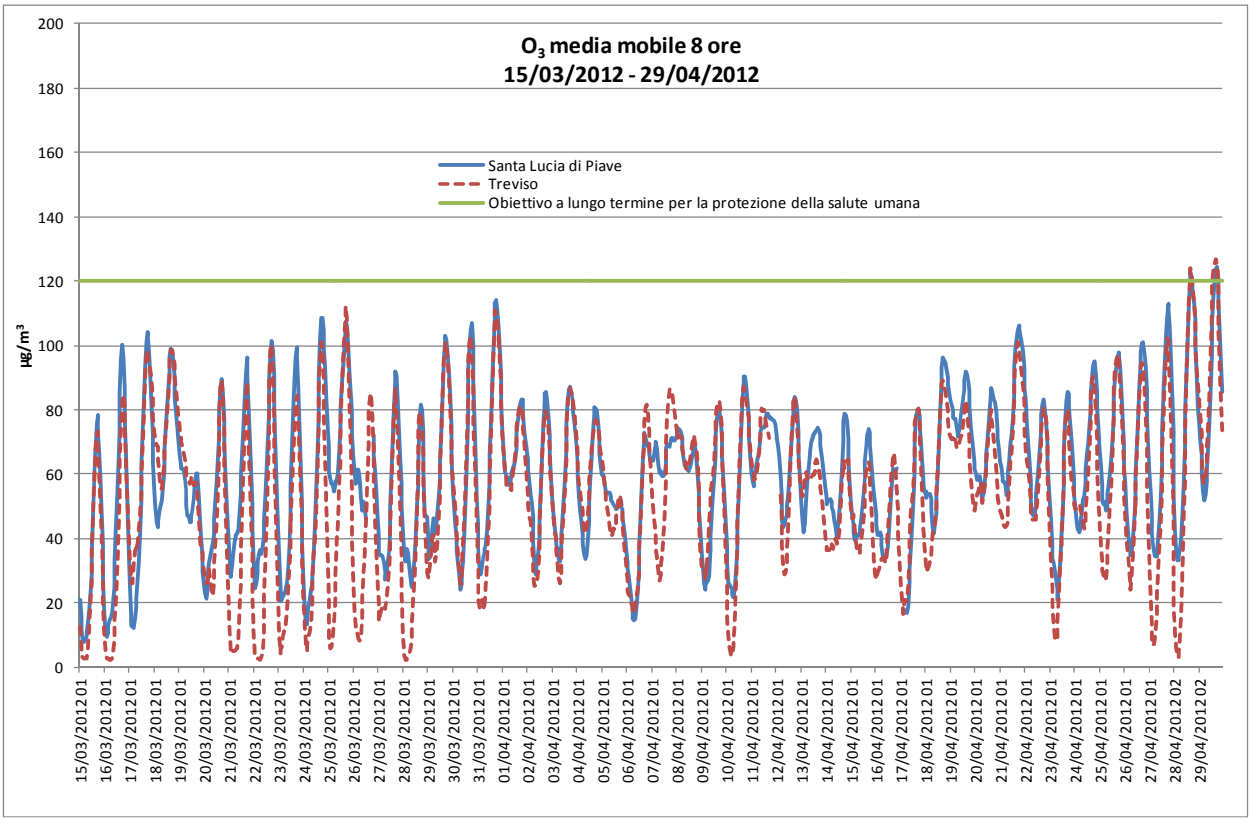

Grafico 7: Media mobile su otto ore di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

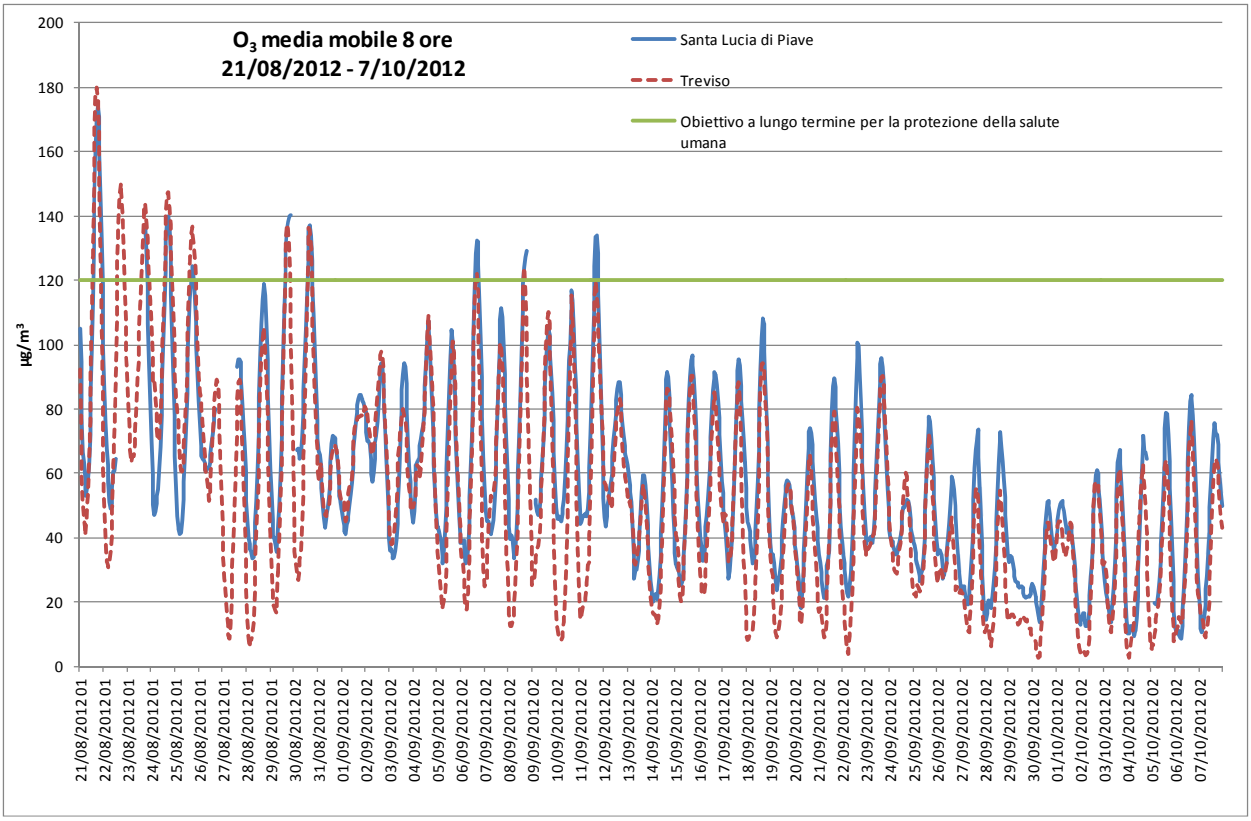

Grafico 8: Media mobile su otto ore di O_3 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

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 $\mu g/m^3$. La media oraria più alta registrata presso il sito di S.Lucia di Piave è stata pari a 9 $\mu g/m^3$.

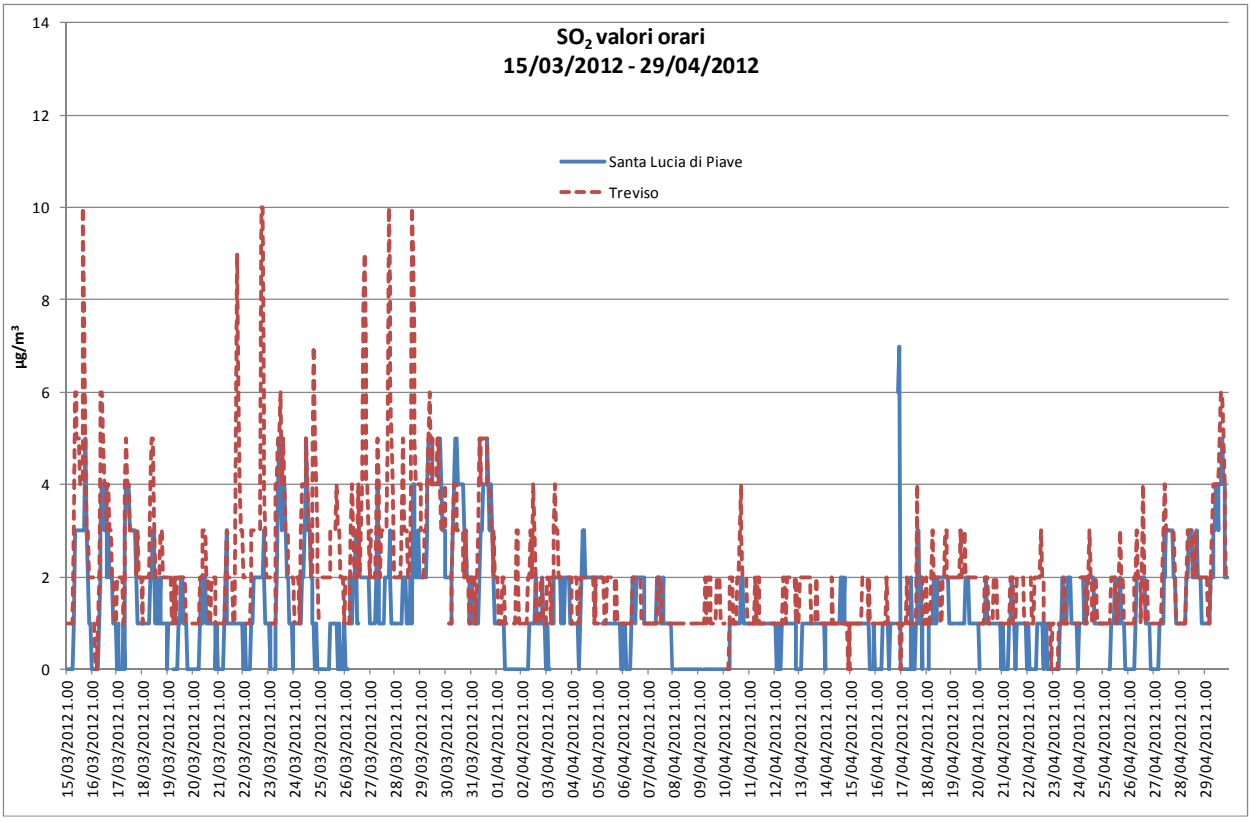

Grafico 9: Valori orari di SO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

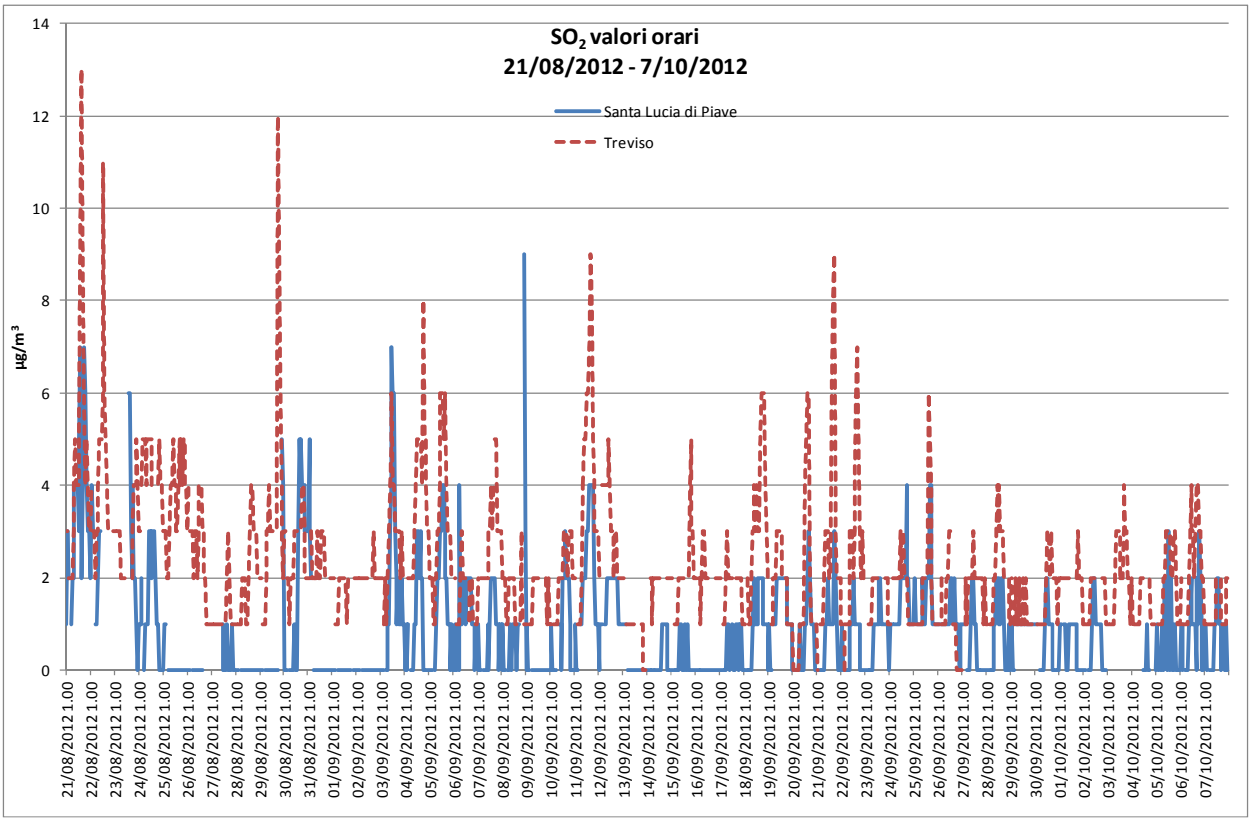

Grafico 10: Valori orari di SO_2 rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

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 osservano concentrazioni nettamente inferiori nel sito di S.Lucia di Piave rispetto a quello di Treviso. La media oraria più alta registrata presso il sito di S.Lucia di Piave è stata pari a 147 $\mu g/m^3$.

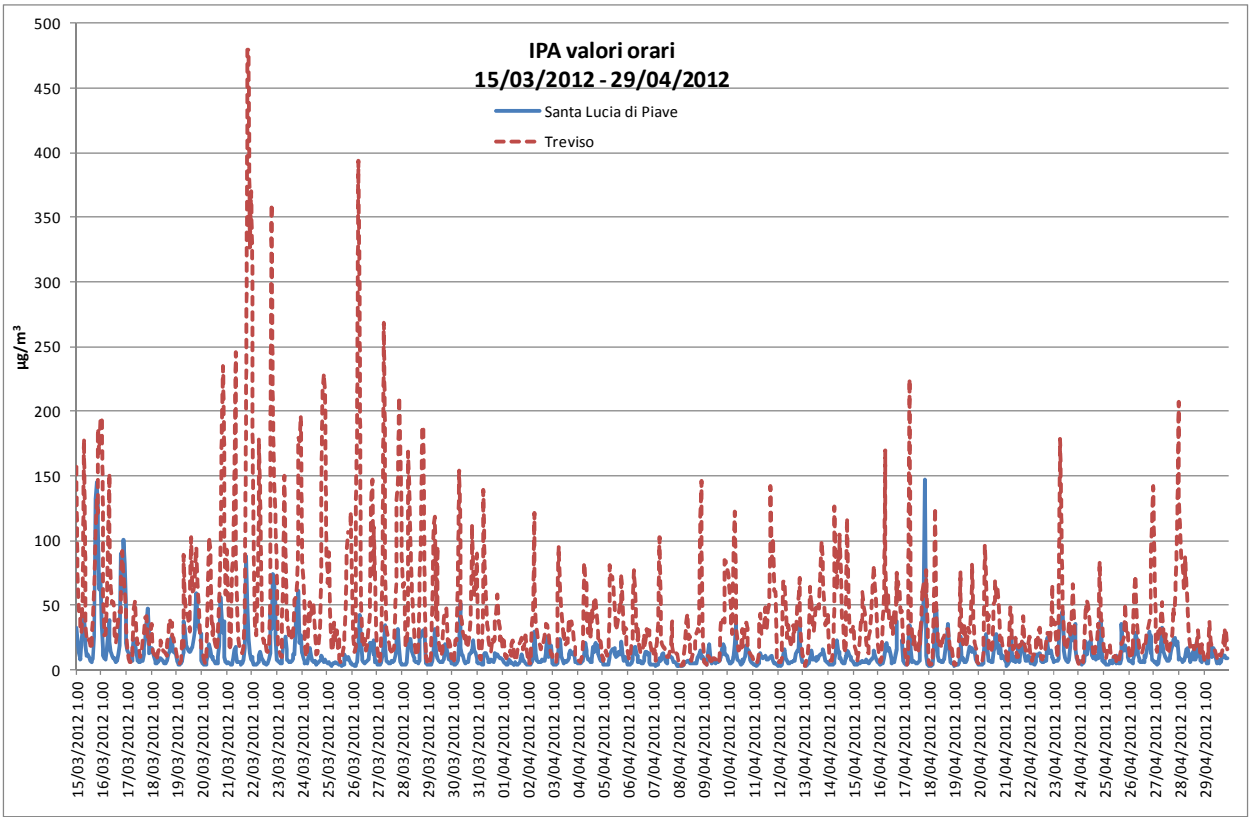

Grafico 11 Confronto tra le concentrazioni medie orarie di IPA totali in fase gassosa a Treviso e presso la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

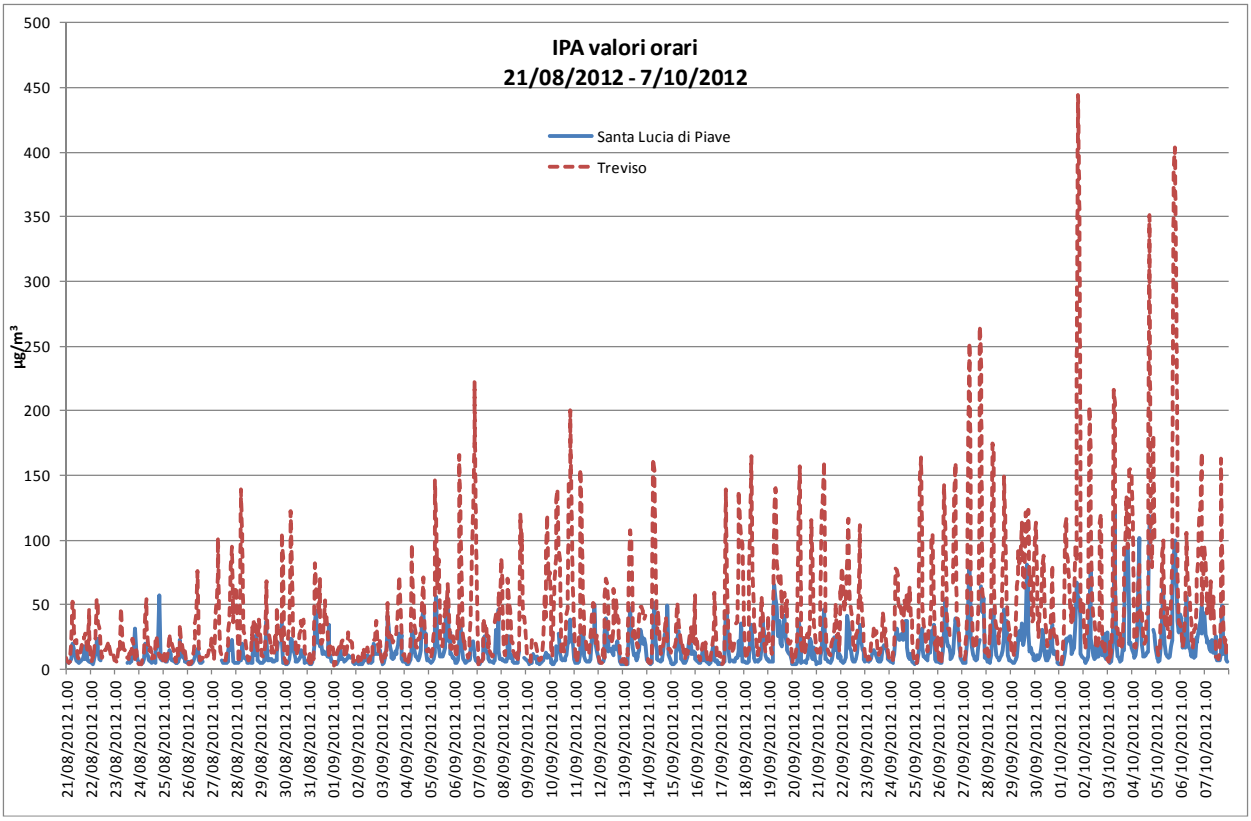

Grafico 12 Confronto tra le concentrazioni medie orarie di IPA totali in fase gassosa a Treviso e presso la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

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.

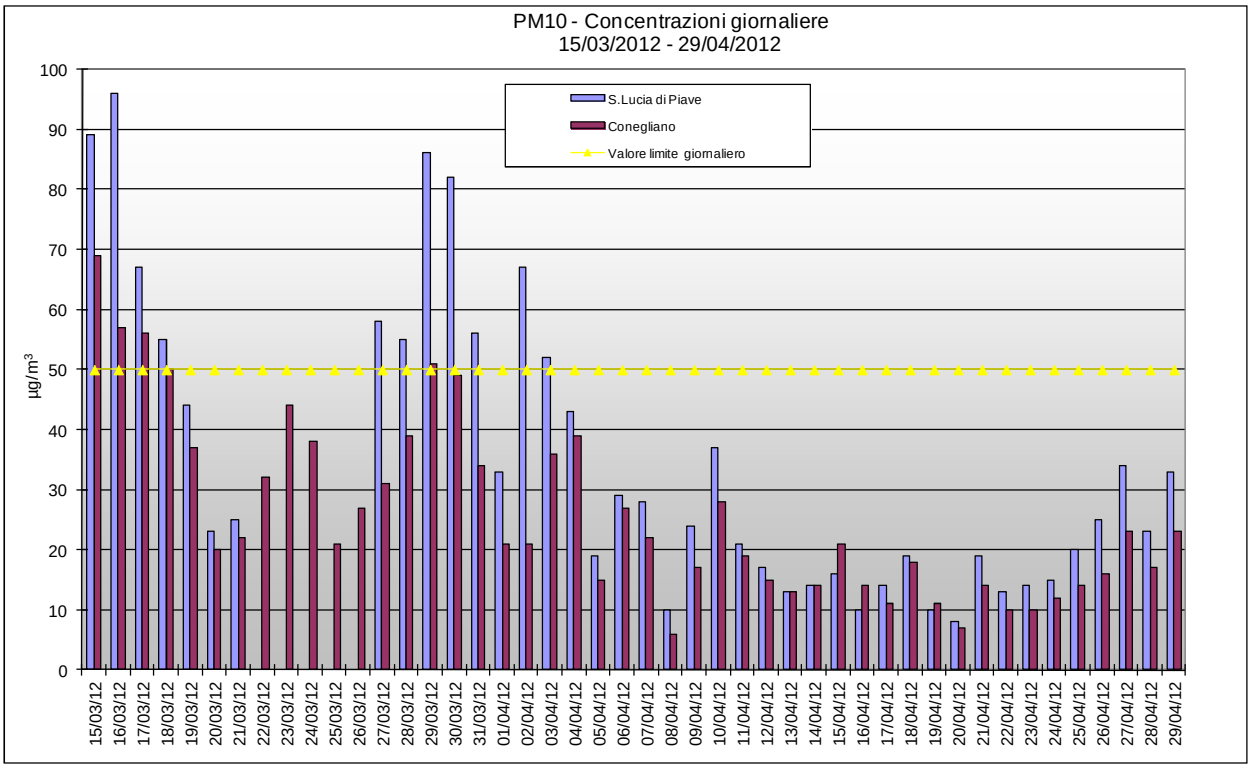

Grafico 13 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – prima campagna.

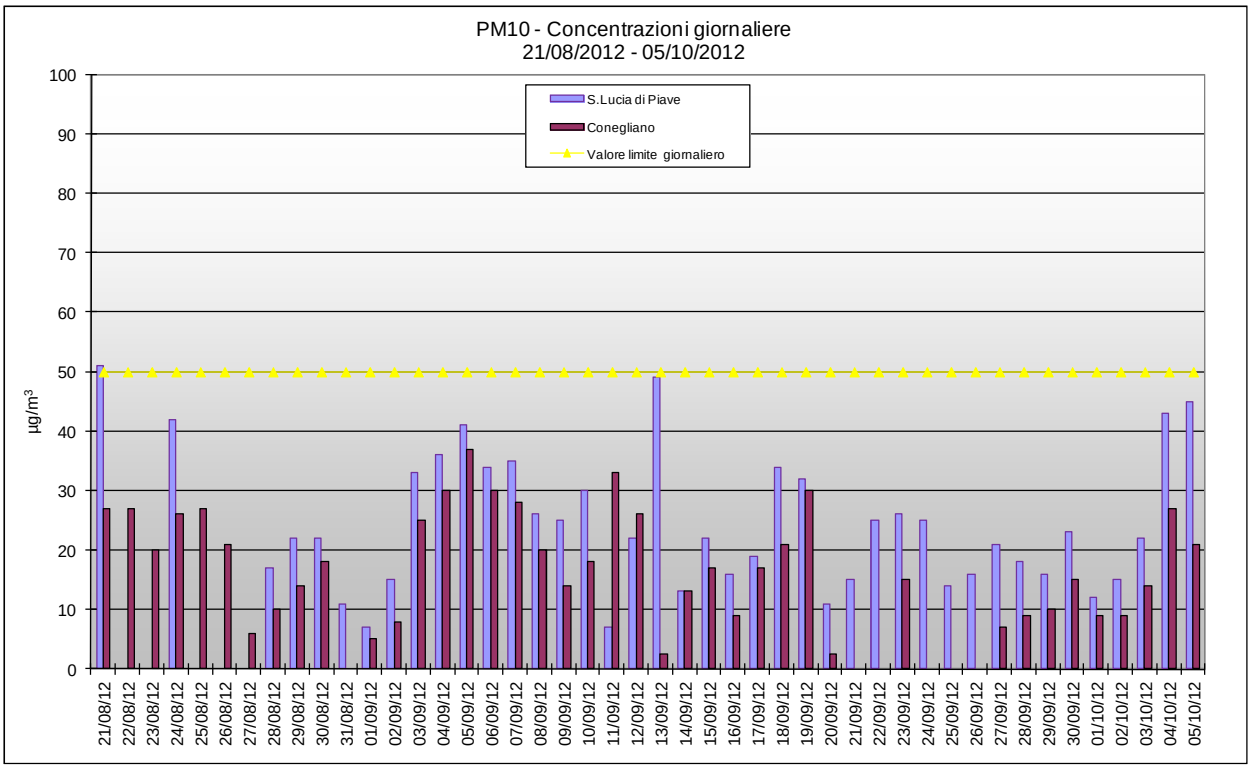

Grafico 14 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a S.Lucia di Piave – seconda campagna.

Le concentrazioni di PM10 rilevate presso la stazione rilocabile risultano più elevate di quelle rilevate nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Conegliano. Presso entrambe le stazioni durante la prima campagna e presso la stazione rilocabile durante la seconda campagna 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/m^3)		Data	PM10 (µg/m^3)	
	S.Lucia di Piave	*Conegliano*		*S.Lucia di Piave*	*Conegliano*
15/03/2012	89	69	21/08/2012	51	27
16/03/2012	96	57	22/08/2012	F.S.	27
17/03/2012	67	56	23/08/2012	F.S.	20
18/03/2012	55	50	24/08/2012	42	26
19/03/2012	44	37	25/08/2012	F.S.	27
20/03/2012	23	20	26/08/2012	F.S.	21
21/03/2012	25	22	27/08/2012	F.S.	6
22/03/2012	F.S.	32	28/08/2012	17	10
23/03/2012	F.S.	44	29/08/2012	22	14
24/03/2012	F.S.	38	30/08/2012	22	18
25/03/2012	F.S.	21	31/08/2012	11	F.S.
26/03/2012	F.S.	27	01/09/2012	7	5
27/03/2012	58	31	02/09/2012	15	8
28/03/2012	55	39	03/09/2012	33	25
29/03/2012	86	51	04/09/2012	36	30
30/03/2012	82	49	05/09/2012	41	37
31/03/2012	56	34	06/09/2012	34	30
01/04/2012	33	21	07/09/2012	35	28
02/04/2012	67	21	08/09/2012	26	20
03/04/2012	52	36	09/09/2012	25	14

Data	PM10 (µg/m^3)		Data	PM10 (µg/m^3)	
	S.Lucia di Piave	***Conegliano***		***S.Lucia di Piave***	***Conegliano***
04/04/2012	43	39	10/09/2012	30	18
05/04/2012	19	15	11/09/2012	7	33
06/04/2012	29	27	12/09/2012	22	26
07/04/2012	28	22	13/09/2012	49	< L.R.
08/04/2012	10	6	14/09/2012	13	13
09/04/2012	24	17	15/09/2012	22	17
10/04/2012	37	28	16/09/2012	16	9
11/04/2012	21	19	17/09/2012	19	17
12/04/2012	17	15	18/09/2012	34	21
13/04/2012	13	13	19/09/2012	32	30
14/04/2012	14	14	20/09/2012	11	< L.R.
15/04/2012	16	21	21/09/2012	15	F.S.
16/04/2012	10	14	22/09/2012	25	F.S.
17/04/2012	14	11	23/09/2012	26	15
18/04/2012	19	18	24/09/2012	25	F.S.
19/04/2012	10	11	25/09/2012	14	F.S.
20/04/2012	8	7	26/09/2012	16	F.S.
21/04/2012	19	14	27/09/2012	21	7
22/04/2012	13	10	28/09/2012	18	9
23/04/2012	14	10	29/09/2012	16	10
24/04/2012	15	12	30/09/2012	23	15
25/04/2012	20	14	01/10/2012	12	9
26/04/2012	25	16	02/10/2012	15	9
27/04/2012	34	23	03/10/2012	22	14
28/04/2012	23	17	04/10/2012	43	27
29/04/2012	33	23	05/10/2012	45	21
Media del periodo	**35**	**26**	**Media del periodo**	**25**	**18**
N° giorni di superamento	**11 su 41**	**4 su 46**	**N° giorni di superamento**	**1 su 41**	**0 su 40**

F.S.: strumento fuori servizio < L.R. inferiore al limite di rilevabilità pari a 5 µg/m^3.

Tabella 2 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a S.Lucia di Piave 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 82 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 S.Lucia di Piave 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 S.Lucia di Piave, un valore medio annuale pari a 36 $\mu g/m^3$ (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 $\mu g/m^3$, superiore a 35 (il 90° percentile risulta pari a 65 $\mu g/m^3$). Viene pertanto evidenziato, per il PM10, il rischio di superamento 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 S.Lucia di Piave mentre nella Tabella 3 sono messe a confronto le concentrazioni medie delle due campagne di benzene rilevate a S.Lucia di Piave e presso la stazione fissa di Conegliano.

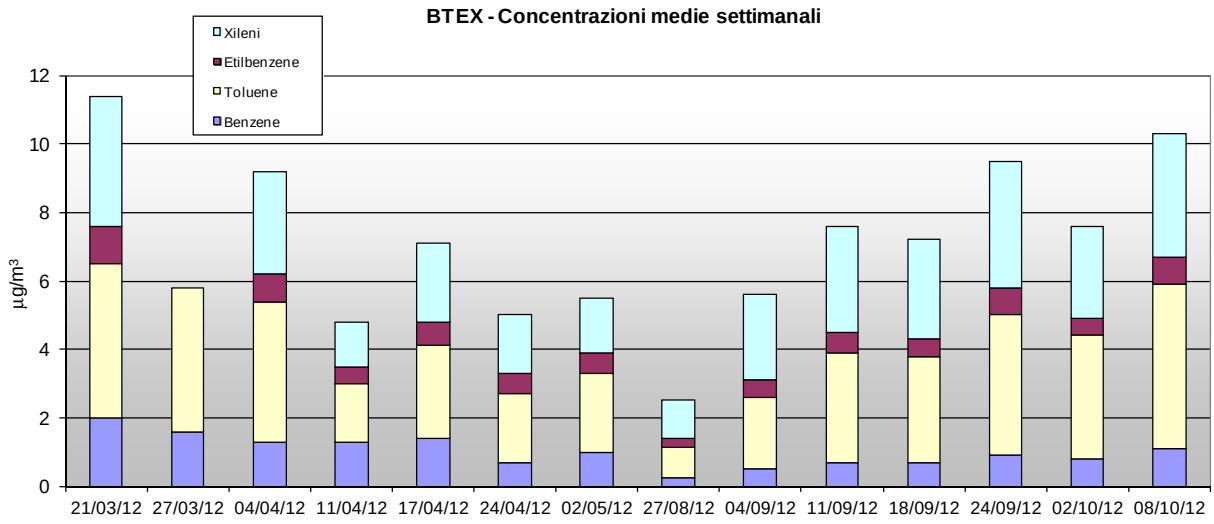

Grafico 15 Valori settimanali di BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene) rilevati a S.Lucia di Piave. Causa problemi strumentali non sono disponibili i dati di Etilbenzene e Xileni per il campione del 27/03/2012.

Data	Benzene (µg/m³)		Data
	S.Lucia di Piave	*Conegliano*	
14/03/2012-21/03/2012	2.0	1.3	16/03/2012-22/03/2012
21/03/2012-27/03/2012	1.6	2.0	22/03/2012-29/03/2012
27/03/2012-04/04/2012	1.3	0.8	29/03/2012-05/04/2012
04/04/2012-11/04/2012	1.3	1.4	05/04/2012-13/04/2012
11/04/2012-17/04/2012	1.4	1.4	13/04/2012-19/04/2012
17/04/2012-24/04/2012	0.7	0.7	19/04/2012-26/04/2012
24/04/2012-02/05/2012	1.0	1.1	26/04/2012-03/05/2012
Media prima campagna	**1.3**	**1.2**	***Media prima campagna***
20/08/2012-27/08/2012	< L.R.	0.6	23/08/2012-29/08/2012
27/08/2012-04/09/2012	0.5	0.9	29/08/2012-04/09/2012
04/09/2012-11/09/2012	0.7	0.8	04/09/2012-13/09/2012
11/09/2012-18/09/2012	0.7	1.3	13/09/2012-20/09/2012
18/09/2012-24/09/2012	0.9	1.3	20/09/2012-27/09/2012
24/09/2012-02/10/2012	0.8	1.4	27/09/2012-04/10/2012
02/10/2012-08/10/2012	1.1	1.2	04/10/2012-11/10/2012
Media seconda campagna	**0.7**	**1.1**	***Media seconda campagna***
Media totale	**1.0**	**1.2**	***Media totale***

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene è pari a 0,5 µg/m³

Tabella 3 Concentrazioni mediate sul periodo di campionamento di benzene.

Presso la stazione rilocabile le concentrazioni di benzene sono risultate complessivamente leggermente inferiori 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 2011 presso la stazione di Conegliano è risultata di 1.6 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.

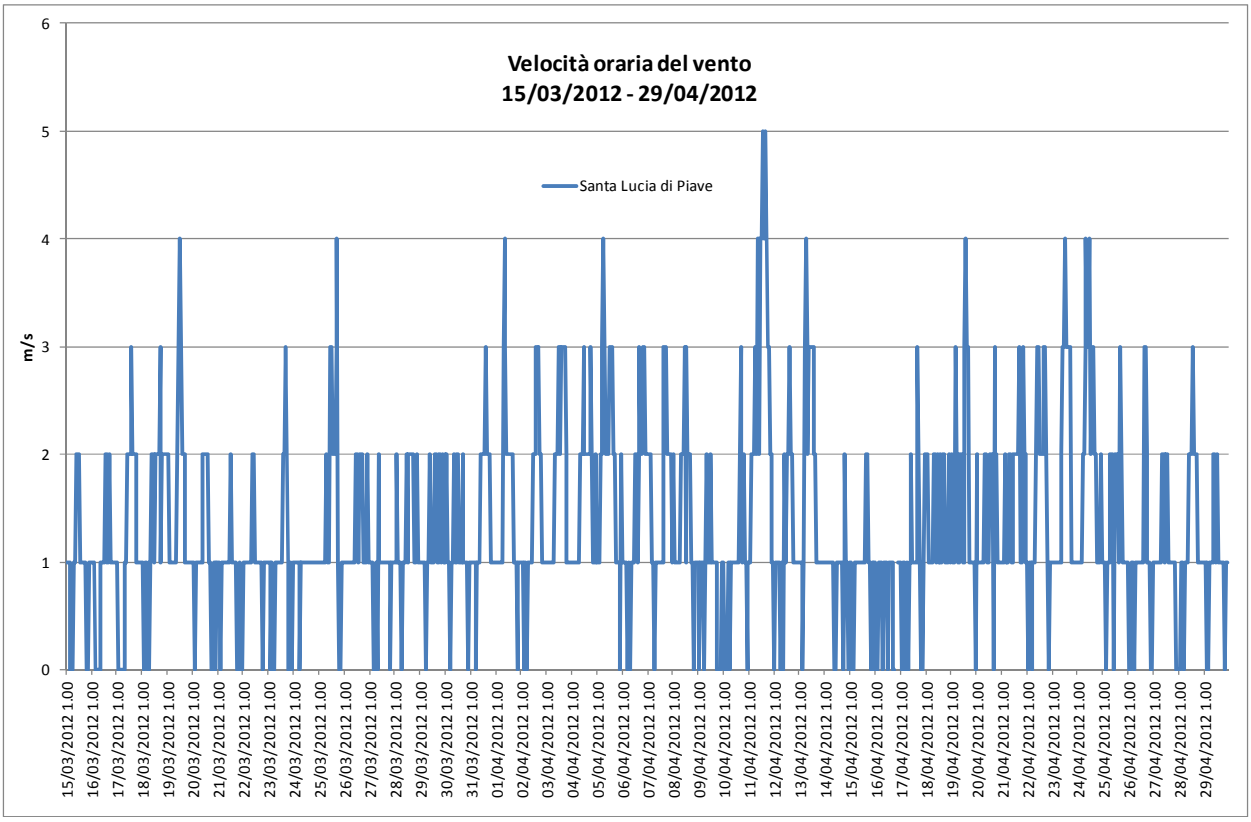

Grafico 16 Valori orari di velocità del vento osservati presso la stazione rilocabile – prima campagna.

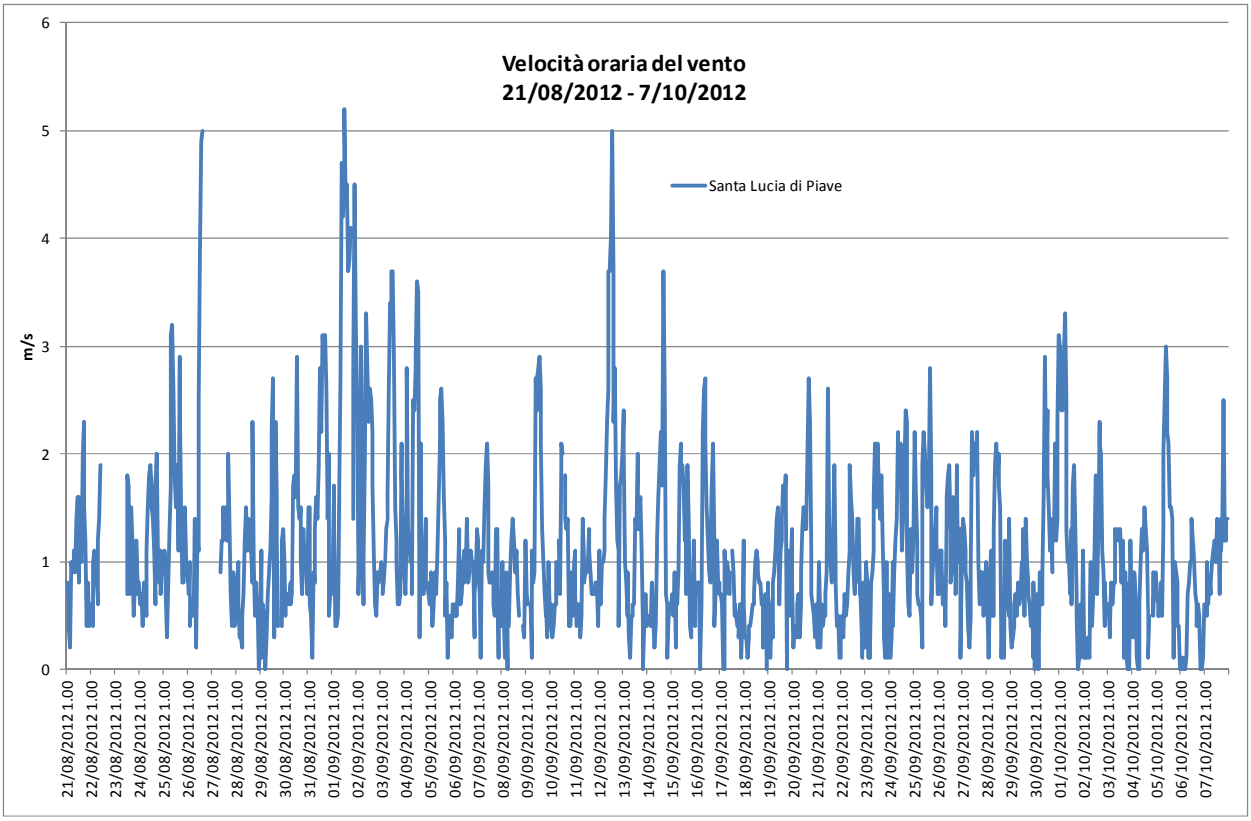

Grafico 17 Valori orari di velocità del vento osservati presso la stazione rilocabile – seconda campagna.

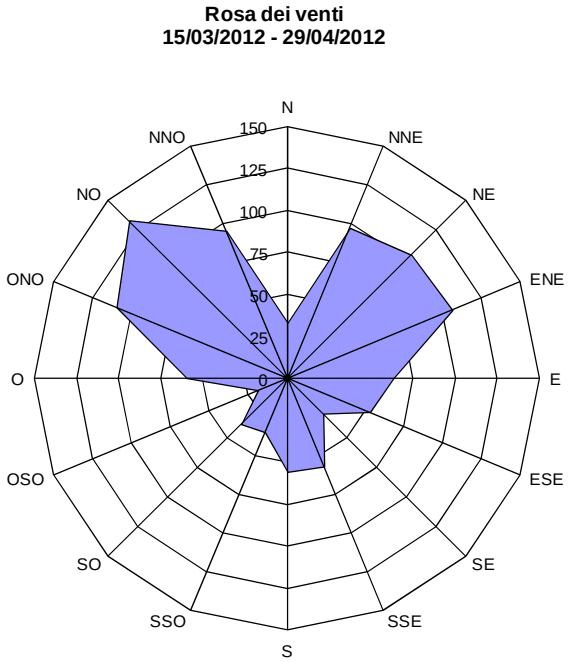

Grafico 18 Rosa dei venti presso la stazione rilocabile – prima campagna.

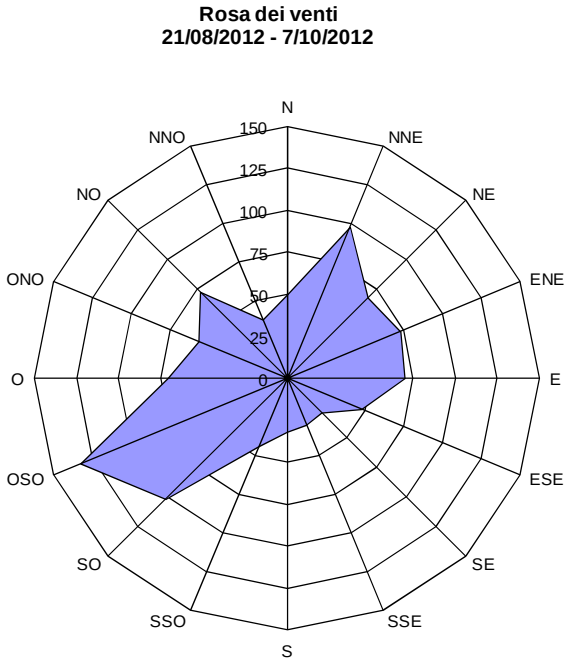

Grafico 19 Rosa dei venti presso la stazione rilocabile – seconda campagna.

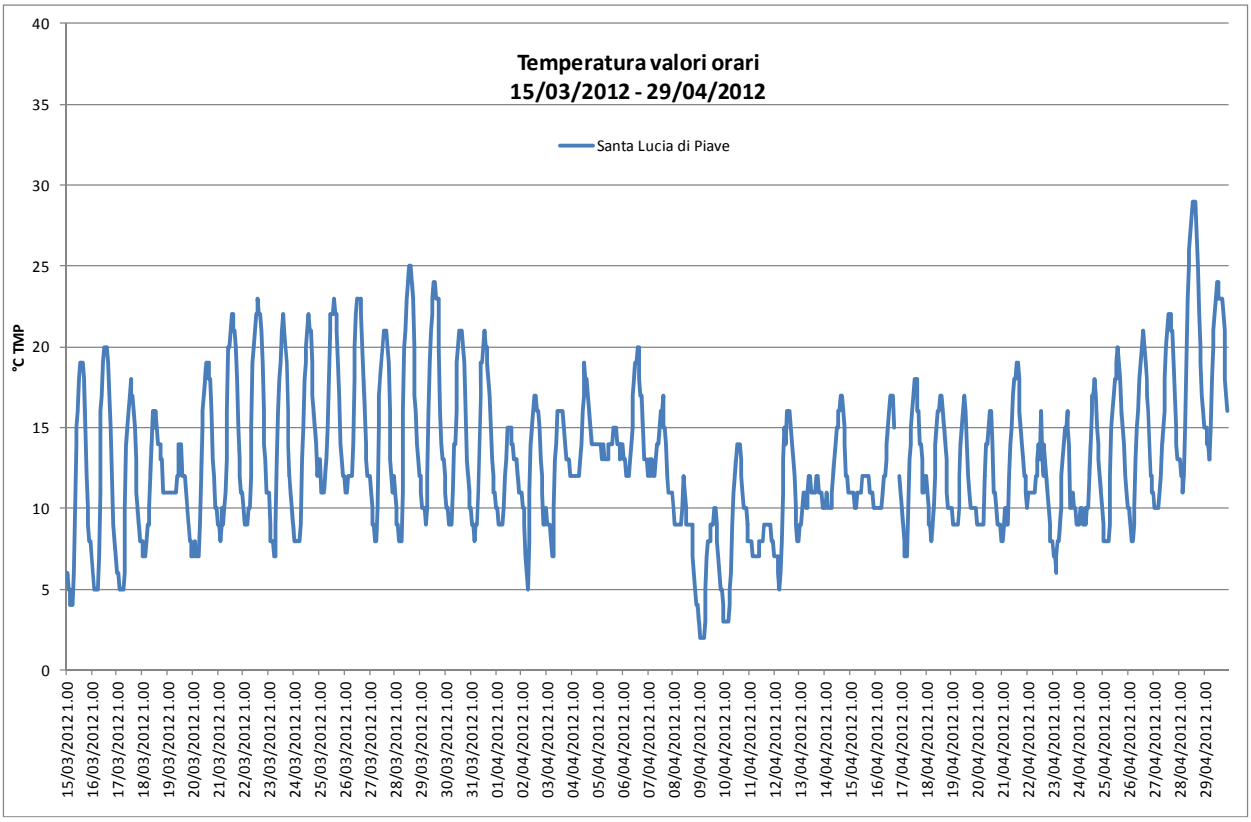

Grafico 20 Valori orari di temperatura osservati presso la stazione rilocabile – prima campagna.

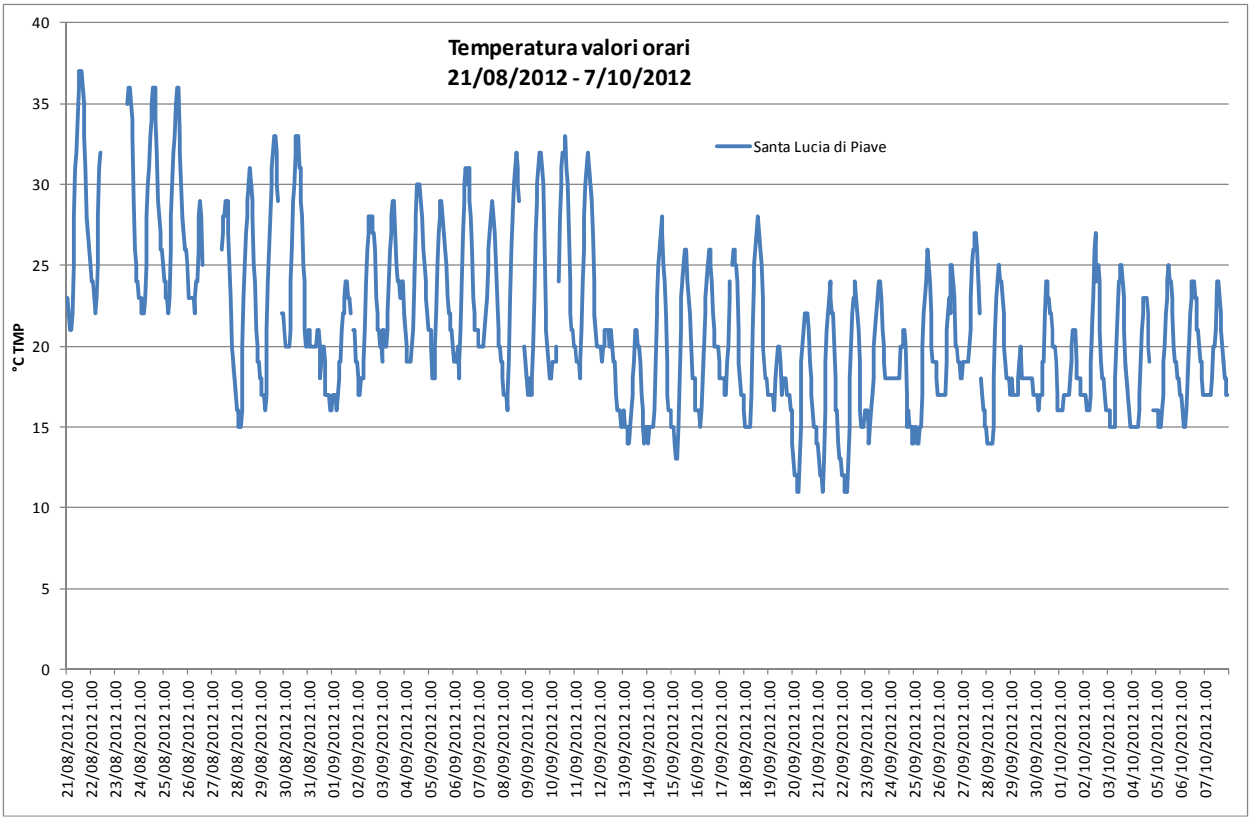

Grafico 21 Valori orari di temperatura osservati presso la stazione rilocabile – seconda campagna.

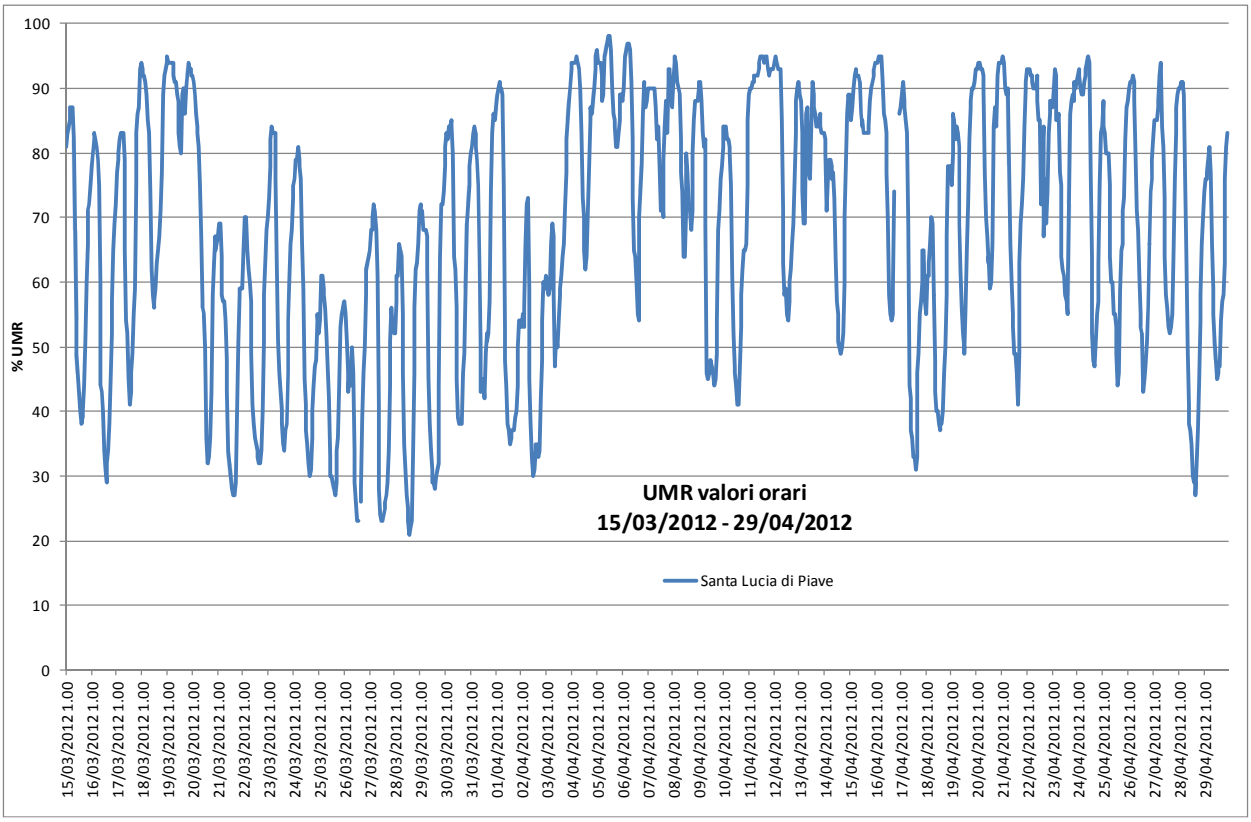

Grafico 22 Valori orari di umidità osservati presso la stazione rilocabile – prima campagna.

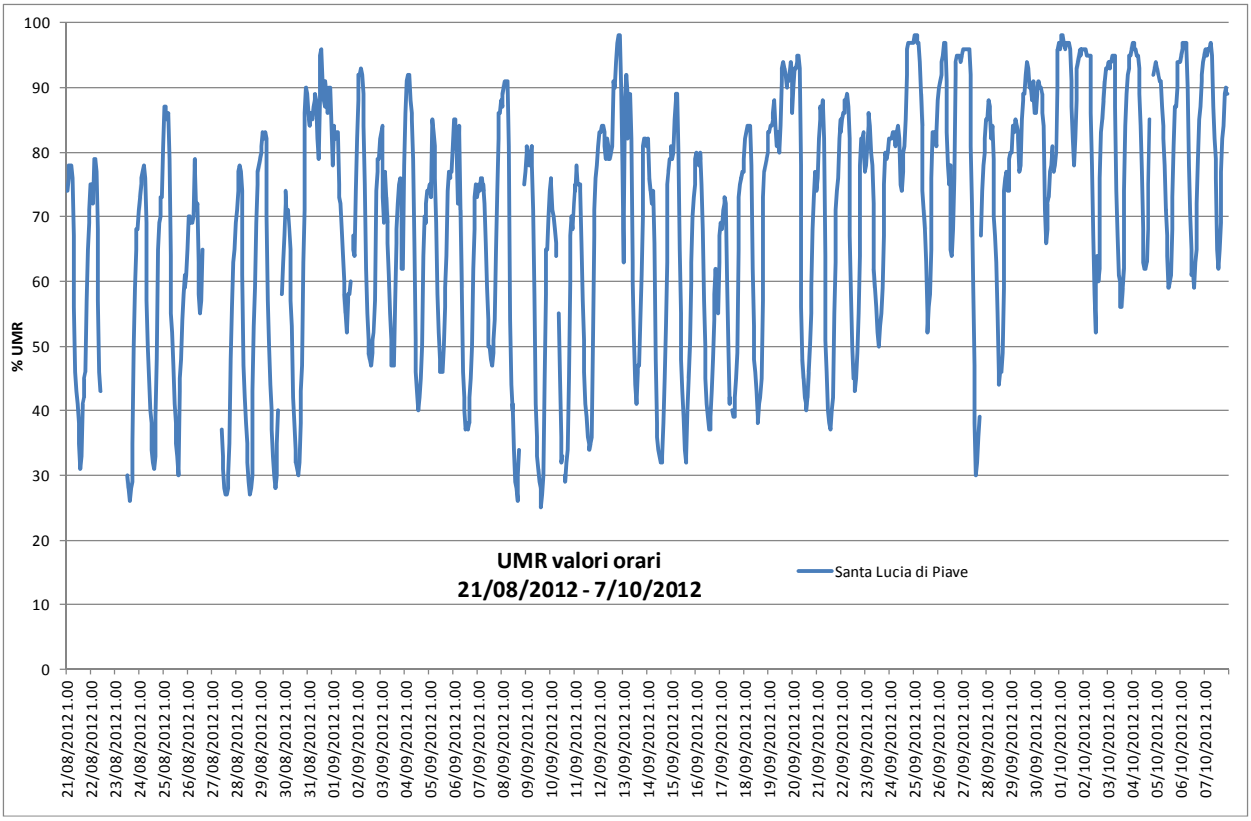

Grafico 23 Valori orari di umidità osservati presso la stazione rilocabile – seconda campagna.

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 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 26 giorni di rilevamento.

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)	***S.Lucia di Piave***			***Treviso***		
	Media prima campagna	***Media seconda campagna***	***Media totale***	***Media prima campagna***	***Media seconda campagna***	***Media totale***
Benzo(a)pirene	0.3	< 0.1	**0.2**	0.3	0.1	**0.2**
Benzo(a)antracene	0.1	< 0.1	0.1	0.1	< 0.1	0.1
Benzo(b)fluorantene	0.4	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2
Benzo(ghi)perilene	0.4	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2
Benzo(k)fluorantene	0.2	< 0.1	0.1	0.2	< 0.1	0.1
Crisene	0.3	< 0.1	0.2	0.3	0.1	0.2
Dibenzo(ah)antracene	< 0.1	< L.R.	< 0.1	< 0.1	< L.R.	< 0.1
Indeno(123-cd)pirene	0.3	< 0.1	0.2	0.3	< 0.1	0.2

Tabella 4 Concentrazioni di IPA determinati su PM10 a S.Lucia di Piave e presso la stazione fissa di Treviso.
<L.R. inferiore al limite di rivelabilità strumentale che è pari a 0.02 ng/m^3.

La concentrazione media di B(a)P relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di S.Lucia di Piave risulta pari a 0.2 ng/m^3 in linea con quella rilevata nel medesimo periodo presso la stazione di Treviso come mostrato in Tabella 4. In entrambi i siti, limitamento al periodo analizzato, la concentrazione media risulta inferiore all'Obiettivo di Qualità di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010. Si ricorda però che nell'anno 2011 tale Obiettivo è stato superato presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di 1.9 ng/m^3.

Il Grafico 24 riporta nel dettaglio il contributo medio di ciascun composto IPA rilevato sui campioni giornalieri di PM10 analizzati a S.Lucia di Piave 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.

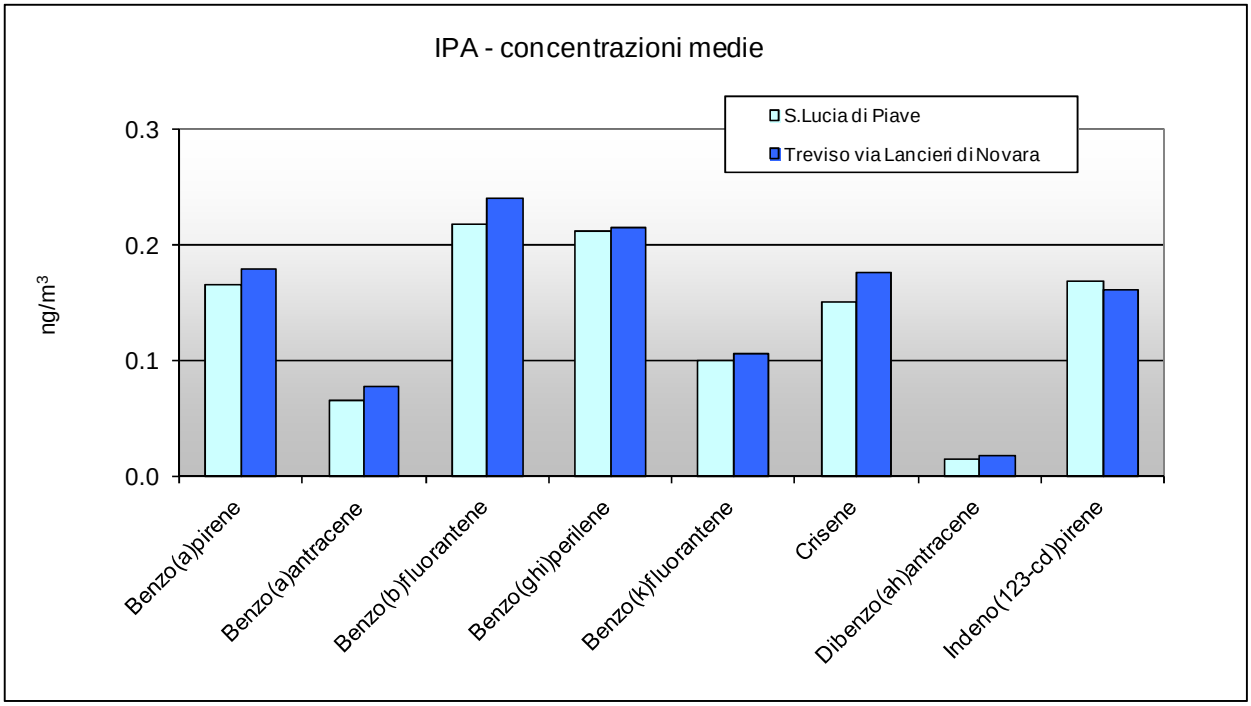

Grafico 24 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10 prelevati nel sito di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso durante le due campagne.

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 S.Lucia di Piave e durante l'anno 2011 presso la stazione fissa di Treviso.

Concentrazioni medie del periodo	S.Lucia di Piave Valore medio campagna	Treviso Valore medio anno 2011	Valore Obiettivo media annuale (D.Lgs 155/2010)
Arsenico (ng/m^3)	0.6	1.1	6.0
Cadmio (ng/m^3)	0.2	0.9	5.0
Nickel (ng/m^3)	3.0	5.3	20.0
Concentrazioni medie del periodo	**S.Lucia di Piave Valore medio campagna**	**Treviso Valore medio anno 2011**	**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 S.Lucia di Piave 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 S.Lucia di Piave è stata valutata, in seguito a due campagne di monitoraggio, mediante stazione rilocabile posizionata nei pressi del campo sportivo dal 15/03/2012 al 29/04/2012 e dal 21/08/2012 al 7/10/2012.

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;
- di campioni giornalieri del parametro inquinante PM10; su alcuni campioni di PM10 sono state eseguite le analisi di IPA e metalli;
- di 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 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 s**ono stati rilevati valori superiori alla concentrazione oraria di 180 µg/m^3 individuata come soglia d'informazione dal D.Lgs 155/2010 nonché valori superiori all'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana di 120 µg/m^3 previsto dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM10** si sono osservati, durante le due campagne, diversi 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 $\mu g/m^3$ ma il rischio di superamento 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 S.Lucia di Piave sono risultate inferiori rispetto 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 2011 il valore medio annuale di benzene presso la stazione di Conegliano è risultato pari a 1.6 $\mu g/m^3$ 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 in linea con 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 S.Lucia di Piave risulta pari a 0.2 ng/m^3. Presso entrambi i siti le concentrazioni medie di campagna risultano pertanto inferiori all'Obiettivo di Qualità annuale di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010 che, si ricorda, è stato superato nel 2011 presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di 1.9 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.