Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

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

Comune di S.Fior

Loc. Castello Roganzuolo

Periodo di indagine:
28 Giugno – 8 Agosto 2011
20 Dicembre 2011 – 8 Febbraio 2012

Realizzato a cura di

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Treviso

Ing. L. Tomiato (direttore)

Servizio Sistemi Ambientali

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 Sistemi Ambientali

Via Santa Barbara , 5/A

31100 Treviso

Tel. +39 0422 558 541/2

Fax +39 0422 558 516

E-mail: daptv@arpa.veneto.it

Giugno 2012

INTRODUZIONE **2**
RIFERIMENTI LEGISLATIVI **3**
Riesame della zonizzazione in attuazione del DLgs 155/2010 5
RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO **7**
Polveri inalabili (PM10) 8
Composti organici volatili (COV) 11
LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO **13**
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) 13
Metalli 15
CONCLUSIONI **15**

INTRODUZIONE

Su richiesta dell'amministrazione comunale Prot. n°5853 del 9/05/2011 (Prot. Arpav n°58642 del 16/05/2011) è stato eseguito, tramite campionatore portatile per PM10 e campionatori passivi per BTEX, il monitoraggio della qualità dell'aria presso la scuola primaria "T.Vecellio" ubicata in Via Amalteo Pomponio in località Castello Roganzuolo.

Si ricorda che la qualità dell'aria nel comune di S.Fior era già stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite con stazione rilocabile e con campionatore portatile per PM10, posizionati rispettivamente lungo la SS13 dal 27/04/2004 al 16/05/2004 e presso la scuola primaria "Giovanni XXIII" in Via degli Alpini dal 14/02/2006 al 19/03/2006.

Il sito del monitoraggio oggetto di questa relazione, 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 nel semestre caldo (dal 7 luglio al 8 agosto 2011 per PM10 e dal 28 luglio al 9 agosto 2011 per BTEX) e nel semestre freddo (dal 20 dicembre 2011 al 4 febbraio 2012 per PM10 e dal 19 dicembre 2011 al 8 febbraio 2012 per BTEX). 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 Conegliano e Treviso.

Le foto 1 e 2 riportano le immagini ed il posizionamento del campionatore portatile posizionato nel comune di S.Fior, sito di background urbano.

Foto 1: Campionatore portatile posizionato a S.Fior

Foto 2 Localizzazione geografica del campionatore portatile.

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.

Le novità principali del D.Lgs. 155/2010 sono legate all'introduzione di nuovi obiettivi di qualità per il parametro PM2.5. E' introdotto un valore annuale per il PM2.5 di 25 $\mu g/m^3$ da rispettare come valore obiettivo, ovvero ove possibile, entro il 2010 e necessariamente come valore limite entro il 2015.

Al valore limite è associato un margine di tolleranza di 5 $\mu g/m^3$ da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore limite di 25 $\mu g/m^3$ entro il 1° gennaio 2015.

E' introdotto inoltre un indicatore di esposizione media della popolazione (IEM) espresso in $\mu g/m^3$ calcolato come concentrazione media annua su tre anni civili e ricavato dalla media di tutti i punti di campionamento di background urbano in cui viene misurato il PM2.5. Entro il 2015, tale indicatore dovrà rispettare il valore limite di concentrazione di 20 $\mu g/m^3$.

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 $\mu g/m^3$ 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 $\mu g/m^3$ 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° 788 del 7 maggio 2012.

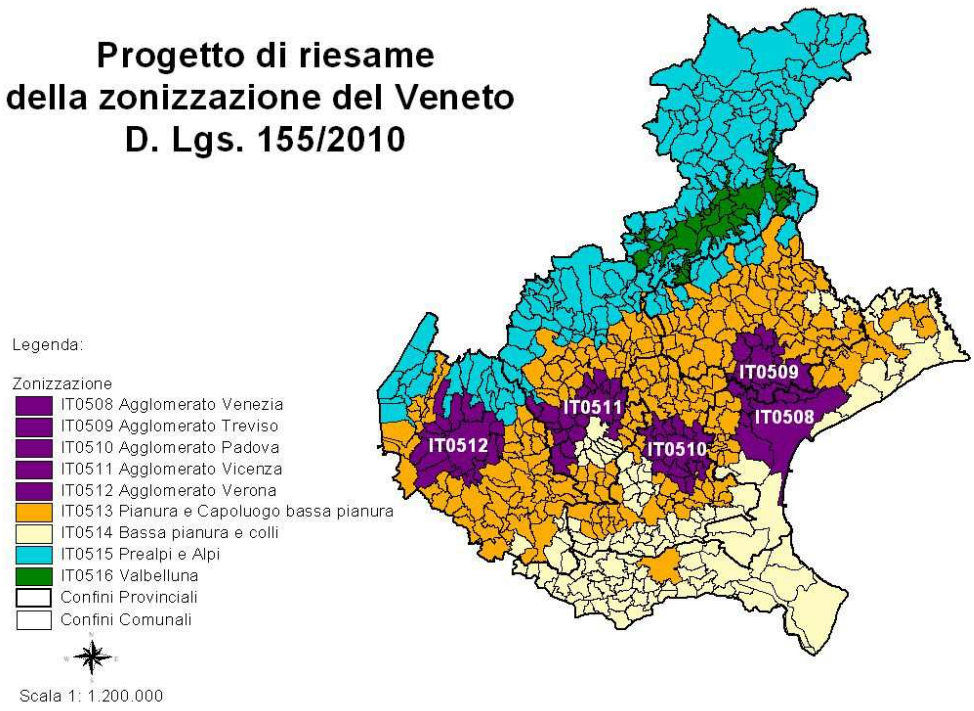

Figura 1 Riesame della zonizzazione del Veneto secondo il DLgs 155/2010

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.Fior, classificato in Zona A1 Provincia secondo la DGR 3195/2006, 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 rispettivamente nel semestre caldo (dal 7 luglio al 8 agosto 2011 per PM10 e dal 28 luglio al 9 agosto 2011 per BTEX) e nel semestre freddo (dal 20 dicembre 2011 al 4 febbraio 2012 per PM10 e dal 19 dicembre 2011 al 8 febbraio 2012 per BTEX).

Durante le campagne sono stati acquisiti valori giornalieri del parametro inquinante PM10 e valori settimanali di alcuni Composti Organici Volatili ed in particolare Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni. 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).

Di seguito vengono riportate le concentrazioni degli inquinanti rilevati durante le due campagne: i valori rilevati a S.Fior sono stati confrontati con quelli osservati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Conegliano per i parametri PM10 e Composti Organici Volatili mentre con quella di Treviso per IPA e metalli. La stazione di Conegliano e di Treviso sono di tipo background urbano secondo le indicazioni della Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI).

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 1 e 2 ed in Tabella 2 si riportano le concentrazioni giornaliere di PM10 riscontrate durante le due campagne presso la stazione fissa di Conegliano ed il campionatore portatile.

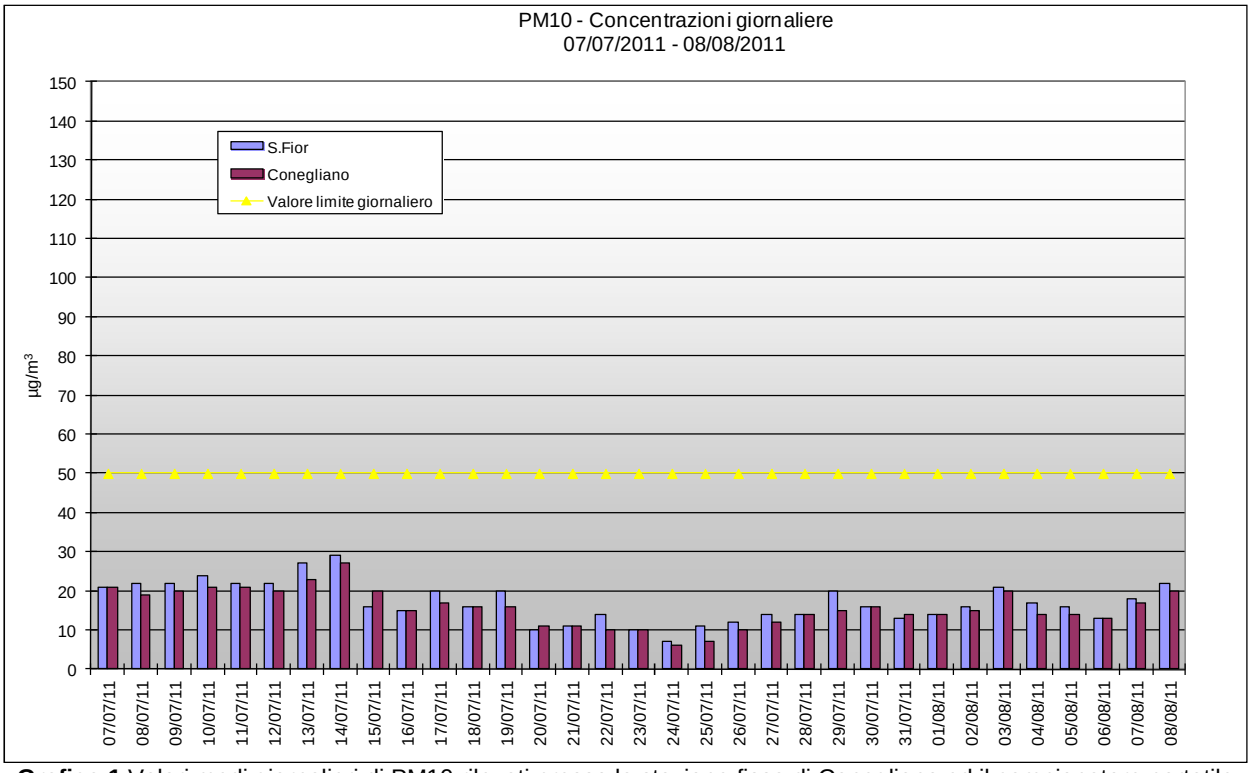

Grafico 1 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Conegliano ed il campionatore portatile posizionato a S.Fior – campagna estiva.

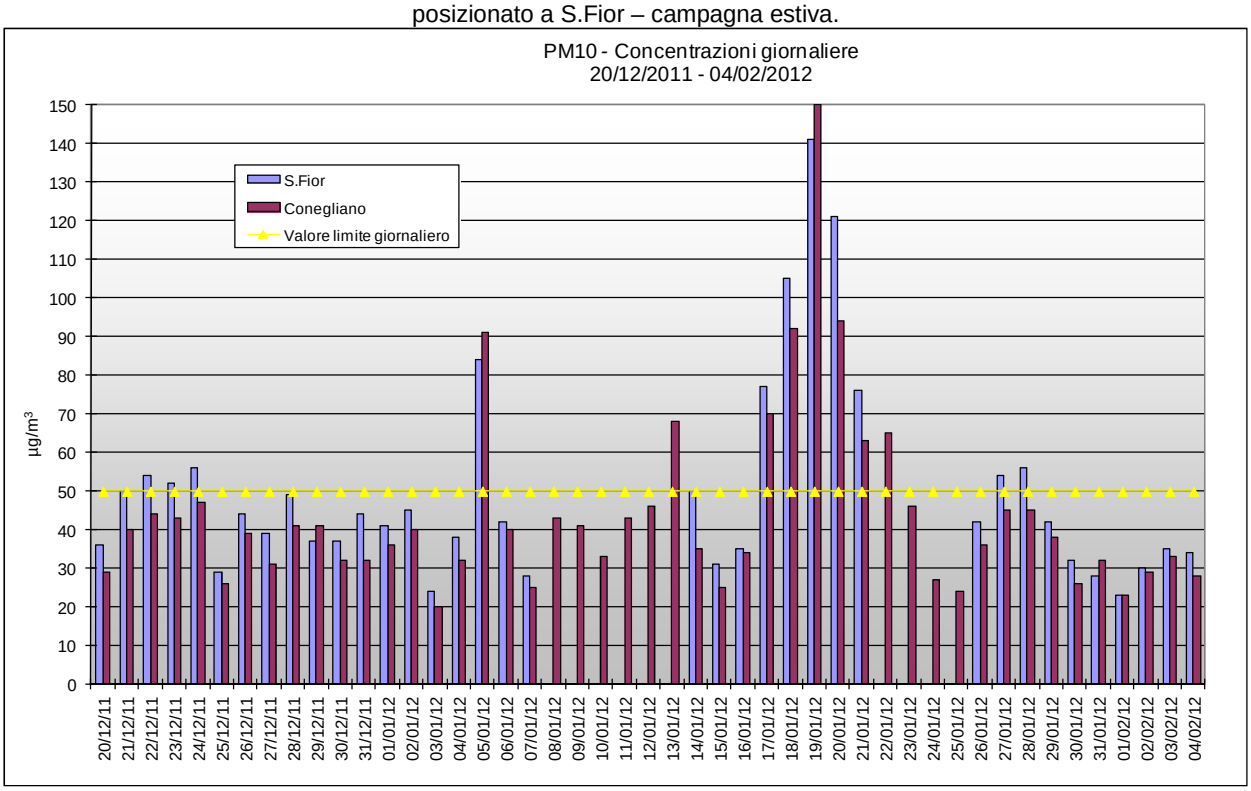

Grafico 2 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Conegliano ed il campionatore portatile posizionato a S.Fior – campagna invernale.

Le concentrazioni rilevate di PM10 presso la stazione rilocabile risultano in media leggermente superiori rispetto a quelle rilevate nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Conegliano. Presso entrambe le stazioni durante la campagna invernale 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.Fior	Conegliano		S.Fior	Conegliano
07/07/2011	21	21	20/12/2011	36	29
08/07/2011	22	19	21/12/2011	50	40
09/07/2011	22	20	22/12/2011	54	44
10/07/2011	24	21	23/12/2011	52	43
11/07/2011	22	21	24/12/2011	56	47
12/07/2011	22	20	25/12/2011	29	26
13/07/2011	27	23	26/12/2011	44	39
14/07/2011	29	27	27/12/2011	39	31
15/07/2011	16	20	28/12/2011	49	41
16/07/2011	15	15	29/12/2011	37	41
17/07/2011	20	17	30/12/2011	37	32
18/07/2011	16	16	31/12/2011	44	32
19/07/2011	20	16	01/01/2012	41	36
20/07/2011	10	11	02/01/2012	45	40
21/07/2011	11	11	03/01/2012	24	20
22/07/2011	14	10	04/01/2012	38	32
23/07/2011	10	10	05/01/2012	84	91
24/07/2011	7	6	06/01/2012	42	40
25/07/2011	11	7	07/01/2012	28	25
26/07/2011	12	10	08/01/2012	F.S.	43
27/07/2011	14	12	09/01/2012	F.S.	41
28/07/2011	14	14	10/01/2012	F.S.	33
29/07/2011	20	15	11/01/2012	F.S.	43
30/07/2011	16	16	12/01/2012	F.S.	46
31/07/2011	13	14	13/01/2012	F.S.	68
01/08/2011	14	14	14/01/2012	50	35
02/08/2011	16	15	15/01/2012	31	25
03/08/2011	21	20	16/01/2012	35	34
04/08/2011	17	14	17/01/2012	77	70
05/08/2011	16	14	18/01/2012	105	92
06/08/2011	13	13	19/01/2012	141	150
07/08/2011	18	17	20/01/2012	121	94
08/08/2011	22	20	21/01/2012	76	63
			22/01/2012	F.S.	65
			23/01/2012	F.S.	46
			24/01/2012	F.S.	27
			25/01/2012	F.S.	24
			26/01/2012	42	36
			27/01/2012	54	45
			28/01/2012	56	45
			29/01/2012	42	38
			30/01/2012	32	26
			31/01/2012	28	32
			01/02/2012	23	23
			02/02/2012	30	29
			03/02/2012	35	33
			04/02/2012	34	28
Media del periodo	**17**	**16**	**Media del periodo**	**50**	**44**
N°giorni di superamento	**0 su 33**	**0 su 33**	**N°giorni di superamento**	**11 su 37**	**8 su 47**

Tabella 2 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a S.Fior con quelle misurate a Conegliano presso la stazione fissa della rete ARPAV. F.S. strumento fuori servizio.

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 70 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.Fior 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.Fior, un valore medio annuale pari a 34 $\mu g/m^3$ (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 $\mu g/m^3$, <u>superiore</u> a 35 (il 90° percentile risulta pari a 61 $\mu g/m^3$). Viene pertanto evidenziato il rischio di superamento del Valore Limite giornaliero per il PM10, 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 e 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 3 riporta i risultati del monitoraggio eseguito a S.Fior mentre nella Tabella 3 sono messe a confronto le concentrazioni medie settimanali di benzene rilevate a S.Fior e presso la stazione fissa di Conegliano.

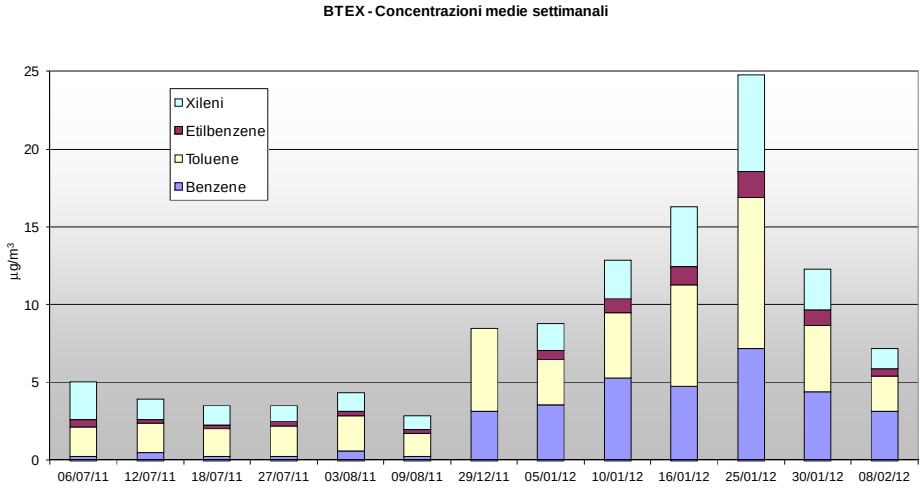

Grafico 3 Valori settimanali di BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene) rilevati a S.Fior. Causa problemi strumentali non sono disponibili i dati di Etilbenzene e Xileni per il campione del 29/12/2011.

Data	Benzene ($\mu g/m^3$)		Data
	S.Fior	***Conegliano***	
28/06/2011-06/07/2011	< L.R.	< L.R.	29/06/2011-07/07/2011
06/07/2011-12/07/2011	0.5	0.7	07/07/2011-12/07/2011
12/07/2011-18/07/2011	< L.R.	0.5	12/07/2011-18/07/2011
18/07/2011-27/07/2011	< L.R.	0.5	18/07/2011-27/07/2011
27/07/2011-03/08/2011	0.6	0.7	27/07/2011-03/08/2011
03/08/2011-09/08/2011	< L.R.	0.6	03/08/2011-11/08/2011
Media campagna estiva	0.4	0.5	*Media campagna estiva*
19/12/2011-29/12/2011	3.2	4.6	23/12/2011-29/12/2011
29/12/2011-05/01/2012	3.6	4.3	29/12/2011-05/01/2012
05/01/2012-10/01/2012	5.3	5.5	05/01/2012-12/01/2012
10/01/2012-16/01/2012	4.8	6.6	12/01/2012-19/01/2012
16/01/2012-25/01/2012	7.2	5.9	19/01/2012-26/01/2012
25/01/2012-30/01/2012	4.4	3.3	26/01/2012-02/02/2012
30/01/2012-08/02/2012	3.2	4.0	02/02/2012-10/02/2012
Media campagna invernale	4.5	4.9	*Media campagna invernale*
Media totale	**2.6**	**2.9**	***Media totale***

Tabella 3 Concentrazioni mediate sul periodo di campionamento di benzene.
<L.R.: inferiore al limite di rivelabilità strumentale che è pari a 0.5 $\mu g/m^3$.

La concentrazione media totale dell'inquinante delle due campagne presso il campionatore portatile è risulta inferiore rispetto a quella registrata nello stesso periodo presso la stazione fissa di Conegliano.

Poiché il campionamento passivo non viene considerato nella 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 $\mu g/m^3$ ampiamente al di sotto del limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 5.0 $\mu g/m^3$.

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) ed in particolare del Benzo(a)Pirene (B(a)P) e Metalli.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

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.

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 25 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.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m^3)	S.Fior			Treviso - Via Lancieri di Novara		
	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale
Benzo(a)pirene	< L.R.	5.8	**3.2**	< 0.1	6.8	**3.8**
Benzo(a)antracene	< L.R.	4.1	2.3	< 0.1	4.3	2.4
Benzo(b)fluorantene	< 0.1	5.1	2.8	< 0.1	6.0	3.4
Benzo(ghi)perilene	< 0.1	4.2	2.4	< 0.1	4.9	2.8
Benzo(k)fluorantene	< L.R.	2.5	1.4	< 0.1	2.9	1.6
Crisene	< 0.1	5.7	3.2	< 0.1	5.8	3.2
Dibenzo(ah)antracene	< L.R.	0.3	0.2	< L.R.	0.4	0.2
Indeno(123-cd)pirene	< L.R.	4.0	2.3	< 0.1	4.7	2.6

Tabella 4 Concentrazioni di IPA determinati su PM10 a S.Fior e presso la stazione fissa di Treviso.
<L.R.: inferiore al limite di rivelabilità strumentale che è pari a 0.05 ng/m^3.

La concentrazione media di B(a)P relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di S.Fior risulta pari a 3.2 ng/m^3 inferiore rispetto a quello rilevato nel medesimo periodo presso la stazione di Treviso pari a 3.8 ng/m^3 come mostrato in Tabella 4. In entrambi i siti le concentrazioni risultano superiori all'Obiettivo di Qualità di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010. Si ricorda che nell'anno 2011 tale Obiettivo è stato superato presso la stazione fissa di Treviso con un valore di 1.9 ng/m^3.

Il Grafico 4 riporta nel dettaglio il contributo medio di ciascun composto IPA rilevato sui campioni giornalieri di PM10 analizzati a S.Fior 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.

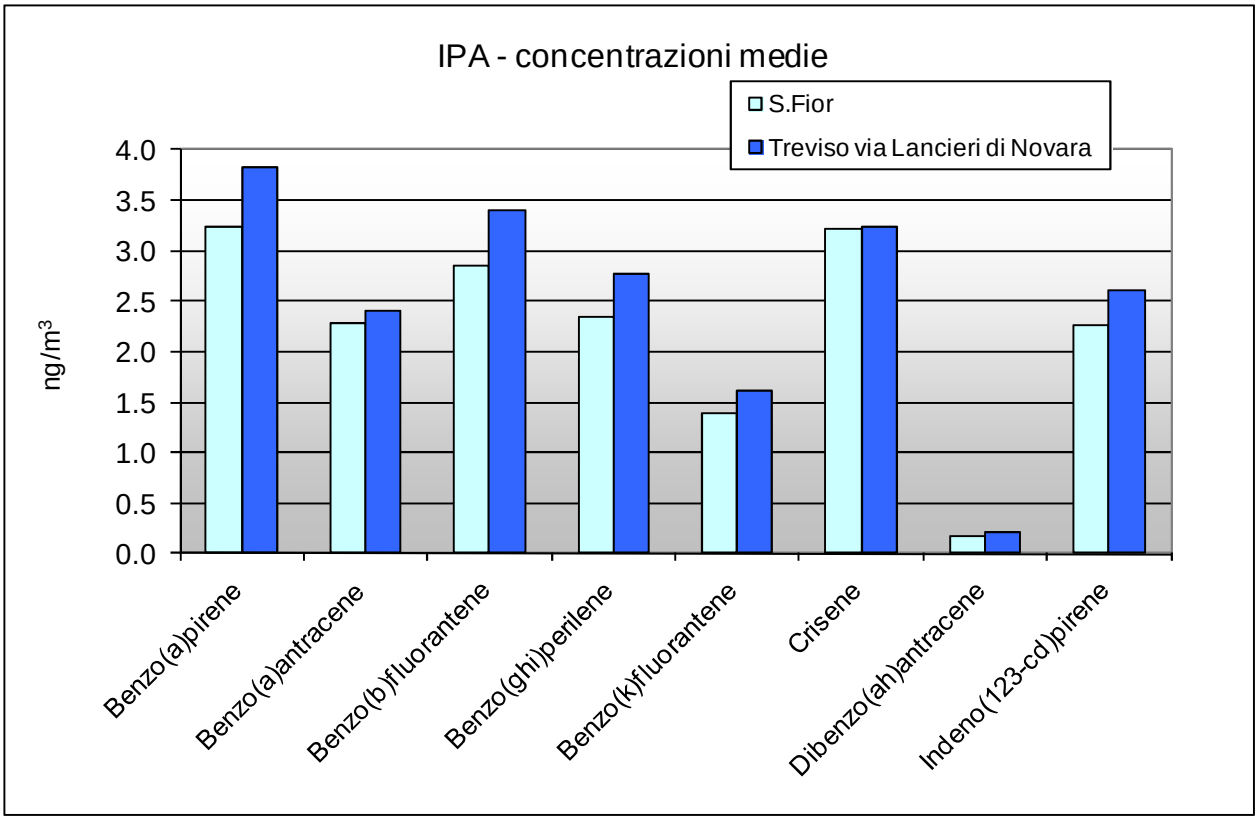

Grafico 4 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10 prelevati nel sito di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso durante le campagne.

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 23 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.Fior e durante l'anno 2011 presso la stazione fissa di Treviso.

Concentrazioni medie del periodo	S.Fior Valore medio campagna	Treviso Valore medio anno 2011	Valore Obiettivo media annuale (D.Lgs 155/2010)
Arsenico (ng/m^3)	< L.R.	1.1	6.0
Cadmio (ng/m^3)	0.2	0.9	5.0
Nickel (ng/m^3)	2.9	5.3	20.0
Concentrazioni medie del periodo	**S.Fior 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 il campionatore portatile durante la campagna di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso.
Arsenico: <L.R. inferiore al limite di rivelabilità strumentale che è pari a 1.0 ng/m^3.

I valori di concentrazione dei metalli pesanti rilevati a S.Fior e presso la stazione di Treviso, risultano largamente al di sotto del Valore Obiettivo 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.Fior è stata valutata in seguito a due campagne di monitoraggio, mediante campionatore portatile per PM10 e campionatori passivi per BTEX, posizionati presso la scuola primaria "T.Vecellio" in Via Amalteo Pomponioin località Castello Roganzuolo, effettuate dal 7/7/2011 al 8/8/2011 e dal 20/12/2011 al 4/2/2012 per il PM10, dal 28/6/2011 al 9/8/2011 e dal 19/12/2011 al 8/2/2012 per BTEX.

Il monitoraggio ha permesso di disporre di campioni giornalieri del parametro inquinante PM10 su alcuni dei quali sono stati eseguite le analisi di IPA e metalli. Sono stati eseguiti inoltre campionamenti 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 Conegliano e di Treviso.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM10** si sono osservati durante la campagna invernale alcuni 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 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** determinati (benzene, toluene, etilbenzene e xileni) a S.Fior sono risultate inferiori con 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 risultata 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** largamente al di sotto del Valore Obiettivo 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 S.Fior risulta pari a 3.2 ng/m^3 superiori all'Obiettivo di Qualità di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010. Si ricorda 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 Responsabile dell'istruttoria
Dott. Federico Steffan

Il Responsabile del Servizio
Sistemi Ambientali
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.