



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

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



Comune di Casier

Periodo di indagine:

19 Luglio – 30 Agosto 2011

10 Gennaio – 22 Febbraio 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

Dipartimento Regionale Laboratori di Arpav

Redatto da:

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



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

Agosto 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

La qualità dell'aria nel comune di Casier è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite con campionatore portatile posizionato in Via E.Hemingway nei pressi delle scuole.

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 nel semestre caldo (dal 19 luglio al 30 agosto 2011) e nel semestre freddo (dal 10 gennaio al 22 febbraio 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 la stazione fissa di Treviso.

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



Foto 1: Campionatore portatile posizionato a Casier

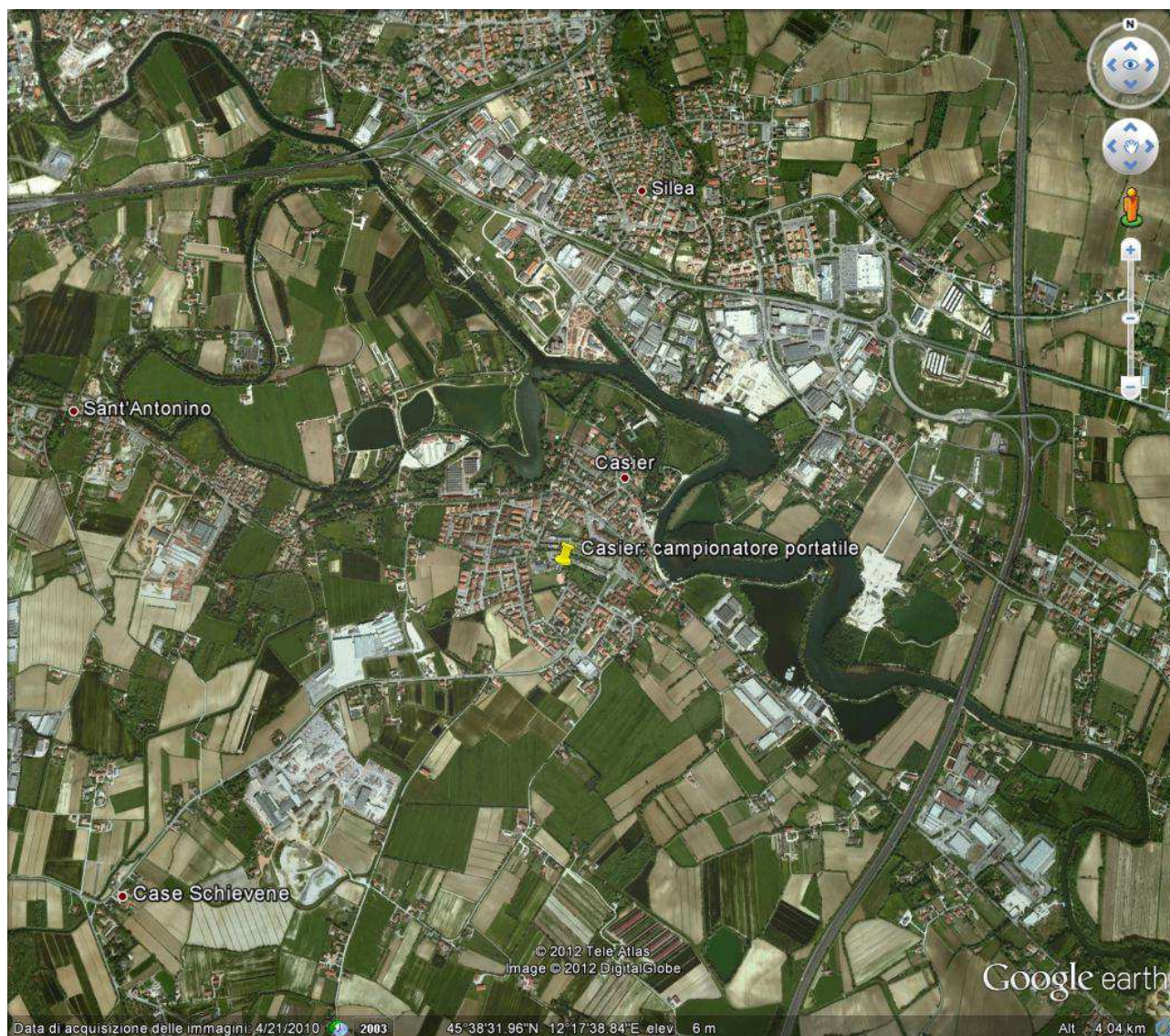


Foto 2 Localizzazione geografica del campionatore portatile.

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 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da ridurre a partire dal 1° gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ entro il 1° gennaio 2015.

E' introdotto inoltre un indicatore di esposizione media della popolazione (IEM) espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 µg/m³.

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/m³ 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 km² 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/m³ e delle verifiche effettuate 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 è 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 è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

⁽⁴⁾ Il raggiungimento dei 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/m³ 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 più 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 meteorologiche, 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 meteorologiche, 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 trasmessa dalla Regione Veneto al Ministero dell'Ambiente, che ha dato riscontro con nota prot. DVA-2011-0027586 del 04/11/2011, non formulando rilievi in merito al progetto.

Progetto di riesame della zonizzazione del Veneto D. Lgs. 155/2010

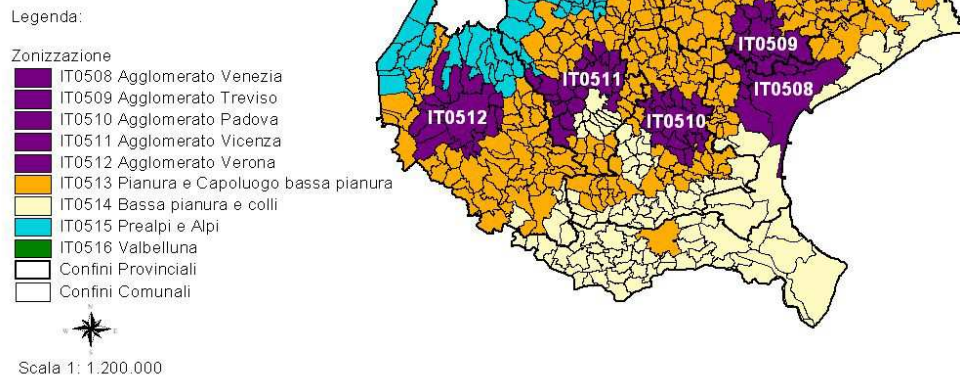


Figura 1 Riesame della zonizzazione del Veneto secondo il DLgs 155/2010

RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Secondo il recente 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 Casier, 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 nel semestre caldo (dal 19 luglio al 30 agosto 2011) e nel semestre freddo (dal 10 gennaio al 22 febbraio 2012).

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, 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).

Di seguito vengono riportate le concentrazioni degli inquinanti rilevati durante le due campagne: i valori rilevati a Casier sono stati confrontati con quelli osservati nel medesimo periodo presso

la stazione fissa di Treviso. Si ricorda che la stazione di Treviso è 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 risollevarlo 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 µg/m³ per la media annuale e di 50 µg/m³ 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 Treviso ed il campionatore portatile.

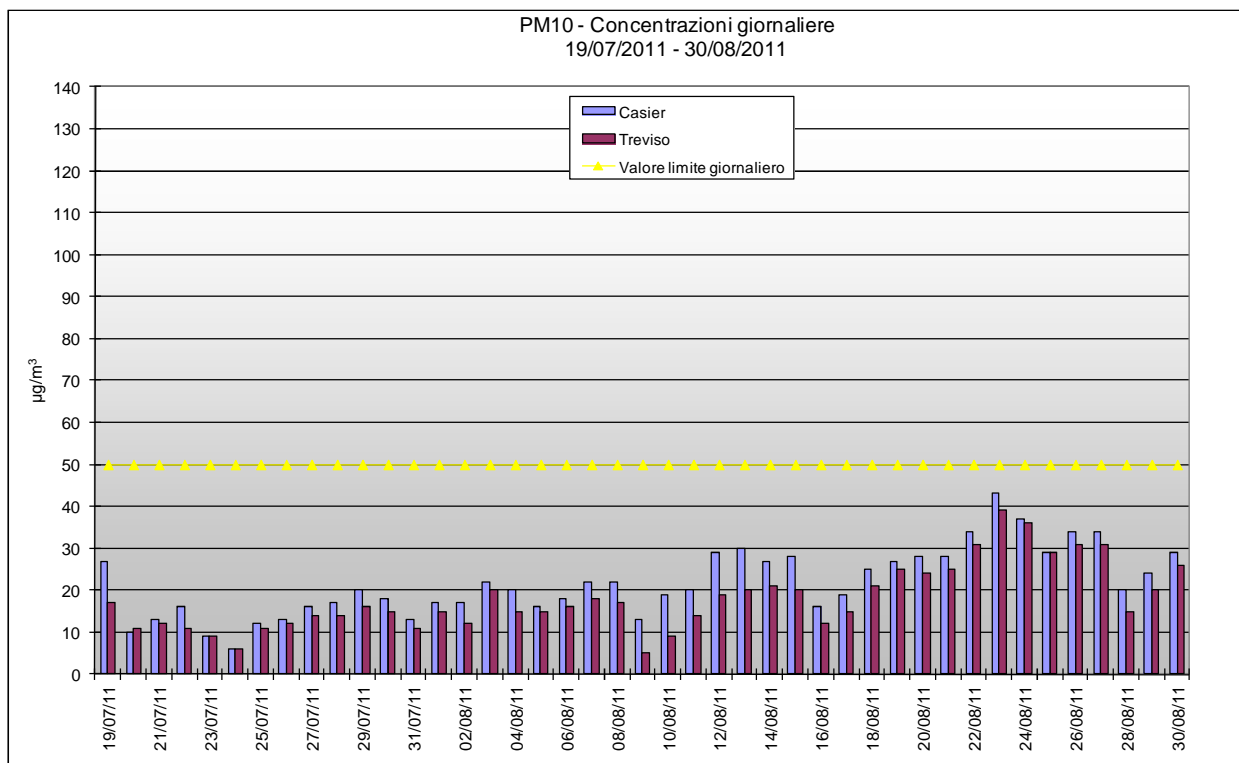


Grafico 1 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Treviso ed il campionatore portatile posizionato a Casier – campagna estiva.

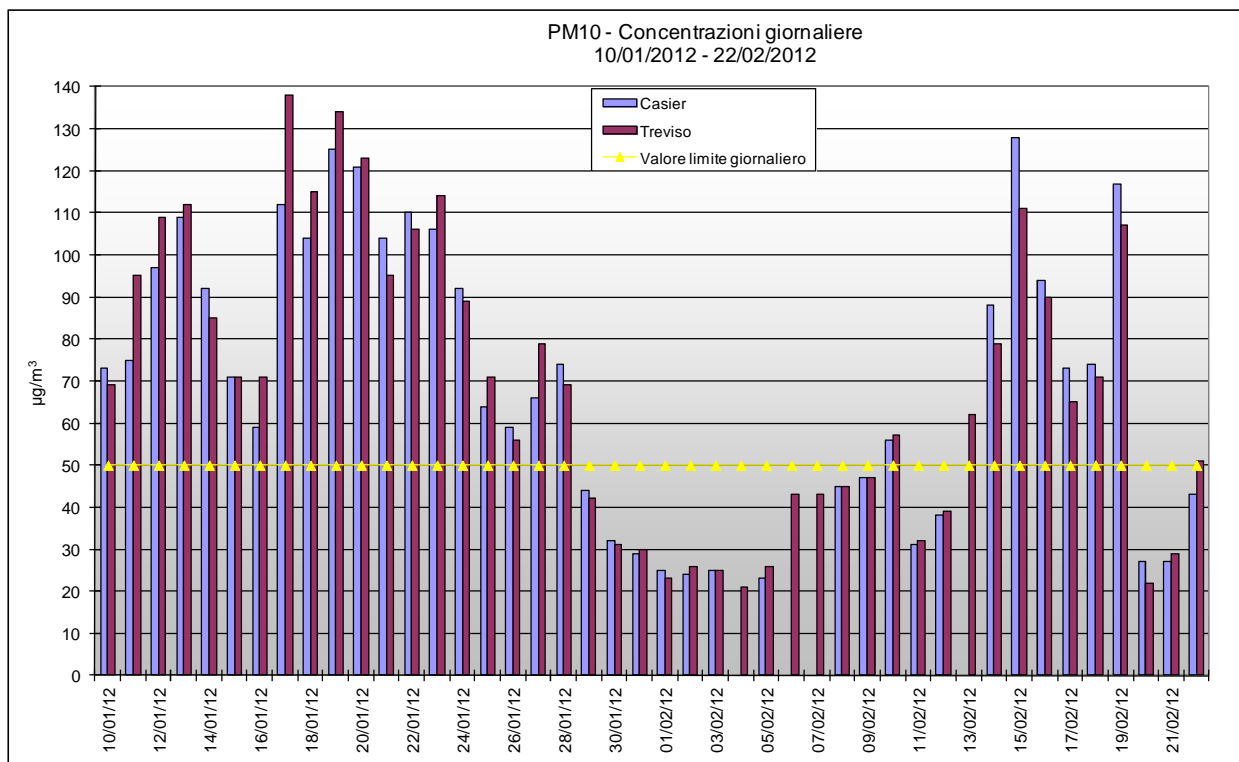


Grafico 2 Valori medi giornalieri di PM10 rilevati presso la stazione fissa di Treviso ed il campionatore portatile posizionato a Casier – campagna invernale.

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 Treviso. Presso entrambe le stazioni durante la campagna invernale si è osservato il superamento del

valore limite giornaliero di 50 µg/m³ 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)	
	Casier	Treviso		Casier	Treviso
19/07/2011	27	17	10/01/2012	73	69
20/07/2011	10	11	11/01/2012	75	95
21/07/2011	13	12	12/01/2012	97	109
22/07/2011	16	11	13/01/2012	109	112
23/07/2011	9	9	14/01/2012	92	85
24/07/2011	6	6	15/01/2012	71	71
25/07/2011	12	11	16/01/2012	59	71
26/07/2011	13	12	17/01/2012	112	138
27/07/2011	16	14	18/01/2012	104	115
28/07/2011	17	14	19/01/2012	125	134
29/07/2011	20	16	20/01/2012	121	123
30/07/2011	18	15	21/01/2012	104	95
31/07/2011	13	11	22/01/2012	110	106
01/08/2011	17	15	23/01/2012	106	114
02/08/2011	17	12	24/01/2012	92	89
03/08/2011	22	20	25/01/2012	64	71
04/08/2011	20	15	26/01/2012	59	56
05/08/2011	16	15	27/01/2012	66	79
06/08/2011	18	16	28/01/2012	74	69
07/08/2011	22	18	29/01/2012	44	42
08/08/2011	22	17	30/01/2012	32	31
09/08/2011	13	5	31/01/2012	29	30
10/08/2011	19	9	01/02/2012	25	23
11/08/2011	20	14	02/02/2012	24	26
12/08/2011	29	19	03/02/2012	25	25
13/08/2011	30	20	04/02/2012	F.S.	21
14/08/2011	27	21	05/02/2012	23	26
15/08/2011	28	20	06/02/2012	F.S.	43
16/08/2011	16	12	07/02/2012	F.S.	43
17/08/2011	19	15	08/02/2012	45	45
18/08/2011	25	21	09/02/2012	47	47
19/08/2011	27	25	10/02/2012	56	57
20/08/2011	28	24	11/02/2012	31	32
21/08/2011	28	25	12/02/2012	38	39
22/08/2011	34	31	13/02/2012	F.S.	62
23/08/2011	43	39	14/02/2012	88	79
24/08/2011	37	36	15/02/2012	128	111
25/08/2011	29	29	16/02/2012	94	90
26/08/2011	34	31	17/02/2012	73	65
27/08/2011	34	31	18/02/2012	74	71
28/08/2011	20	15	19/02/2012	117	107
29/08/2011	24	20	20/02/2012	27	22
30/08/2011	29	26	21/02/2012	27	29
			22/02/2012	43	51
Media del periodo	22	18	Media del periodo	70	69
N° giorni di superamento	0 su 43	0 su 43	N° giorni di superamento	26 su 40	28 su 44

Tabella 2 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Casier con quelle misurate a Treviso 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 83 giorni di rilevamento.

Si sottolinea che il rilevamento di PM10 presso la centralina di Treviso 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 Casier 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 Casier, un valore medio annuale pari a $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al Valore Limite annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010 di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e un numero di superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM10, pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore a 35 (il 90° percentile risulta pari a $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Viene pertanto evidenziato, per il PM10, il rischio di superamento sia del Valore Limite annuale (pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) che del Valore Limite giornaliero (pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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®. Nella stazione di Treviso il campionamento è stato effettuato tramite fiala giornaliera mediante campionatore automatico.

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 µg/m³.

Il Grafico 3 riporta i risultati del monitoraggio eseguito a Casier mentre nella Tabella 3 sono messe a confronto le concentrazioni medie settimanali di benzene rilevate a Casier e presso la stazione fissa di Treviso.

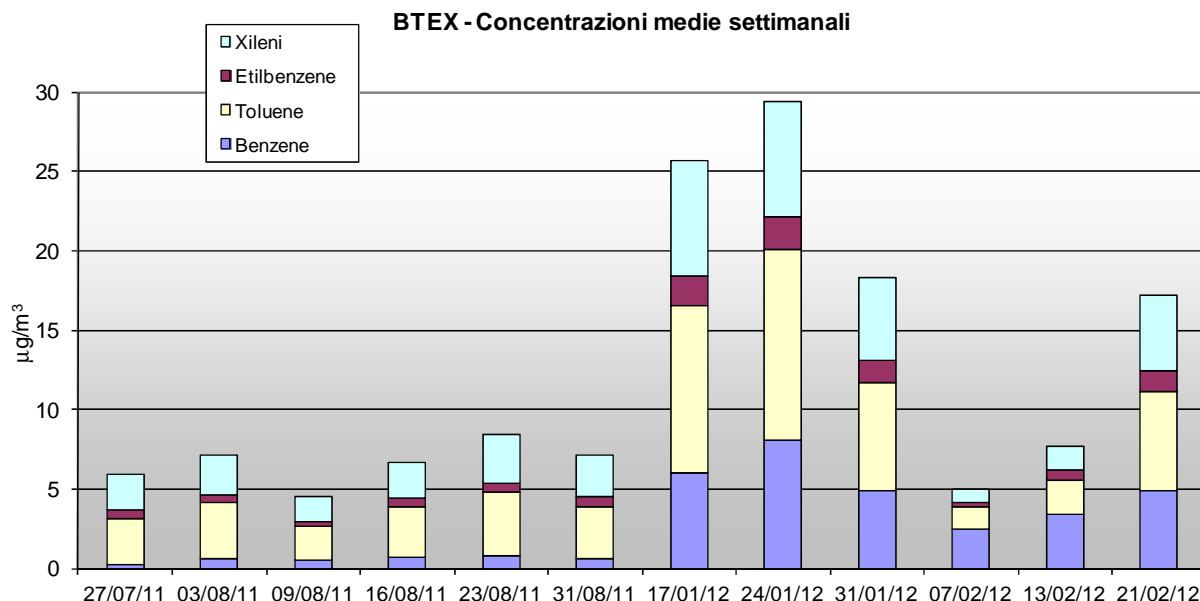


Grafico 3 Valori settimanali di BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene) rilevati a Casier.

Data	Benzene (µg/m ³)		Data
	Casier	Treviso	
18/07/2011-27/07/2011	< L.R.	0.3	Campioni del 18-20-22-24 luglio, 4-6-8-10-12-14-16-18-20-22-24-26-28-30 agosto 2011
27/07/2011-03/08/2011	0.6		
03/08/2011-09/08/2011	0.5		
09/08/2011-16/08/2011	0.7		
16/08/2011-23/08/2011	0.8		
23/08/2011-31/08/2011	0.6		
Media campagna estiva	0.6		
09/01/2012-17/01/2012	6.0	3.7	Campioni del 9-11-13-15-18-20-22-24-26-28-30 gennaio, 1-4-6-8-10-12-14-16-18-20 febbraio 2012
17/01/2012-24/01/2012	8.1		
24/01/2012-31/01/2012	4.9		
31/01/2012-07/02/2012	2.5		
07/02/2012-13/02/2012	3.4		
13/02/2012-21/02/2012	4.9		
Media campagna invernale	5.0		
Media totale	2.8	2.1	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.

Le concentrazioni dell'inquinante presso il campionario portatile sono risultate superiori con quelle registrate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Treviso.

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 Treviso è risultata di $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ampiamente al di sotto del limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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) e in particolare del Benzo(a)Pirene (B(a)P); 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 $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$.

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.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m ³)	Casier			Treviso - Via Lancieri di Novara		
	Media estiva	Media invernale	Media totale	Media estiva	Media invernale	Media totale
Benzo(a)pirene	<0.1	5.4	2.5	< 0.1	6.0	2.7
Benzo(a)antracene	< 0.1	3.9	1.8	< 0.1	3.9	1.7
Benzo(b)fluorantene	< 0.1	5.2	2.4	< 0.1	5.6	2.5
Benzo(ghi)perilene	< 0.1	4.0	1.9	< 0.1	4.5	2.0
Benzo(k)fluorantene	< 0.1	2.4	1.1	< 0.1	2.7	1.2
Crisene	< 0.1	5.9	2.8	< 0.1	5.9	2.6
Dibenzo(ah)antracene	< L.R.	0.3	0.1	< L.R.	0.3	0.2
Indeno(123-cd)pirene	< 0.1	3.9	1.8	< 0.1	4.2	1.9

<L.R. inferiore al limite di rilevabilità strumentale che è pari a 0.02 ng/m³.

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

La concentrazione media di B(a)P relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di Casier risulta pari a 2.5 ng/m³ inferiore rispetto a quello rilevato nel medesimo periodo presso la stazione di Treviso pari a 2.7 ng/m³ come mostrato in Tabella 4. In entrambi i siti le concentrazioni risultano superiori all'Obiettivo di Qualità di 1.0 ng/m³ 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/m³.

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

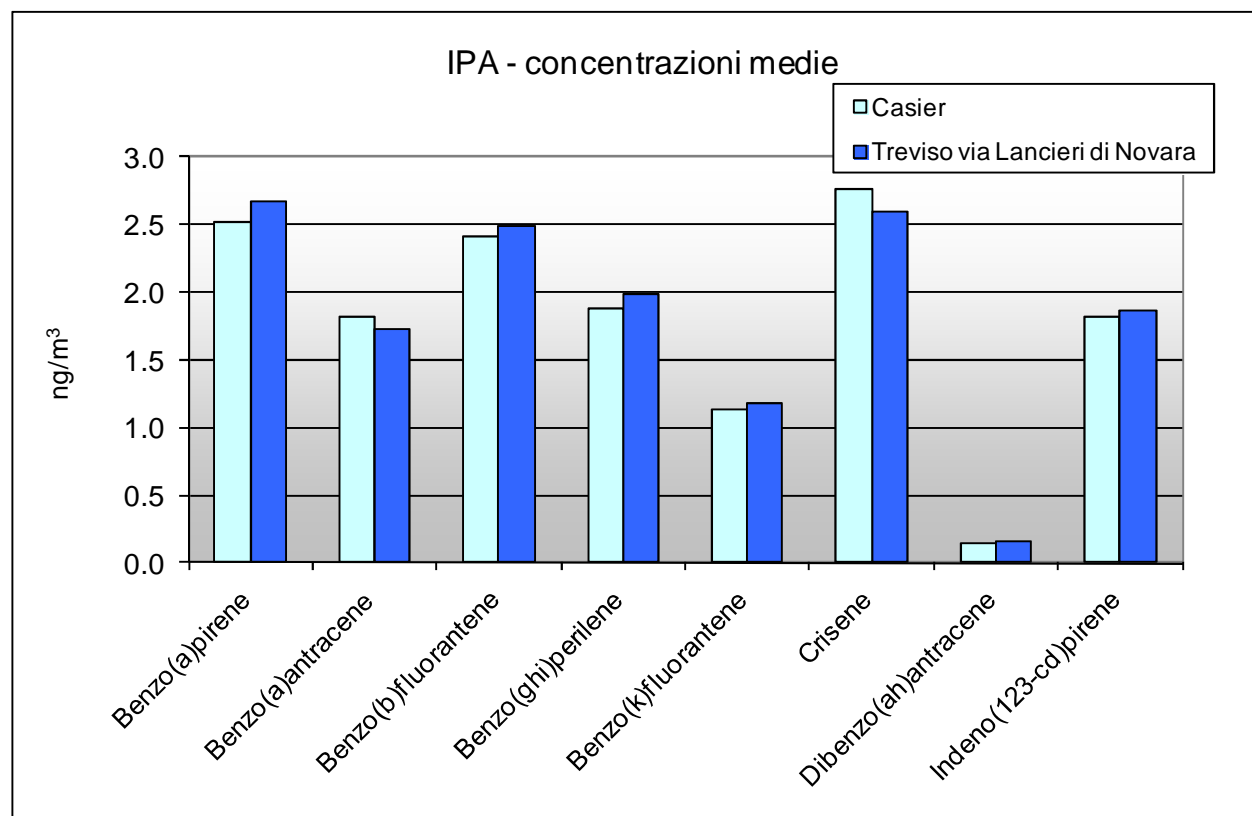


Grafico 4 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10 prelevati nel sito di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso durante le campagne.

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 29 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 Casier e durante l'anno 2011 presso la stazione fissa di Treviso.

Concentrazioni medie del periodo	Casier Valore medio campagna	Treviso Valore medio anno 2011	Valore Obiettivo media annuale (D.Lgs 155/2010)
Arsenico (ng/m ³)	0.7	1.1	6.0
Cadmio (ng/m ³)	0.5	0.9	5.0
Nickel (ng/m ³)	3.9	5.3	20.0
Concentrazioni medie del periodo	Casier 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.

I valori di concentrazione dei metalli pesanti rilevati a Casier e presso la stazione di Treviso, risultano largamente al di sotto dei Valori Obiettivo e del Valore Limite previsti 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 Casier è stata valutata in seguito a due campagne di monitoraggio, mediante campionatore portatile posizionato in Via E.Hemingway nei pressi delle scuole, effettuate nel semestre caldo e freddo rispettivamente dal 19/07/2011 al 30/08/2011 e dal 10/01/2012 al 22/02/2012.

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 la stazione fissa di Treviso.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM10** si sono osservati durante la campagna invernale alcuni superamenti del Valore Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno. 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 rischio di superamento del Valore Limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed il rischio di superamento del Valore Limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per più di 35 volte l'anno.

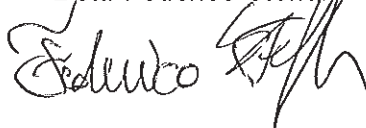
Le concentrazioni di alcuni dei **COV** determinati (benzene, toluene, etilbenzene e xileni) a Casier sono risultate superiori rispetto a quelle rilevate nel medesimo periodo a Treviso. I valori di concentrazione di benzene, anche se non direttamente confrontabili con il limite di legge, forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo. Si ricorda che nell'anno 2011 il valore medio annuale di benzene presso la stazione di Treviso è risultata pari a $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nettamente inferiore al Valore Limite di $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal D.Lgs. 155/2010.

La caratterizzazione chimica del PM10 ha portato a determinare concentrazioni di **metalli** largamente al di sotto dei Valori Obiettivo e del Valore Limite previsti 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 Casier risulta pari a $2.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ superiore all'Obiettivo di Qualità di $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ 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 $1.9 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Il Responsabile dell'istruttoria

Dott. Federico Steffati



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.