Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

REGIONE DEL VENETO

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Istrana

Via San Pio X

Periodo di attuazione:
25 febbraio – 8 aprile 2015 (1° campagna)
5 agosto – 16 settembre 2015 (2° campagna)

RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Commissario Straordinario

Alessandro Benassi

Dipartimento Provinciale di Treviso

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino

Gabriele Pick

Federico Steffan

Con la collaborazione di:

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Alberto Bonini

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

Servizio Osservatorio Regionale Aria

Salvatore Patti

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.

INDICE

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna 4
2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione 4
3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area.....5
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento 9
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi 10
6. Efficienza di campionamento 11
7. Analisi dei dati rilevati.....12
Polveri atmosferiche inalabili (PM10) 12
Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni (BTEX)..... 13
Idrocarburi Policiclici Aromatici..... 13
Metalli (Pb, As, Cd, Ni) 14
8. Conclusioni 15
ALLEGATO..... 16
GLOSSARIO..... 18

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna

La qualità dell'aria nel comune di Istrana è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite con campionatore portatile posizionato in via San Pio X in prossimità delle scuole.

La finalità del monitoraggio è quello di acquisire dati sulla qualità dell'aria in una zona di fondo urbano (background urbano, in sigla BU) del comune di Istrana.

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.

2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con campionatore portatile si è svolta dal 25 febbraio al 8 aprile 2015, nel semestre invernale, e dal 5 agosto al 16 settembre 2015, nel semestre estivo.

Il comune di Istrana ricade nella zona "IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura", ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 2130/2012 e rappresentata in Figura 1. In Figura 2 è indicata l'ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio con coordinate Gauss-Boaga fuso Ovest x=1741857- y=5062867.

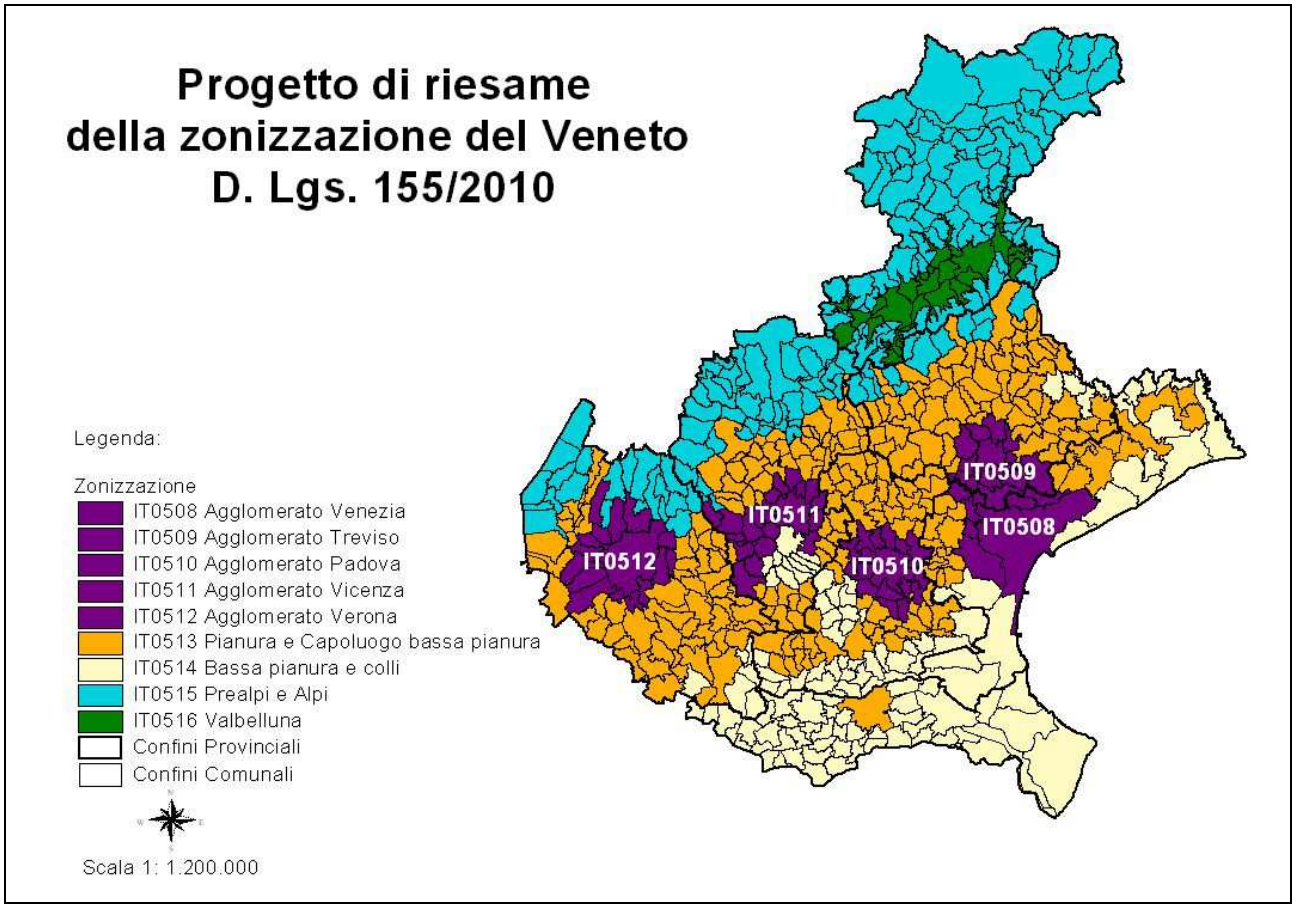


Figura 1. Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012

Figura 2. Localizzazione geografica del campionatore portatile a Istrana

3. Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Di seguito viene descritta, a cura del Servizio Meteorologico di ARPAV – Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale, la situazione meteorologica verificatasi durante ciascuna delle due campagne di monitoraggio.

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 1.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti,
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 1.5 m/s e 3 m/s): situazioni debolmente dispersive,
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati.

Semestre invernale

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina, Castelfranco Veneto 102 - TV, che dista meno di 15 km, in tre periodi:

- 25 febbraio - 8 aprile 2015, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 25 febbraio - 10 aprile dall'anno 1990 all'anno 2014 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 8 aprile 2014 - 8 aprile 2015 (ANNO CORRENTE).

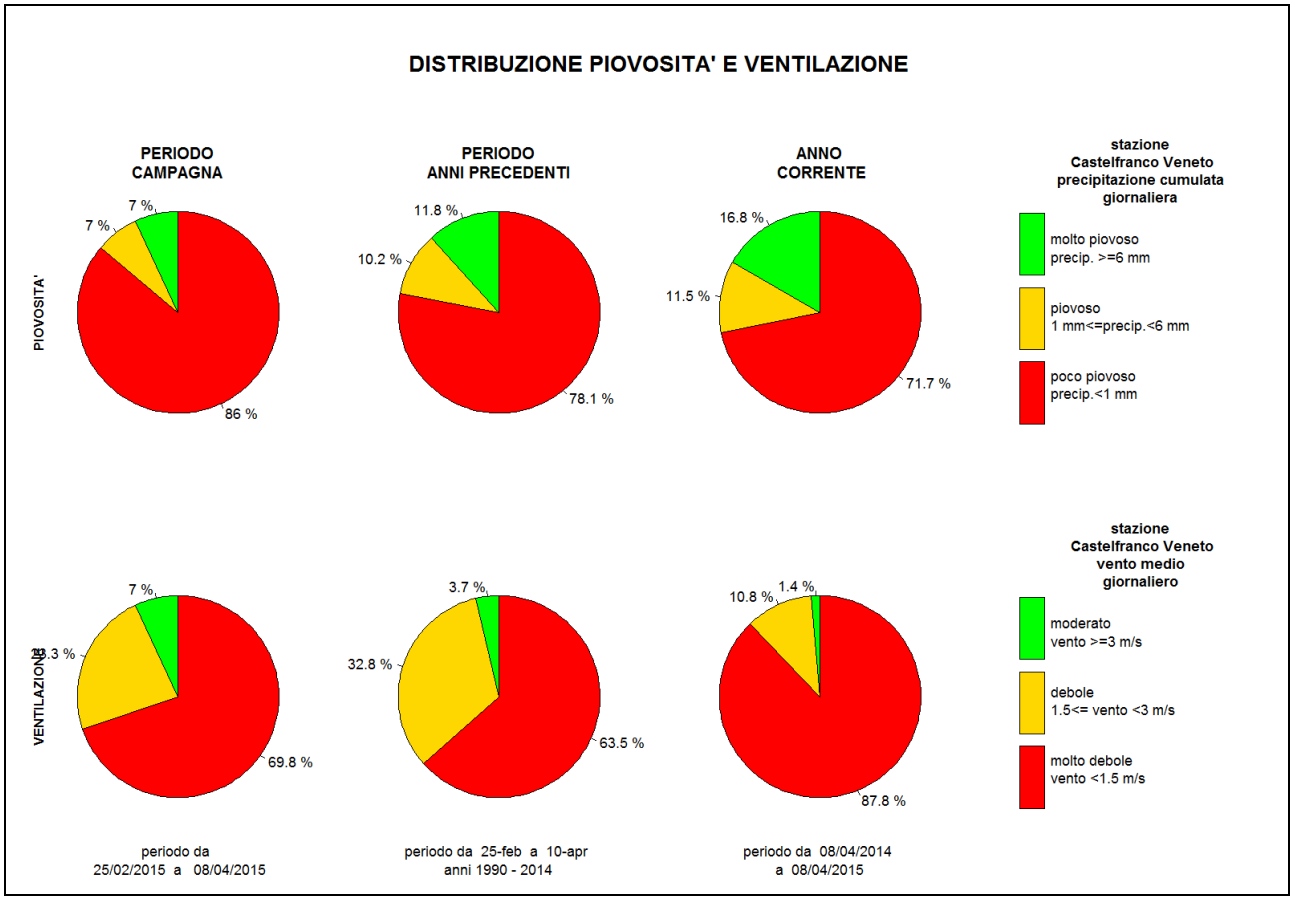


Figura 3. diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

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

- le giornate poco piovose sono state più frequenti rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti, che rispetto all'anno in corso;
- i giorni con vento molto debole sono stati meno frequenti rispetto all'anno in corso, ma più numerosi rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti, mentre i giorni con vento moderato risultano più frequenti di entrambi i periodi di riferimento, con uno scarto maggiore rispetto all'anno in corso.

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Castelfranco Veneto durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (15%), seguita da est-nordest (8%) nord-nordest (7%) ed est (6%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 36%. La velocità media pari a circa 1.3 m/s.

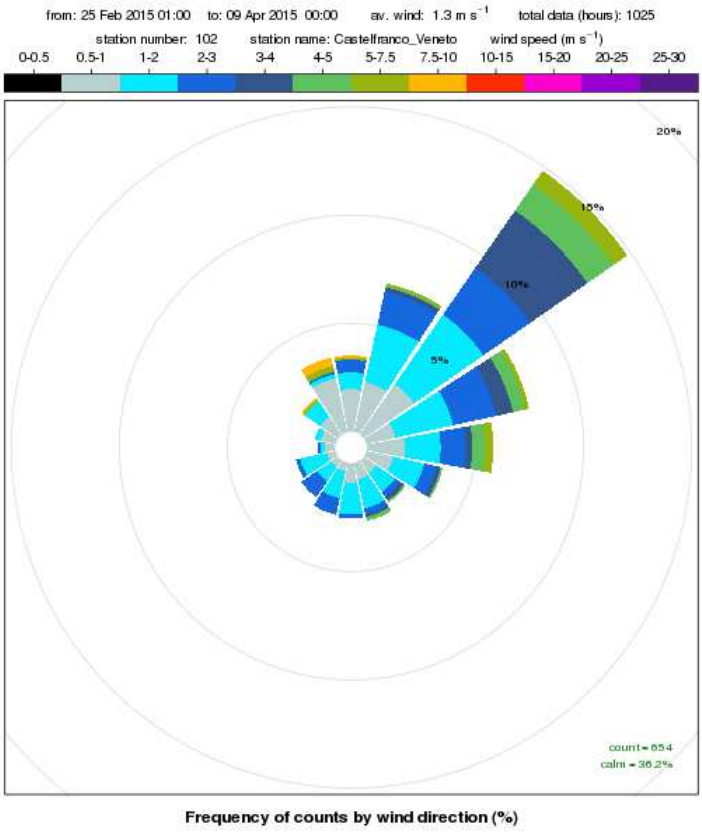


Figura 4. rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Castelfranco Veneto nel periodo 25 febbraio - 8 aprile 2015

Semestre estivo

Nella Figura 5 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina, Castelfranco Veneto 102 - TV , che dista meno di 15 km, in tre periodi:

- 5 agosto - 16 settembre 2015, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 5 agosto - 20 settembre dall'anno 1990 all'anno 2014 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 16 settembre 2014 - 16 settembre 2015 (ANNO CORRENTE).

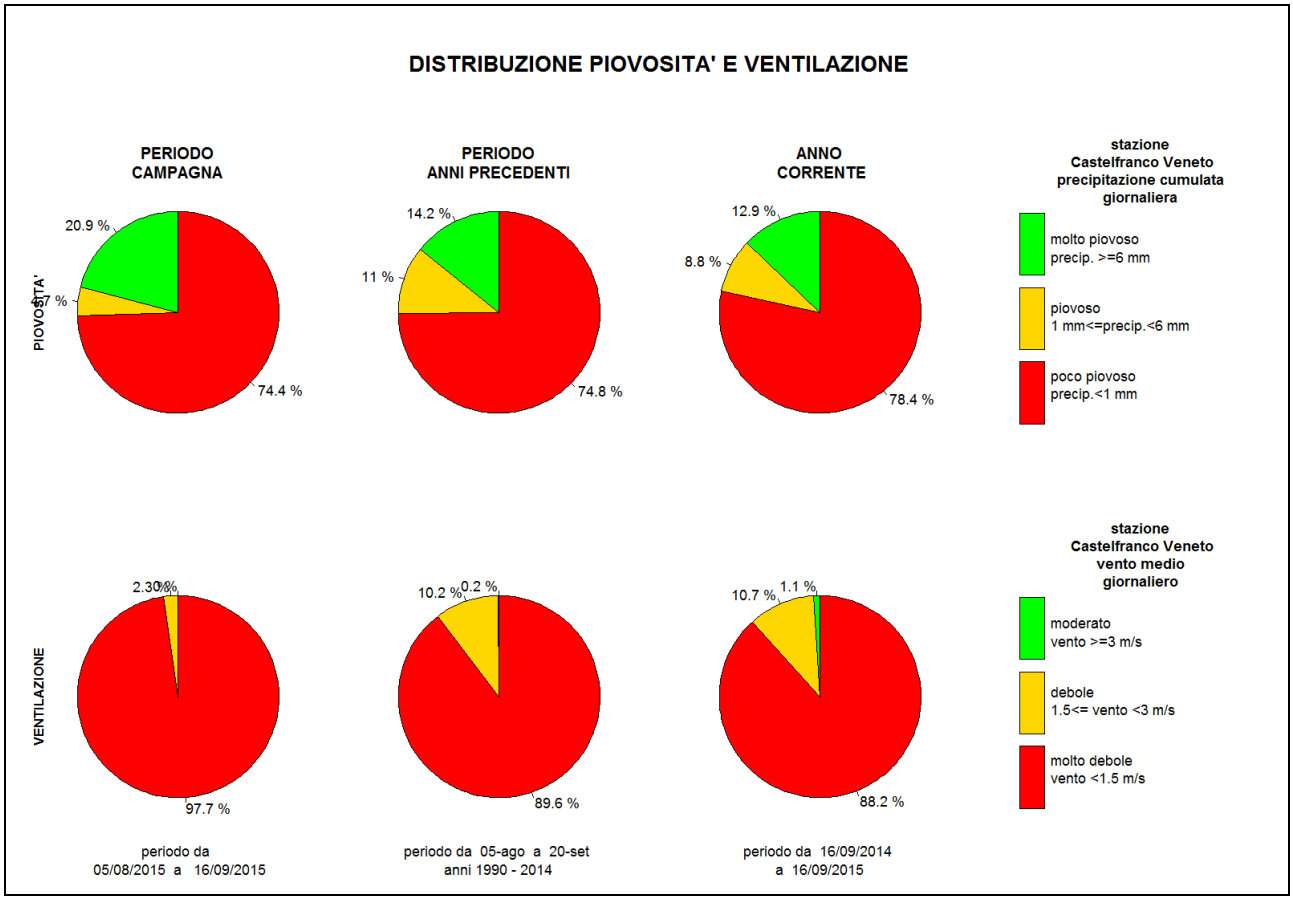


Figura 5. diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

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

- i giorni molto piovosi sono stati più frequenti rispetto sia allo stesso periodo degli anni precedenti, che rispetto all'anno in corso;
- i giorni con vento molto debole sono stati più frequenti rispetto ad entrambi i periodi di riferimento.

In Figura 6 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Castelfranco Veneto durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-nordest (quasi 10%), seguita da nord-est (9%) est-nordest (6%) ed est (5%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 45.5%. La velocità media pari a circa 0.7 m/s.

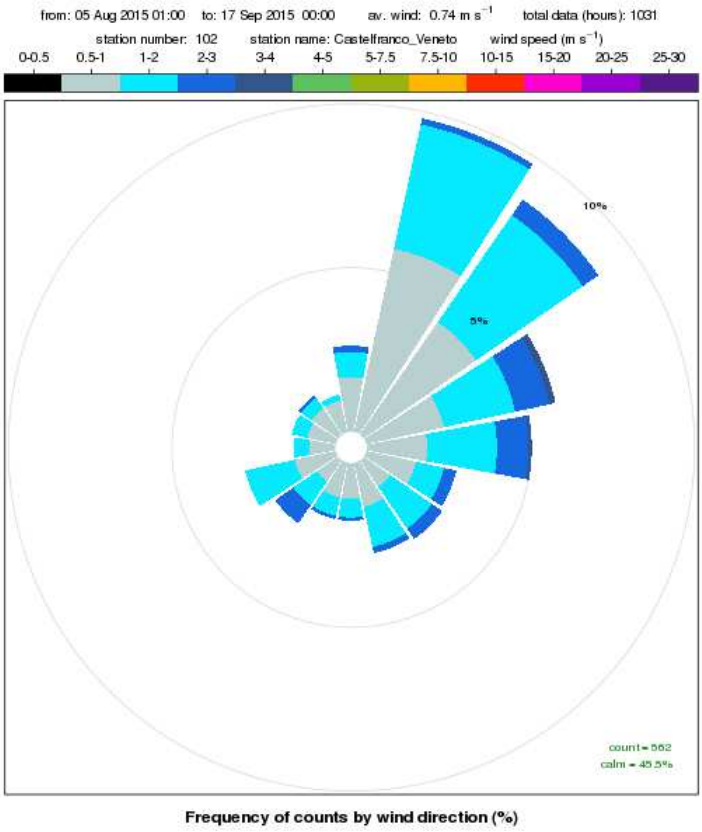


Figura 6. rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Castelfranco Veneto nel periodo 5 agosto - 16 settembre 2015

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

I dati del monitoraggio sono riferiti agli inquinanti di seguito elencati:

Polveri atmosferiche inalabili (PM10);
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare il Benzo(a)pirene (B(a)p);
Metalli (arsenico, cadmio, nichel, piombo);
Benzene, tolune, etilbenzene, xileni (BTEX).

Il campionatore portatile è costituito da strumentazione sequenziale per la determinazione gravimetrica delle polveri inalabili PM10. Sui campioni prelevati sono state effettuate le analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (in particolare 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) e l'analisi dei metalli quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).

Inoltre sono stati effettuati dei rilevamenti settimanali di BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xileni) utilizzando i campionatori passivi Radiello®. Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE. Si ricorda che il campionamento passivo non è considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e i dati rilevati durante la campagna non sono direttamente confrontabili con il limite di legge ma forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo.

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica

della popolazione. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 1 - Limiti di legge a mediazione di breve periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
SO_2	Soglia di allarme (*)	**500** µg/m^3
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	**350** µg/m^3
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	**125** µg/m^3
NO_2	Soglia di allarme (*)	**400** µg/m^3
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	**200** µg/m^3
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	**50** µg/m^3
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	**10** mg/m^3
O_3	Soglia di informazione (Media 1 h)	**180** µg/m^3
	Soglia di allarme (Media 1 h)	**240** µg/m^3
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	**120** µg/m^3
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	**120** µg/m^3

(*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km^2, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 2- Limiti di legge a mediazione di lungo periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
NO_2	Valore limite annuale	**40** µg/m^3
PM10	Valore limite annuale	**40** µg/m^3
PM2.5	Valore limite annuale	**25** µg/m^3
Piombo	Valore limite annuale	**0.5** µg/m^3
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	**6.0** ng/m^3
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	**5.0** ng/m^3
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	**20.0** ng/m^3
Benzene	Valore limite annuale	**5.0** µg/m^3
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	**1.0** ng/m^3

Tabella 3 – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO_2	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	**20** µg/m^3
NO_X	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	**30** µg/m^3
O_3	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	**18000** µg/m^{3}h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	**6000** µg/m^{3}h

5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Il campionamento del particolato inalabile PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e del PM10 sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti in quarzo, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) “metodo UNI EN 15549:2008” e determinazione gravimetrica “metodo UNI EN 12341:2014”.

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti in quarzo mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e spettrofotometria di assorbimento atomico con fornetto a grafite “metodo UNI EN 14902:2005”.

La determinazione gravimetrica del PM10 è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite seguendo frequenze utili a rispettare l’adeguamento agli obiettivi di qualità dei dati previsti dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato I).

Il campionamento dei BTEX è stato effettuato con rilevamenti settimanali utilizzando i campionatori passivi Radiello® e l’analisi è stata effettuata tramite desorbimento termico e gascromatografia capillare.

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità, diverso a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

Inoltre, 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).

6. Efficienza di campionamento

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità di cui all’Allegato I del D.Lgs. 155/2010 e l’accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica od alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell’arco dell’intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell’arco dell’anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell’arco dell’anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell’arco dell’anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel semestre invernale (1ottobre-31marzo) ed in quello estivo (1aprile-30settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell’atmosfera.

Per le misurazioni indicative è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Quanto sopraesposto è illustrato anche nella tabella 4.

Tabella 4 Efficienza di campionamento e copertura di raccolta dei dati riferiti nell'arco dell'intero anno civile

		INTERA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO		VALORI MINIMI (Allegato I - DLgs 155/10)
PM10	**COPERTURA %**	24		14
	EFFICIENZA %	100		90
IPA nel PM10	**COPERTURA %**	16		14
	EFFICIENZA %	100		90
METALLI nel PM10	**COPERTURA %**	7		6
	EFFICIENZA %	100		90
BTEX	**COPERTURA %**	24	Il metodo di campionamento utilizzato non è previsto dal DLgs 155/2010	14
	EFFICIENZA %	100		90

7. Analisi dei dati rilevati

Sono stati campionati ed analizzati 86 filtri per PM10, su 57 dei quali sono stati analizzati gli IPA e su 27 i metalli. Per problemi tecnici le analisi di metalli presenti su 2 campioni di PM10 prelevati durante la campagna eseguita nel semestre estivo non sono disponibili. Sono stati inoltre raccolti 12 campioni per la determinazione di BTEX.

Polveri atmosferiche inalabili (PM10)

Durante i due periodi di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 $\mu g/m^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile, solamente nel "semestre invernale" per 11 giorni su 43 di misura (Allegato – Grafico) e quindi per un totale di 11 giorni di superamento su 86 complessivi di misura (13%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, a Treviso, sono risultate superiori a tale valore limite per 8 giorni su 86 di misura (9%).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Istrana è risultata pari a 38 $\mu g/m^3$ nel "semestre invernale" e a 24 $\mu g/m^3$ nel "semestre estivo". La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata pari a 31 $\mu g/m^3$, inferiore al valore limite annuale pari a 40 $\mu g/m^3$.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa di Treviso è risultata pari a 28 $\mu g/m^3$. La media complessiva rilevata presso il sito di Istrana è quindi leggermente superiore a quella misurata presso il sito fisso di Treviso.

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/10 per il parametro PM10, ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di 50 $\mu g/m^3$ e del Valore Limite annuale di 40 $\mu g/m^3$, nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata (misurazioni indicative), è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV.

Tale metodologia prevede di confrontare il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile così stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di PM10; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM10 sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu g/m^3$, in una serie annuale di 365 valori giornalieri, il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di 50 $\mu g/m^3$.

Per quanto detto il sito di Istrana è stato confrontato con la stazione fissa di riferimento di fondo urbano di Treviso. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Istrana il valore medio annuale di 43 µg/m^3 (superiore al valore limite annuale di 40 µg/m^3) ed il 90° percentile di 80 µg/m^3 (superiore al valore limite giornaliero di 50 µg/m^3).

Tabella 5 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Istrana con quelle misurate a Treviso. Semestri "invernale" e "estivo"

	PM10 (µg/m^3)	
	Istrana	**Treviso**
MEDIA campagna invernale	38	35
n. superamenti	11	8
n. dati	43	43
% superamenti	26	19
MEDIA campagna estiva	24	21
n. superamenti	0	0
n. dati	43	43
% superamenti	0	0
MEDIA totale	**31**	**28**
n. superamenti	11	8
n. dati	86	86
% superamenti	13	9

Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni (BTEX)

La media di periodo delle concentrazioni settimanali di Benzene misurate a Istrana è risultata pari a 1.4 µg/m^3 nella campagna svolta nel "semestre invernale" e < 0.5 µg/m^3 nella campagna del "semestre estivo". La media complessiva dei due periodi, pari a 0.8 µg/m^3, è leggermente superiore a quella rilevata presso la stazione fissa di Treviso, dove la media è risultata pari a 0.5 µg/m^3. In entrambi i siti i valori risultano al di sotto del limite annuale di legge.

Si ricorda che la concentrazione media di benzene del 2015 presso la stazione di Treviso è risultata pari a 0.5 µg/m^3 ampiamente al di sotto del limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 5.0 µg/m^3.

Nella seguente Tabella 6 vengono riportati i valori degli inquinanti Toluene, Etilbenzene e Xileni, determinati nei medesimi campioni in cui è stato analizzato il Benzene, per i quali la normativa non prevede una specifico valore di riferimento.

In Allegato – Grafico 2 sono riportate le concentrazioni medie di BTEX rilevate a Istrana.

Tabella 6 – Confronto delle concentrazioni di benzene misurate a Istrana con quelle misurate a Treviso.

Concentrazioni medie del periodo (µg/m^3)	**Istrana**			**Treviso**		
	Media semestre invernale	**Media semestre estivo**	**Media totale**	**Media semestre invernale**	**Media semestre estivo**	**Media totale**
Benzene	1.4	<0.5	**0.8**	0.8	<0.5	**0.5**
Toluene	1.7	1.4	1.5	1.6	1.0	1.3
Etilbenzene	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Xileni	1.5	0.7	1.1	1.0	0.8	0.9

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Per il sito di Istrana sono stati analizzati 57 campioni di PM10, mentre nella stazione di Treviso ne sono stati analizzati 29.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Istrana è risultata pari a 1.2 ng/m^3 nel periodo del "semestre invernale" e <0.1 ng/m^3 nel periodo del "semestre estivo". La media complessiva dei due periodi è risultata di 0.6 ng/m^3, inferiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m^3.

Si riporta il riferimento della stazione fissa di Treviso, dove la media complessiva dei due periodi è risultata pari a 0.5 ng/m^3, quindi confrontabile a quella rilevata presso il sito di Istrana.

Nel seguito vengono riportati anche i risultati ottenuti per alcuni IPA analizzati, in quanto considerati di rilevanza tossicologica dal D.Lgs 155/10, e per i quali la normativa non prevede una specifico valore di riferimento (Allegato – Grafico 3).

Tabella 7 – Confronto delle concentrazioni medie di IPA e in particolare di benzo(a)pirene misurate a Istrana con quelle misurate a Treviso. Semestri "invernale" e "estivo".

Concentrazioni medie del periodo (ng/m^3)	Istrana			Treviso		
	Media semestre invernale	Media semestre estivo	Media totale	Media semestre invernale	Media semestre estivo	Media totale
Benzo(a)pirene	1.2	<0.1	**0.6**	0.9	<0.1	**0.5**
Benzo(a)antracene	0.9	0.03	0.5	0.6	0.03	0.3
Benzo(b)fluorantene	1.3	0.06	0.7	0.9	0.04	0.5
Benzo(ghi)perilene	1.3	0.08	0.7	0.9	0.1	0.5
Benzo(k)fluorantene	0.7	0.03	0.3	0.5	0.02	0.3
Crisene	1.1	0.04	0.5	0.7	0.04	0.4
Dibenzo(ah)antracene	0.1	<0.02	0.05	0.05	0.02	0.03
Indeno(123-cd)pirene	1.1	0.05	0.6	0.7	0.04	0.4

Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

Le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Istrana nei semestri "invernale" e "estivo" sono risultate le seguenti:

Tabella 8 – Valori medi di periodo (semestre estivo, invernale) e media complessiva dei metalli nel PM10 rilevati a Istrana

Metallo	semestre invernale ng/m^3	semestre estivo ng/m^3	Media complessiva ng/m^3
Arsenico	0.7	0.7	0.7
Cadmio	0.6	0.2	0.4
Nichel	1.9	1.7	1.8
Piombo	5.7	3.3	4.6

Le medie complessive dei due periodi sono risultate inferiori al valore limite annuale per il piombo ed inferiori ai valori obiettivo per i restanti metalli (D.Lgs. 155/10).

Per completezza si riportano di seguito le medie complessive dei metalli calcolate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di Istrana e la stazione fissa di fondo urbano della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Treviso. Per la stazione di Istrana sono stati analizzati 27 campioni di PM10, per quella di Treviso invece ne sono stati analizzati 14.

Tabella 9 – Valori medi delle concentrazioni dei metalli registrate a Istrana e a Treviso

Metallo	Campionatore portatile Istrana	Rete ARPAV Treviso
	ng/m^3	ng/m^3
Arsenico	0.7	0.8
Cadmio	0.4	0.6
Nichel	1.8	1.9
Piombo	4.6	5.2

Le medie complessive dei metalli misurati presso il sito di Istrana risultano confrontabili a quelle rilevate presso la stazione di Treviso.

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell'aria del territorio provinciale di Treviso, sul sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) sono attualmente consultabili in tempo reale le concentrazioni di polveri inalabili PM10 determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Treviso, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

8. Conclusioni

La qualità dell'aria nel comune di Istrana è stata valutata in seguito a due campagne di monitoraggio eseguite mediante campionatore portatile posizionato in via San Pio X in prossimità delle scuole dal 25 febbraio al 8 aprile 2015 e dal 5 agosto al 16 settembre 2015.

La situazione meteorologica verificatasi durante le campagne è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV utilizzando i dati della stazione meteorologica ARPAV di Castelfranco Veneto. Dai dati è emerso che la campagna eseguita nel semestre estivo è stata caratterizzata da fenomeni molto piovosi anomali rispetto alla climatologia del periodo. Tali condizioni meteorologiche sono risultate favorevoli alla dispersione degli inquinanti presenti in aria. Durante entrambe le campagne si è osservato con maggior frequenza vento proveniente nord – est e nord nord-est.

Il monitoraggio ha permesso di disporre di campioni giornalieri del parametro inquinante PM10; su alcuni campioni di PM10 sono state 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 fondo urbano della Rete ARPAV di Treviso.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM10** si sono osservati, durante il semestre invernale, superamenti 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. La media del periodo a Istrana è risultata leggermente superiore a quella rilevata nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Treviso. 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 sia del Valore Limite annuale di 40 µg/m^3 che del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m^3 per più di 35 volte l'anno.

Le concentrazioni di **Benzene** determinate a Istrana sono risultate leggermente superiori a quelle rilevate 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 2015 il valore medio annuale di benzene presso la stazione di Treviso è risultato pari a 0.5 µg/m^3, nettamente inferiore al Valore Limite di 5.0 µg/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 confrontabili 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 Istrana è risultata pari a 0.6 ng/m^3. Si ricorda che per il B(a)P l'Obiettivo di Qualità annuale è di 1.0 ng/m^3 prefissato dal D.Lgs. 155/2010; tale valore è stato superato presso la centralina di Treviso ogni anno dal 2009 al 2013 mentre è stato rispettato nell'anno 2014 grazie alle particolari condizioni meteorologiche che sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

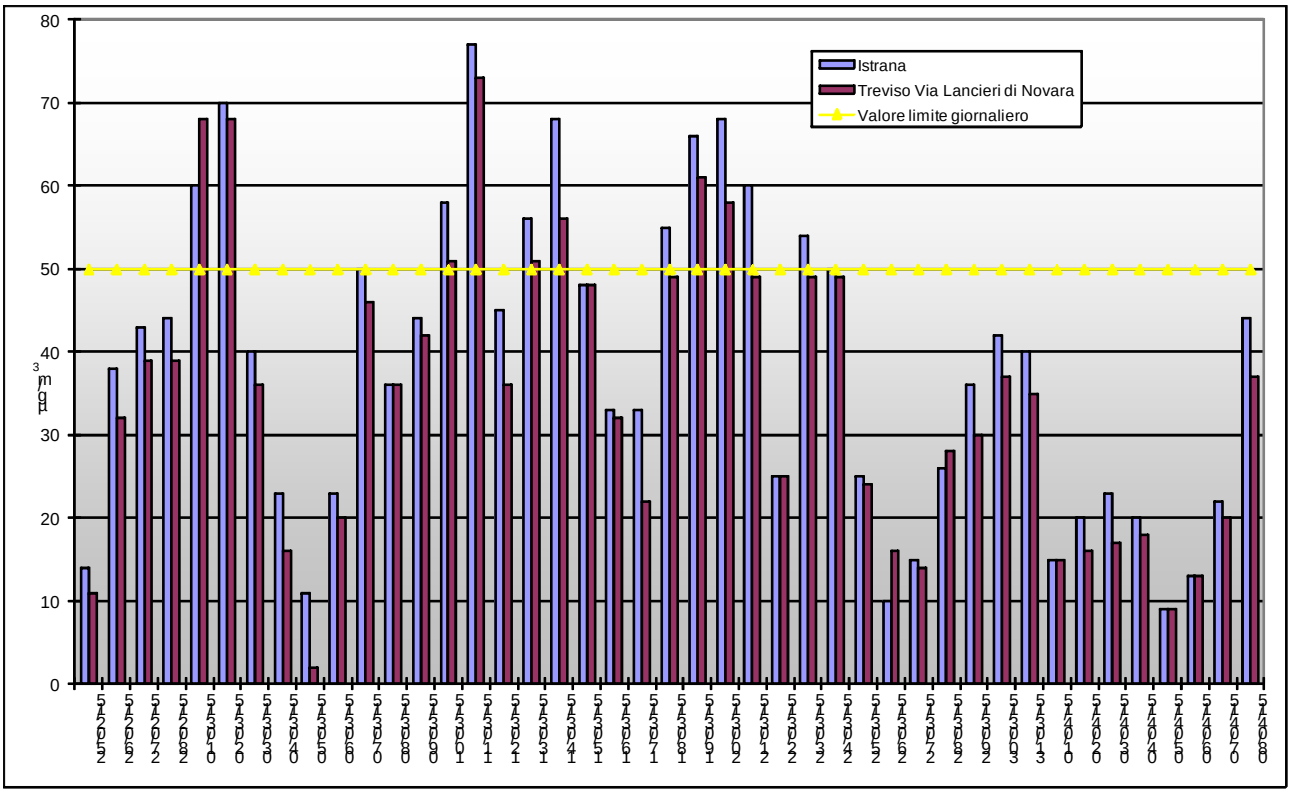
Il Responsabile dell'istruttoria
Dr. Ssa Claudia Iuzzolino

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

ALLEGATO

Grafico 1 *– Concentrazione Giornaliera di PM10 (µg/m³).*

Semestre "invernale"



Semestre "estivo"

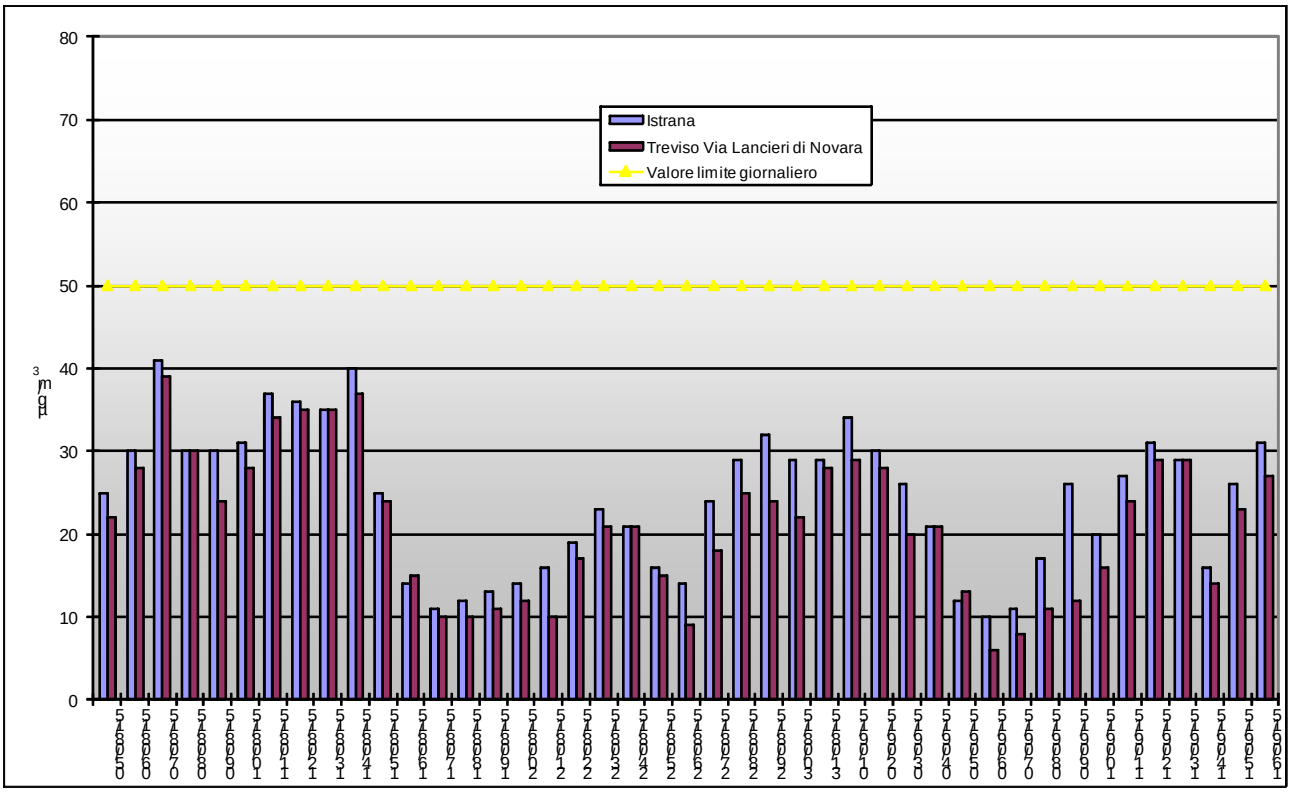


Grafico 2 - *Valori settimanali di BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xilene) rilevati a Istrana.*

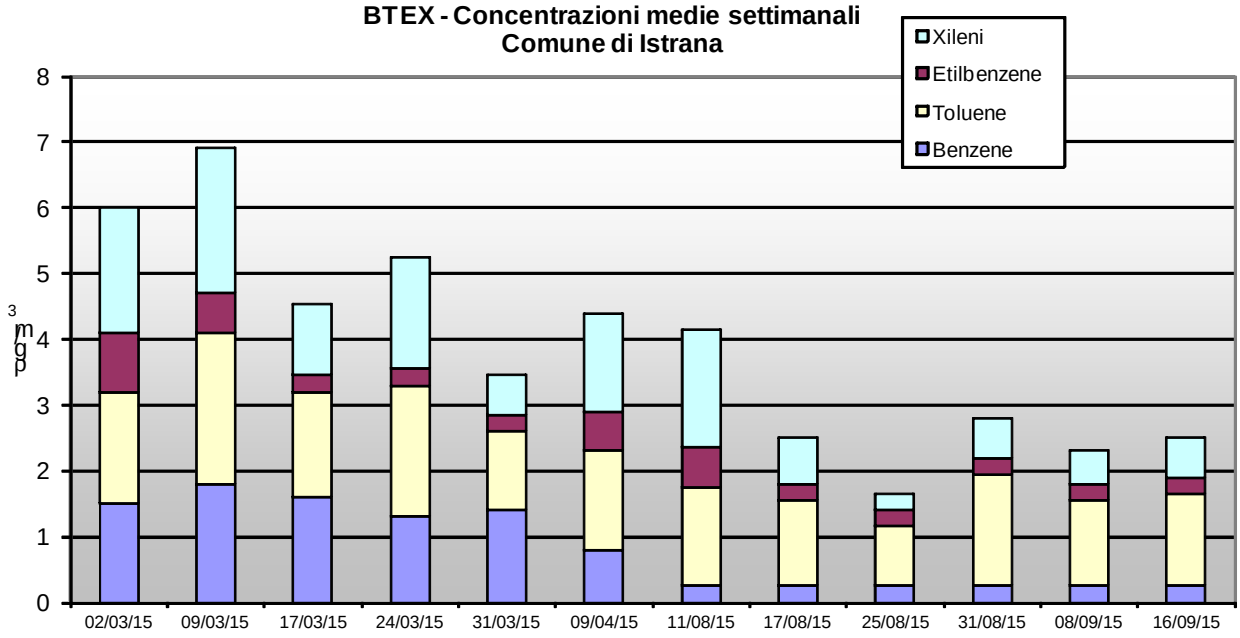
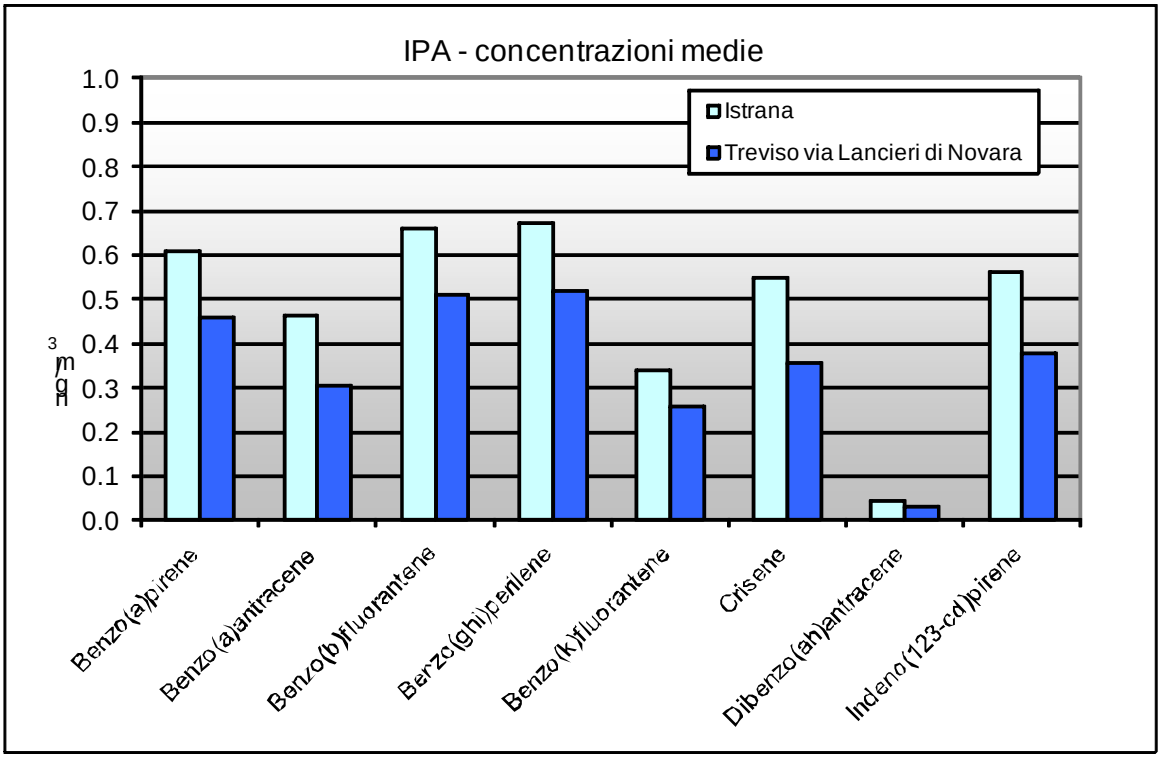


Grafico 3 - *Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni diPM10.*



GLOSSARIO

Agglomerato:
zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure 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, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km^2 superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)
espresso in ($\mu g/m^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa 80 $\mu g/m^3$) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Background (stazione di)
Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

Fattore di emissione
Valore medio (su base temporale e spaziale) che lega la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività responsabile dell'emissione (ad es. kg di inquinante emesso per tonnellata di prodotto o di combustibile utilizzato).

Industriale (stazione)
Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

Inquinante
Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

Inventario delle emissioni
Serie organizzata di dati, realizzata secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili, relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche. Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

IQA (Indice di Qualità dell'Aria)
E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

Margine di tolleranza:
Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

Media mobile (su 8 ore)
La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima

giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

Obiettivo a lungo termine
Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

Percentile
I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. La mediana rappresenta il 50° percentile. I percentili si calcolano come la mediana, ordinando i dati in senso crescente e interpolando il valore relativo al quantile ricercato.

Soglia di allarme
livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Soglia di informazione
livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

Sorgente (inquinante)
Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

Traffico (stazione di)
Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

Valore limite
Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

Valore obiettivo
Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

Zonizzazione
Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.

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

Febbraio 2016

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35137 Padova
Italy
tel. +39 049 82 39 301
fax. +39 049 66 09 66
e-mail:urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it