

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Pianiga

Via Noalese Nord, 55



Periodo di attuazione:
24 febbraio – 14 aprile 2015

RELAZIONE TECNICA



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Venezia

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Loris Tomiato

Enzo Tarabotti, Luca Coraluppi

Con la collaborazione di:

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Massimo Enrico Ferrario

Dipartimento Regionale Laboratori

La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e la citazione della fonte stessa.

INDICE

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna	pag. 4
2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	pag. 4
3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area	pag. 6
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	pag. 7
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 9
6. Efficienza di campionamento	pag. 9
7. Analisi dei dati rilevati	pag. 10
8. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)	pag. 14
9. Conclusioni	pag. 15
ALLEGATO 1 - Grafici	pag. 17
ALLEGATO 2 - Glossario	pag. 21

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna

La qualità dell'aria nel comune di Pianiga è stata valutata tramite una campagna di monitoraggio eseguita con stazione rilocabile posizionata in via Noalese Nord, 55 località Mellaredo presso la scuola primaria "Edmondo de Amicis".

Detta campagna è stata richiesta dal Comune di Pianiga con nota prot. n. 19876 del 19.11.2014, al fine di verificare la qualità dell'aria in un'area influenzata dal traffico veicolare passante per il centro urbano di Mellaredo di Pianiga.

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 riferimento di Mestre – Parco Bissuola.

2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile si è svolta nel semestre invernale, dal 24 febbraio al 14 aprile 2015. L'area sottoposta a monitoraggio si trova in comune di Pianiga ed è di tipologia hot spot urbano (traffico urbano, in sigla TU).

Il comune di Pianiga ricade nella zona "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 su Google Maps.

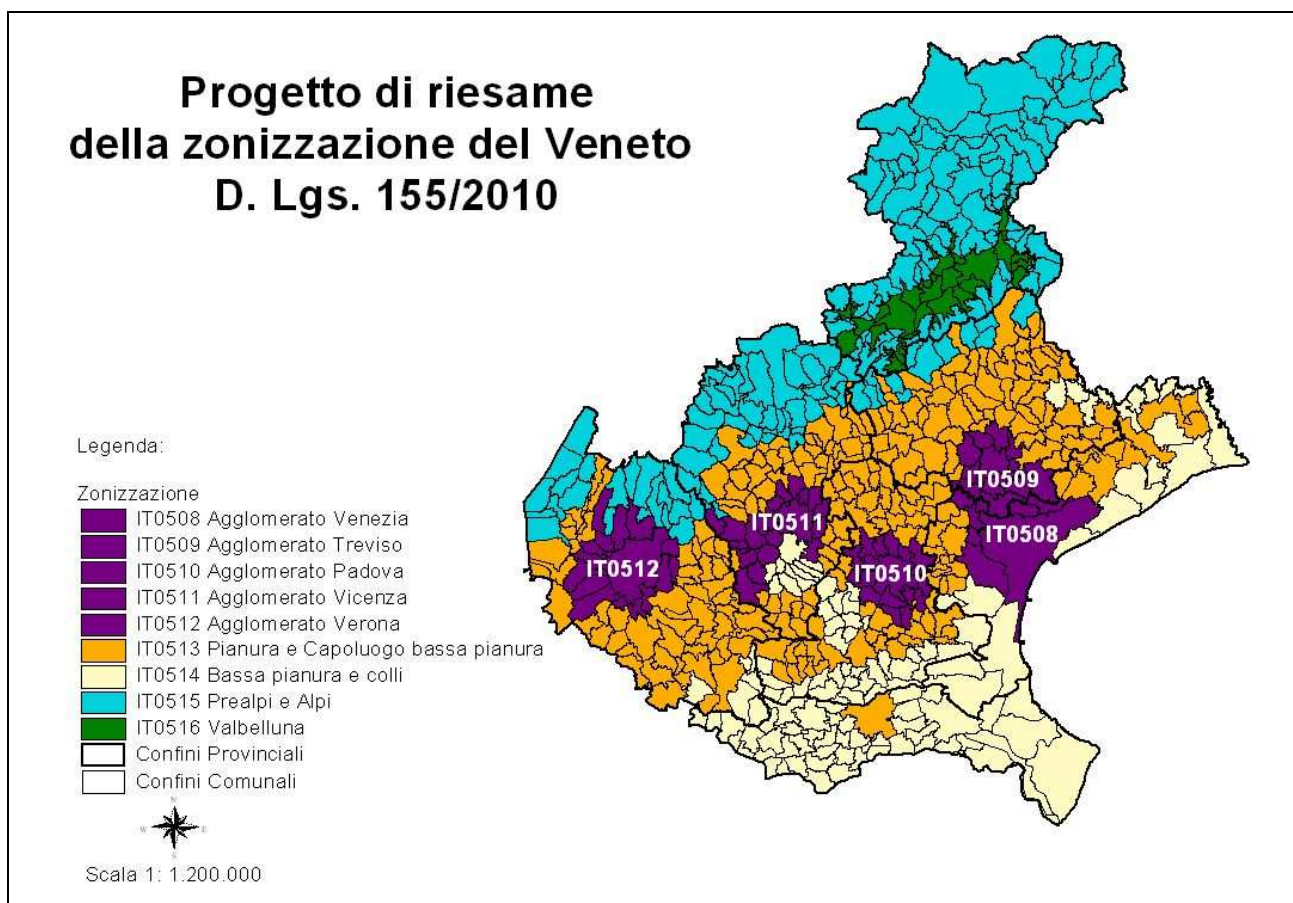


Figura 1. Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012.



Figura 2. Localizzazione geografica della stazione rilocabile a Pianiga – via Noalese Nord, 55

3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area

Condizioni generali

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.

DISTRIBUZIONE PIOVOSITA' E VENTILAZIONE

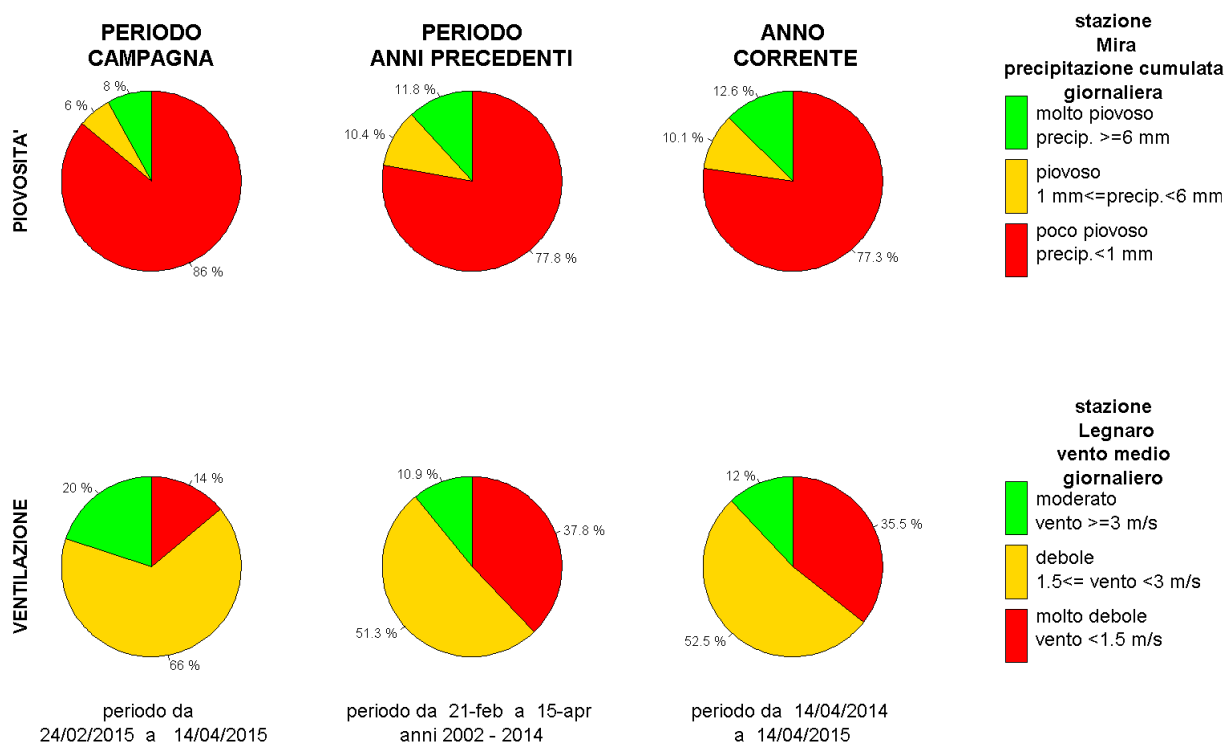


Figura 3. diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente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

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le stazioni meteorologiche ARPAV di Mira per la precipitazione e di Legnaro per il vento in tre periodi:

- 24 febbraio – 14 aprile 2015, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 21 febbraio – 15 aprile dall'anno 2002 all'anno 2014 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 14 aprile 2014 – 14 aprile 2015 (ANNO CORRENTE).

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

- i giorni poco piovosi sono stati più frequenti rispetto sia alla climatologia del periodo che all'anno corrente;
- rispetto ad entrambi i periodi di riferimento i giorni con vento moderato sono più frequenti, mentre i giorni con vento molto debole sono ben meno frequenti.

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Legnaro durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (16%), seguita da nord-nord-est (14%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 8%; la velocità media pari a circa 2.4 m/s.

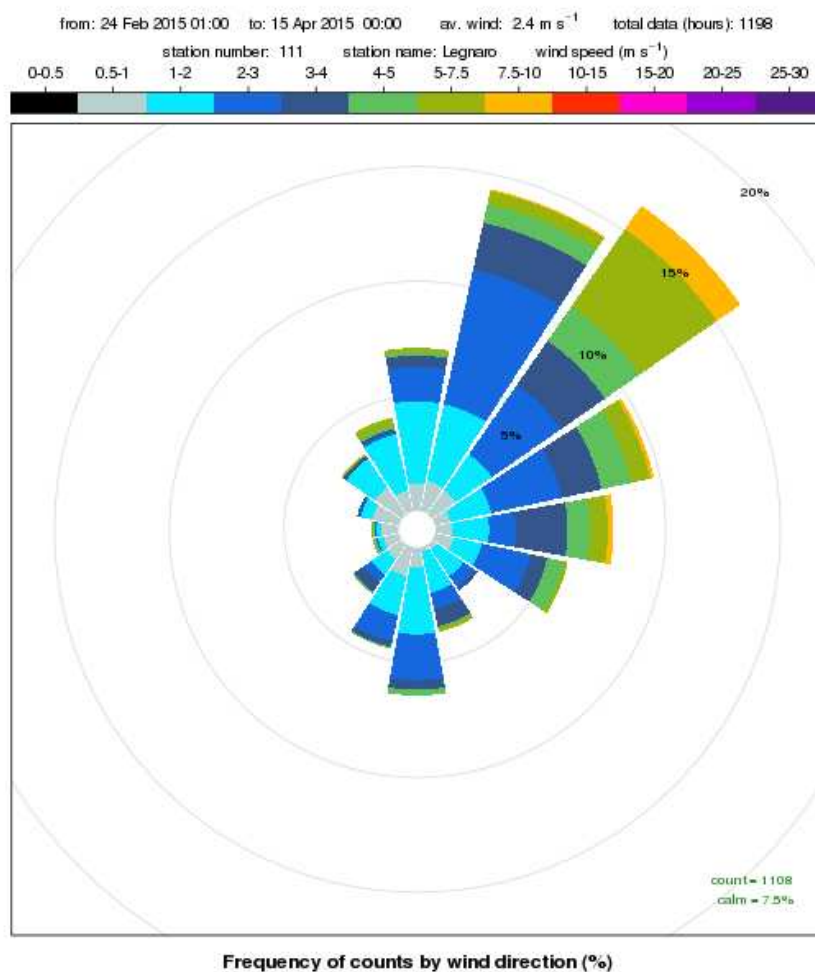


Figura 4. rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Legnaro nel periodo 24 febbraio – 14 aprile 2015.

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), benzene (C₆H₆), polveri fini (PM_{2.5}).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione in laboratorio delle polveri inalabili PM₁₀, degli idrocarburi

policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e dei metalli quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali intensità e direzione del vento, temperatura e umidità relativa.

Per tutti gli inquinanti considerati sono in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155. Gli inquinanti da monitorare ed i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM2.5, i cui livelli nell'aria ambiente sono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

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 e limiti di legge a mediazione di lungo periodo. 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 Km², 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

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti, allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa) ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della stazione rilocabile, che utilizza filtri da 47 mm di diametro, portata di aspirazione di 1 m³/h 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 (benzo(a)pirene e altri IPA) 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 nitrato di cellulosa mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS) "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 nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato I).

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, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

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).

6. Efficienza di campionamento

L'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 stabilisce i 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 o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative, quali quelle effettuate a Pianiga, il periodo minimo di copertura deve essere almeno del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%. Tali misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco di 365 giorni. 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 (1 ottobre – 31 marzo) ed in quello estivo (1 aprile – 30 settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale per le misurazioni indicative è pari al 14% (con una resa del 90%); 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.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità del dato deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno) con una resa del 90%.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati orari è stata pari al 98% per il benzene e PM2.5, al 96% per il monossido di carbonio, il biossido di zolfo e l'ozono, al 93% per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto. Sono stati campionati ed analizzati 50 filtri per PM10, su 33 dei quali sono state eseguite analisi di IPA e su 17 analisi di metalli.

Detto questo, per raggiungere il periodo minimo di copertura per le misurazioni indicative e, quindi, per confrontare i risultati del monitoraggio anche con i limiti di legge relativi all'esposizione cronica (valori limite annuali), i risultati di questa campagna dovrebbero essere integrati con quelli di una seconda indagine nel semestre estivo.

7. Analisi dei dati rilevati

Monossido di carbonio (CO)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione giornaliera della media mobile di 8 ore di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite di 10 mg/ m³, in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Grafico 2 in Allegato).

La media mobile di 8 ore più alta, pari a 1.3 mg/m³, è stata registrata presso il sito di Pianiga per un totale di 5 giornate.

La media di periodo delle concentrazioni orarie è risultata pari a 0.5 mg/m³.

Biossido di azoto (NO₂) – Ossidi di azoto (NO_x)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Grafico 3 in Allegato). La media oraria più alta registrata presso il sito di Pianiga è stata pari a 128 µg/m³ il giorno 23 marzo.

La media delle concentrazioni orarie è stata pari a 43 µg/m³. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di NO₂ misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della Rete ARPAV situata in Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 34 µg/m³. La media di periodo misurata presso il sito di Pianiga è quindi superiore a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di Mestre.

Per completezza si riporta anche quanto segue:

-- il dato rilevato nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di traffico urbano in via Beccaria a Marghera, attiva per convenzione con il Comune di Venezia, ha misurato una media di concentrazioni orarie di NO₂ pari a 48 µg/m³;
-- il dato rilevato presso la stazione fissa di traffico urbano in via Tagliamento a Mestre ha registrato la media delle concentrazioni orarie di NO₂ pari a 42 µg/m³.

Biossido di zolfo (SO₂)

Durante la campagna di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo è stata ampiamente inferiore ai valori limite (Grafico 4 e Grafico 5 in Allegato), come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia.

La media delle concentrazioni orarie misurate è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale analitica pari a 5 µg/m³.

Ozono (O₃)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di informazione pari a 180 µg/m³ (Grafico 6 in Allegato). La media oraria più alta registrata presso il sito di Pianiga è stata pari a 139 µg/m³ il giorno 13 aprile.

Inoltre, l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ calcolato come media di 8 ore non è mai stato superato (Grafico 7 in Allegato). La media di 8 ore più alta registrata presso il sito di Pianiga è stata pari a 117 µg/m³ il giorno 13 aprile.
La media di periodo della concentrazione oraria di ozono è stata pari a 42 µg/m³.

La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, comporta generalmente una certa variabilità da un anno all'altro con criticità solo nei mesi più caldi.

Polveri atmosferiche (PM₁₀ e PM_{2.5})

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 12 giorni su 50 di misura (24%) (Grafico 8 in Allegato).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in Parco Bissuola a Mestre, sono risultate superiori a tale valore limite per 6 giorni su 50 di misura (12%). I giorni di superamento rilevati presso il sito di Pianiga, classificato da un punto di vista ambientale come sito di traffico, sono stati quindi percentualmente superiori a quelli rilevati presso il sito fisso di riferimento di Mestre.

Per completezza si riporta anche quanto segue:

-- le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione fissa di traffico urbano in via Beccaria a Marghera, attiva per convenzione con il Comune di Venezia, sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 9 giorni su 50 di misura (18%);
-- le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione fissa di traffico urbano in via Tagliamento a Mestre, sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 6 giorni su 50 di misura (12%).

La media di periodo calcolata a Pianiga è risultata pari a 40 µg/m³. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 30 µg/m³. La media rilevata presso il sito di Pianiga è quindi superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di Mestre.

Per completezza si evidenzia che nello stesso periodo di monitoraggio presso i siti fissi di traffico di Marghera - via Beccaria e di Mestre – via Tagliamento la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 è risultata, rispettivamente, pari a 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabella 4).

Tabella 4. Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Pianiga con quelle misurate presso altre stazioni in Comune di Venezia.

		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
		Pianiga	Mestre - Venezia		
		via Noalese TU	via Tagliamento TU	via Beccaria TU	Parco Bissuola BU
24 febbraio - 14 aprile 2015	MEDIA	40	36	35	30
	n° super.	12	6	9	6
	n° dati	50	50	50	50
	% super.	24	12	18	12

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Pianiga è risultata pari a 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grafico 9 in Allegato).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La media rilevata presso il sito di Pianiga è quindi superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di Mestre.

Tabella 5. Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Pianiga con quelle misurate a VE-Parco Bissuola.

	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Pianiga	Mestre - Venezia
	via Noalese TU	Parco Bissuola BU
24 febbraio - 14 aprile 2015	29	22

Benzene (C_6H_6) o BTEX

La media di periodo delle concentrazioni orarie misurate a Pianiga è risultata pari a 1.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Presso la stazione fissa di fondo urbano di Mestre – Parco Bissuola la media di periodo è risultata pari a 1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La media misurata presso il sito di Pianiga è quindi superiore a quella della stazione fissa di riferimento di Mestre – Parco Bissuola.

Tabella 6. Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Pianiga con quelle misurate a VE-Parco Bissuola.

	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Pianiga	Mestre - Venezia
	via Noalese TU	Parco Bissuola BU
24 febbraio - 14 aprile 2015	1.8	1.2

Benzo(a)pirene (B(a)p) o Idrocarburi Policiclici Aromatici

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Pianiga è risultata di 1.5 ng/m³.

Presso la stazione fissa di fondo urbano di Mestre – Parco Bissuola la media di periodo è risultata pari a 0.7 ng/m³, inferiore del 50% rispetto a quella rilevata presso il sito indagato.

Per la stazione di Pianiga sono stati analizzati 33 campioni di PM10, per quella di Mestre invece sono stati analizzati 17 campioni di PM10.

Si ricorda che anche il Benzo(a)pirene può essere considerato un inquinante a concentrazione diffusa.

Tabella 7. Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Pianiga con quelle misurate a VE-Parco Bissuola.

	Benzo(a)pirene (ng/m ³)	
	Pianiga	Mestre - Venezia
	via Noalese TU	Parco Bissuola BU
24 febbraio - 14 aprile 2015	1.5	0.7

Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

Le medie delle concentrazioni giornaliere dei metalli misurate a Pianiga sono le seguenti:

Tabella 8. Valori medi di periodo dei metalli.

Metallo	Media di periodo ng/m ³
Arsenico	1.9
Cadmio	0.6
Nichel	3.7
Piombo	17.2

Per un veloce confronto si riportano di seguito le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli calcolate nello stesso periodo di monitoraggio presso la stazione di Pianiga e la stazione fissa della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Parco Bissuola (Tabella 9).

Per la stazione di Pianiga sono stati analizzati 17 campioni di PM10, per quella di Mestre invece sono stati analizzati 29 campioni di PM10.

Tabella 9. Valori medi delle concentrazioni di metalli registrate a Pianiga e a VE-Parco Bissuola.

Metallo	Stazione rilocabile Pianiga – via Noalese TU	Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola BU
	ng/m ³	ng/m ³
Arsenico	1.9	3.4
Cadmio	0.6	0.9
Nichel	3.7	2.5
Piombo	17.2	8.6

Le concentrazioni medie di metalli misurate presso il sito di Pianiga risultano piuttosto contenute e generalmente inferiori a quelle rilevate presso la stazione fissa di riferimento di Mestre - Parco Bissuola, ad eccezione del nichel e del piombo che assumono valori superiori.

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell'aria del territorio provinciale di Venezia, sul sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) sono attualmente consultabili in tempo reale le concentrazioni di tutti gli inquinanti determinati in automatico presso le stazioni fisse della Rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Venezia, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

8. Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)

Dall'anno 2014 ARPAV ha implementato con la valutazione dell'Indice di Qualità dell'Aria sia la tabella dei dati validati delle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria, disponibile in internet, sia le informazioni contenute nelle relazioni tecniche delle campagne di monitoraggio.

Valutati i diversi indici attualmente utilizzati in ambito nazionale e internazionale ha quindi deciso di utilizzare l'indice già in uso presso l'ARPA Emilia Romagna.

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di molteplici inquinanti atmosferici. L'indice è normalmente associato ad una scala di 5 giudizi sulla qualità dell'aria come riportato nella tabella seguente.

Cromatismi	Qualità dell'aria
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

Il calcolo dell'indice, che può essere effettuato per ogni giorno di campagna, è basato sull'andamento delle concentrazioni di 3 inquinanti: PM10, biossido di azoto e ozono.

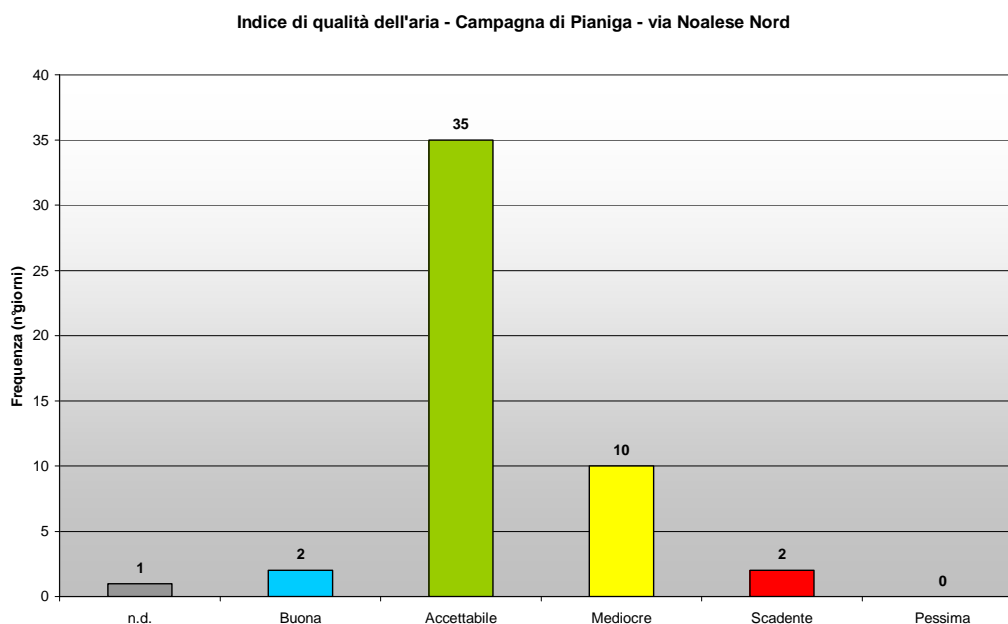
Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

Le altre tre classi (mediocre, scadente e pessima) indicano invece che almeno uno dei tre inquinanti considerati ha superato il relativo indicatore di legge. In questo caso la gravità del superamento è determinata dal relativo giudizio assegnato ed è possibile quindi distinguere situazioni di moderato superamento da altre significativamente più critiche.

Per maggiori informazioni sul calcolo dell'indice di qualità dell'aria si può visitare la seguente pagina web: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/indice-di-qualita-dellaria-iqa>.

Di seguito sono riportati, per la campagna effettuata a Pianiga (dal 24 febbraio al 14 aprile 2015), il numero di giorni ricadenti in ciascuna classe dell'IQA.

Grafico 1. Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria per la campagna di Pianiga.



n.d.: non disponibile; corrisponde a giornate in cui non è stato possibile calcolare l'indice per l'assenza di dati di uno o più inquinanti.

9. Conclusioni

La qualità dell'aria nel comune di Pianiga è stata valutata in seguito ad una campagna di monitoraggio realizzata mediante stazione rilocabile posizionata in via Noalese Nord dal 24/02/2015 al 14/04/2015.

La situazione meteorologica verificatasi durante la campagna è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV utilizzando i dati delle stazioni meteorologiche ARPAV di Mira e Legnaro.

Il monitoraggio ha permesso di disporre dei seguenti parametri inquinanti normati:

- valori orari misurati in continuo di monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), anidride solforosa (SO₂), benzene (C₆H₆);
- valori biorari misurati in continuo di polveri fini (PM_{2.5});
- campioni giornalieri di polveri inalabili (PM₁₀);
- determinazioni analitiche di IPA e Metalli.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà urbana monitorata in continuo, è stata fornita, per gli inquinanti rilevati, l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di riferimento della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Parco Bissuola (BU).

Durante la campagna di monitoraggio le concentrazioni di monossido di carbonio, biossido di zolfo, ozono e biossido di azoto non hanno mai superato i limiti di legge a mediazione di breve periodo. Questi inquinanti non hanno presentato quindi particolari criticità.

Inoltre la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per un totale di 12 giorni di superamento su 50 complessivi di misura (24%). La media del periodo di

monitoraggio è stata pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superiore a quanto misurato nello stesso periodo presso le stazioni fisse della Rete provinciale ARPAV di Venezia.

L'adozione da parte di ARPAV dell'indice sintetico di qualità dell'aria, basato sull'andamento delle concentrazioni di PM10, biossido di azoto e ozono, permette di evidenziare che la maggior parte delle giornate di monitoraggio eseguite a Pianiga (70%) si sono attestate sul valore di qualità definito "accettabile".

Infine, si evidenzia che per raggiungere il periodo minimo di copertura per le misurazioni indicative e, quindi, per confrontare i risultati del presente monitoraggio anche con i limiti di legge relativi all'esposizione cronica (valori limite annuali), i risultati di questa campagna dovrebbero essere integrati con quelli di una seconda indagine nel semestre estivo.

ALLEGATO 1 - Grafici

Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m^3).

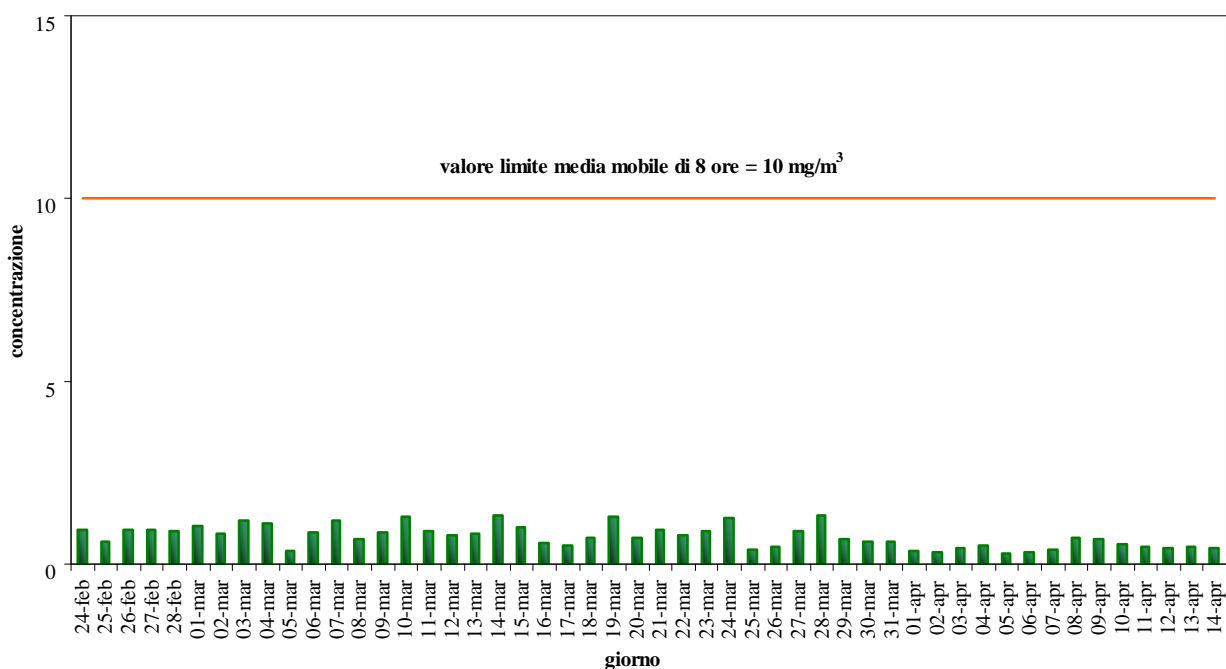


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

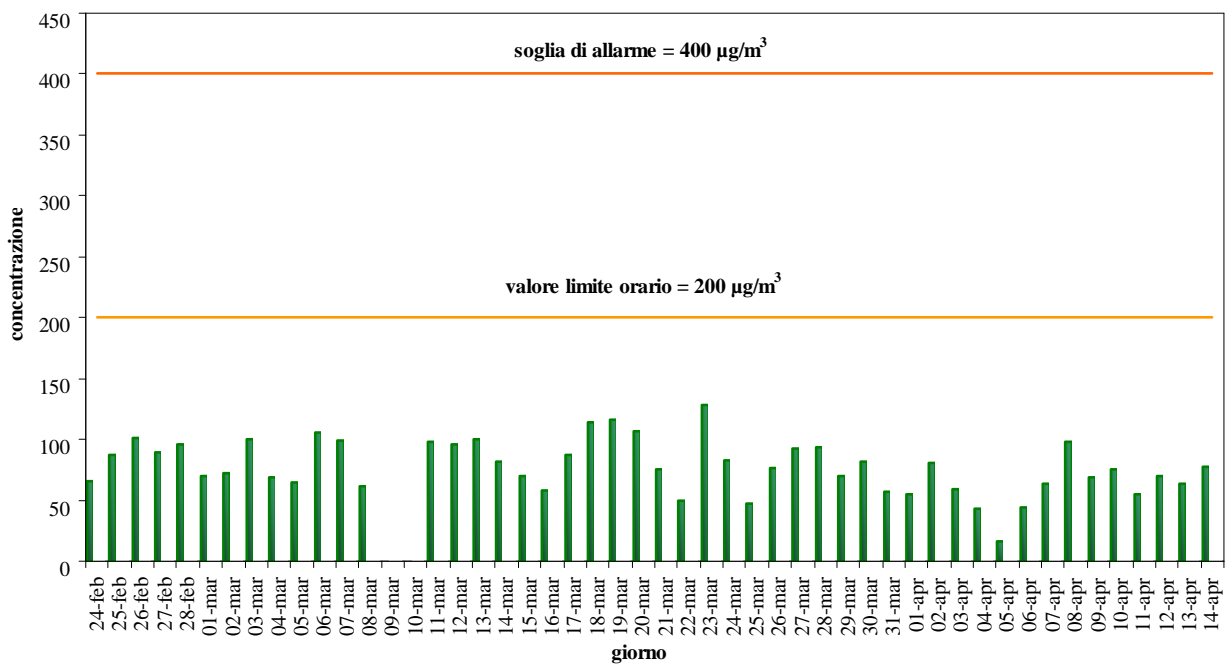


Grafico 4 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

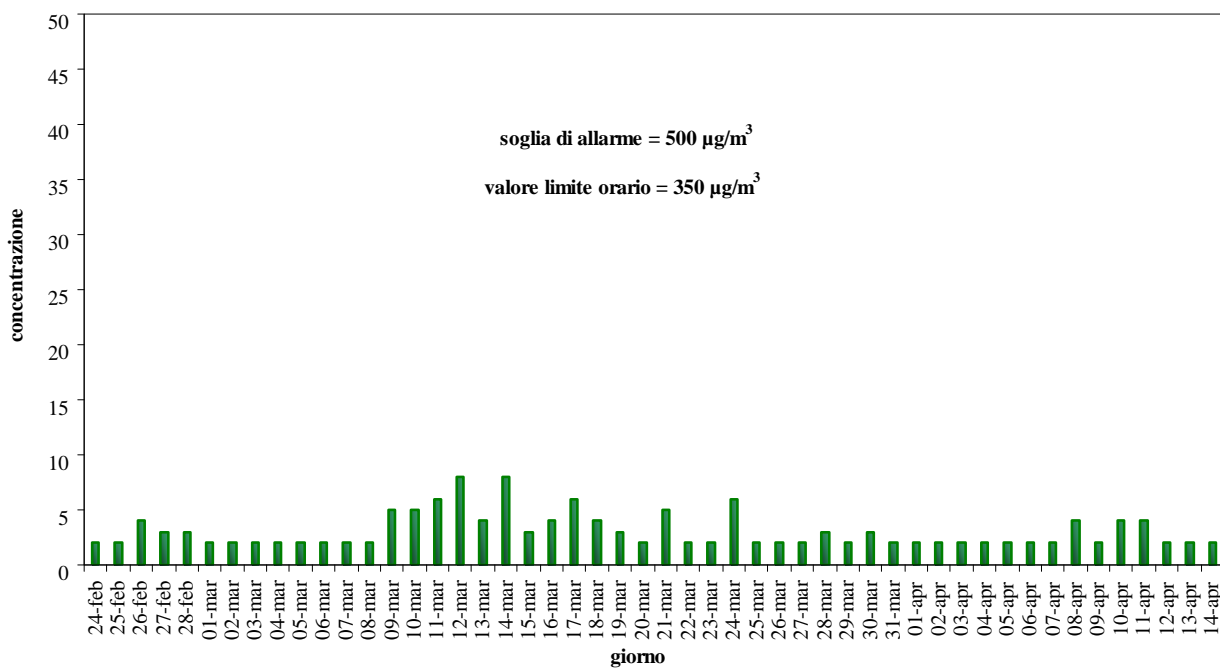


Grafico 5 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

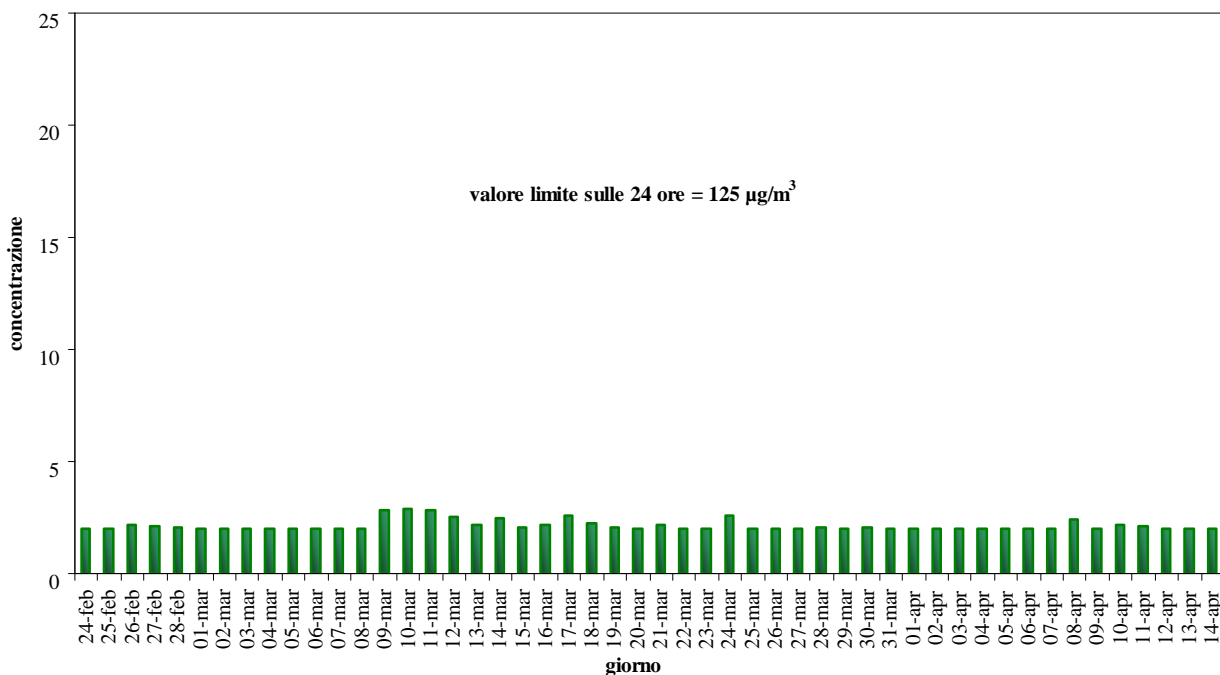


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

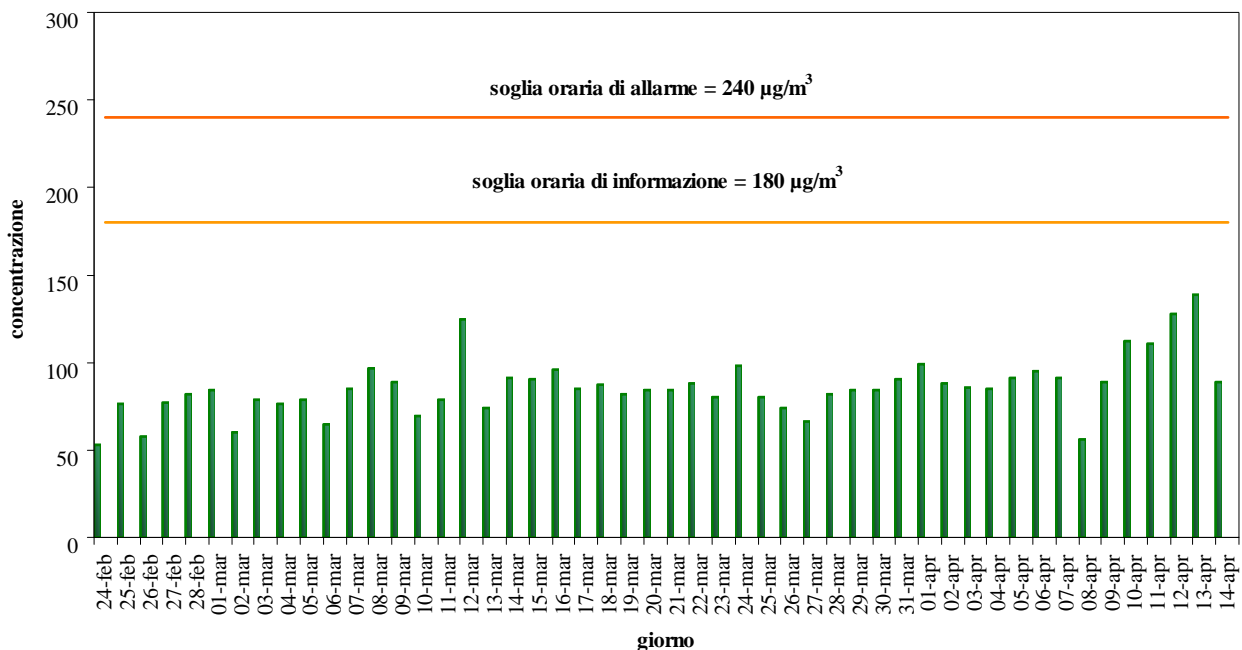


Grafico 7 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

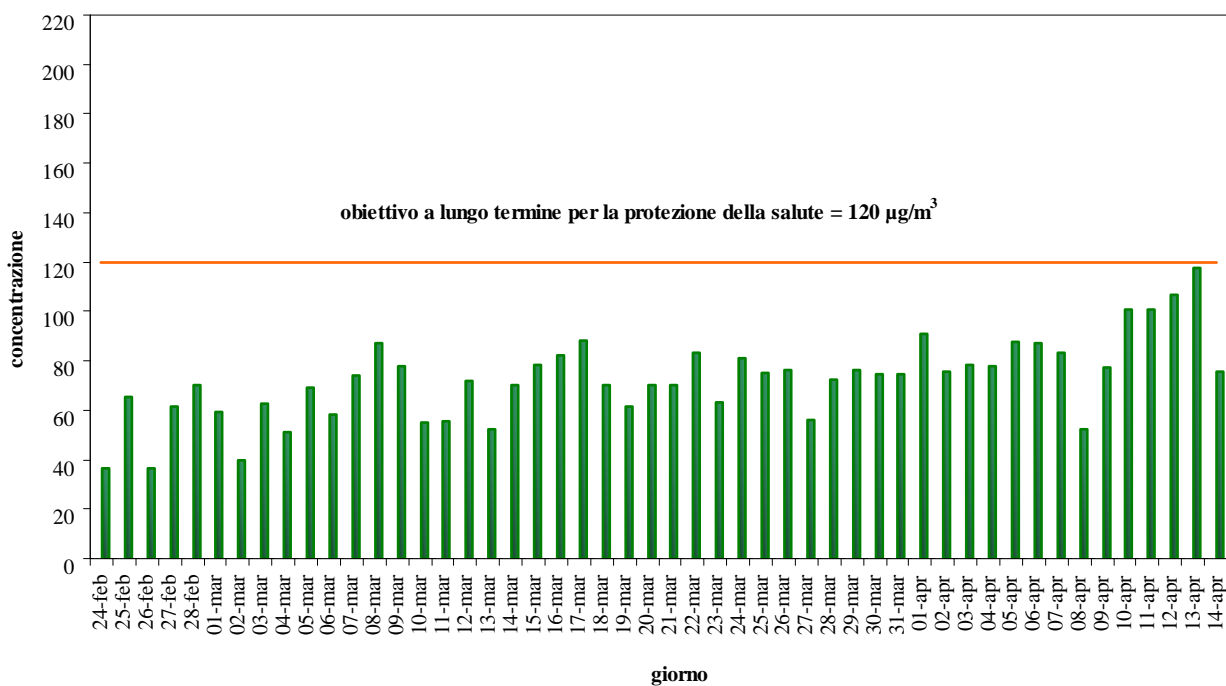


Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

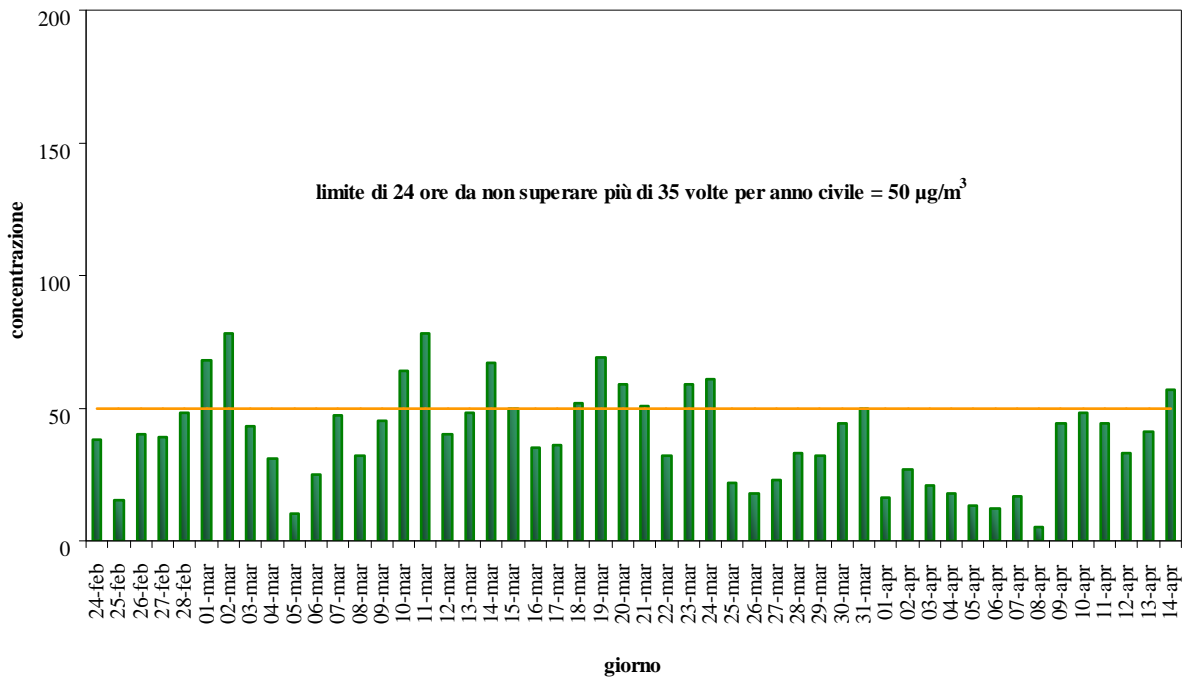
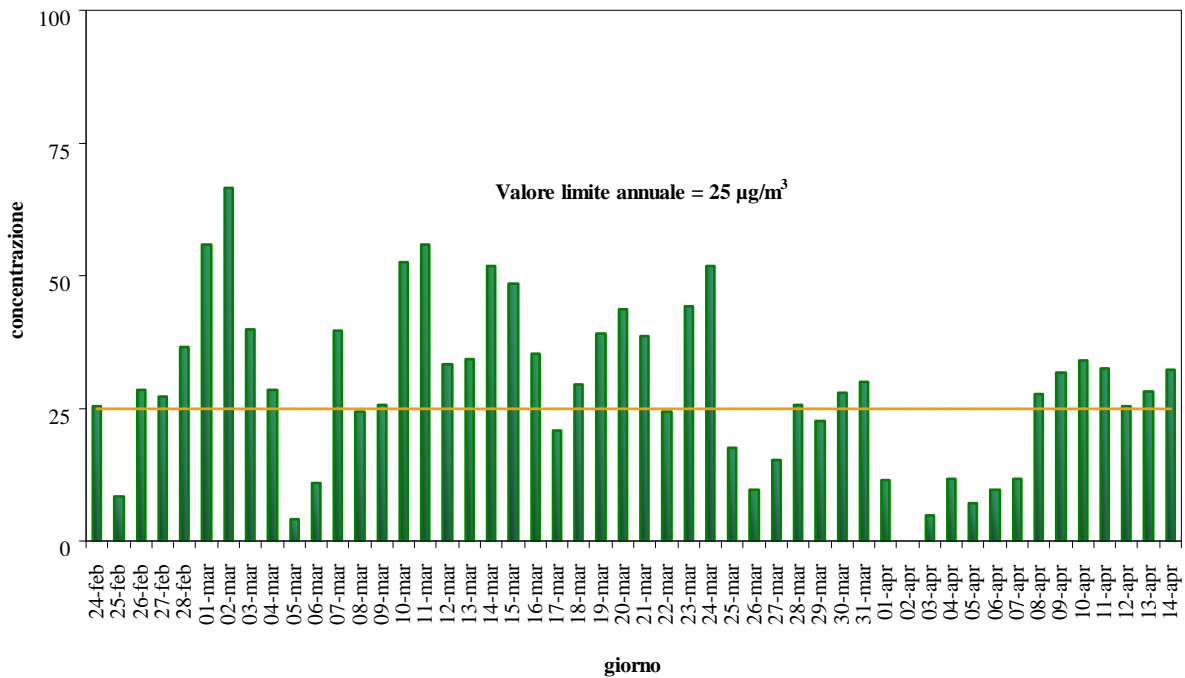


Grafico 9 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



ALLEGATO 2 - 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 km² superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)

espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 ARPAV Provinciale di Venezia
Servizio Stato dell'Ambiente
(Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo)
Via Lissa, 6
30171 Venezia - Mestre (VE)
Italy
Tel. +39 041 544 5501
Fax +39 041 544 5500
e-mail: dapve@arpa.veneto.it

agosto 2015



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 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