

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

Via Porto di Cavergnago n°99

Periodo di attuazione:

19 marzo – 5 maggio 2013

MONITORAGGIO POST OPERAM

RELAZIONE TECNICA

Realizzato a cura di:

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Venezia

dr. R. Biancotto (direttore)

Servizio Stato dell'Ambiente

dr.ssa L. Vianello (dirigente responsabile)

Ufficio Informativo Ambientale

dr.ssa S. Pistollato (elaborazioni)

Ufficio Reti di Monitoraggio

dr. E. Tarabotti (tecnico responsabile)

p.i. A. Buscato (raccolta dati)

dr. L. Coraluppi (raccolta dati)

Redatto da: dr.ssa L. Vianello, dr.ssa S. Pistollato

Si ringrazia per il supporto fornito:

Servizio Laboratori Provinciale di Padova

NOTA: 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.

Relazione tecnica n. 19/ATM/13 (Codice SISCA: VE_001242_13).		Data 24/09/2013
Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile svolta dal 19 marzo al 5 maggio 2013.		
Richiedente: Comune di Venezia - Attività in convenzione per l'anno 2013.		
F.to Il Tecnico Ufficio Informativo Ambientale Dr.ssa Silvia Pistollato	F.to Il Dirigente Servizio Stato dell'Ambiente Dr.ssa Luisa Vianello	

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Venezia
Posizione	Via Porto di Cavergnago n° 99, nei pressi dell'impianto di cogenerazione a biomassa del Gruppo Veritas S.p.A. (Figura 1: estratto della C.T.R. in scala 1:5000)
Tipologia del sito	Background urbano
Zonizzazione D.G.R.V. 2130/2012	Agglomerato Venezia

INDICE

1	Premessa	pag. 3
2	Inquinanti monitorati	pag. 3
3	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 3
4	Efficienza di campionamento	pag. 4
5	Commento sulla situazione meteorologica	pag. 4
6	Considerazioni sulle elaborazioni	pag. 5
7	Risultati dell'elaborazione	pag. 8
8	Confronto ante operam e post operam	pag. 13
9	Riferimenti normativi	pag. 16

Posizione Stazione Rilocabile Via Porto di Cavergnago - Comune di Venezia

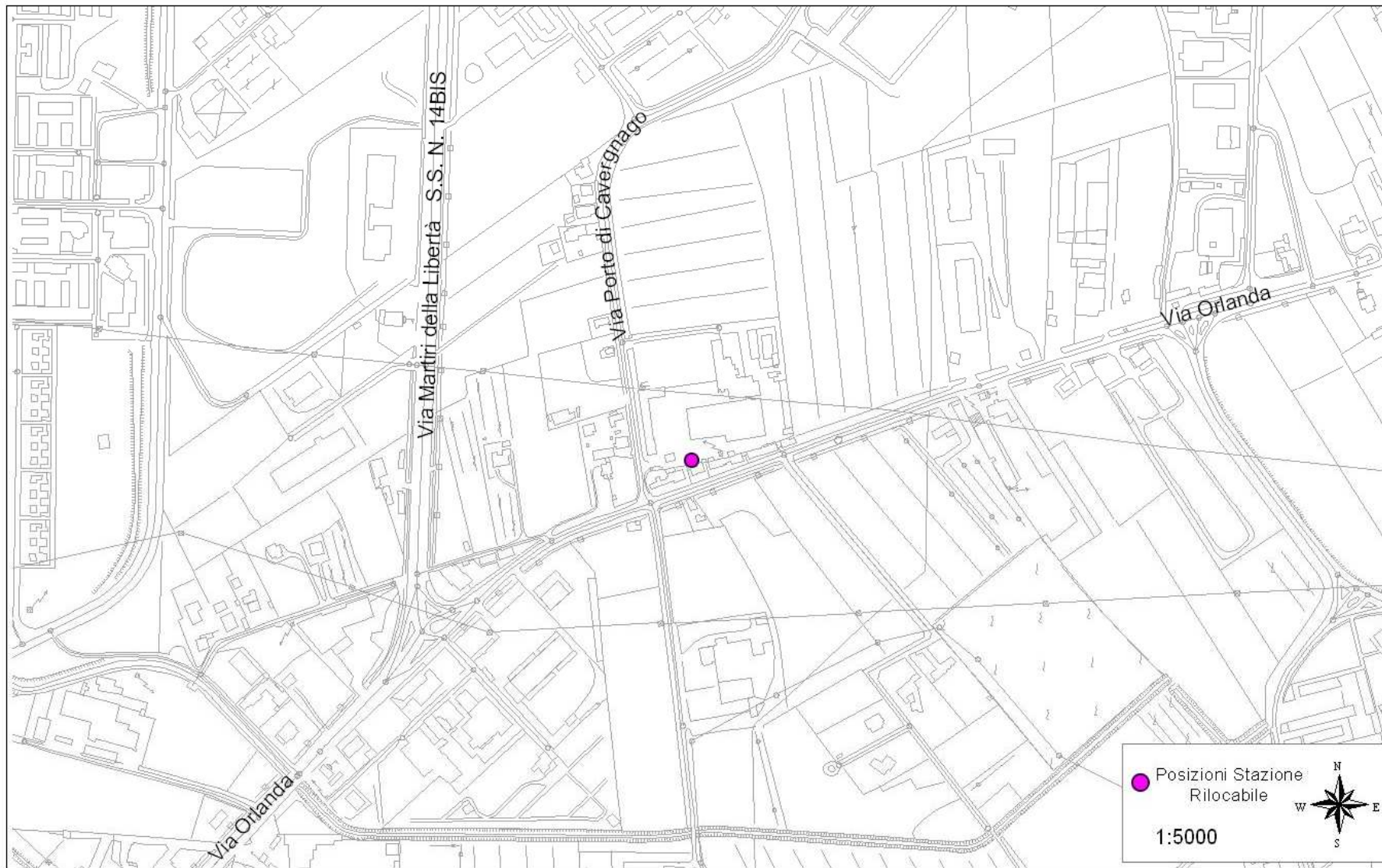


Figura 1 – Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000

1 Premessa

La presente campagna di monitoraggio è stata svolta nei pressi dell'impianto di cogenerazione a biomassa del Gruppo Veritas S.p.A., a seguito della sua messa in funzione (monitoraggio post operam), al fine di confrontare i dati rilevati con quelli della campagna di monitoraggio svolta dal 23 marzo al 29 aprile 2012, in assenza dell'impianto citato (monitoraggio ante operam). Tale confronto è riportato al paragrafo 8.

2 Inquinanti monitorati.

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), biossido di zolfo (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 gravimetrica del particolato inalabile PM₁₀, per l'analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, e per l'analisi dei metalli presenti nella frazione PM₁₀ quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).

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

3 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali e non, 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) e realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile 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 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 12341:1999".

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-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. In particolare una campagna di monitoraggio della durata di circa un mese prevede mediamente 30 misure di PM₁₀, 20 misure di IPA e 10 misure di metalli.

Con riferimento ai risultati riportati al punto 6 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.

4 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 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 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 periodo freddo (ottobre-marzo) ed in quello caldo (aprile-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 dei dati 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 della campagna effettuata la raccolta di dati orari è stata pari al 95 % per gli ossidi di azoto, l'ozono, il monossido di carbonio e il biossido di zolfo. Relativamente al benzene l'efficienza di campionamento è stata del 98%.

Sono stati campionati ed analizzati 47 filtri per PM₁₀, sono state eseguite 31 analisi di IPA e 16 analisi di metalli.

Per raggiungere il periodo minimo di copertura per tutti i parametri monitorati e, quindi, per poter confrontare i risultati del monitoraggio anche con i limiti di legge relativi all'esposizione cronica (valori limite o obiettivo annuali) i risultati di questa campagna dovrebbero essere integrati con quelli di una seconda indagine nel semestre freddo.

5 Commento sulla situazione meteorologica locale.

Dall'analisi dei dati orari di velocità e direzione prevalente del vento rilevati a circa 10 m dal suolo dalla stazione rilocabile del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, posizionata a Mestre in via Porto di Cavergnago (rappresentativi esclusivamente del sito monitorato), è emerso che:

- nel 30% delle ore di monitoraggio il vento proveniva da NNE, nel 21% da ENE e nel 20% da SSE; complessivamente per il 51% dal 1° quadrante, per il 28% dal 2° quadrante, per l'8% dal 3° quadrante e per il 10% dal 4° quadrante. Si ricorda che la situazione di calma di

vento, riscontrabile per velocità inferiori a 0.5 m/s, è risultata pari ad una percentuale del 4%;

- i venti sono risultati con velocità inferiore ai 0.5 m/s nel 4% dei casi, compresa tra 0.5 e 2.0 m/s nel 54% dei casi, superiore ai 2.0 m/s per il restante 42%.

6 Considerazioni sulle elaborazioni.

Per indagini di breve durata (48 giorni effettivi), quale la presente campagna di monitoraggio, si fa presente che le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Monossido di carbonio (CO)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Grafico 1). La media di periodo è risultata pari a 0.4 mg/m³.

Biossido di azoto (NO₂)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Grafico 2).

La media delle concentrazioni orarie è stata calcolata pari a 34 µg/m³. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di NO₂ misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a 24 µg/m³. La media misurata presso il sito di via Porto di Cavergnago è quindi superiore a quella rilevata presso il sito fisso di riferimento di background urbano della Rete provinciale ARPAV.

Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di traffico urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio: in via Tagliamento a Mestre la media delle concentrazioni orarie di NO₂ è risultata pari a 35 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 3 e Grafico 4), come tipicamente accade presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia.

La media di dette concentrazioni orarie è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale (< 5 µg/m³).

Ozono (O₃)

Durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di informazione (180 µg/m³), la soglia di allarme (240 µg/m³) e l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m³) (Grafico 5 e Grafico 6).

La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, comporta generalmente una certa criticità solo nei mesi più caldi.

Polveri inalabili (PM₁₀)

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 2 giorni su 47 complessivi di misura (4%) (Grafico 7).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione fissa di background urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in Parco Bissuola a Mestre, non sono mai risultate superiori a tale valore limite in 48 giorni di misura. Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di via Porto di Cavergnago, classificato da un punto di vista ambientale come sito di background, è stato percentualmente superiore a quello rilevato presso il sito fisso di riferimento di background di

Mestre. Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di traffico urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio: in via Tagliamento a Mestre le concentrazioni giornaliere di PM_{10} non sono mai risultate superiori al valore limite giornaliero in 47 giorni di misura.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è risultata pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, a Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media complessiva rilevata presso il sito di via Porto di Cavergnago è quindi superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di background urbano. Per completezza si riporta anche il dato misurato presso la stazione fissa di riferimento di traffico urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio: in via Tagliamento a Mestre la media delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} è risultata pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Polveri fini ($PM_{2.5}$)

La media delle concentrazioni giornaliere di $PM_{2.5}$ misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è risultata pari a $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grafico 8).

Nello stesso periodo di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di $PM_{2.5}$ misurata presso la stazione fissa di riferimento di Mestre – Parco Bissuola è stata pari a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media misurata a Mestre – via Porto di Cavergnago è quindi simile a quella rilevata presso la stazione di background urbano di riferimento (Tabella B).

Benzene (C_6H_6)

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è risultata pari a $1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di benzene misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, a Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media rilevata presso il sito di via Porto di Cavergnago è quindi simile a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di background urbano.

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento dal 2012 non è stato misurato il benzene.

IPA - Benzo(a)pirene ($B(a)p$)

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago è pari a $0.3 \text{ng}/\text{m}^3$.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di benzo(a)pirene misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, a Parco Bissuola a Mestre, è risultata pari a $0.2 \text{ng}/\text{m}^3$. La media rilevata presso il sito di via Porto di Cavergnago è quindi simile a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di background urbano.

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento dal 2012 non è stato determinato il benzo(a)pirene.

Si ricorda che anche gli IPA possono essere considerati inquinanti a concentrazione diffusa.

Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

Le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago sono le seguenti:

Metallo	Media di periodo (ng/m ³)
Arsenico	3.2
Cadmio	3.0
Nichel	3.5
Piombo	7.6

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 Mestre – via Porto di Cavergnago e la stazione fissa di background urbano della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia (Parco Bissuola).

Metallo	Stazione rilocabile Mestre – via Porto di Cavergnago BU	Rete ARPAV Mestre - Parco Bissuola BU
	ng/m ³	ng/m ³
Arsenico	3.2	4.3
Cadmio	3.0	2.1
Nichel	3.5	4.1
Piombo	7.6	7.4

Le medie di arsenico e nichel misurate presso il sito di via Porto di Cavergnago risultano inferiori a quelle rilevate presso la stazione di Parco Bissuola mentre le medie di cadmio e piombo misurate in via Porto di Cavergnago risultano superiori o simili a quelle di Parco Bissuola.

A seguito della riorganizzazione della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, presso la stazione fissa di traffico urbano di riferimento di via Tagliamento dal 2012 non sono stati determinati i metalli.

La media del piombo assume valori in linea con quelli rappresentativi delle aree urbane, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Tabella H); per quanto riguarda l'arsenico la media risulta in linea con i valori rappresentativi del livello di background, mentre per il cadmio ed il nichel le rispettive medie assumono valori intermedi tra quelli rappresentativi delle aree urbane e quelli del livello di background.

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 polveri inalabili PM₁₀ determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Venezia, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

7 Risultati dell'elaborazione.

Grafico 1 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³).

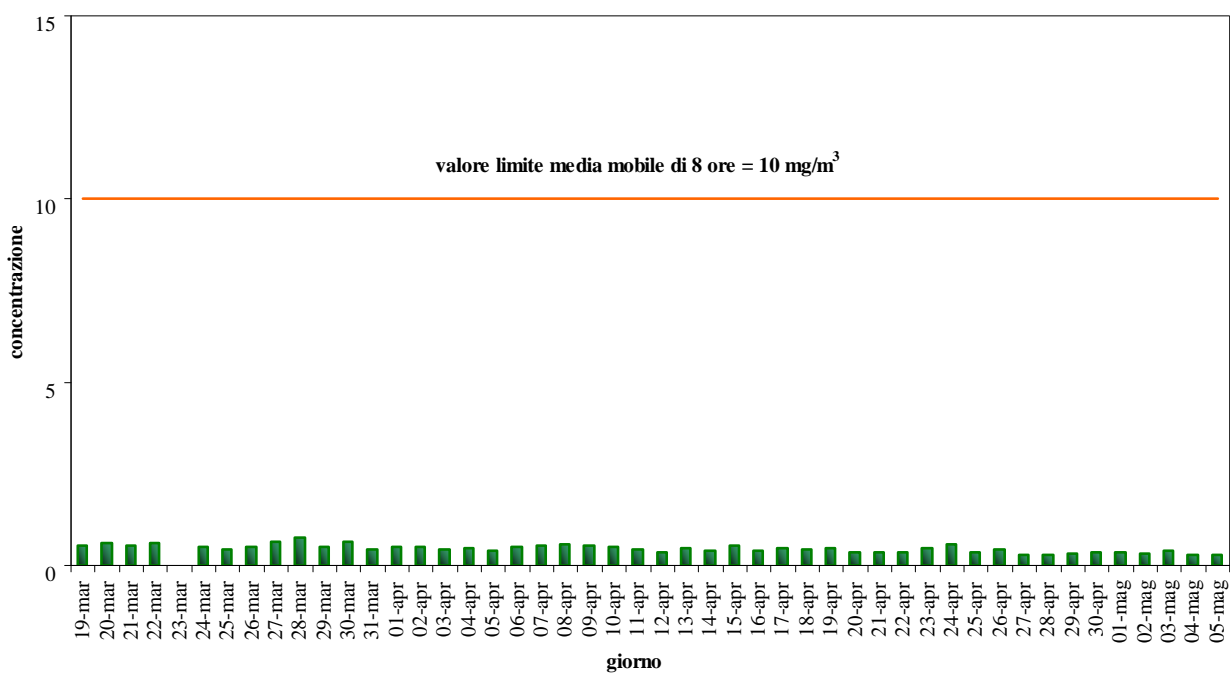


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).
“Esposizione acuta”.

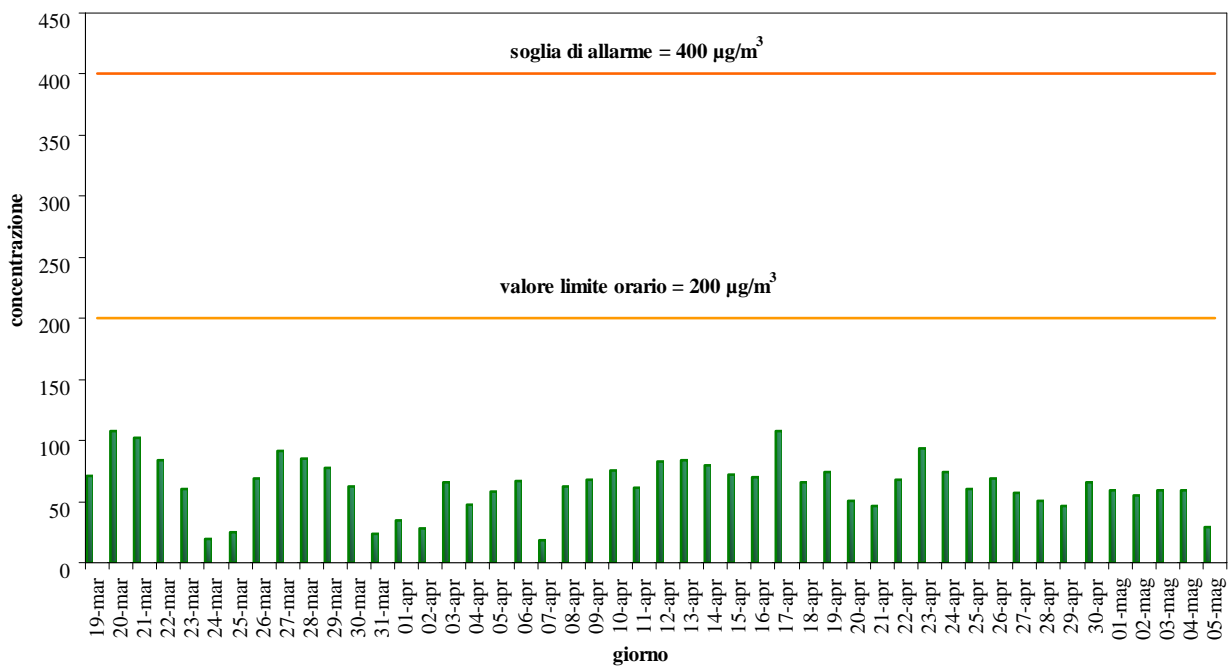


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).

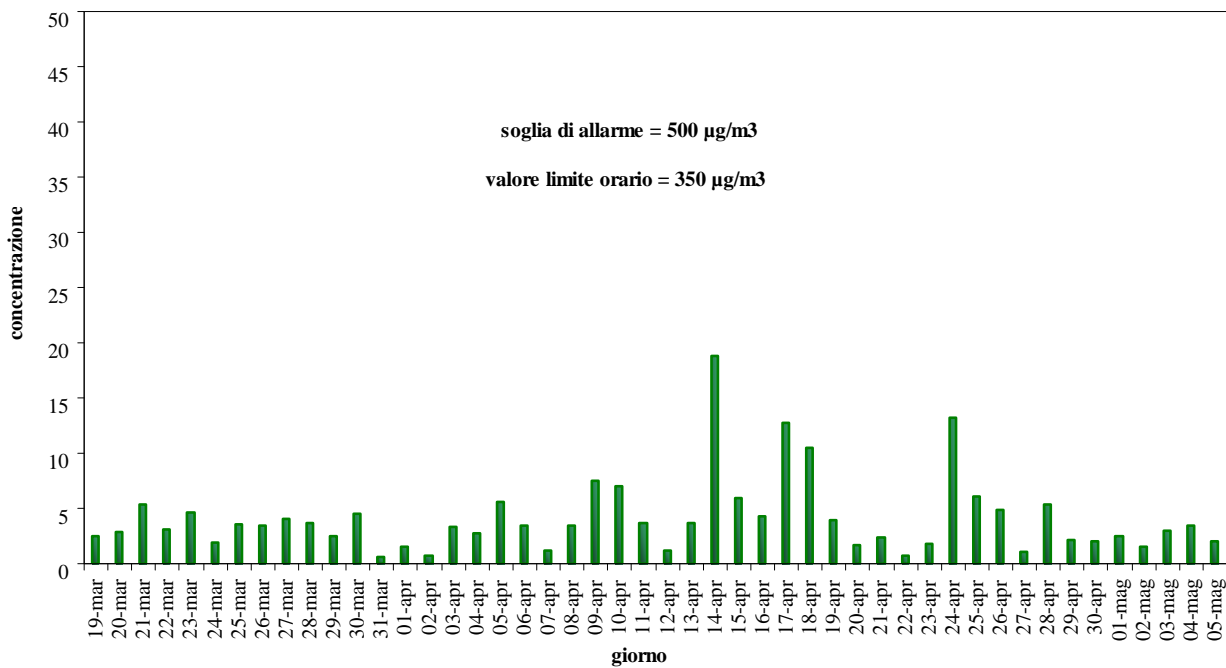


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).

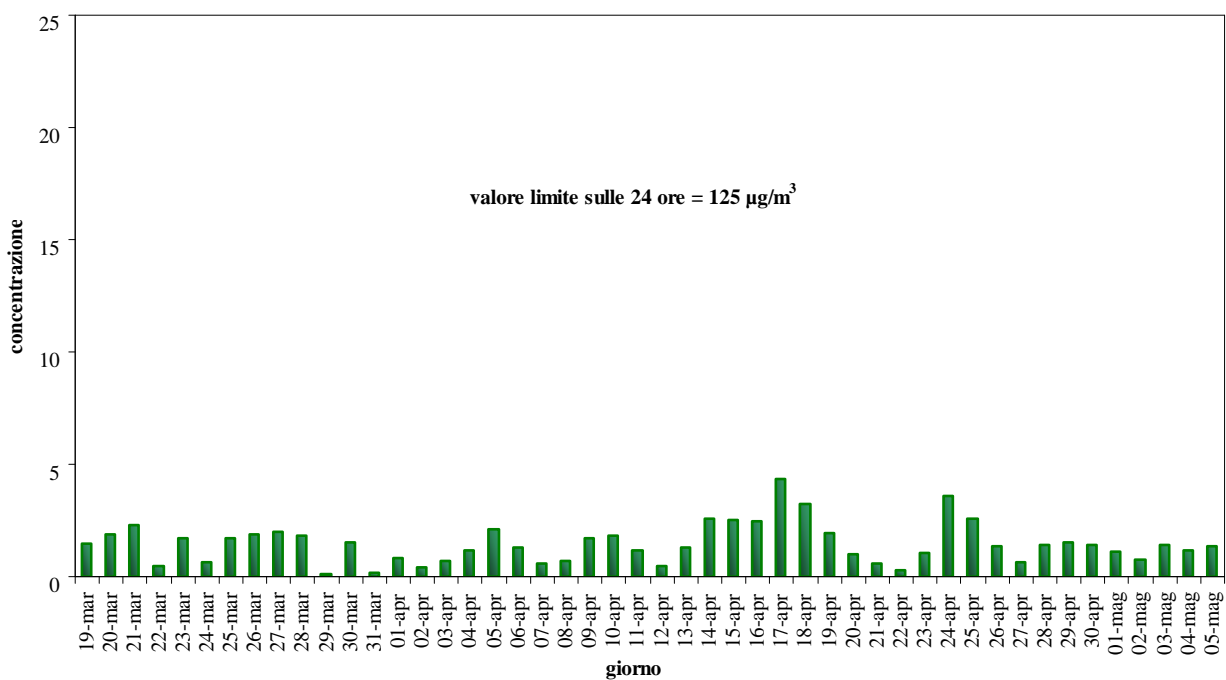


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

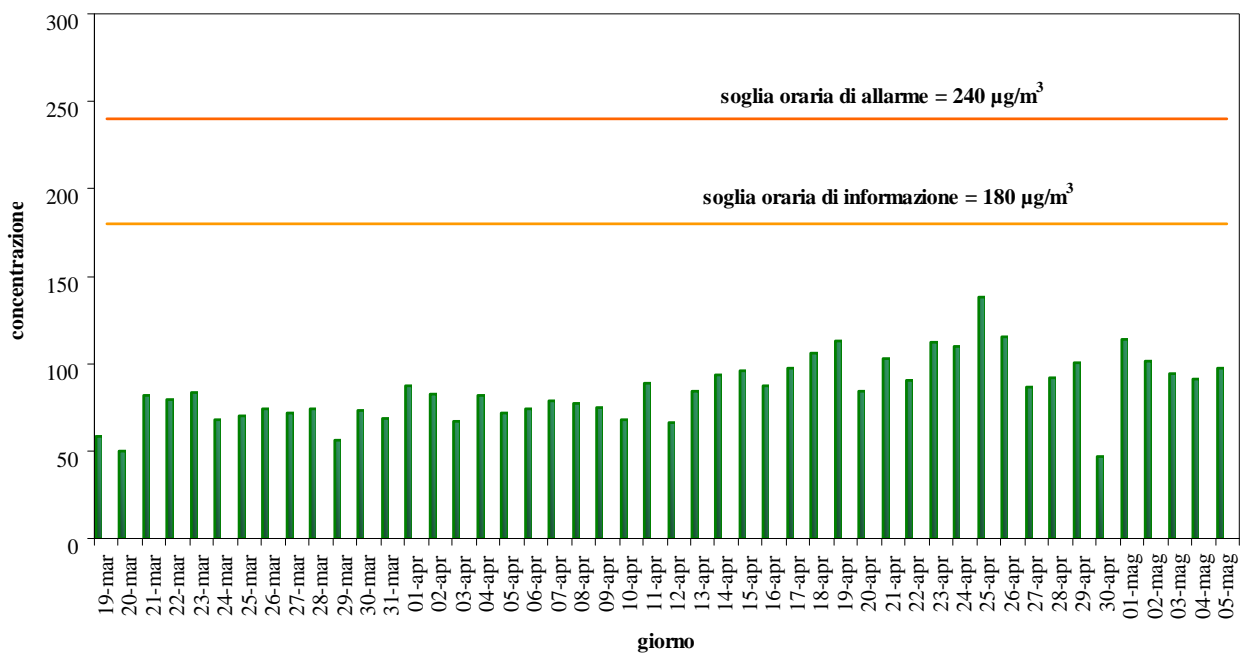


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

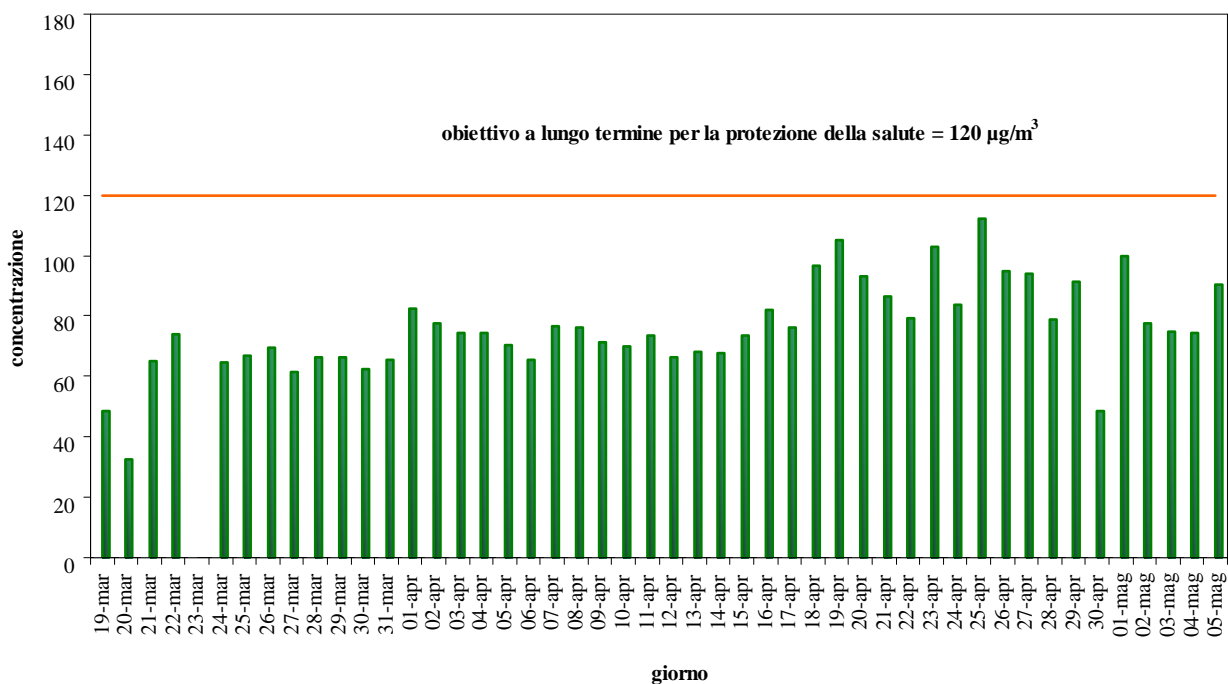


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

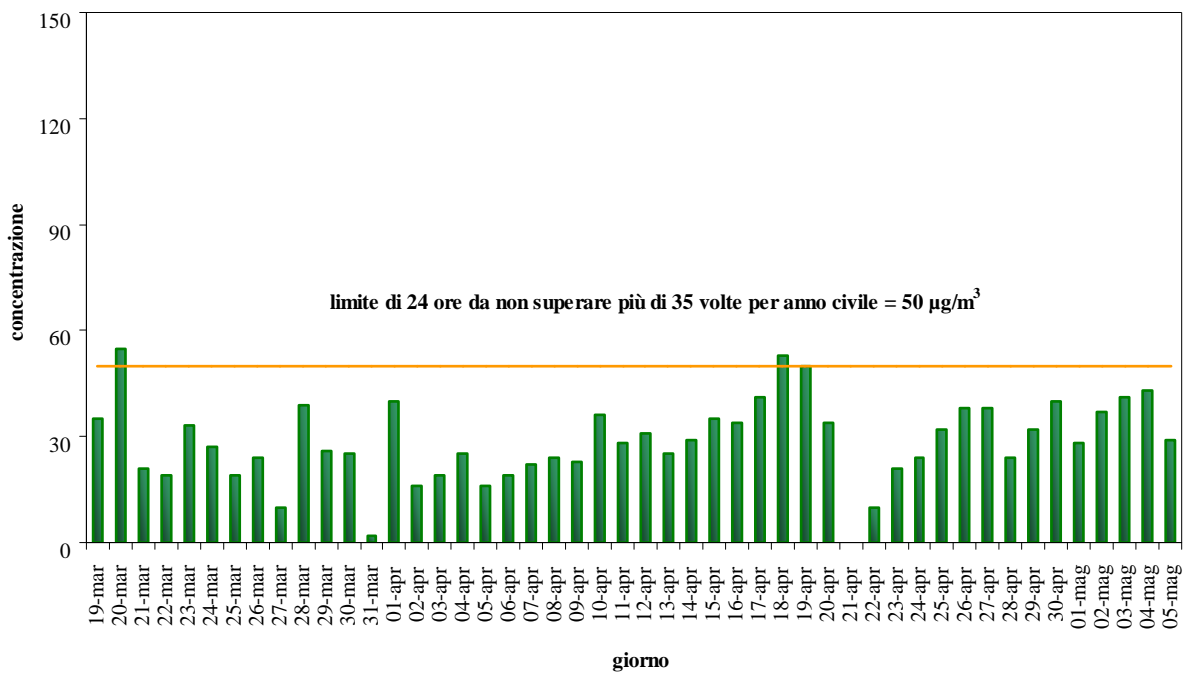


Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di $PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

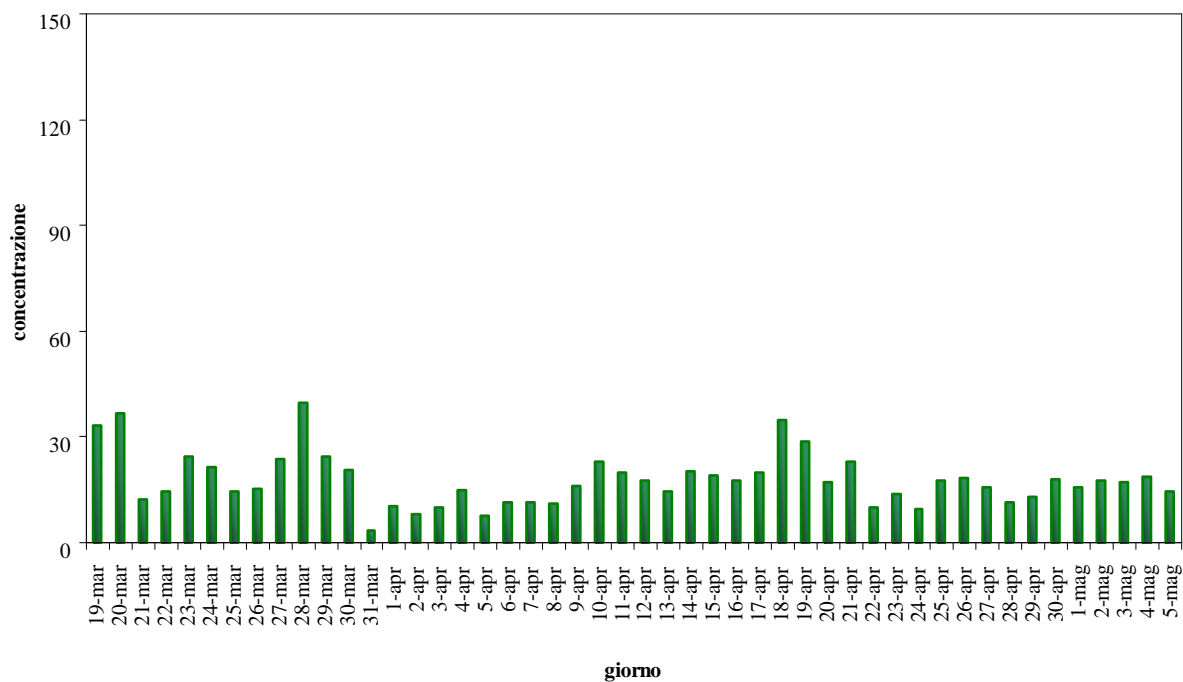


Tabella A - Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Medie di periodo e numero superamenti.

		PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Mestre - Venezia		
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
POST OPERAM 19/03/13 ÷ 05/05/13	MEDIA	29	22	25
	n° super.	2	0	0
	n° dati	47	48	47
	% super.	4	0	0

Tabella B – Confronto delle concentrazioni giornaliere di $PM_{2.5}$ misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Medie di periodo.

		$PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Mestre - Venezia		
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU	Malcontenta IS
POST OPERAM 19/03/13 ÷ 05/05/13	MEDIA	18	19	22
	n° dati	48	48	47

Tabella C – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Medie di periodo.

		Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Mestre - Venezia	
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU
POST OPERAM 19/03/13 ÷ 05/05/13	MEDIA	1.1	1.0
	n° dati	48	43

Tabella D – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Medie di periodo.

		Benzo(a)pirene (ng/m^3)	
		Mestre - Venezia	
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU
POST OPERAM 19/03/13 ÷ 05/05/13	MEDIA	0.3	0.2
	n° dati	31	20

8 Confronto ante operam e post operam.

Inquinanti convenzionali

Le concentrazioni di inquinanti convenzionali, cioè biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e ozono, rilevate dal 23 marzo al 29 aprile 2013 in via Porto di Cavergnago (post operam) non mostrano incrementi significativi rispetto a quelle rilevate nello stesso periodo del 2012 (ante operam), ad eccezione dell'ozono.

Si ricorda che l'ozono è un tipico inquinante secondario che non è direttamente prodotto dall'impianto di cogenerazione a biomassa, né da altre attività antropiche, ma si forma in atmosfera a seguito delle reazioni fotochimiche che interessano alcuni inquinanti precursori (NO_x, idrocarburi, aldeidi).

In Tabella E si riportano le principali statistiche descrittive dei dati orari rilevati nei due periodi di monitoraggio per detti parametri e la variazione riscontrata.

E' da ribadire che per gli inquinanti considerati in Tabella E nei periodi di monitoraggio non sono stati rilevati superamenti dei valori limite relativi all'esposizione acuta attualmente in vigore.

Al fine del confronto ante-operam e post-operam, si riportano le stesse statistiche descrittive calcolate anche per la stazione fissa di monitoraggio di Parco Bissuola, utili ad evidenziare il lieve ma generalizzato miglioramento della qualità dell'aria osservato dal 2012 al 2013 e, quindi, considerare l'effetto della variabile meteorologica nel confronto dei dati ante operam e post operam in via Porto di Cavergnago. Se si considera, infatti, la variazione dall'ante-operam al post-operam epurata dall'effetto della meteorologia (cioè se si sottrae alla variazione in via Porto di Cavergnago la variazione riscontrata negli stessi periodi in Parco Bissuola), si osserva che le concentrazioni di inquinanti convenzionali rilevate in via Porto di Cavergnago nel post operam non mostrano incrementi significativi rispetto a quelle rilevate nell'ante operam.

Tabella E – Statistiche descrittive dati orari in via Porto di Cavergnago. Confronto ante operam e post operam e parallelismo con Parco Bissuola.

23 marzo ÷ 29 aprile		Statistiche descrittive dati orari		Variazione post - ante
		Veritas ante-operam 2012	Veritas post-operam 2013	
SO2 (µg/m3)	media	1.4	1.5	0.1
	mediana	1.1	1.1	0.0
	min	0.0	0.0	0.0
	max	9.2	18.8	9.6
NO2 (µg/m3)	media	45	33	-11
	mediana	40	30	-10
	min	9	6	-3
	max	131	108	-23
NOX (µg/m3)	media	88	49	-39
	mediana	54	38	-16
	min	10	7	-3
	max	712	347	-366
CO (mg/m3)	media	0.4	0.4	0.0
	mediana	0.3	0.4	0.0
	min	0.1	0.2	0.0
	max	1.0	1.0	0.0
O3 (µg/m3)	media	35	53	18
	mediana	38	57	19
	min	0	0	0
	max	92	138	46

23 marzo ÷ 29 aprile		Statistiche descrittive dati orari		Variazione post - ante
		Parco Bissuola 2012	Parco Bissuola 2013	
SO2 (µg/m3)	media	2.9	2.4	-0.4
	mediana	1.0	1.0	0.0
	min	0.0	0.0	0.0
	max	35	44	9.0
NO2 (µg/m3)	media	28	23	-5
	mediana	22	19	-3
	min	3	3	0
	max	114	90	-24
NOX (µg/m3)	media	36	28	-8
	mediana	25	20	-5
	min	3	4	1
	max	264	141	-123
CO (mg/m3)	media	0.3	-	-
	mediana	0.3	-	-
	min	0.1	-	-
	max	1.1	-	-
O3 (µg/m3)	media	62	62	0
	mediana	65	65	0
	min	3	1	-2
	max	143	155	12

Polveri inalabili (PM₁₀)

La concentrazione media di polveri PM₁₀ rilevata dal 23 marzo al 29 aprile 2013 in via Porto di Cavergnago (28 µg/m³) è leggermente inferiore a quella rilevata nel monitoraggio ante operam (31 µg/m³), tuttavia il decremento dal 2012 al 2013 risulta meno marcato rispetto a quello osservato presso le stazioni fisse di riferimento di Parco Bissuola (da 26 a 19 µg/m³) e di via Tagliamento (da 30 a 24 µg/m³) (Tabella F). Infatti l'anno 2013 ha fatto registrare, fino al momento del monitoraggio in questione, concentrazioni di polveri PM₁₀ inferiori rispetto a quelle del 2012.

Tabella F – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Confronto ante operam e post operam.

		PM ₁₀ (µg/m ³)		
		Mestre - Venezia		
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
ANTE OPERAM 23/03/12 ÷ 29/04/12	MEDIA	31	26	30
	n° super.	6	3	6
	n° dati	38	34	38
	% super.	16	9	16
POST OPERAM 23/03/13 ÷ 29/04/13	MEDIA	28	19	24
	n° super.	1	0	0
	n° dati	37	38	37
	% super.	3	0	0
VARIAZIONE POST-ANTE	MEDIA	-11%	-27%	-20%

Polveri fini (PM_{2.5})

La concentrazione media di polveri PM_{2.5} rilevata dal 23 marzo al 29 aprile 2013 in via Porto di Cavergnago (17 µg/m³) risulta, invece, superiore a quella rilevata nel monitoraggio ante operam (13 µg/m³), mentre la concentrazione rilevata presso le stazioni fisse di riferimento di Parco Bissuola e Malcontenta è rimasta invariata dal periodo di monitoraggio del 2012 al periodo di monitoraggio del 2013 (Tabella G).

Tabella G – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Confronto ante operam e post operam.

		PM _{2.5} (µg/m ³)		
		Mestre - Venezia		
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU	Malcontenta IS
ANTE OPERAM 23/03/12 ÷ 29/04/12	MEDIA	13	19	21
	n° dati	27	38	38
POST OPERAM 23/03/13 ÷ 29/04/13	MEDIA	17	19	21
	n° dati	38	38	37
VARIAZIONE POST-ANTE	MEDIA	31%	-3%	0%

IPA - Benzo(a)pirene (B(a)p)

La concentrazione media di benzo(a)pirene rilevata dal 23 marzo al 29 aprile 2013 in via Porto di Cavergnago (0.3 ng/m^3) è simile a quella rilevata nel monitoraggio ante operam (0.2 ng/m^3) e la concentrazione rilevata presso la stazione fissa di riferimento di Parco Bissuola è uguale a quella rilevata nel monitoraggio ante operam (Tabella G).

Tabella H – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Confronto ante operam e post operam.

		Benzo(a)pirene (ng/m^3)	
		Mestre - Venezia	
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU
ANTE OPERAM 23/03/12 ÷ 29/04/12	MEDIA	0.2	0.2
	n° dati	25	12
POST OPERAM 23/03/13 ÷ 29/04/13	MEDIA	0.3	0.2
	n° dati	25	15

Benzene (C_6H_6)

La concentrazione media di benzene rilevata dal 23 marzo al 29 aprile 2013 in via Porto di Cavergnago (1.2 ng/m^3) è leggermente superiore a quella rilevata nel monitoraggio ante operam (1.0 ng/m^3). Anche la concentrazione rilevata presso la stazione fissa di riferimento di Parco Bissuola è similmente aumentata nel periodo di monitoraggio del 2012 rispetto a quello del 2013 (Tabella G).

Tabella I – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Mestre – via Porto di Cavergnago con quelle misurate presso le stazioni fisse del Comune di Venezia. Confronto ante operam e post operam.

		Benzene ($\mu\text{g/m}^3$)	
		Mestre - Venezia	
		via Cavergnago BU	Parco Bissuola BU
ANTE OPERAM 23/03/12 ÷ 29/04/12	MEDIA	1.0	0.8
	n° dati	36	35
POST OPERAM 23/03/13 ÷ 29/04/13	MEDIA	1.2	1.0
	n° dati	38	33

Conclusioni

L'attivazione dell'impianto di cogenerazione a biomassa in via Porto di Cavergnago da parte del Gruppo Veritas S.p.A. non appare aver significativamente influenzato la qualità dell'aria nei pressi dell'impianto, tranne che per un possibile sostegno alla concentrazione del particolato atmosferico, in particolare della frazione più fine ($\text{PM}_{2.5}$).

Si ricorda che la concentrazione atmosferica di particolato PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$ presentava già nel 2012 elementi di criticità presso tutte le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre.

9 Riferimenti normativi

Per tutti gli inquinanti considerati, da ottobre 2010 risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. Infatti, secondo quanto riportato all'articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.Lgs. 351/1999, il DM 60/2002, il D.Lgs. 183/2004 e il D.Lgs. 152/2007, assieme ad altre norme di settore. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM_{2,5}, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Per As, Cd, Ni e Pb possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità "OMS".

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo ed alla protezione degli ecosistemi.

Tabella E - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO ₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	
	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	
	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	D.Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	

(*) 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 F – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO ₂	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
PM ₁₀	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
PM _{2,5}	Valore limite annuale Anno civile	27 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	2012
	Valore obiettivo Anno civile	25 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
Piombo	Valore limite annuale Anno civile	0.5 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	In vigore dal 2005
Arsenico	Valore obiettivo Media su anno civile	6.0 ng/m ³	D.Lgs. 155/10	
Cadmio	Valore obiettivo Media su anno civile	5.0 ng/m ³	D.Lgs. 155/10	
Nichel	Valore obiettivo Media su anno civile	20.0 ng/m ³	D.Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale Anno civile	5.0 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	Dal 2010
B(a)pirene	Valore obiettivo Media su anno civile	1.0 ng/m ³	D.Lgs. 155/10	

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

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m ³	D.Lgs. 155/10	
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	D.Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	D.Lgs. 155/10	

Tabella H – Linee guida di qualità dell'aria per i metalli da parte dell'Organizzazione mondiale della Sanità (OMS)

Inquinante	Indicazioni OMS (ng/m ³)	
	Livello di background*	Aree urbane
As	1-3	20-30
Cd	0.1	1-10
Ni	1	9-60
Pb	0.6	5-500

*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.