

Valutazione effetto sulla qualità dell'aria dell'ordinanza di limitazione del traffico acquatico a Venezia, Rio Novo

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE TECNICA 55ATM18



**Data applicazione ordinanza:
19 aprile 2019**

**Periodo di valutazione:
18 dicembre 2018 – 18 agosto 2019**

ARPAV

Commissario Straordinario

Riccardo Guolo

Direttore Tecnico

Carlo Terrabujo

Dipartimento Provinciale di Venezia

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Monitoraggio e Valutazioni

Marco Ostoich

Silvia Pistollato, Enzo Tarabotti, Luca Coraluppi

Agosto 2019

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Premessa

Il presente documento rappresenta un'integrazione, richiesta con urgenza dall'Amministrazione comunale di Venezia, alla relazione tecnica n. 55ATM18. La relazione tecnica è stata trasmessa alla stessa Amministrazione comunale il 07/06/2019 con ns. Prot. n. 57224/19 e pubblicata a luglio sul sito internet di ARPAV. L'obiettivo della relazione era quello di confrontare la concentrazione di biossido di azoto misurata nei giorni precedenti al provvedimento di limitazione del traffico di natanti in Rio Novo (Ordinanza n. 252 dell'11/04/2019), in vigore a partire dal 19 aprile 2019, con quella misurata nei giorni successivi, oltre che con le stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, tenendo conto anche dell'influenza delle condizioni meteorologiche. Con nuova ordinanza n. 453/2019 è stata prorogata la limitazione del traffico acqueo in Rio Novo al 18 agosto 2019; a fronte della proroga, l'Amministrazione comunale di Venezia ha richiesto un'ulteriore valutazione della qualità dell'aria a Rio Novo. Il presente documento si pone l'obiettivo di aggiornare brevemente l'analisi dei dati prodotta in precedenza, confrontando i dati rilevati negli ultimi quattro mesi in cui era in vigore l'ordinanza di limitazione con i quattro mesi precedenti. Data la stagionalità dei principali parametri in esame, i dati rilevati sono stati confrontati anche con le altre stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria attive nel comune di Venezia e con i dati rilevati nello stesso periodo dell'anno 2018.

Per un confronto diretto dei dati rilevati con i limiti di legge in vigore, si rimanda alle tabelle di dati validati disponibili al sito internet www.arpa.veneto.it e aggiornati quotidianamente. Al medesimo sito sono scaricabili le precedenti relazioni tecniche che riassumono i risultati del monitoraggio svolto in Rio Novo dal 1° settembre 2017 al 31 dicembre 2017 e dal 1° gennaio al 31 dicembre 2018.

Analisi dei dati

Biossido di azoto (NO₂)

Dal 18 dicembre 2018 al 18 aprile 2019, periodo di quattro mesi precedenti al provvedimento di limitazione del traffico acqueo, la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo è stata di 66 µg/m³. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di NO₂ è stata di 54 µg/m³ presso la stazione di via Beccaria a Marghera (traffico urbano), 52 µg/m³ presso la stazione di via Tagliamento a Mestre (traffico urbano), 40 µg/m³ presso la stazione di Parco Bissuola a Mestre (background urbano) e 38 µg/m³ presso la stazione di Sacca Fisola a Venezia (background urbano). La media di periodo misurata a Rio Novo è risultata quindi superiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio e al valore limite annuale per il biossido di azoto pari a 40 µg/m³ (Tabella 1). Si precisa che il confronto con il valore limite annuale deve essere considerato puramente indicativo dovendo riferirsi al valore medio di un anno di misure.

Dal 19 aprile al 18 agosto 2019, periodo di quattro mesi successivo al provvedimento, la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo è stata di 38 µg/m³. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di NO₂ è stata di 25 µg/m³ presso la stazione di via Tagliamento (TU), 24 µg/m³ presso la stazione di via Beccaria (TU), 19 µg/m³ presso la stazione di Sacca Fisola (BU) e 18 µg/m³ presso la stazione di Parco Bissuola (BU). La media di periodo misurata a Rio Novo è quindi, anche in questo caso, superiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio, ma inferiore al valore limite annuale per il biossido di azoto pari a 40 µg/m³ (sempre riferimento indicativo).

Nel confronto tra i due periodi riportato nella Tabella 1, si osserva che la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevata a Rio Novo nei mesi successivi al provvedimento è risultata inferiore a quella rilevata nei mesi precedenti al provvedimento. Tuttavia la stessa situazione si è verificata anche nelle altre stazioni della rete di monitoraggio; infatti il parametro in esame è caratterizzato da una certa stagionalità, cioè si presenta in concentrazioni generalmente minori nel semestre caldo, a causa delle condizioni atmosferiche del periodo estivo, in genere più favorevoli alla dispersione degli inquinanti. La riduzione della concentrazione media di biossido di azoto è stata pari a 28 µg/m³ presso la stazione di Rio Novo e da 19 µg/m³ a 30 µg/m³ presso le

altre stazioni di misura (Tabella 1 e Figura 1). In termini percentuali a Rio Novo si è verificata una riduzione del 42% delle concentrazioni medie a fronte di una riduzione dal 49% al 55% delle altre stazioni.

Nella Tabella 1 si nota inoltre che a Rio Novo nei mesi successivi all'ordinanza non è mai stato superato il valore limite orario di biossido di azoto di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a differenza di quanto accaduto nel periodo precedente. Nelle altre stazioni, in tutto il periodo in esame di otto mesi complessivi, lo stesso limite non è mai stato superato.

Nella Tabella 2 si riportano le stesse valutazioni ma relativamente all'anno 2018, in modo da avere un ulteriore confronto con un periodo stagionale analogo ma in assenza di provvedimenti di limitazione del traffico. Si consideri tuttavia che l'anno 2018 è stato un anno particolarmente favorevole alla dispersione degli inquinanti atmosferici.

Nel confronto tra i quattro mesi precedenti al 19 aprile 2018 e i quattro mesi successivi, riportato nella Tabella 2, si osserva che la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevata a Rio Novo diminuisce anche nel 2018, ma di $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, contro i $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2019. Nel 2018 la riduzione della concentrazione media di biossido di azoto è stata invece da $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le altre stazioni di misura (Tabella 2 e Figura 3).

In termini percentuali nel 2018 a Rio Novo è stata misurata una riduzione del 12%, a fronte di una riduzione dal 38% al 62% delle altre stazioni, mentre nel 2019 a Rio Novo è stata misurata una riduzione del 42%, a fronte di una riduzione dal 49% al 55% delle altre stazioni, quindi una riduzione relativa maggiore nel 2019.

Polveri atmosferiche inalabili (PM_{10})

Dal 18 dicembre 2018 al 18 aprile 2019, periodo di quattro mesi precedenti al provvedimento di limitazione del traffico acqueo, la media della concentrazione di polveri PM_{10} rilevata a Rio Novo è risultata pari a $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di PM_{10} è risultata pari a $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria, $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento e $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le stazioni di Parco Bissuola e Sacca Fisola. La media misurata a Rio Novo è quindi inferiore a quella rilevata presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia; tuttavia è superiore al valore limite annuale per le polveri PM_{10} , pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sebbene questo riferimento sia puramente indicativo (Tabella 1).

Dal 19 aprile al 18 agosto 2019, periodo di quattro mesi successivo al provvedimento, la media della concentrazione di polveri PM_{10} rilevata a Rio Novo è risultata pari a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Contestualmente la media delle concentrazioni di PM_{10} è risultata pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola, $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento, $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria e $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Parco Bissuola. La media misurata a Rio Novo è quindi inferiore o uguale a quella rilevata presso le stazioni di Sacca Fisola, via Tagliamento e via Beccaria, ma superiore a quella rilevata a Parco Bissuola; è comunque indicativamente inferiore al valore limite annuale per le polveri PM_{10} , pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabella 1).

Si osserva che la media delle concentrazioni di polveri PM_{10} rilevate a Rio Novo nei quattro mesi successivi al provvedimento è risultata inferiore a quella rilevata nei quattro mesi precedenti; la stessa situazione si è verificata anche nelle altre stazioni della rete di monitoraggio. Anche in questo caso, il decremento della concentrazione può essere imputato alla stagionalità del parametro in esame. La riduzione della concentrazione media di polveri PM_{10} è stata pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Rio Novo e da $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le altre stazioni (Tabella 1 e Figura 2). In termini percentuali a Rio Novo si è verificata una riduzione del 48% delle concentrazioni medie a fronte di una riduzione dal 47% al 61% delle altre stazioni.

Nella Tabella 1 si nota che anche nei mesi successivi all'ordinanza le concentrazioni giornaliere di polveri PM_{10} hanno superato il valore limite giornaliero; ciò è avvenuto in tutte le stazioni. Tuttavia in questi mesi i valori massimi delle concentrazioni giornaliere di polveri PM_{10} sono stati più contenuti rispetto al quadrimestre precedente, ad eccezione di Rio Novo.

Analogamente a quanto esposto per il biossido di azoto, nella Tabella 2 si riportano le stesse valutazioni ma relativamente all'anno 2018, in modo da avere un ulteriore confronto con un periodo stagionale analogo ma in assenza di provvedimenti di limitazione del traffico. Nel confronto tra i quattro mesi precedenti al 19 aprile 2018 e i quattro mesi successivi, riportato nella Tabella 2, si evidenzia che la media delle concentrazioni di polveri PM_{10} rilevata a Rio Novo diminuisce anche nel 2018, ma di $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a fronte dei $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2019. Nel 2018 la riduzione della

concentrazione media di polveri PM_{10} è stata invece da $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le altre stazioni (Tabella 2 e Figura 4).

In termini percentuali nel 2018 a Rio Novo è stata misurata una riduzione del 40%, a fronte di una riduzione dal 33% al 57% delle altre stazioni, mentre nel 2019 a Rio Novo è stata misurata una riduzione del 48%, a fronte di una riduzione dal 47% al 61% delle altre stazioni. Per questo parametro non si apprezza una riduzione relativa diversa tra i due anni.

Polveri fini ($PM_{2.5}$)

Il campionamento del particolato $PM_{2.5}$ (diametro aerodinamico inferiore a $2.5 \mu\text{m}$) a Rio Novo è attivo dal 2019 ed è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della garitta. Questo tipo di determinazione manuale delle polveri consente di ottenere i dati analitici con un ritardo di circa 15-30 giorni, perciò non consente valutazioni in tempi brevi. Inoltre il $PM_{2.5}$ ha un solo valore limite a mediazione annuale (D.lgs. 155/2010), quindi le considerazioni valide ai fini normativi verranno svolte a fine anno 2019.

Per una valutazione di tipo indicativo, si riporta che la media della concentrazione di $PM_{2.5}$ rilevata a Rio Novo dal 1 gennaio 2019 all'8 luglio 2019 è risultata pari a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore a quella rilevata a Parco Bissuola ($27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nello stesso periodo e inferiore al valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Conclusioni

Nonostante le suddette valutazioni sull'effetto dell'ordinanza in essere abbiano evidenziato un miglioramento della qualità dell'aria a Rio Novo nel periodo successivo all'ordinanza, nel caso del biossido di azoto più marcato rispetto all'anno precedente in cui non era in vigore il provvedimento, si fa notare che la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo dal 1 gennaio 2019 al 13 agosto 2019 è di $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si ricorda che il confronto con il valore limite annuale deve essere considerato puramente indicativo, dovendo riferirsi al valore medio di un anno di misure. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di NO_2 è risultata di $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria, $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento, $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola a Venezia e presso la stazione di Parco Bissuola. Nello stesso periodo dell'anno 2018 la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo era di $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre presso le stazioni di via Beccaria, via Tagliamento, Sacca Fisola e Parco Bissuola è stata rispettivamente di 34, 32, 26 e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal 1 gennaio 2019 al 13 agosto 2019 presso la stazione di Rio Novo la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato la soglia di allarme, mentre ha superato il valore limite orario pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 6 ore su 18 consentite. Nello stesso periodo non sono stati rilevati superamenti di tale limite orario presso altre stazioni della Rete.

Come già segnalato nelle altre relazioni tecniche (RT_73ATM18 e RT_55ATM18) si rileva quindi in Rio Novo una criticità nel rispetto del valore limite annuale per il biossido di azoto di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che relativamente al 2019 si potrà appurare solo a fine anno. Si ritiene quindi che in Rio Novo vadano introdotte tutte le misure possibili per minimizzare il traffico acquico locale, sia a breve termine (ossia emergenziali, come azioni di limitazione del traffico acquico) sia a lungo termine (quali misure di svecchiamento del parco natanti, incentivazione di studi su alimentazioni alternative a basso impatto, ecc.). Nel contempo, si raccomanda che vada sviluppato un piano urbano del traffico acquico che consenta di applicare un insieme di interventi sulla circolazione coordinati, allo scopo di evitare che le limitazioni imposte sul Rio Novo possano congestionare altre vie di transito acquico e quindi semplicemente di spostare il problema in altri punti critici della viabilità acquica.

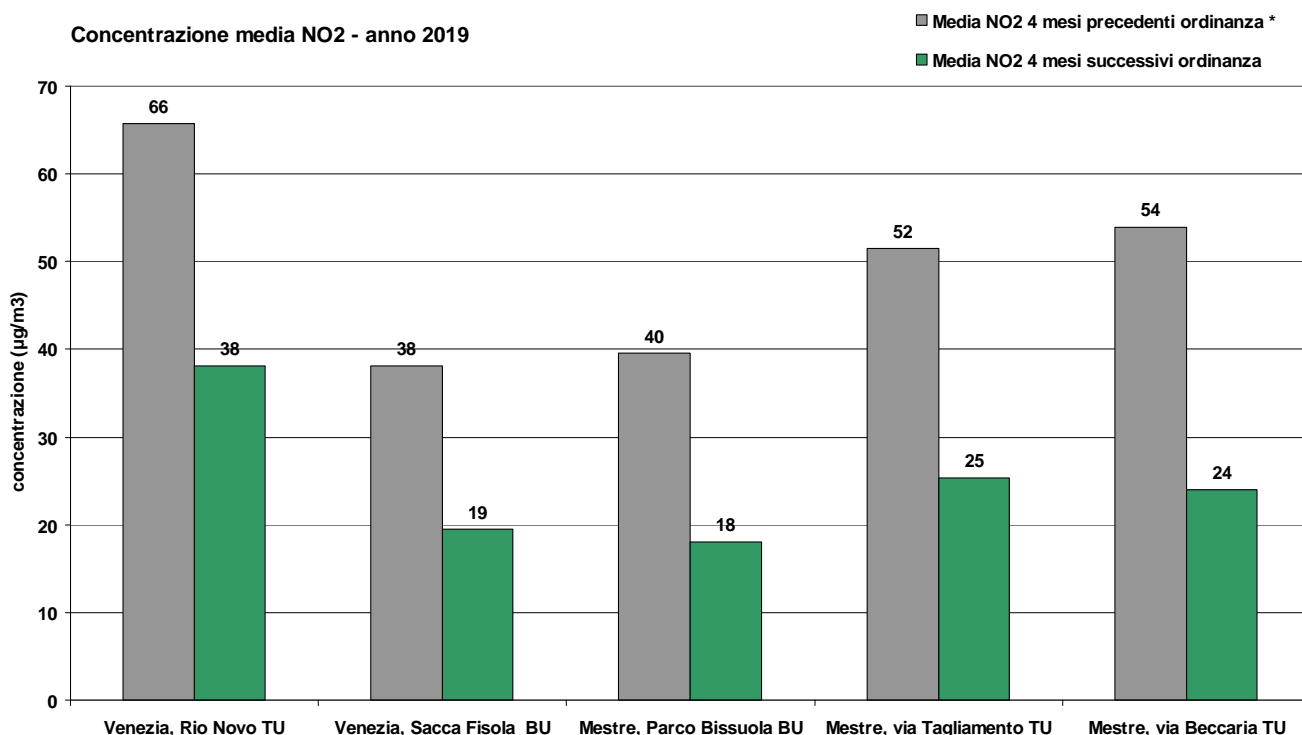
ALLEGATO 1 - Grafici

Tabella 1 - Concentrazioni medie e massime di NO₂ e PM₁₀. Confronto tra i quattro mesi precedenti e quelli successivi al provvedimento del 19 aprile 2019 e tra le stazioni di monitoraggio.

Anno 2019			Pre-ordinanza * 18/12/2018 - 18/04/2019	Post-ordinanza 19/04/2019 - 18/08/2019	VALORE LIMITE	Tendenza
Venezia Rio Novo TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	66	38	40	😊
		MAX 1h	282	171	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	41	21	40	😊
		MAX MEDIA 24H	91	93	50	😞
Venezia Sacca Fisola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	38	19	40	😊
		MAX 1h	135	144	200	😞
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	46	25	40	😊
		MAX MEDIA 24H	146	64	50	😊
Mestre Parco Bissuola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	40	18	40	😊
		MAX 1h	115	92	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	46	19	40	😊
		MAX MEDIA 24H	146	54	50	😊
Mestre via Tagliamento TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	52	25	40	😊
		MAX 1h	178	107	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	52	23	40	😊
		MAX MEDIA 24H	115	112	50	😊
Mestre via Beccaria TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	54	24	40	😊
		MAX 1h	182	122	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	54	21	40	😊
		MAX MEDIA 24H	150	73	50	😊

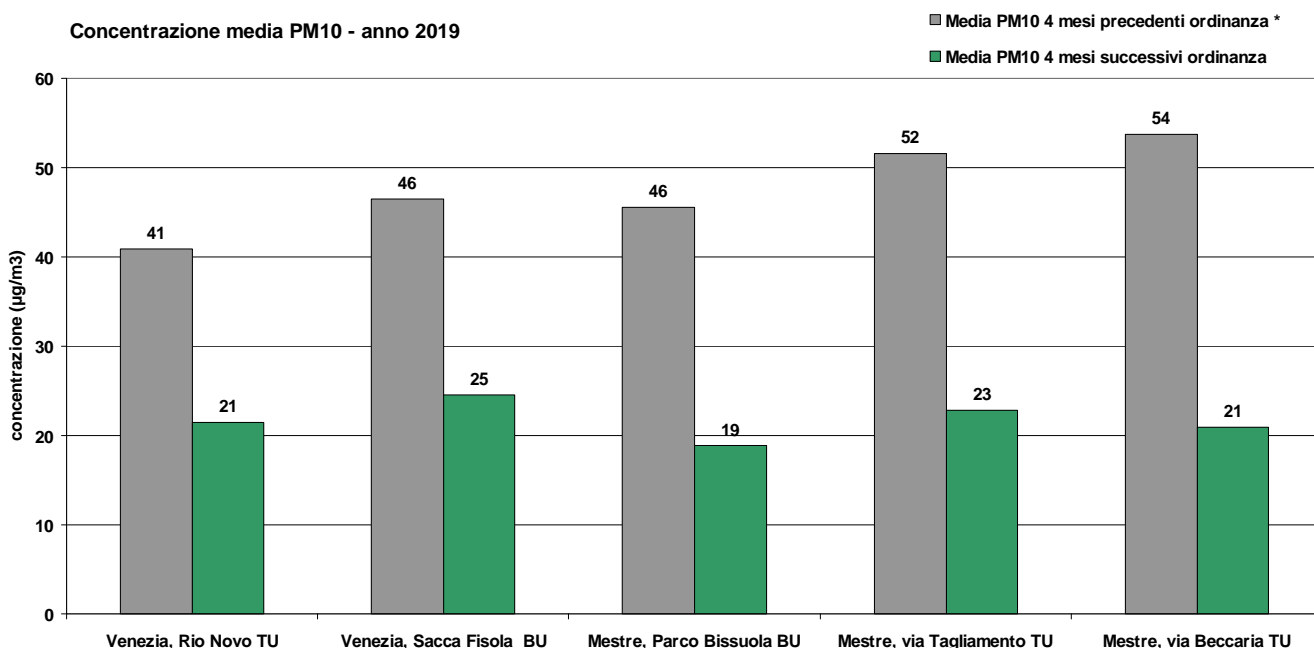
* escluso il 6 gennaio 2019, giorno dell'Epifania.

Figura 1 – Variazione della concentrazione media di NO₂ dai quattro mesi precedenti ai quattro successivi al provvedimento del 19 aprile 2019 e confronto tra stazioni di monitoraggio.



* escluso il 6 gennaio 2019, giorno dell'Epifania

Figura 2 –Variazione della concentrazione media di PM₁₀ dai quattro mesi precedenti ai quattro successivi al provvedimento del 19 aprile 2019 e confronto tra stazioni di monitoraggio.



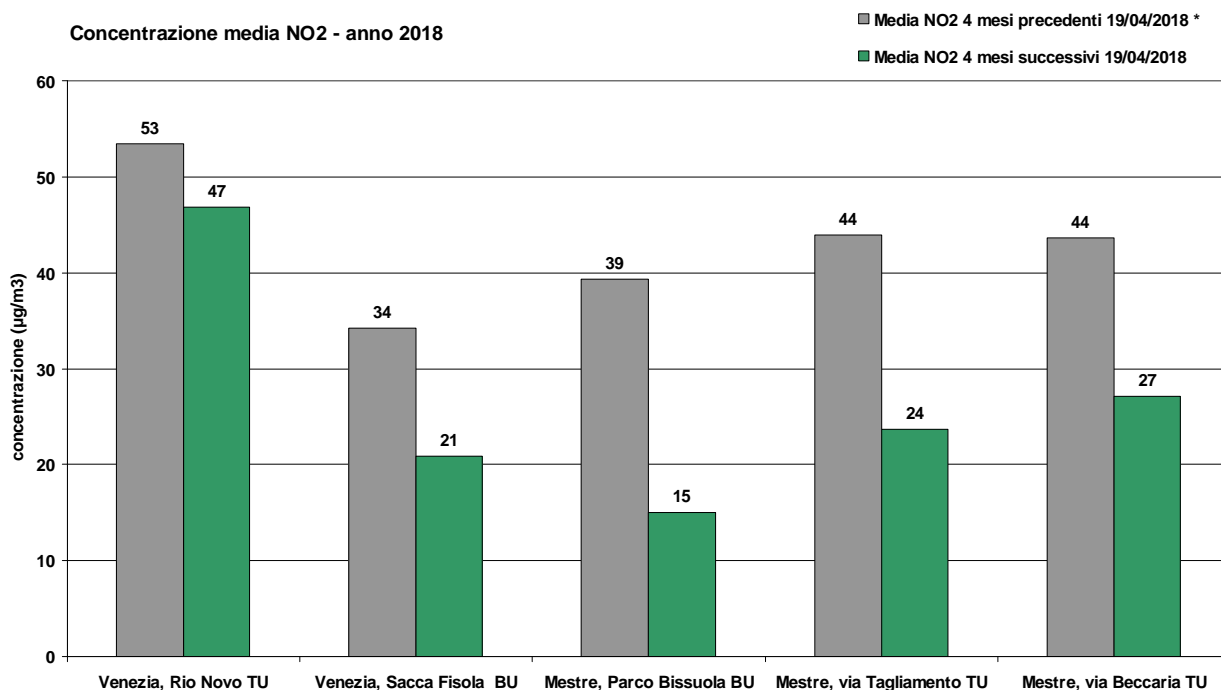
* escluso il 6 gennaio 2019, giorno dell'Epifania

Tabella 2 - Concentrazioni medie e massime di NO₂ e PM₁₀. Confronto tra i quattro mesi precedenti e quelli successivi al 19 aprile 2018 e tra le stazioni di monitoraggio.

Anno 2018			18/12/2017 - 18/04/2018 *	19/04/2018 - 18/08/2018	VALORE LIMITE	Tendenza
Venezia Rio Novo TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	53	47	40	😊
		MAX 1h	211	178	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	37	22	40	😊
		MAX MEDIA 24H	119	91	50	😊
Venezia Sacca Fisola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	34	21	40	😊
		MAX 1h	112	103	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	39	26	40	😊
		MAX MEDIA 24H	127	50	50	😊
Mestre Parco Bissuola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	39	15	40	😊
		MAX 1h	136	87	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	39	20	40	😊
		MAX MEDIA 24H	122	36	50	😊
Mestre via Tagliamento TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	44	24	40	😊
		MAX 1h	141	110	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	45	22	40	😊
		MAX MEDIA 24H	130	115	50	😊
Mestre via Beccaria TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 4 mesi	44	27	40	😊
		MAX 1h	152	132	200	😊
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 4 mesi	46	20	40	😊
		MAX MEDIA 24H	148	37	50	😊

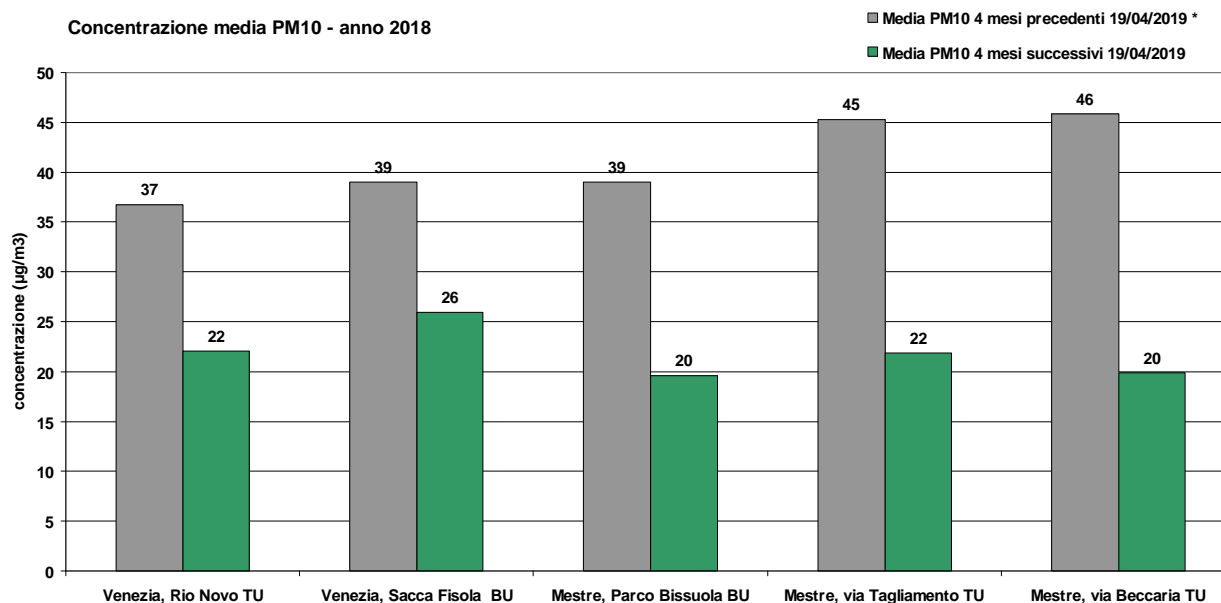
* escluso il 6 gennaio 2018, giorno dell'Epifania.

Figura 3 – Variazione della concentrazione media di NO₂ dai quattro mesi precedenti ai quattro successivi al 19 aprile 2018 e confronto tra stazioni di monitoraggio.



* escluso il 6 gennaio 2018, giorno dell'Epifania

Figura 4 – Variazione della concentrazione media di PM₁₀ dai quattro mesi precedenti ai quattro successivi al 19 aprile 2019 e confronto tra stazioni di monitoraggio.



* escluso il 6 gennaio 2018, giorno dell'Epifania

Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia
Servizio Monitoraggio e Valutazioni
(Ufficio Attività Tecniche e Specialistiche)
Via Lissa, 6
30171 Venezia - Mestre (VE)
Italy
Tel. +39 041 544 5501
Fax +39 041 544 5500
e-mail: dapve@arpa.veneto.it



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