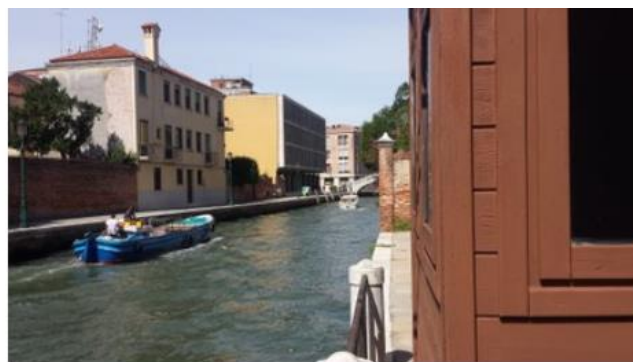


Valutazione effetto sulla qualità dell'aria dell'ordinanza di limitazione del traffico acquatico a Venezia, Rio Novo



**Data applicazione ordinanza:
19 aprile 2019**

**Periodo di valutazione:
19 marzo È 19 maggio**

RELAZIONE TECNICA

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

Con la collaborazione di:

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Maria Sansone

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

Giugno 2019

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

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. 7
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	pag. 12
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 13
6. Efficienza di campionamento	pag. 13
7. Analisi dei dati rilevati	pag. 14
8. Conclusioni	pag. 17
ALLEGATO 1 - Grafici	pag. 19
ALLEGATO 2 - Glossario	pag. 24

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna

Nell'ultimo decennio la qualità dell'aria del Comune di Venezia è stata monitorata in continuo da tre stazioni fisse della Rete Regionale di monitoraggio: Parco Bissuola a Mestre (tipologia Background Urbano, BU), via Tagliamento a Mestre (tipologia Traffico Urbano, TU) e Sacca Fisola a Venezia insulare (tipologia Background Urbano). In aggiunta dal 2013 è attiva la stazione di monitoraggio di via Beccaria a Marghera (tipologia Traffico Urbano).

In seguito ad alcuni esposti di cittadini veneziani che lamentano situazioni di inquinamento atmosferico causate dall'intenso traffico acqueo lungo i canali di Venezia, il Dipartimento ARPAV di Venezia, in collaborazione con il Comune di Venezia, ha predisposto una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria in centro storico (*Accordo di collaborazione tra ARPAV e Comune di Venezia dell'8 agosto 2017*).

Il monitoraggio ha permesso di fornire informazioni sulla qualità dell'aria all'incrocio tra il Rio dei Tolentini ed il Rio del Malcanton, di fronte alla Fondamenta Rio Novo. Allo scopo sono stati installati analizzatori in continuo dei principali inquinanti atmosferici (CO, NO, NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀) all'interno di una vecchia garitta dei Vigili urbani appositamente ristrutturata.

Relativamente al biossido di azoto, i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria dell'anno 2018, primo anno civile completo di misura, hanno evidenziato 4 ore di superamento su 18 consentite del valore limite orario di 200 µg/m³ e una media annuale di 51 µg/m³, superiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio e al valore limite annuale pari a 40 µg/m³. A fronte di questa criticità l'Amministrazione comunale di Venezia ha emesso l'Ordinanza n. 252 dell'1/04/2019 che prevede, a partire dal 19 aprile 2019, la limitazione del transito di natanti in Rio Novo (https://www.comune.venezia.it/sites/comune.venezia.it/files/ordinanze/252_RioNovo-emissioni.pdf). Inoltre il Dipartimento ARPAV provinciale di Venezia ha installato un analizzatore di polveri PM_{2,5} nella stessa garitta, attivo dal 04/01/2019.

La presente relazione si propone, su richiesta dell'Amministrazione comunale, l'obiettivo di confrontare la concentrazione di biossido di azoto misurata nei giorni precedenti al provvedimento 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.

I dati del monitoraggio svolto dal 1° settembre 2017 al 31 dicembre 2017 e dal 1° gennaio al 31 dicembre 2018 sono già stati riassunti in precedenti relazioni tecniche, disponibili al sito internet www.arpa.veneto.it.

2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

Il monitoraggio della qualità dell'aria a Rio Novo è iniziato il 1° settembre 2017 ed è attivo tutt'oggi grazie alla convenzione in atto con l'Amministrazione comunale di Venezia. L'area sottoposta a monitoraggio si trova a Venezia centro storico, di fronte alla Fondamenta Rio Novo, ed è di tipologia Traffico Urbano acqueo (in sigla TU-acqueo).

Il Comune di Venezia ricade nella zona *Agglomerato Venezia+*, ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 2130/2012 e rappresentata in Figura 1. In Figura 2 è indicata la ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio su Google Maps.

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

Legenda:

Zonizzazione

- IT0508 Agglomerato Venezia
- IT0509 Agglomerato Treviso
- IT0510 Agglomerato Padova
- IT0511 Agglomerato Vicenza
- IT0512 Agglomerato Verona
- IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura
- IT0514 Bassa pianura e colli
- IT0515 Prealpi e Alpi
- IT0516 Valbelluna
- Confini Provinciali
- Confini Comunali



Scala 1: 1.200.000

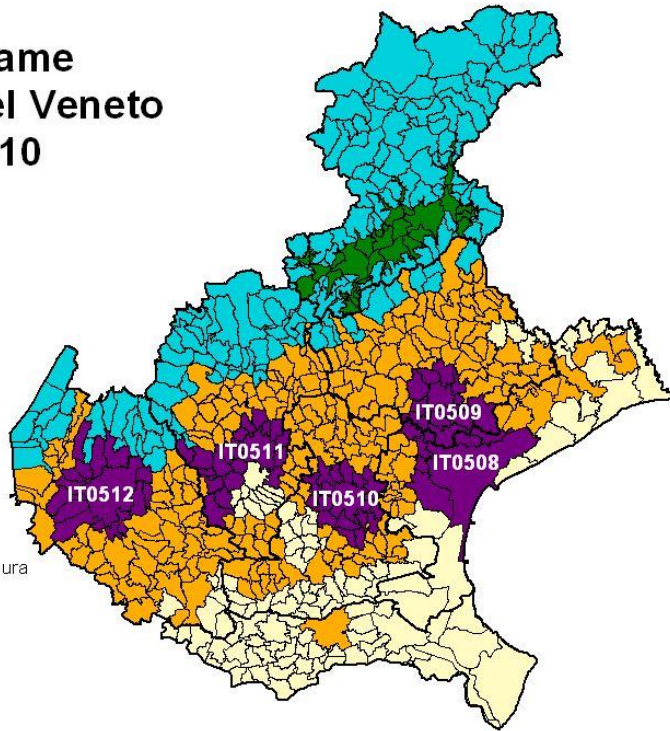


Figura 1 - Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012.



Figura 2 - Localizzazione geografica della stazione rilocabile a Venezia, fronte Fondamenta Rio Novo.

3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area

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 empirica in base ad un campione pluriennale di dati.

Per la descrizione della situazione meteorologica si è scelto di utilizzare i dati della stazione di Venezia Istituto Cavanis (codice 252, VE), che è dotata di anemometro a 10 m; si fa presente che tale stazione è collocata sul tetto di un palazzo, quindi pur essendo vicina al sito di svolgimento della campagna (distanza inferiore a 2 km), potrebbe registrare dei venti di intensità superiore a quelli che interessano l'area della campagna e anche la direzione del vento potrebbe essere leggermente diversa a causa dell'interazione dei venti con i palazzi circostanti.

Mese precedente al provvedimento (19/03/2019 È 19/04/2019)

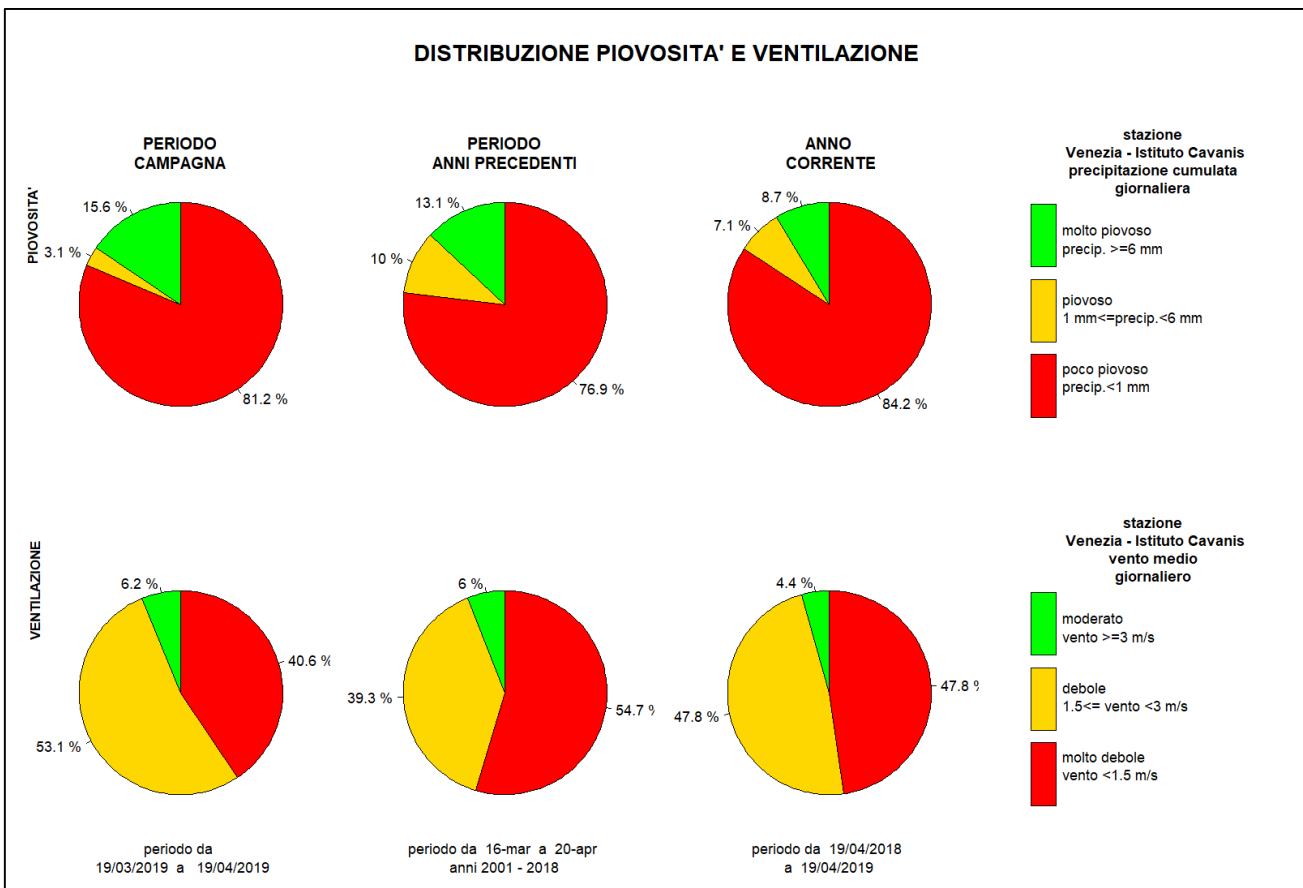


Figura 3 - Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della campagna di misura (PERIODO CAMPAGNA), nel periodo pentadale 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 la stazione meteorologica ARPAV di Venezia Istituto Cavanis (252 - VE) nei tre periodi:

- 19 marzo . 19 aprile 2019, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 16 marzo . 20 aprile dall'anno 2001 all'anno 2018 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 19 aprile 2018 . 19 aprile 2019 (ANNO CORRENTE).

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

- i giorni molto piovosi sono più frequenti rispetto all'anno corrente e di poco rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti; in confronto a quest'ultimo, tuttavia sono più frequenti anche i giorni poco piovosi;
- la percentuale dei giorni con vento molto debole è stata più bassa rispetto ad entrambi i periodi di riferimento.

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Venezia Istituto Cavanis durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono nord-est (circa 14% dei casi) e nord (circa 13%), seguite da est-nord-est (circa 11%) e da nord-nord-est, est ed est-sudest (tutte e tre circa 10%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 16%; la velocità media pari a circa 1.6 m/s.

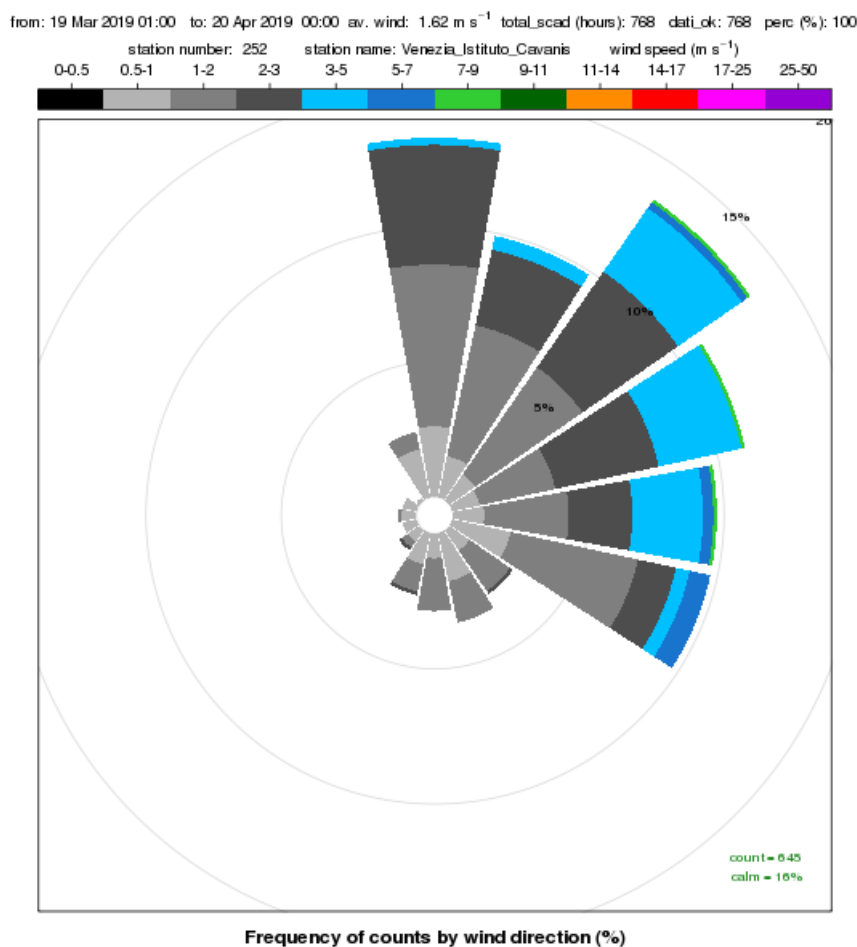


Figura 4 - Rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Venezia Istituto Cavanis nel periodo 19 marzo . 19 aprile 2019.

Ad integrazione della situazione meteo . climatica del mese precedente al provvedimento, in Figura 5 si riporta l'altezza di rimescolamento stimata per la stazione di Venezia Istituto Cavanis nella settimana precedente al provvedimento, cioè dal 12/04/2019 al 19/04/2019. L'altezza di rimescolamento è la quota sotto la quale l'atmosfera è rimescolata grazie agli effetti termici (riscaldamento del suolo) o meccanici (vento); maggiore è l'altezza di rimescolamento, maggiore è il volume d'aria all'interno del quale sono diluiti gli inquinanti.

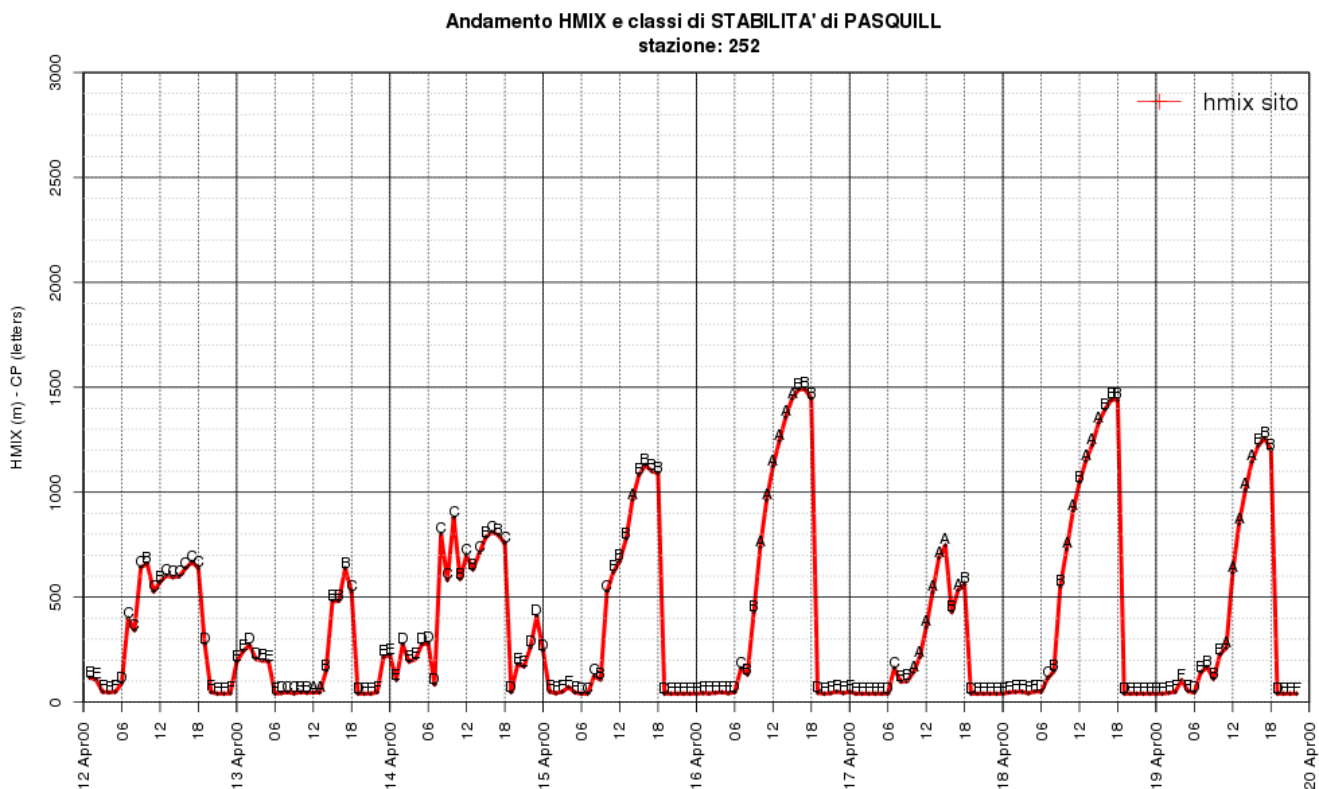


Figura 5 - altezza di rimescolamento (linea rossa) e classi di stabilità (lettere nelle etichette) stimate per la stazione di Venezia Istituto Cavanis nel periodo dal 12-04-2019 al 19-04-2019. Legenda delle classi di stabilità di Pasquill: A . instabilità forte; B . instabilità moderata; C . instabilità debole; D . neutralità; E . stabilità debole; F . stabilità moderata; G . stabilità forte.

Mese successivo al provvedimento (19/04/2019 È 19/05/2019)

Nella Figura 6 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV di Venezia Istituto Cavanis (252 - VE) nei tre periodi:

- 19 aprile . 19 maggio 2019, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 16 aprile . 20 maggio dall'anno 2001 all'anno 2018 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 20 maggio 2018 . 19 maggio 2019 (ANNO CORRENTE).

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

- la frequenza dei giorni molto piovosi è ben più alta rispetto ad entrambi i periodi di riferimento e i giorni poco piovosi sono meno frequenti;
- i giorni con vento molto debole sono stati ben meno numerosi rispetto ad entrambi i periodi di riferimento.

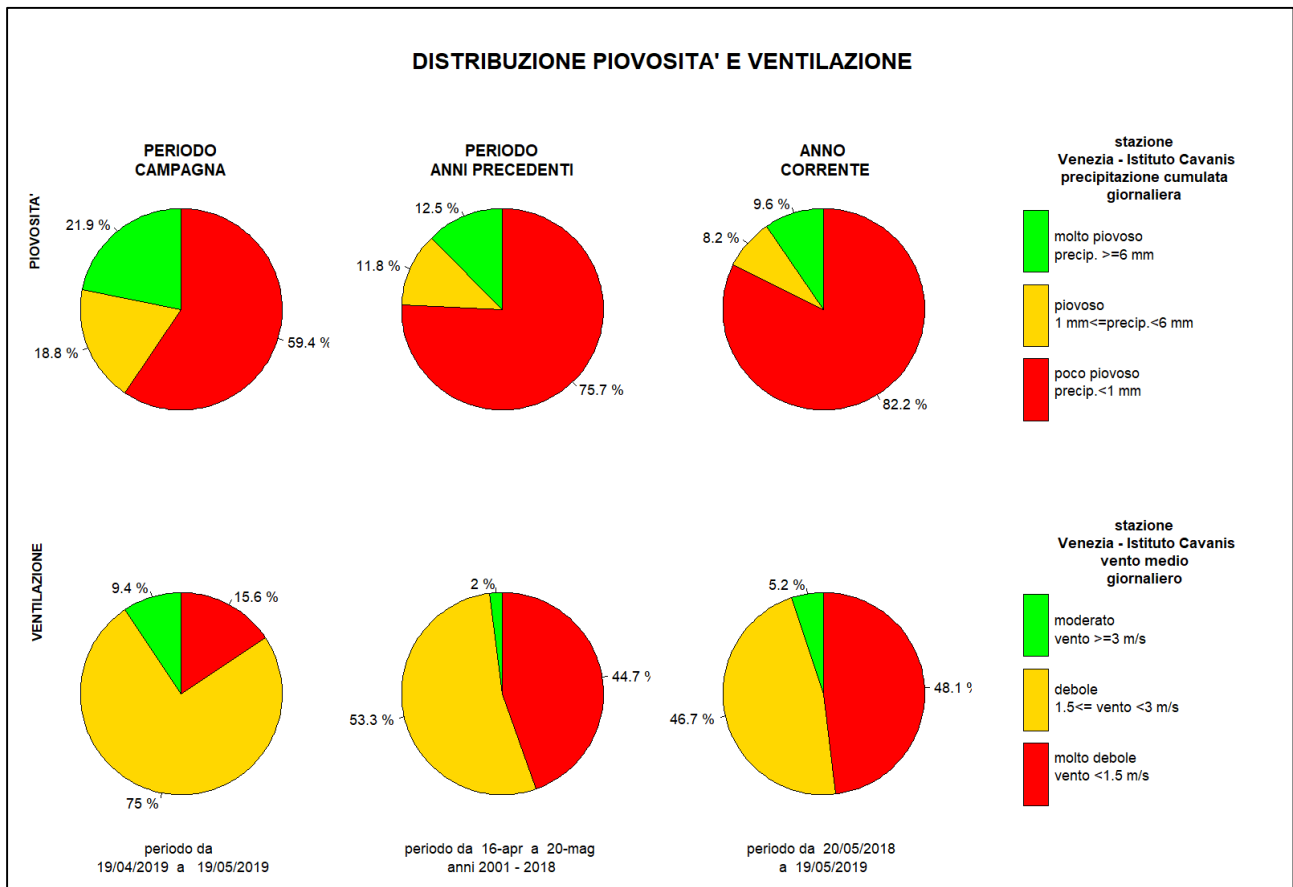


Figura 6 - diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della campagna di misura (PERIODO CAMPAGNA), nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

In Figura 7 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Venezia Istituto Cavanis durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono quelle del quadrante nord-orientale, in particolare est e nord-est (entrambe circa 13% dei casi), seguite da est-nord-est e nord-nord-est (entrambe circa 11%) e est-sudest (circa 10%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 11%; la velocità media pari a circa 1.9 m/s.

Analogamente con l'analisi del periodo precedente, in Figura 8 si riporta l'altezza di rimescolamento stimata per la stazione di Venezia Istituto Cavanis nella settimana successiva al provvedimento, cioè dal 19/04/2019 al 26/04/2019.

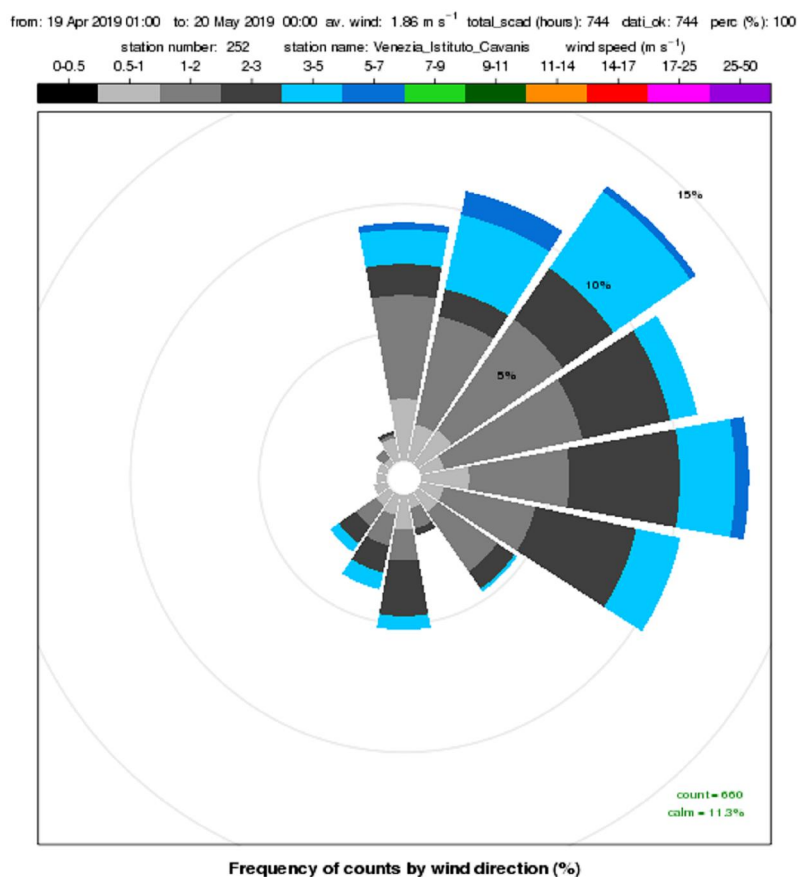


Figura 7 - rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Venezia Istituto Cavanis nel periodo 19 aprile - 19 maggio 2019.

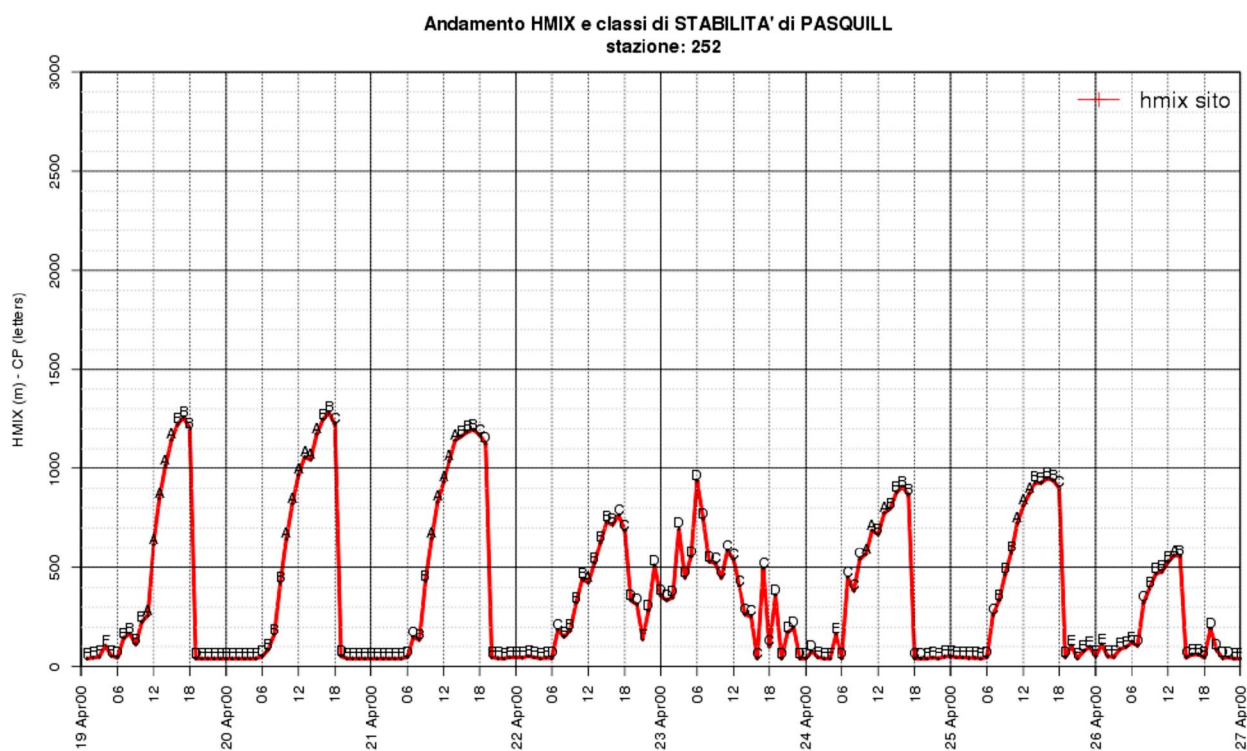


Figura 8 - altezza di rimescolamento (linea rossa) e classi di stabilità (lettere nelle etichette) stimate per la stazione di Venezia Istituto Cavanis nel periodo dal 19/04/2019 al 26/04/2019. Legenda delle classi di stabilità di Pasquill: A . instabilità forte; B . instabilità moderata; C . instabilità debole; D . neutralità; E . stabilità debole; F . stabilità moderata; G . stabilità forte.

Nel complesso le condizioni meteorologiche dei due mesi analizzati sono state più favorevoli alla dispersione degli inquinanti rispetto a quelle degli anni precedenti e dell'anno in corso. Per quanto detto nella presente relazione si è ritenuto poco utile un confronto delle concentrazioni rilevate nel bimestre del 2019 (19 marzo - 19 maggio) con quelle dello stesso bimestre del 2018.

Dalla suddetta analisi meteo-climatica e ai fini della valutazione dell'effetto dell'ordinanza di limitazione del traffico acqueo, si può concludere che le condizioni meteorologiche del mese successivo al provvedimento sono state più favorevoli alla dispersione degli inquinanti rispetto a quelle del mese precedente, sia per la pioggia che per il vento.

4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), e polveri inalabili (PM₁₀).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione in laboratorio delle polveri inalabili PM_{2.5}.

Per tutti gli inquinanti considerati sono in vigore i limiti individuati dal D.lgs. 13/08/2010, n. 155. Nelle tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.lgs. n. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo (Tabella 1), limiti di legge a mediazione di lungo periodo (Tabella 2) e limiti di legge per la protezione degli ecosistemi (Tabella 3).

Tabella 1 - Limiti di legge a mediazione di breve periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
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
PM ₁₀	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
PM ₁₀	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM _{2.5}	Valore limite annuale	25 µg/m ³

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

Inquinante	Tipologia	Valore
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. n. 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). Gli analizzatori di monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x) e ozono (O₃) rendono disponibile il dato ogni ora, ottenuto come media delle misure elementari eseguite con scansione ogni 5 secondi nel corso dell'ora precedente, mentre per le polveri inalabili (PM₁₀) misurate in continuo il dato viene fornito con frequenza bioraria.

Il campionamento del particolato PM_{2.5} (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm) è attivo dal 2019 ed è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della garitta, 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 di cui al D.lgs. n. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

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. n. 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 azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio e particolato, la raccolta minima dei dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile; per l'ozono deve essere del 90% in estate e 75% in inverno.

Nei periodi di monitoraggio presi in esame, per ciascun parametro monitorato, sono stati ampiamente rispettati i criteri di raccolta minima dei dati.

7. Analisi dei dati rilevati

Monossido di carbonio (CO)

Dal 19 marzo al 18 aprile 2019, mese precedente al provvedimento, la concentrazione di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite (valore massimo giornaliero della media mobile di 8 ore pari a 10 mg/m^3), in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia. La media di periodo è risultata pari a 0.5 mg/m^3 . Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di CO è risultata pari a 0.4 mg/m^3 presso le stazioni di traffico di via Tagliamento a Mestre e di via Beccaria a Marghera.

Dal 19 aprile al 19 maggio 2019, mese successivo al provvedimento, 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. La media di periodo è risultata pari a 0.3 mg/m^3 . Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di CO è risultata pari a 0.3 mg/m^3 presso la stazione di traffico di via Tagliamento e 0.2 mg/m^3 presso la stazione di via Beccaria.

Allo scopo di verificare nello specifico gli eventuali effetti sulla qualità dell'aria del traffico acqueo lungo il canale, sono stati elaborati gli andamenti del giorno tipo medio della concentrazione rilevata a Rio Novo e sono stati confrontati con quelli rilevati presso altre stazioni di monitoraggio del comune di Venezia. Il giorno tipo rappresenta la concentrazione media rilevata in ciascuna ora del giorno ed è stato calcolato nel mese precedente all'ordinanza e nel mese successivo. Dalla Figura 11 si può evidenziare che nel mese successivo al provvedimento si sono registrate concentrazioni orarie inferiori rispetto a quelle del mese precedente, tuttavia tale riduzione delle concentrazioni si è osservata mediamente anche presso le altre stazioni. In entrambi gli andamenti si osservano due picchi, uno al mattino e uno alla sera; tuttavia nel mese successivo al provvedimento il picco serale è stato meno marcato e posticipato alle 23:00. Anche presso le stazioni di monitoraggio diverse da Rio Novo il picco più marcato è alle 22:00.

Ossidi di azoto (NO , NO_2 e NO_x)

Dal 19 marzo al 18 aprile 2019, mese precedente al provvedimento, la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato il valore limite orario pari a $200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, in linea con quanto si rileva presso le altre stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Tabella 5 e Figura 9).

La media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo in questo mese è stata pari a $56 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di NO_2 è risultata pari a $43 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di via Beccaria, $42 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento, $28 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di Parco Bissuola a Mestre (BU) e $27 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola a Venezia (BU). La media di periodo misurata a Rio Novo è quindi superiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio e al valore limite annuale per il biossido di azoto pari a $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 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 19 maggio 2019, mese successivo al provvedimento, la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato il valore limite orario pari a $200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, in linea con quanto si rileva presso le altre stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia (Tabella 5 e Figura 9).

La media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo in questo mese è stata pari a $37 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di NO_2 è risultata pari a $27 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di via Beccaria e di via Tagliamento, $18 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola e $15 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ presso la stazione di Parco Bissuola. La media di periodo misurata a Rio Novo è quindi superiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio ma inferiore al valore limite annuale per il biossido di azoto pari a $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Nel confronto tra i due periodi riportato nella Tabella 5, si osserva che la media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevata a Rio Novo nel mese successivo al provvedimento è risultata inferiore a quella rilevata nel mese precedente al provvedimento, tuttavia la stessa situazione si è verificata anche nelle altre stazioni della rete di monitoraggio. La riduzione della concentrazione media di biossido di azoto è stata pari a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Rio Novo e mediamente pari a $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le altre stazioni di misura (Tabella 5 e Figura 9).

Allo scopo di verificare gli effetti del traffico acqueo sulla qualità dell'aria a Rio Novo sono stati creati i grafici del giorno tipo degli ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x) (Figura 12).

Il monossido di azoto (NO) è un inquinante primario che si forma generalmente dai processi di combustione ad alta temperatura, è quindi emesso direttamente dai veicoli (auto e barche) ed è un gas a tossicità limitata. Al contrario, il biossido di azoto (NO₂), noto per la sua rilevanza tossicologica, è un inquinante secondario, si forma in atmosfera in seguito a trasformazioni chimiche a partire dal monossido di azoto; è quindi meno adatto a valutare gli effetti diretti del traffico.

Dai grafici del giorno tipo di NO si osserva che nel mese successivo al provvedimento sono state registrate concentrazioni orarie inferiori rispetto a quelle del mese precedente, tuttavia tale riduzione delle concentrazioni si è osservata mediamente anche presso le altre stazioni, sebbene a una scala diversa. In entrambi gli andamenti si osservano un picco al mattino e uno alla sera ma quello del mattino è nettamente superiore.

I grafici del giorno tipo del NO₂ e NO_x (Figura 12) sono più uniformi ma portano ad analoghe considerazioni.

Ozono (O₃)

Dal 19 marzo al 18 aprile 2019, mese precedente al provvedimento, la concentrazione di ozono misurata a Rio Novo non ha mai superato la soglia di informazione, pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la soglia di allarme, pari a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato invece a Sacca Fisola nelle giornate del 31 marzo ($123 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 1 aprile ($123 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 16 aprile ($126 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 17 aprile ($133 \mu\text{g}/\text{m}^3$); non è stato superato presso le altre stazioni della rete.

Dal 19 aprile al 19 maggio 2019, mese successivo al provvedimento, la concentrazione di ozono misurata a Rio Novo non ha mai superato la soglia di informazione, pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la soglia di allarme, pari a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato invece a Sacca Fisola nelle giornate del 20 e 21 aprile (rispettivamente $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$); non è stato superato presso le altre stazioni della rete.

Polveri atmosferiche inalabili (PM₁₀)

Dal 19 marzo al 18 aprile 2019, mese precedente al provvedimento, la concentrazione di polveri PM₁₀ rilevata a Rio Novo ha superato la concentrazione limite giornaliera per la protezione della salute umana ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte per anno civile) il giorno 31 marzo ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nella stessa giornata la concentrazione giornaliera di PM₁₀ è risultata superiore a tale valore limite anche presso le stazioni di via Beccaria ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Sacca Fisola ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nello stesso periodo di monitoraggio la concentrazione giornaliera di PM₁₀ è risultata superiore a tale valore limite anche il 25 marzo in via Beccaria ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e il 17 aprile a Sacca Fisola ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La media mensile della concentrazione di polveri PM₁₀ rilevata a Rio Novo è risultata pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni di PM₁₀ è risultata pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria e Sacca Fisola, $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Parco Bissuola. La media misurata a Rio Novo è quindi inferiore o uguale a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia; inoltre è inferiore al valore limite annuale per le polveri PM₁₀, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sebbene questo riferimento sia puramente indicativo (Tabella 5).

Dal 19 aprile al 19 maggio 2019, mese successivo al provvedimento, la concentrazione di polveri PM₁₀ rilevata a Rio Novo ha superato la concentrazione limite giornaliera per la protezione della

salute umana nei giorni 24, 25 e 26 aprile (rispettivamente $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il 24 e 25 aprile la concentrazione giornaliera di PM_{10} è risultata superiore a tale valore limite anche presso tutte le altre stazioni della rete, con un valore medio giornaliero massimo di $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Tagliamento il giorno 24 aprile; il 26 aprile la concentrazione giornaliera di PM_{10} ha superato il valore limite giornaliero anche presso le stazioni di via Tagliamento ($52 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e via Beccaria ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le concentrazioni piuttosto elevate misurate nei giorni 24, 25 e 26 aprile in corrispondenza a condizioni meteorologiche complessive di dispersione degli inquinanti e di pioggia, corrispondono agli effetti del fenomeno di avvezione sahariana occorso tra il 23 ed il 25 aprile 2019 e che ha interessato, in misura diversa, tutto il territorio regionale.

La media di periodo della concentrazione di polveri PM_{10} rilevata a Rio Novo è risultata pari a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Contestualmente la media delle concentrazioni di PM_{10} è risultata pari a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola, $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento, $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria e $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 5).

Si osserva che la media delle concentrazioni di polveri PM_{10} rilevate a Rio Novo nel mese successivo al provvedimento è risultata inferiore a quella rilevata nel mese precedente al provvedimento; la stessa situazione si è verificata nelle altre stazioni della rete di monitoraggio. Il decremento della concentrazione media di polveri PM_{10} è stato pari a $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Rio Novo e mediamente pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso le altre stazioni di misura (Tabella 5 e Figura 10).

Nella Tabella 5 si nota che nel mese successivo all'ordinanza le concentrazioni giornaliere di polveri PM_{10} hanno raggiunto concentrazioni maggiori rispetto al periodo precedente, ciò è dovuto al fenomeno di avvezione sahariana occorso tra il 23 ed il 25 aprile 2019. Questo effetto è particolarmente evidente se si osservano le concentrazioni della sola settimana successiva al provvedimento, a confronto con la settimana precedente (Tabella 4).

Dai grafici del giorno tipo della concentrazione bioraria di PM_{10} (Figura 13) non si osservano picchi evidenti come per gli altri inquinanti: le concentrazioni sono mediamente uniformi durante tutta la giornata. Si osserva comunque un incremento delle concentrazioni medie nelle ore serali e notturne in tutte le stazioni di misura, dovuto all'abbassamento dell'altezza dello strato limite atmosferico (cioè dello strato di atmosfera rimescolato in cui si disperdono le concentrazioni emesse al suolo, Figura 5 e Figura 8) e in alcuni casi anche a fenomeni di inversione termica. Nel mese successivo al provvedimento sono state registrate concentrazioni biorarie inferiori rispetto a quelle del mese precedente ma, come per gli altri inquinanti, tale decremento si è verificato in modo analogo anche presso le altre stazioni. A differenza di quanto osservato per gli altri inquinanti a Rio Novo si registrano concentrazioni biorarie di polveri PM_{10} generalmente inferiori rispetto a quelle delle altre stazioni, in particolare nelle ore serali e notturne. Osservando i grafici del giorno tipo di PM_{10} , a confronto con gli stessi grafici di CO , NO e NO_2 , emerge come il parametro PM_{10} sia meno sensibile di altri all'effetto delle emissioni da traffico veicolare; le polveri PM_{10} hanno infatti una rilevante componente di origine secondaria dovuta alla loro formazione in atmosfera a partire da emissioni primarie di gas inquinanti (principalmente ossidi di azoto e di zolfo che reagiscono in atmosfera con l'ammoniaca disponibile, formando nitrato e solfato d'ammonio). Dai grafici del giorno tipo di PM_{10} si nota anche l'effetto dell'abbassamento dell'altezza di rimescolamento nelle ore notturne, cioè la quota sotto la quale l'atmosfera è rimescolata grazie agli effetti termici (riscaldamento del suolo) o meccanici (vento); maggiore è l'altezza di rimescolamento, maggiore è il volume d'aria all'interno del quale sono diluiti gli inquinanti.

Polveri fini ($\text{PM}_{2.5}$)

Il campionamento del particolato $\text{PM}_{2.5}$ (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 $\text{PM}_{2.5}$ 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 al 2 maggio 2019 è risultata pari a 28 µg/m³, inferiore a quella rilevata a Parco Bissuola (35 µg/m³) nello stesso periodo ma superiore al valore limite annuale di 25 µg/m³.

8. Conclusioni

Dal 19 marzo al 19 maggio 2019 le concentrazioni di monossido di carbonio e di biossido di azoto non hanno mai superato i valori limite a mediazione di breve periodo (Tabella 1), in linea con quanto si rileva presso tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Venezia.

Nello stesso periodo la concentrazione di ozono misurata a Rio Novo non ha mai superato la soglia di allarme, pari a 240 µg/m³, la soglia di informazione, pari a 180 µg/m³, e l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, pari a 120 µg/m³. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato invece a Sacca Fisola nelle giornate del 31 marzo, 1, 16, 17, 20 e 21 aprile; non è stato superato presso le altre stazioni della rete.

La concentrazione media giornaliera di polveri PM₁₀ rilevata a Rio Novo ha superato la concentrazione limite giornaliera per la protezione della salute umana nei giorni 31 marzo, 24, 25 e 26 aprile, con il valore massimo il 26 aprile (76 µg/m³). Negli stessi giorni la concentrazione giornaliera di PM₁₀ è risultata superiore a tale valore limite anche presso altre stazioni della rete, con un valore massimo di 92 µg/m³ in via Tagliamento il giorno 24 aprile.

Nel mese successivo al provvedimento di limitazione del traffico acquico le condizioni meteo sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti, ciò ha comportato una riduzione delle concentrazioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto e polveri PM₁₀. Il decremento delle concentrazioni di polveri PM₁₀ è stato meno marcato rispetto a quello delle concentrazioni di ossidi di azoto, anche per il fenomeno di avvezione sahariana verificatosi tra il 23 ed il 25 aprile; infatti se si confrontano le concentrazioni della sola settimana successiva all'ordinanza con le concentrazioni della settimana precedente (Tabella 4) si osserva un incremento delle concentrazioni medie settimanali di polveri in tutte le stazioni di misura. Nonostante questo fenomeno particolare, la media delle concentrazioni di polveri PM₁₀ rilevate a Rio Novo nel mese successivo al provvedimento è risultata comunque inferiore a quella rilevata nel mese precedente; la stessa situazione si è verificata nelle altre stazioni della rete di monitoraggio. Il decremento della concentrazione media di polveri PM₁₀ è stata di 6 µg/m³ presso la stazione di Rio Novo e mediamente di 10 µg/m³ presso le altre stazioni di misura (Tabella 5 e Figura 10).

La media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo nel mese successivo al provvedimento è risultata inferiore a quella rilevata nel mese precedente al provvedimento, come nelle altre stazioni della rete di monitoraggio. Tuttavia la riduzione della concentrazione media di biossido di azoto è stata di 19 µg/m³ presso la stazione di Rio Novo e mediamente di 14 µg/m³ presso le altre stazioni di misura (Tabella 5 e Figura 9).

Dai grafici del giorno tipo degli ossidi di azoto (Figura 12) si osservano riduzioni importanti delle concentrazioni orarie nel mese successivo al provvedimento; tale riduzione delle concentrazioni si è osservata mediamente anche presso le altre stazioni, sebbene a una scala diversa. In tutti gli andamenti si osservano un picco al mattino e uno alla sera ma quello del mattino è nettamente superiore. Nel periodo successivo al provvedimento il picco serale è poco evidente a Rio Novo come nelle altre stazioni.

In conclusione, nonostante le suddette valutazioni sull'effetto dell'ordinanza in essere che hanno evidenziato un miglioramento della qualità dell'aria a Rio Novo comune alle altre stazioni di monitoraggio e dovuto principalmente a condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti, si fa notare che la media delle concentrazioni orarie di NO₂ rilevate a Rio Novo dal 1 gennaio al 30 maggio 2019 è pari a 58 µg/m³, superiore al valore limite annuale di 40 µg/m³. 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 dell'anno 2018 la

concentrazione media di NO₂ è stata di 51 µg/m³ e la media finale dell'anno 2018 è stata sempre pari a 51 µg/m³. Presso le altre stazioni di misura di traffico urbano di terraferma, la concentrazione media del periodo dal 1 gennaio al 30 maggio 2019 è stata pari a 47 µg/m³ in via Beccaria a Marghera e 45 µg/m³ in via Tagliamento a Mestre, quindi inferiore a quella rilevata a Rio Novo ma indicativamente superiore al valore limite annuale. Nello stesso periodo 2018 erano state pari, rispettivamente a 38 e 37 µg/m³, a fronte di una media annuale di 36 e 35 µg/m³. Infine presso le stazioni di background urbano di Mestre e Venezia, la concentrazione media del periodo dal 1 gennaio al 30 maggio 2019 è stata pari a 33 µg/m³ a Parco Bissuola e 32 µg/m³ a Sacca Fisola, quindi indicativamente inferiori al valore limite annuale. Nello stesso periodo 2018 erano state pari, rispettivamente a 31 e 29 µg/m³, a fronte di una media annuale di 27 e 28 µg/m³.

Per quanto detto ed in previsione del termine di scadenza dell'ordinanza programmato per il 19 giugno 2019, si ritiene auspicabile un prolungamento del periodo di validità del provvedimento di limitazione della circolazione e un'eventuale estensione della stessa. La proroga dell'ordinanza consentirebbe inoltre di effettuare ulteriori valutazioni in periodi meteorologicamente meno anomali.

ALLEGATO 1 - Grafici

Tabella 4 - Concentrazioni medie e massime di NO₂ e PM₁₀. Confronto tra la **settimana** precedente e quella successiva al provvedimento del 19 aprile 2019 e tra le stazioni di monitoraggio.

			Pre-ordinanza 12/04 - 18/04/2019	Post-ordinanza 19/04 - 25/04/2019	VALORE LIMITE	Tendenza
Venezia Rio Novo TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 7gg	53	36	40	
		MAX 1h	156	102	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 7 gg	23	39	40	
		MAX MEDIA 24H	37	76	50	
Venezia Sacca Fisola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 7gg	23	17	40	
		MAX 1h	102	90	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 7 gg	30	39	40	
		MAX MEDIA 24H	54	64	50	
Mestre Parco Bissuola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 7gg	23	18	40	
		MAX 1h	83	85	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 7 gg	23	29	40	
		MAX MEDIA 24H	39	54	50	
Mestre via Tagliamento TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 7gg	38	29	40	
		MAX 1h	121	91	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 7 gg	28	42	40	
		MAX MEDIA 24H	45	92	50	
Mestre via Beccaria TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 7gg	37	30	40	
		MAX 1h	128	122	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 7 gg	28	37	40	
		MAX MEDIA 24H	49	73	50	

Tabella 5 - Concentrazioni medie e massime di NO₂ e PM₁₀. Confronto tra il **mese** precedente e quello successivo al provvedimento del 19 aprile 2019 e tra le stazioni di monitoraggio.

			Pre-ordinanza 19/03 - 18/04/2019	Post-ordinanza 19/04 - 19/05/2019	VALORE LIMITE	Tendenza
Venezia Rio Novo TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 31gg	56	37	40	
		MAX 1h	167	126	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 31 gg	25	19	40	
		MAX MEDIA 24H	53	76	50	
Venezia Sacca Fisola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 31gg	27	18	40	
		MAX 1h	124	90	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 31 gg	30	21	40	
		MAX MEDIA 24H	65	64	50	
Mestre Parco Bissuola BU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 31gg	28	15	40	
		MAX 1h	115	85	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 31 gg	25	15	40	
		MAX MEDIA 24H	45	54	50	
Mestre via Tagliamento TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 31gg	42	27	40	
		MAX 1h	142	93	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 31 gg	29	20	40	
		MAX MEDIA 24H	48	92	50	
Mestre via Beccaria TU	NO ₂ µg/m ³ 293K	MEDIA 31gg	43	27	40	
		MAX 1h	182	122	200	
	PM ₁₀ µg/m ³	MEDIA 31 gg	30	19	40	
		MAX MEDIA 24H	53	73	50	

Figura 9 È Variazione della concentrazione media di NO₂ dal mese precedente a quello successivo al provvedimento del 19 aprile 2019 e confronto tra stazioni di monitoraggio.

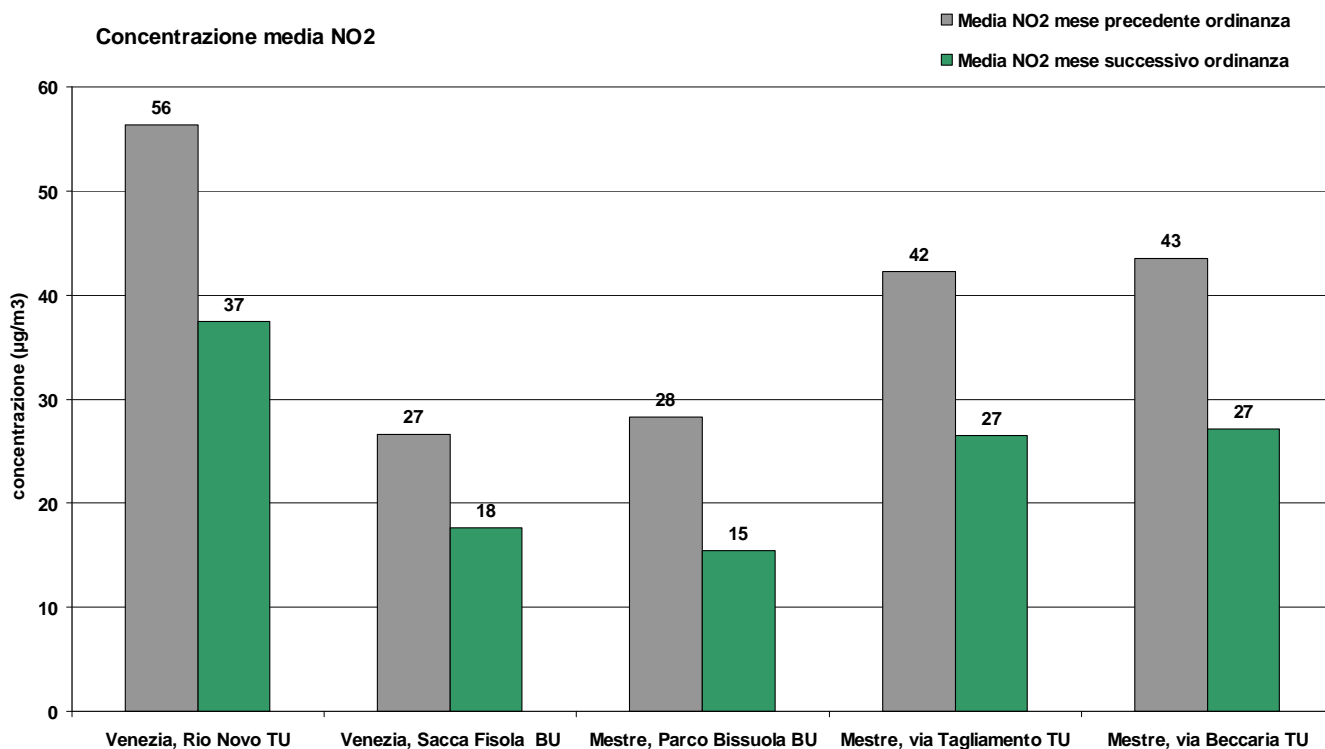


Figura 10 . Variazione della concentrazione media di PM₁₀ del mese precedente a quello successivo al provvedimento del 19 aprile 2019 e confronto tra stazioni di monitoraggio.

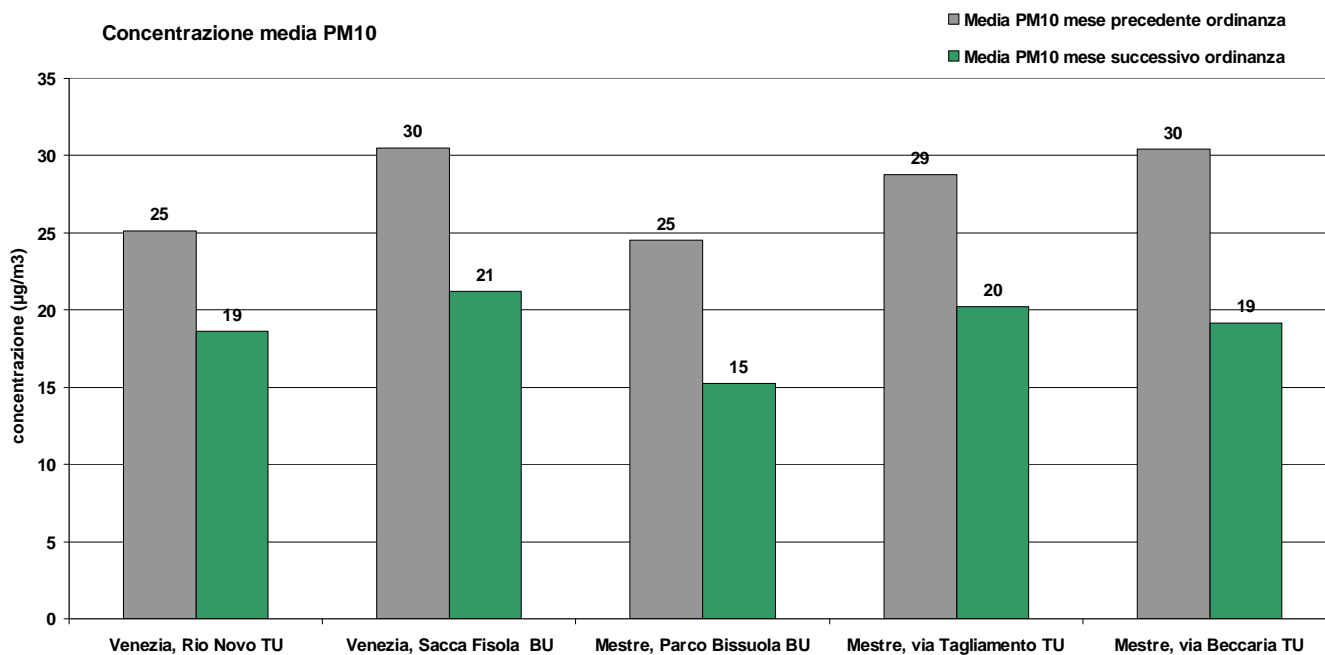


Figura 11 . *Giorno tipo della concentrazione di CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel mese precedente all'ordinanza e nel mese successivo e confronto con la media delle altre stazioni di monitoraggio.*

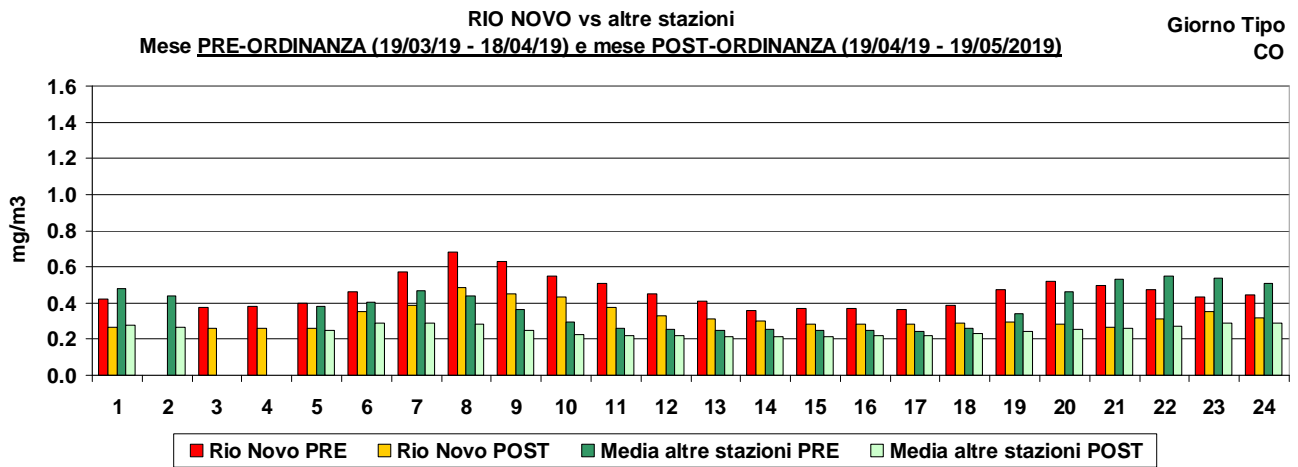


Figura 12 . *Giorno tipo della concentrazione di NO, NO₂ e NO_x (µg/m³) nel mese precedente all'ordinanza e nel mese successivo e confronto con la media delle altre stazioni di monitoraggio.*

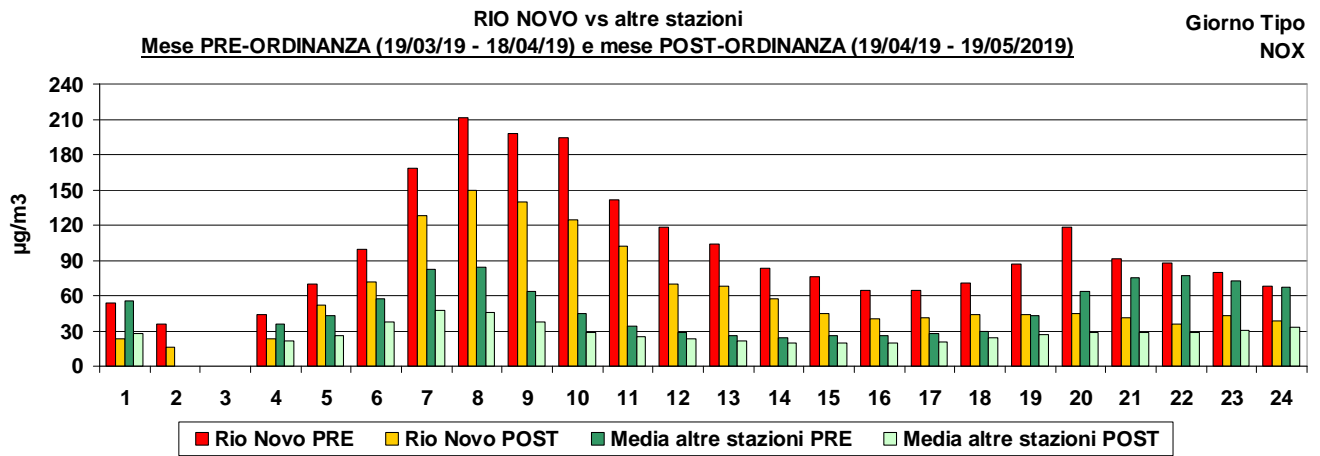
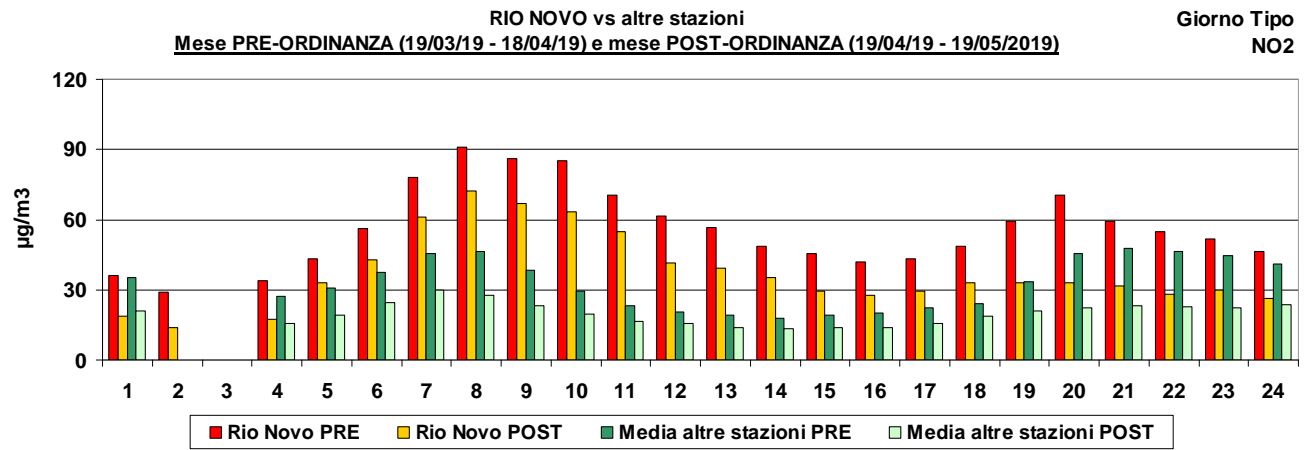
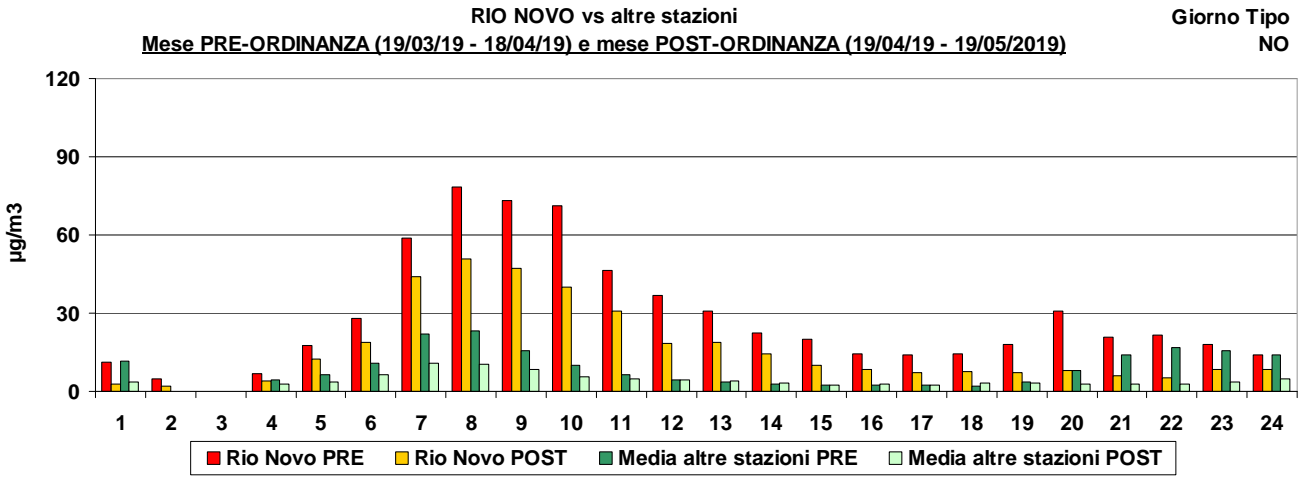
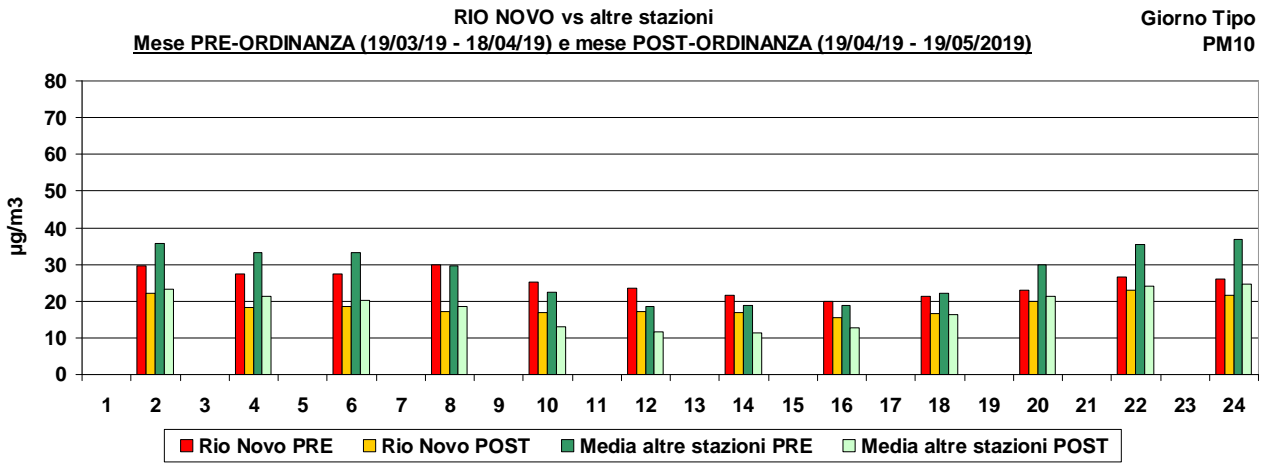


Figura 13 . *Giorno tipo della concentrazione di PM₁₀ (µg/m³) nel mese precedente all'ordinanza e nel mese successivo e confronto con la media delle altre stazioni di monitoraggio.*



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)

Equa 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 di 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 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