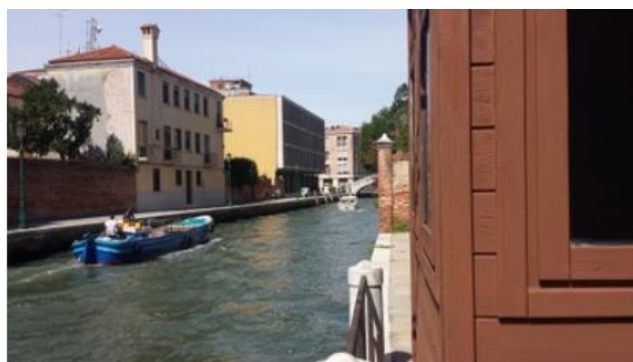


Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

Rio Novo



**Periodo di attuazione:
1 gennaio È 31 dicembre 2019**

RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Progetto e realizzazione

Dipartimento Provinciale di Venezia - 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

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

Febbraio 2020

INDICE

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna	pag. 4
2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	pag. 5
3. Contestualizzazione meteo - climatica dell'area	pag. 7
4. Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	pag. 9
5. Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	pag. 10
6. Efficienza di campionamento	pag. 10
7. Analisi dei dati rilevati	pag. 10
8. Valutazione dell'QA (Indice Qualità Aria)	pag. 13
9. Valutazione effetto ordinanza n. 792/2019 di chiusura al traffico del 9/11/2019	pag. 15
10. Conclusioni	pag. 16
ALLEGATO 1 - Grafici	pag. 18
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 triennale tra ARPAV e Comune di Venezia valevole da settembre 2017 a settembre 2019*).

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. 252/2019 che ha previsto, 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).

Su richiesta dell'Amministrazione comunale, il Dipartimento ARPAV di Venezia ha prodotto la relazione RT_55ATM18, con l'obiettivo di confrontare la concentrazione di biossido di azoto misurata nei giorni precedenti al provvedimento con quella misurata nei giorni successivi, tenendo conto anche dell'influenza delle condizioni meteorologiche. La relazione RT_55ATM18 aggiornata al 19 maggio 2019 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.

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. Una breve relazione integrativa (RT_55ATM18_integrazione) ha aggiornato al 18 agosto 2019 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. Entrambe le suddette relazioni sono disponibili al sito internet di ARPAV (<https://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-venezia>).

Con nuova ordinanza n. 614/2019 è stata decisa un'ulteriore limitazione del traffico acqueo in Rio Novo a partire dal 19 agosto 2019. La valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria di questa ultima ordinanza è stata oggetto della relazione tecnica RT_63ATM19. Anche in questo caso, data la stagionalità dei principali parametri in esame, i dati rilevati sono stati confrontati 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. Inoltre con l'ordinanza n. 682/2019 il Comune di Venezia ha disposto la chiusura temporanea della circolazione acquee nella giornata di lunedì 23 settembre 2019 per le unità a motore adibite al trasporto di cose e nella giornata di martedì 24 settembre 2019 per le unità a motore adibite al trasporto persone.

Infine, poiché il Dipartimento ARPAV provinciale di Venezia ha installato dal 04/01/2019 un analizzatore di polveri PM_{2.5} nella stessa garitta, le suddette relazioni hanno riportato anche alcune valutazioni provvisorie su tale parametro.

Successivamente, con ordinanza n. 792/2019, oltre a prorogare le limitazioni della ordinanza n. 614/2019 fino al 16/11/2019, si è disposta la completa chiusura al traffico per tutte le unità a motore per il giorno 9 novembre 2019; la medesima ordinanza è stata prorogata fino al 16 dicembre 2019 dall'ordinanza n. 903/2019 e fino al 29 febbraio 2020 dalla n. 1000/2019 (Figura 1).

La presente relazione si propone l'obiettivo di riassumere i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria dell'anno 2019, secondo anno civile completo di misura, e di confrontarli con i valori registrati nel medesimo periodo presso le altre stazioni fisse di misura della qualità dell'aria del Comune di Venezia. La presente relazione contiene, inoltre, un paragrafo dedicato alla giornata di completa chiusura al traffico per tutte le unità a motore del giorno 9 novembre 2019, allo scopo di

verificare nello specifico gli eventuali effetti sulla qualità dell'aria di tale limitazione, nonostante il breve periodo della sperimentazione. Infine, poiché il monitoraggio di polveri PM_{2.5} è attivo dal 4 gennaio 2019, la presente relazione riporta anche la prima valutazione annuale definitiva su tale parametro.

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

Figura 1 . Tabella riassuntiva della cronologia delle ordinanze

Provvedimento	Data entrata in vigore	Data fine periodo di validità
Ordinanza n. 252/2019	19 aprile 2019	18 giugno 2019
Ordinanza n. 453/2019	18 giugno 2019	18 agosto 2019
Ordinanza n. 614/2019	19 agosto 2019	17 ottobre 2019
Ordinanza n. 682/2019	23 settembre 2019	24 settembre 2019
Ordinanza n. 792/2019	18 ottobre 2019	16 novembre 2019
Ordinanza n. 903/2019	17 novembre 2019	16 dicembre 2019
Ordinanza n. 1000/2019	16 dicembre 2019	29 febbraio 2020

2. Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

Il monitoraggio della qualità dell'aria a Rio Novo, iniziato il 1° settembre 2017, è attualmente attivo grazie ad un Accordo di collaborazione con l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale **AdSP-MAS+**, che prevede la presa in carico della gestione della stazione a partire da settembre 2019 ed il mantenimento della stessa per la durata di 1 anno (eventualmente rinnovabile).

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.

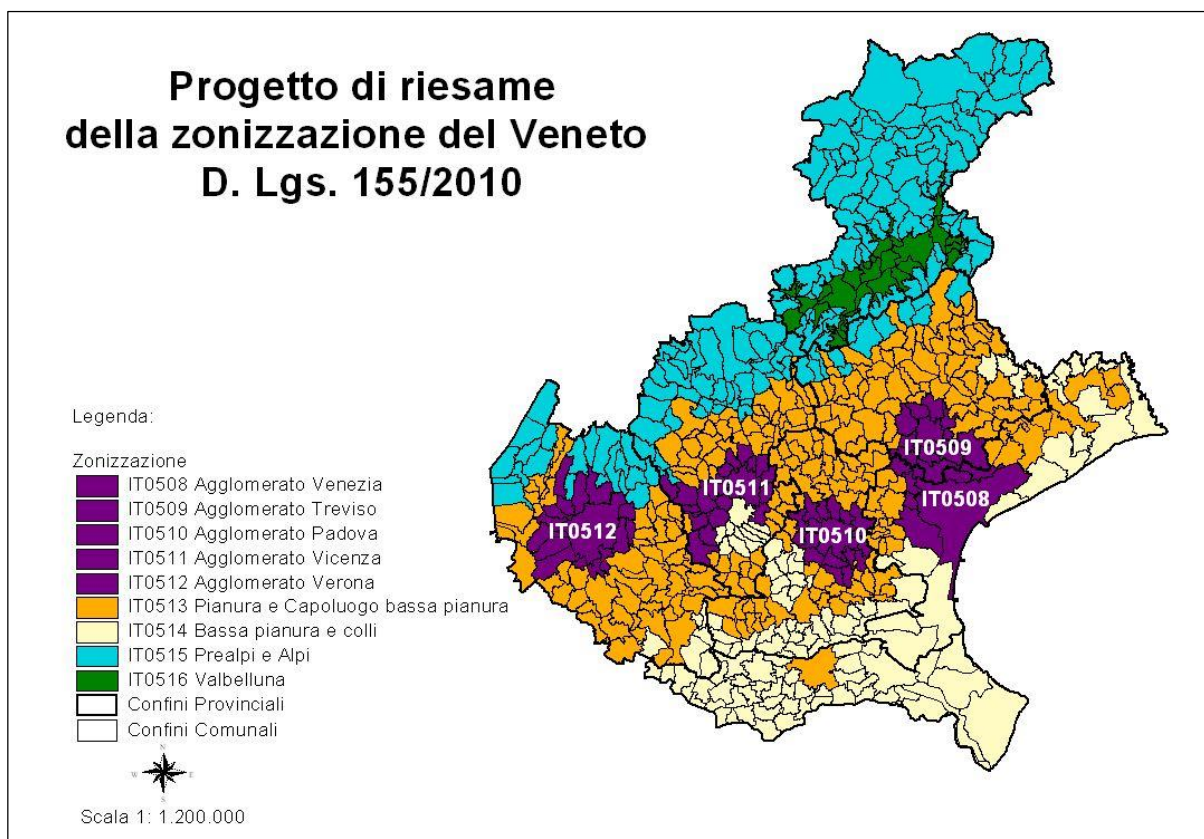


Figura 2. Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012.



Figura 3. Localizzazione geografica della stazione rilocabile a Venezia, fronte Fondamenta Rio Nuovo.

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 del caso specifico, si è scelto di utilizzare i dati della stazione di Venezia Istituto Cavanis (codice 252, VE), 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; quindi tale riferimento è solo indicativo.

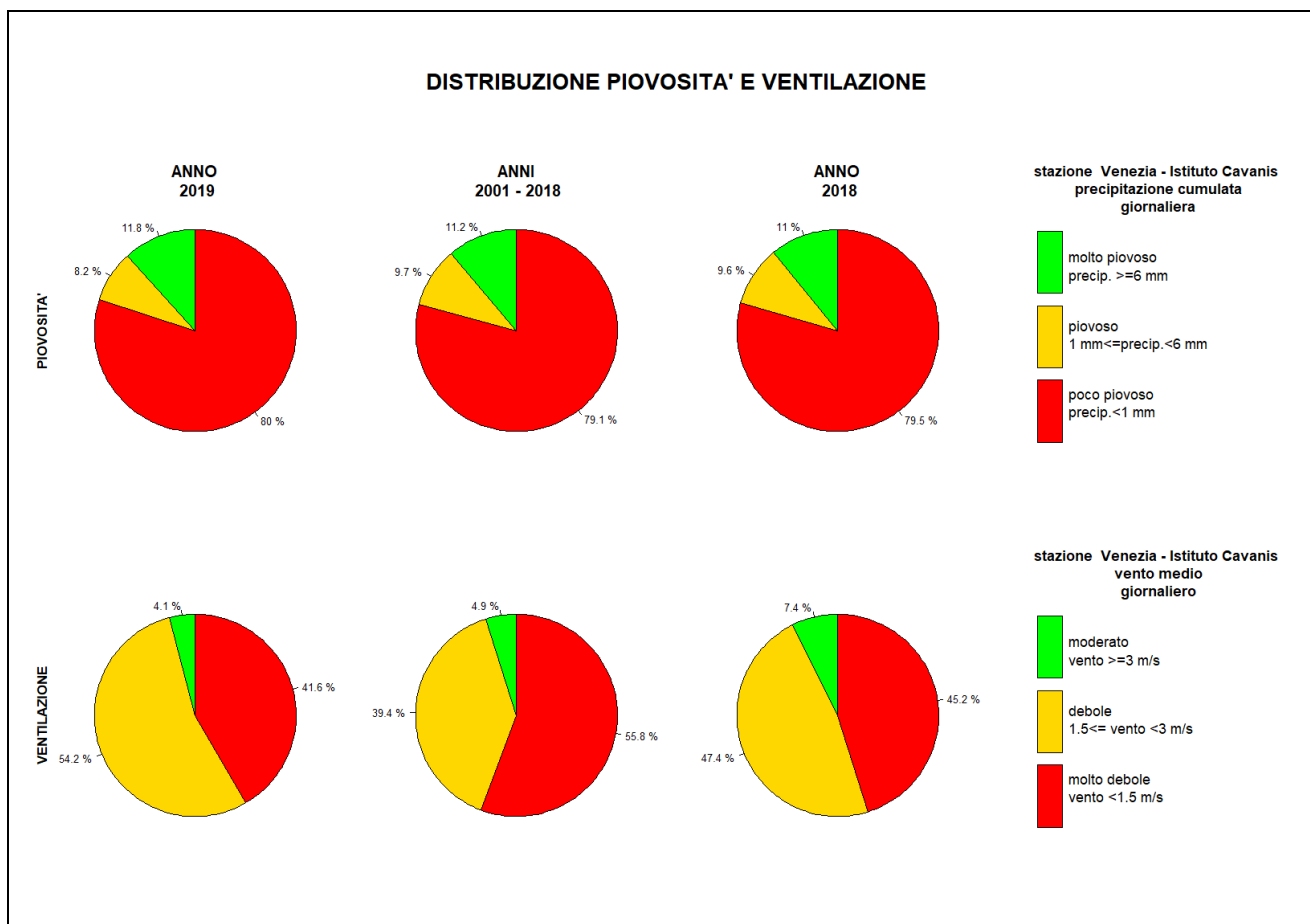


Figura 4. Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nell'anno di monitoraggio della qualità dell'aria (2019), negli anni precedenti (2001 - 2018) e durante l'anno immediatamente precedente (2018).

In Figura 4 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:

- 1 gennaio - 31 dicembre 2019, cioè l'anno oggetto di monitoraggio della qualità dell'aria;
- 1 gennaio - 31 dicembre dall'anno 2001 all'anno 2018 (distribuzione media dall'anno in cui è attivo il rilevamento della precipitazione e del vento a 10 m);
- 1 gennaio - 31 dicembre 2018 (cioè anno precedente).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che durante l'anno più recente (2019) nel quale è stato effettuato il monitoraggio della qualità dell'aria:

- nella distribuzione delle giornate in base alla piovosità non si evidenziano differenze significative rispetto a quelle dei due periodi di riferimento (media e anno precedente);
- i giorni con vento molto debole sono stati meno frequenti rispetto ad entrambi i periodi di riferimento con uno scarto maggiore rispetto alla media degli anni dal 2001 al 2018; al tempo stesso, rispetto all'anno precedente risultano un po' meno frequenti i giorni con vento moderato.

In Figura 5 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Venezia Istituto Cavanis durante l'anno 2019: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord (circa 18% dei casi), seguita da nord-nord-est (circa 15%), e nord-est (circa 9%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 19%; la velocità media pari a circa 1.5 m/s.

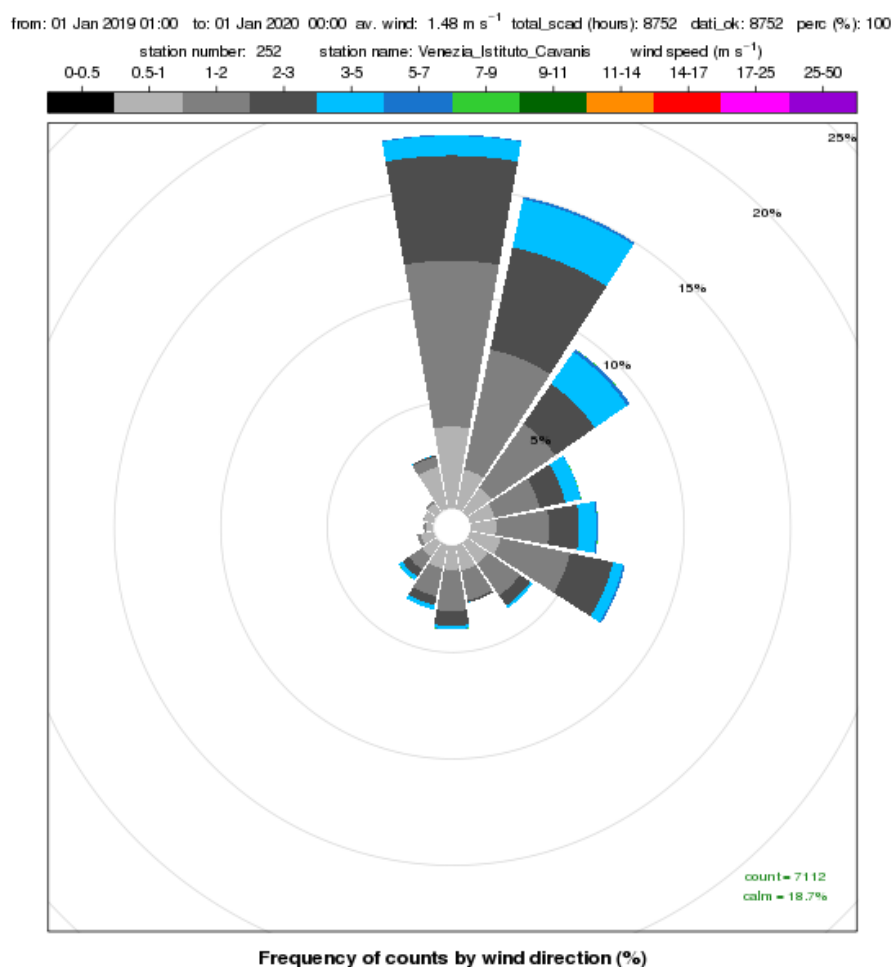


Figura 5. Rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Venezia Istituto Cavanis nel periodo 1 gennaio - 31 dicembre 2019.

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, dal 4 gennaio 2019 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 fissa gli obiettivi di qualità dei dati e l'ambito di applicazione, in particolare, definisce l'incertezza dei metodi di valutazione, il periodo minimo di copertura e la 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.

Nell'intero anno 2019, per ciascun parametro monitorato, sono stati ampiamente rispettati i criteri di raccolta minima dei dati. Nello specifico, la raccolta di dati orari è stata pari al 96% per il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio e l'ozono. La raccolta di dati giornalieri validi è stata 99% per il PM₁₀ e sono stati campionati ed analizzati 354 filtri su 365 giorni di monitoraggio per il PM_{2.5}.

7. Analisi dei dati rilevati

Monossido di carbonio (CO)

Durante l'anno 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 2 in Allegato). La media di periodo è risultata pari a 0.5 mg/m³. Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni orarie di CO è risultata pari a 0.4 mg/m³ presso la stazione di traffico di via Beccaria a Marghera e pari a 0.5 mg/m³ presso la stazione di traffico di via Tagliamento a Mestre.

Allo scopo di verificare nello specifico gli eventuali effetti sulla qualità dell'aria del traffico acquedotto lungo il canale, sono stati elaborati gli andamenti del giorno tipo medio infrasettimanale (dal lunedì al venerdì) e del fine settimana (sabato e domenica). Il giorno tipo rappresenta la concentrazione media rilevata in ciascuna ora del giorno nell'intero anno 2019. Dal Grafico 3 in allegato si può evidenziare che non si osservano particolari differenze tra gli andamenti dei giorni tipo. Nel periodo in esame la concentrazione di CO è stata mediamente maggiore alle ore 8:00 - 9:00 del mattino (ora solare) in particolare nei giorni feriali; si osserva un secondo lieve incremento delle concentrazioni dalle ore 18:00 - 19:00. La concentrazione di CO a Rio Novo risulta leggermente superiore a quella delle stazioni di traffico della terraferma dalle 6:00 alle 18:00.

Ossidi di azoto (NO, NO₂ e NO_x)

Durante l'anno 2019 la concentrazione di biossido di azoto ha superato il valore limite orario pari a 200 µg/m³ in 6 ore su 18 consentite (Grafico 4 in Allegato); i superamenti si sono verificati nei giorni: 15 gennaio (254 µg/m³ alle ore 9:00 e 282 µg/m³ alle ore 10:00), 26 febbraio (214 µg/m³ alle ore 6:00), 27 febbraio (212 µg/m³ alle ore 9:00) e 1 marzo (202 µg/m³ alle ore 21:00 e alle ore 22:00). Presso le altre stazioni fisse di monitoraggio il valore limite orario di biossido di azoto non è mai stato superato. Nel 2019 la concentrazione oraria massima è stata di 178 µg/m³ presso la stazione di via Tagliamento a Mestre (TU), 144 µg/m³ presso la stazione di Sacca Fisola a Venezia (BU) e 136 µg/m³ presso la stazione di Parco Bissuola a Mestre (BU).

La media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo nel 2019 è stata pari a 51 µg/m³, come nell'anno precedente. Sempre nel 2019 la media delle concentrazioni di NO₂ è risultata pari a 37 µg/m³ presso la stazione di via Tagliamento, 36 µg/m³ presso la stazione di via Beccaria, 29 µg/m³ presso la stazione di Sacca Fisola e 28 µg/m³ presso la stazione di Parco Bissuola. Quindi, come nel 2018, la media misurata nel 2019 a Rio Novo è 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. Si osserva inoltre che le concentrazioni medie mensili del biossido di azoto, riportate nel Grafico 7, mostrano un comportamento generalmente stagionale, cioè con concentrazioni maggiori nel semestre freddo: a Rio Novo le concentrazioni medie dei mesi di maggio, luglio e agosto sono risultate inferiori a 40 µg/m³.

La media delle concentrazioni orarie di NO_x rilevate a Rio Novo nel 2019 è stata pari a 99 µg/m³, ampiamente superiore al valore limite annuale per la protezione della vegetazione di 30 µg/m³. Comunque, si ricorda che il confronto con il valore limite di protezione della vegetazione rappresenta un riferimento puramente indicativo in quanto il sito indagato non risponde esattamente alle caratteristiche previste dal D.Lgs. n. 155/10¹.

Tabella 4. Confronto delle concentrazioni di NO₂ misurate a Rio Novo con quelle misurate a Mestre . Venezia e con i relativi valori limite.

Periodo: 1 gen - 31 dic 2019	NO ₂					VALORI LIMITE D.Lgs. 155/2010
	Venezia		Mestre - Venezia		Marghera	
	Rio Novo TU	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU	Via Beccaria TU	
MEDIA (µg/m³)	51	29	28	37	36	40
n° super. VL 1h (h)	6	0	0	0	0	18
n° dati (%)	96%	95%	95%	95%	94%	90%

VL 1h = Valore Limite orario

Allo scopo di verificare gli effetti del traffico acquedotto sulla qualità dell'aria a Rio Novo sono stati creati i grafici del giorno tipo del monossido di azoto e del biossido di azoto (Grafico 5 e Grafico 6). Si ricorda che 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

¹ L'Allegato III, punto 3.2, del citato decreto stabilisce che i siti di campionamento in cui si valuta la qualità dell'aria ambiente ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali debbano essere ubicati ad oltre 20 Km dalle aree urbane ed oltre 5 Km da zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50000 veicoli al giorno.

barche) ed è un gas a tossicità limitata. Al contrario, il biossido di azoto (NO_2), 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 del monossido di azoto (Grafico 5 in Allegato) si osservano valori mediamente maggiori a Rio Novo attorno alle ore 9:00 del mattino (ora solare) sia nei giorni feriali sia in quelli del fine settimana, ma in particolare nei giorni feriali. Come per il monossido di carbonio, la concentrazione di NO a Rio Novo ha un secondo lieve incremento alle ore 20:00 e risulta superiore a quella di via Beccaria dalle 5:00 alle 18:00 mentre la sera e la notte risulta inferiore. I grafici del giorno tipo del biossido di azoto (Grafico 6 in Allegato) sono più uniformi ma portano ad analoghe considerazioni.

Ozono (O_3)

Durante l'anno di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme, pari a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la soglia di informazione, pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stata superata in 7 ore nella giornata del 27 giugno (dalle ore 12:00 alle ore 18:00, valore massimo $213 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Grafico 8 in Allegato). La soglia di informazione è stata superata anche in 8 ore a Parco Bissuola, 7 ore a Sacca Fisola e 5 ore in via Beccaria durante la stessa giornata.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato superato a Rio Novo in 22 giorni (da marzo a settembre) su 25 consentiti come media su 3 anni (Grafico 9 in Allegato); è stato superato in 48 giorni a Sacca Fisola, 27 giorni a Parco Bissuola e 9 giorni in via Beccaria.

Il rispetto dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione di cui al D.Lgs. n. 155/10 va calcolato attraverso l'AOT40, cioè la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevate dal 1° maggio al 31 luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le ore 8:00 e le ore 20:00. Sulla base dei dati orari rilevati da maggio a luglio 2019 l'AOT40 calcolato a Rio Novo è $17065 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione pari a $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Comunque, come per gli ossidi di azoto, si ricorda che il confronto con il valore limite di protezione della vegetazione rappresenta un riferimento puramente indicativo in quanto il sito indagato non risponde esattamente alle caratteristiche previste dal D.Lgs. n. 155/10.

La media delle concentrazioni di O_3 del 2019 è stata pari a $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Rio Novo, $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola (BU), $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Parco Bissuola (BU) e $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria (TU).

Polveri atmosferiche inalabili (PM_{10})

La concentrazione di polveri PM_{10} 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) per 46 giorni sui 360 di misura (13%) (Grafico 10 in Allegato). Nello stesso anno di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM_{10} sono risultate superiori a tale valore limite per 57 giorni su 364 di misura (16%) presso la stazione di Sacca Fisola (BU), per 57 giorni su 365 di misura (16%) presso la stazione di Parco Bissuola (BU), per 68 giorni su 365 di misura (19%) presso la stazione di via Tagliamento (TU) e per 68 giorni su 362 di misura (19%) presso la stazione di via Beccaria (TU). Il numero di giorni di superamento del limite giornaliero di polveri PM_{10} rilevato a Rio Novo, classificato da un punto di vista ambientale come sito di traffico urbano acquedotto, è stato inferiore a quello rilevato presso tutte le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia, sia di traffico che di background, ma superiore al numero di giorni consentiti di superamento del limite giornaliero di polveri PM_{10} . Si ricorda che nel 2018 la stazione di Rio Novo aveva riscontrato il rispetto di tale valore limite, a differenza di quanto rilevato presso tutte le altre stazioni della provincia di Venezia dall'anno 2003.

La media complessiva dell'anno 2019 calcolata a Rio Novo è risultata pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nello stesso anno la media delle concentrazioni di PM_{10} è risultata pari a $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Sacca Fisola (BU), $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di Parco Bissuola (BU), $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Tagliamento (TU) e $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di via Beccaria (TU). La media misurata a Rio Novo è quindi inferiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia; inoltre è inferiore al valore limite annuale per le polveri PM_{10} , pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come

riscontrato in tutta la provincia di Venezia. Nel 2018 la media annuale di polveri PM₁₀ è stata di 30 µg/m³.

Tabella 5. Confronto delle concentrazioni di PM₁₀ misurate a Rio Novo con quelle misurate a Mestre . Venezia e con i relativi valori limite.

Periodo: 1 gen - 31 dic 2019	PM ₁₀					VALORI LIMITE D.Lgs. 155/2010
	Venezia		Mestre - Venezia		Marghera	
	Rio Novo TU	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU	Via Beccaria TU	
MEDIA (µg/m ³)	29	34	30	34	34	40
n° super. VL 24h (giorni)	46	57	57	68	68	35
n° dati (giorni)	360	364	365	365	362	329
% super. VL 24h	13	16	16	19	19	10

VL 24h = Valore Limite giornaliero

Dai grafici del giorno tipo della concentrazione bioraria di PM₁₀ (Grafico 11 in Allegato) non si osservano picchi evidenti come per gli altri inquinanti: le concentrazioni sono mediamente uniformi durante tutta la giornata. Si osserva comunque un leggero 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) e in alcuni casi anche a fenomeni di inversione termica. Nelle ore centrali della giornata le concentrazioni medie sono leggermente superiori a Rio Novo rispetto alle altre stazioni, probabilmente a causa di un minore innalzamento dello strato di rimescolamento tipico delle zone di interfaccia terra/acqua piuttosto che di terraferma. L'acqua, infatti, ha un maggiore calore specifico rispetto al terreno per cui si riscalda e si raffredda più lentamente del suolo, ciò comporta un minore innalzamento dello strato di rimescolamento in corrispondenza delle ore centrali della giornata, cioè quelle caratterizzate da maggiore radiazione solare.

Osservando i grafici del giorno tipo di PM₁₀, a confronto con gli stessi grafici di CO, NO e NO₂, emerge come il parametro PM₁₀ sia meno sensibile di altri all'effetto delle emissioni da traffico veicolare; le polveri PM₁₀ 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).

Polveri fini (PM_{2,5})

Il campionamento del particolato PM_{2,5} (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm) a Rio Novo è attivo da gennaio 2019 ed è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della garitta. La media complessiva dell'anno 2019 calcolata a Rio Novo è risultata pari a 21 µg/m³, inferiore al valore limite annuale per le polveri PM_{2,5}, pari a 25 µg/m³. Nello stesso anno la media delle concentrazioni di PM₁₀ è risultata pari a 22 µg/m³ presso la stazione di Parco Bissuola (BU) e 25 µg/m³ presso la stazione di Malcontenta (IS). La media misurata a Rio Novo è quindi inferiore a quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia, oltre che al valore limite annuale.

8. Valutazione dell'IPA (Indice Qualità Aria)

Dall'anno 2014 ARPAV ha implementato con la valutazione dell'Indice di Qualità dell'Aria sia la tabella dei dati validati delle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria, disponibile in internet, sia le informazioni contenute nelle relazioni tecniche delle campagne di monitoraggio. Valutati i diversi indici attualmente utilizzati in ambito nazionale e internazionale, ha quindi deciso di utilizzare l'indice già in uso presso l'ARPA Emilia Romagna.

Un indice di qualità dell'aria è una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di molteplici inquinanti

atmosferici. L'indice è normalmente associato ad una scala di 5 giudizi sulla qualità dell'aria, come riportato nella tabella seguente.

Cromatismi	Qualità dell'aria
	Buona
	Accettabile
	Mediocre
	Scadente
	Pessima

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

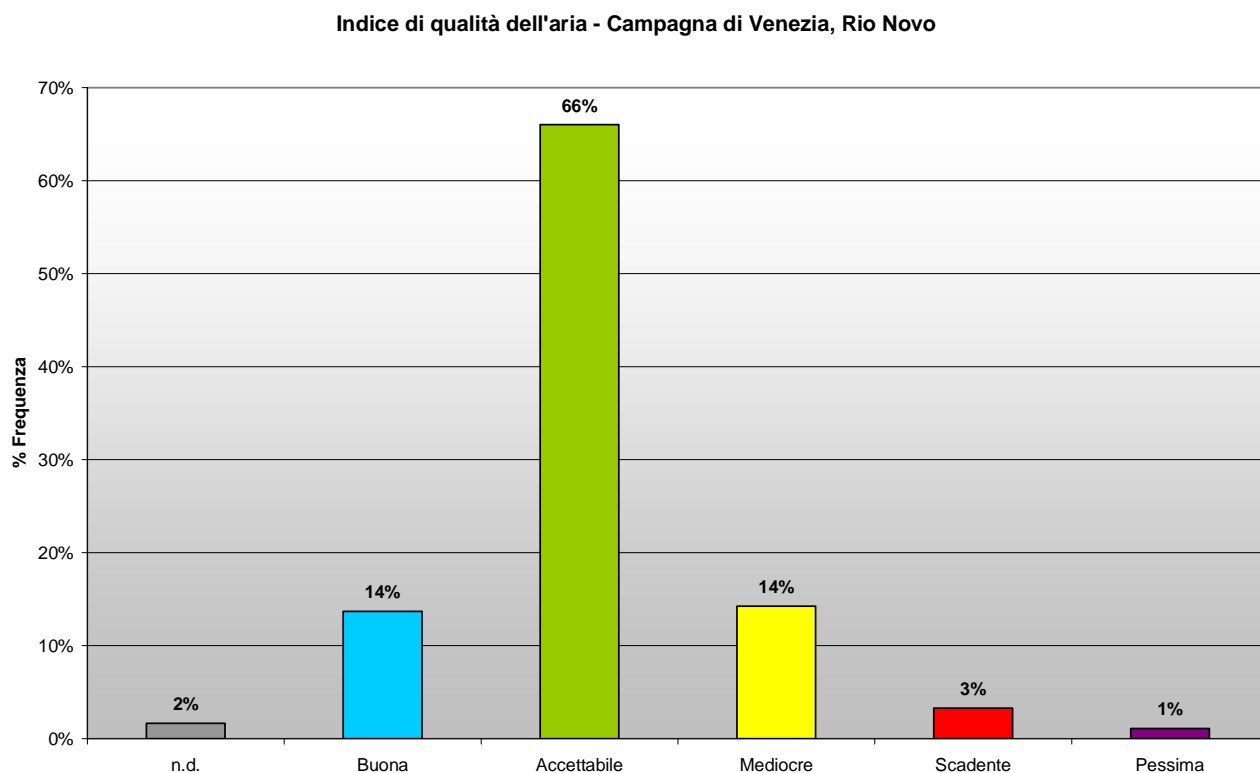
Le prime due classi di qualità (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge e che quindi non vi sono criticità legate alla qualità dell'aria in una data stazione.

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

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

Di seguito sono riportati, per il monitoraggio effettuato a Rio Novo dal 1° gennaio al 31 dicembre 2019 il numero di giorni ricadenti in ciascuna classe dell'QA.

Grafico 1. Calcolo dell'indice sintetico di qualità dell'aria per il monitoraggio a Rio Novo (1 gennaio 2019 - 31 dicembre 2019).



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

9. Valutazione effetto ordinanza n. 792/2019 di chiusura al traffico del 9 novembre 2019

Con l'ordinanza n. 792 il Comune di Venezia, oltre a prorogare le limitazioni della ordinanza n. 614/2019 fino al 16/11/2019, ha disposto la completa chiusura al traffico per tutte le unità a motore per il giorno 9 novembre 2019.

Dal punto di vista meteorologico dopo il passaggio di una perturbazione il giorno 8 novembre, rimane, almeno nella prima parte del giorno 9 novembre, una residua variabilità, anche con qualche debolissima precipitazione prima dell'alba. Presso la stazione meteorologica più vicina (Venezia Istituto Cavanis) si registrano complessivamente 3 mm di pioggia. Le temperature sono comprese tra la minima di circa 8.6 °C e la massima di circa 13 °C. Le calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) si sono verificate in circa il 17% dei casi, la velocità media è pari a circa 1.6 m/s: tali valori mettono in luce una ventosità simile o un po' superiore a quanto si è verificato mediamente nel corso del 2019 (calme circa 19% dei casi, vento medio circa 1.5 m/s). La direzione prevalente di provenienza del vento è nord (circa 21%), seguita da sud-ovest, sud-sudovest e nord-nordest (ognuna delle tre con circa il 17% dei casi).

Nella suddetta giornata, per ciascun inquinante monitorato, non sono stati rilevati superamenti dei valori limite a mediazione di breve periodo presso la stazione di Rio Novo, così come presso le altre stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Relativamente alla concentrazione di biossido di azoto la media giornaliera di NO₂ di sabato 9 novembre 2019 a Rio Novo è stata pari a 32 µg/m³, a fronte di una media annua di 51 µg/m³, e la concentrazione massima è di 55 µg/m³ alle ore 5:00. Presso le altre stazioni di monitoraggio le medie giornaliere di NO₂ di sabato 9 novembre 2019 sono state di 24 µg/m³ a Sacca Fisola, a fronte di una media annua di 29 µg/m³, di 26 µg/m³ a Parco Bissuola, a fronte di una media annua di 28 µg/m³, di 32 µg/m³ in via Tagliamento, a fronte di una media annua di 37 µg/m³, e di 31 µg/m³ in via Beccaria, a fronte di una media annua di 36 µg/m³. Si conferma quindi una giornata con valori di concentrazione di NO₂ generalmente inferiori alla media, probabilmente anche per le condizioni atmosferiche complessivamente favorevoli alla dispersione degli inquinanti, e una concentrazione media di NO₂ a Rio Novo in linea con quanto rilevato presso le altre stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

Nonostante il breve periodo della sperimentazione di chiusura del traffico acqueo lungo il canale, allo scopo di verificare nello specifico gli eventuali effetti sulla qualità dell'aria della limitazione, sono stati elaborati gli andamenti del giorno tipo medio (sabato tipo 2019) della concentrazione di ossidi di azoto (NO e NO₂) rilevata a Rio Novo. Il sabato tipo rappresenta la concentrazione media rilevata in ciascuna ora del giorno di tutti i sabati dell'anno 2019, da sabato 5 gennaio a sabato 28 dicembre, ad eccezione di sabato 9 dicembre. I grafici del sabato tipo sono stati confrontati con le concentrazioni orarie rilevate sabato 9 novembre (Grafico 12). Dai grafici del sabato tipo di NO si osserva che nella giornata di sabato 9 novembre 2019, in cui era in vigore la chiusura totale del rio per le tutte unità a motore, sono state registrate concentrazioni orarie di NO leggermente maggiori rispetto al sabato tipo alle ore 4:00 e alle ore 5:00 del mattino (ora solare) mentre nelle altre ore della giornata la concentrazione di NO è stata sempre significativamente inferiore a quella del sabato tipo 2019. I grafici del giorno tipo del NO₂ sono più uniformi ma portano a considerazioni simili.

Per quanto detto si ritiene che la chiusura totale del traffico acqueo abbia portato ad una effettiva riduzione delle concentrazioni di NO e NO₂ in Rio Novo.

10. Conclusioni

Il monitoraggio della qualità dell'aria in Rio Novo a Venezia è iniziato il 1° settembre 2017 ed è attualmente in essere grazie ad un Accordo di collaborazione con l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale "AdSP-MAS". La presente relazione tecnica riporta l'analisi dei risultati del secondo anno civile completo di monitoraggio, cioè dal 1° gennaio al 31 dicembre 2019, al fine di valutare il rispetto dei valori limite annuali, ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

La situazione meteorologica verificatasi durante la campagna è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV utilizzando i dati della stazione meteorologica ARPAV di Venezia Istituto Cavanis (252 - VE).

Nel 2019 le concentrazioni di monossido di carbonio non hanno mai superato i limiti di legge a mediazione di breve periodo. Questo inquinante non presenta quindi particolari criticità.

La media complessiva dell'anno 2019 delle concentrazioni di $PM_{2.5}$ calcolata a Rio Novo è risultata pari a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore a quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia e al valore limite annuale per le polveri $PM_{2.5}$, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La media delle concentrazioni di PM_{10} rilevate a Rio Novo è stata pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e inferiore a tutte quelle rilevate nello stesso anno presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia. Tuttavia a Rio Novo la concentrazione di polveri PM_{10} ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per un totale di 46 giorni di superamento su 360 complessivi di misura, quindi per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti in un anno civile. Per quanto detto, per le polveri PM_{10} a Rio Novo si rileva una criticità, sebbene le altre quattro stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia abbiano misurato un numero di giorni di superamento maggiore rispetto a Rio Novo.

Durante l'anno di monitoraggio la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme, pari a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la soglia di informazione, pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stata superata in 7 ore nella giornata del 27 giugno 2019. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato superato in 22 giorni su 25 consentiti come media su 3 anni. Quindi per l'ozono a Rio Novo si rileva una criticità; anche in questo caso si consideri che le altre stazioni della rete fissa hanno misurato un numero di giorni di superamento maggiore rispetto a Rio Novo, ad eccezione di via Beccaria.

Nel 2019 a Rio Novo la concentrazione di biossido di azoto ha superato il valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 6 ore su 18 consentite; presso le altre stazioni di misura non sono stati rilevati superamenti. La media delle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo nel 2019 è stata pari a $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio e al valore limite annuale per il biossido di azoto pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Perciò per il biossido di azoto a Rio Novo si riscontra una criticità, a differenza di quanto rilevato presso le altre stazioni di misura del comune di Venezia.

Si ricorda che il biossido di azoto è una molecola fortemente reattiva, entra in numerose reazioni chimiche che portano alla formazione di altri inquinanti, tra i quali l'ozono. Il biossido di azoto si forma in ambienti ad alta densità energetica (alte temperature), come ad esempio nelle combustioni di origine antropica, in particolare in condizioni di alta disponibilità di ossigeno rispetto alla disponibilità di combustibile. In queste condizioni l'ossigeno disponibile, favorito dalle alte temperature, si lega alle molecole di azoto, abbondantemente presenti nell'aria, dando origine prima al monossido di azoto e, in seguito, al biossido di azoto. Proprio per queste sue caratteristiche, il biossido di azoto è prodotto soprattutto dal traffico, in particolare dai motori diesel, e dalle centrali di produzione dell'energia elettrica. Dato che la maggior parte del biossido di azoto (NO_2) nasce come monossido di azoto (NO), un rapporto NO/NO_2 alto è un indicatore di vicinanza alle sorgenti che lo emettono. Nel 2019 a Rio Novo il rapporto NO/NO_2 è mediamente pari a 0.6, come in via Beccaria a Marghera, mentre a Sacca Fisola e via Tagliamento è pari a 0.5 e al Parco Bissuola è pari a 0.4; ciò conferma l'importanza del contributo del traffico acquatico locale sulle concentrazioni di biossido di azoto rilevate a Rio Novo.

I grafici del giorno tipo di CO, NO e NO₂ hanno evidenziato che nel periodo in esame la concentrazione a Rio Novo è stata mediamente maggiore alle ore 9:00 del mattino (ora solare) sia nei giorni feriali sia in quelli del fine settimana, con un secondo picco meno marcato alle ore 20:00; inoltre la concentrazione a Rio Novo risulta leggermente superiore a quella delle stazioni di traffico della terraferma dalle 5:00 alle 18:00 (fino alle 21:00 per NO₂ di sabato e domenica) mentre la sera e la notte risulta inferiore o uguale.

I grafici del giorno tipo di PM₁₀ non hanno evidenziato particolari differenze né tra stazioni né tra diverse ore del giorno. L'osservazione dei grafici del giorno tipo di PM₁₀, a confronto con gli stessi grafici di CO, NO e NO₂, evidenzia che il parametro PM₁₀ è meno sensibile di altri a rilevare l'effetto di emissioni primarie da traffico veicolare.

L'adozione da parte di ARPAV dell'indice sintetico di qualità dell'aria, basato sull'andamento delle concentrazioni di PM₁₀, biossido di azoto e ozono, permette di evidenziare che nel 66% delle giornate di monitoraggio eseguite a Rio Novo nel 2019 la qualità dell'aria è stata giudicata accettabile, nel 14% buona, nel 14% mediocre, nell'3% scadente e nell'1% pessima (Grafico 1).

ALLEGATO 1 - Grafici

Grafico 2 . Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³).

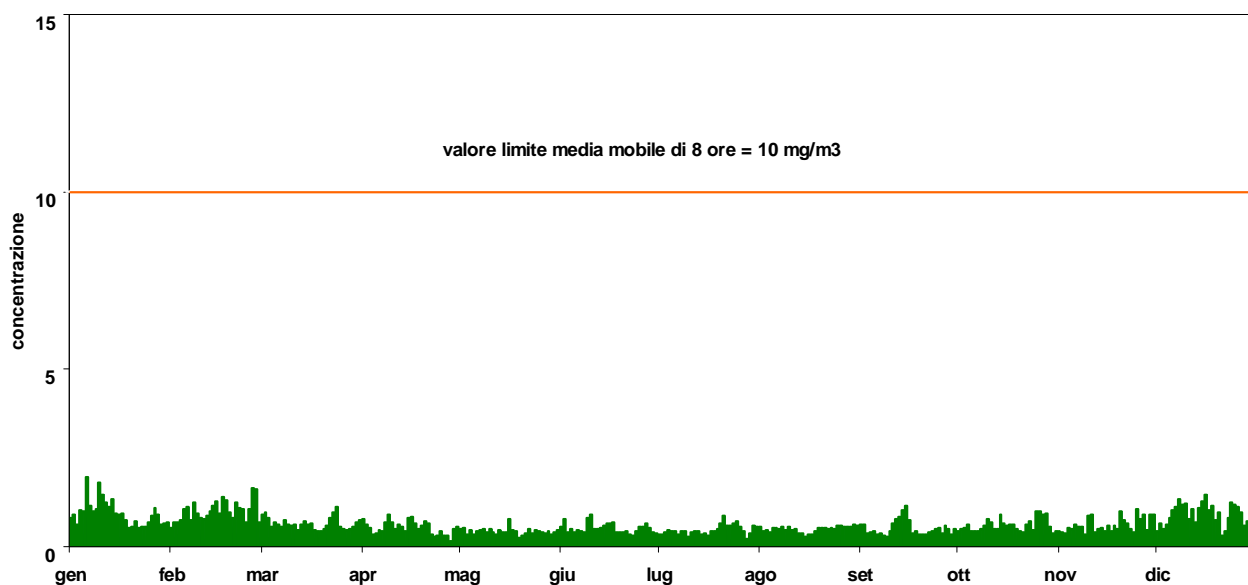


Grafico 3 . Giorno tipo della concentrazione di CO (mg/m³). In ascissa le ore del giorno.

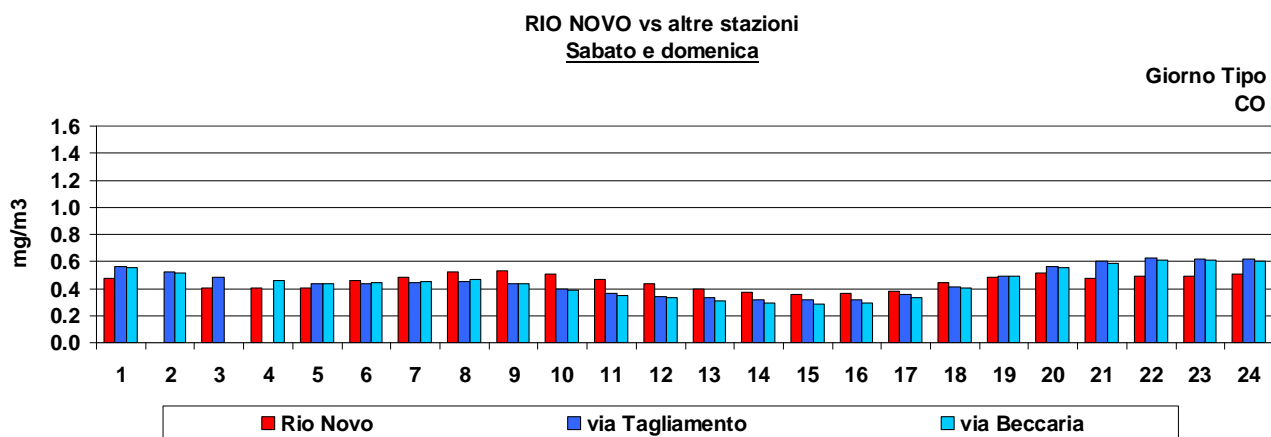
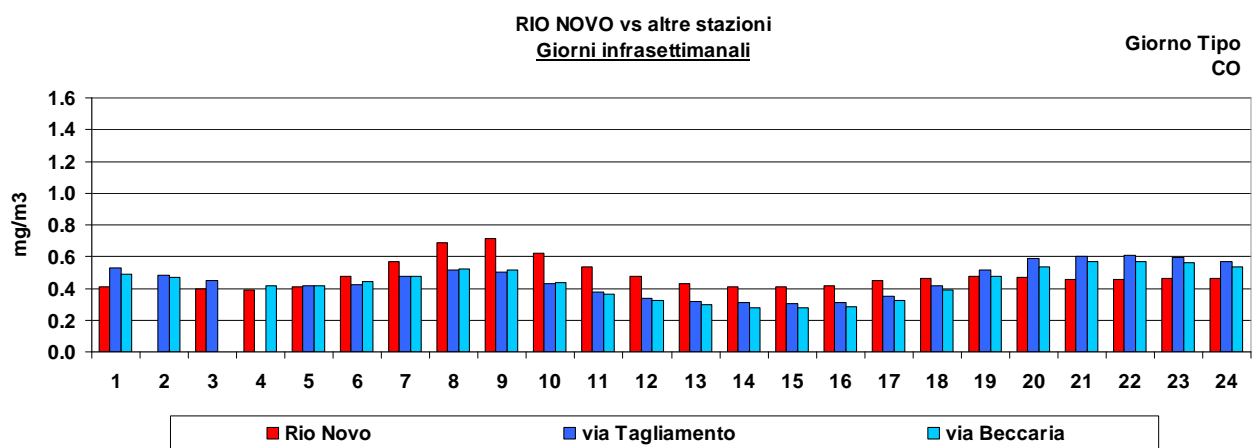


Grafico 4 È Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³).

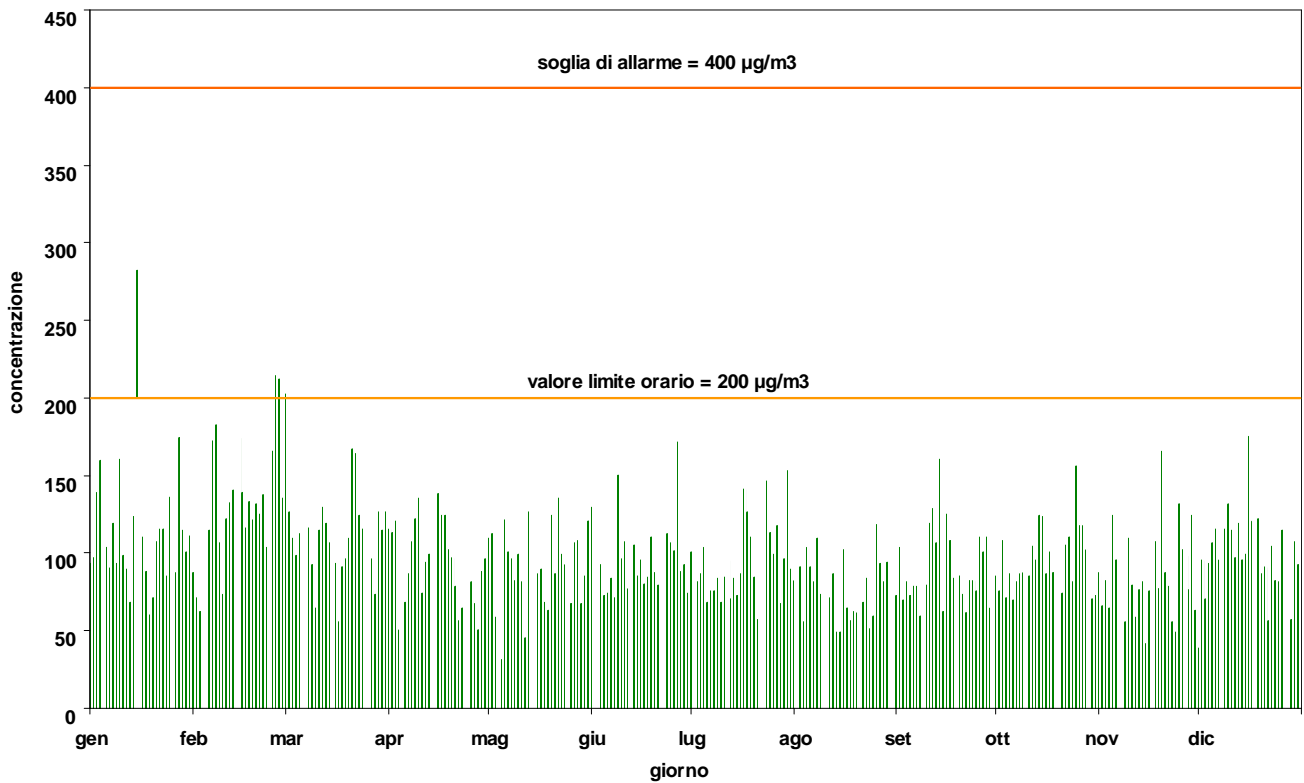


Grafico 5. Giorno tipo della concentrazione di NO (µg/m³). In ascissa le ore del giorno.

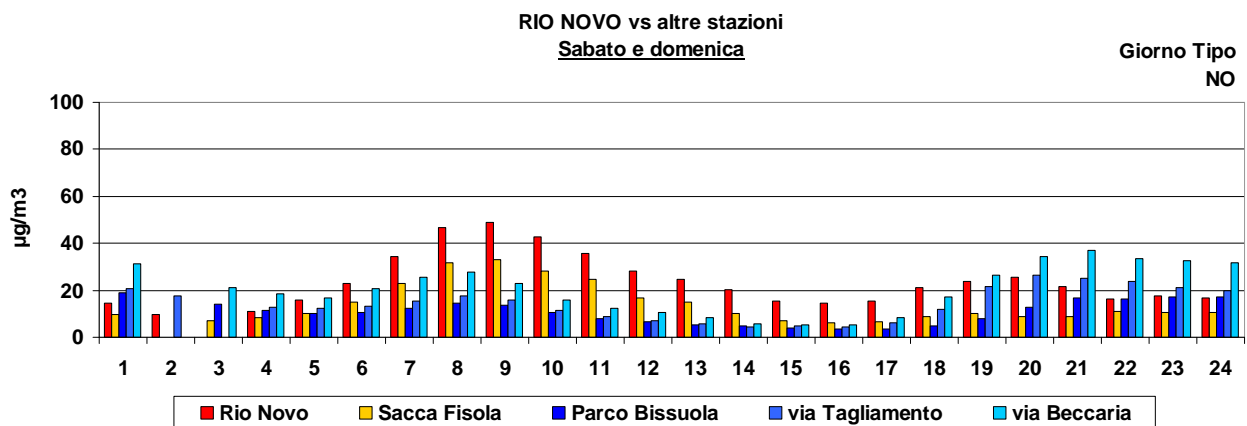
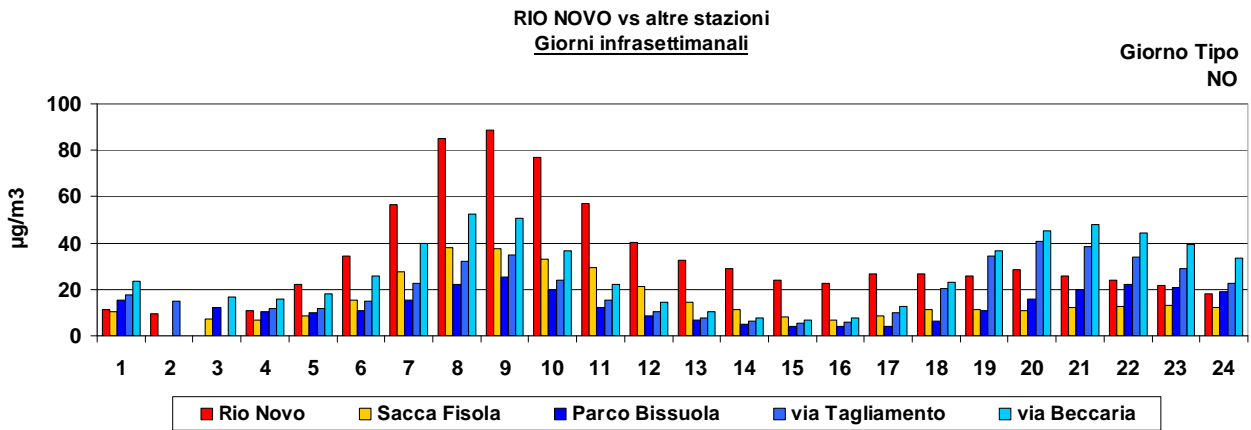


Grafico 6 . Giorno tipo della concentrazione di NO₂ (µg/m³). In ascissa le ore del giorno.

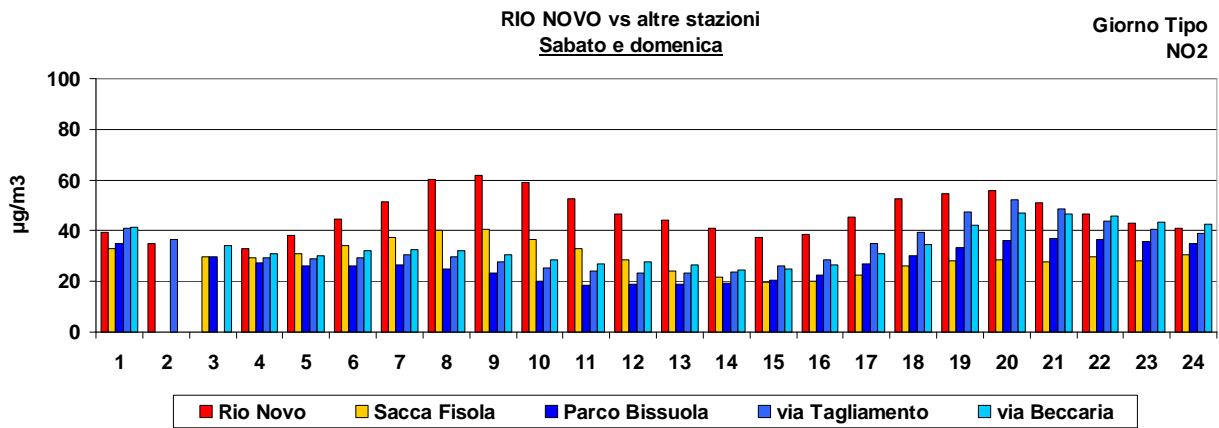
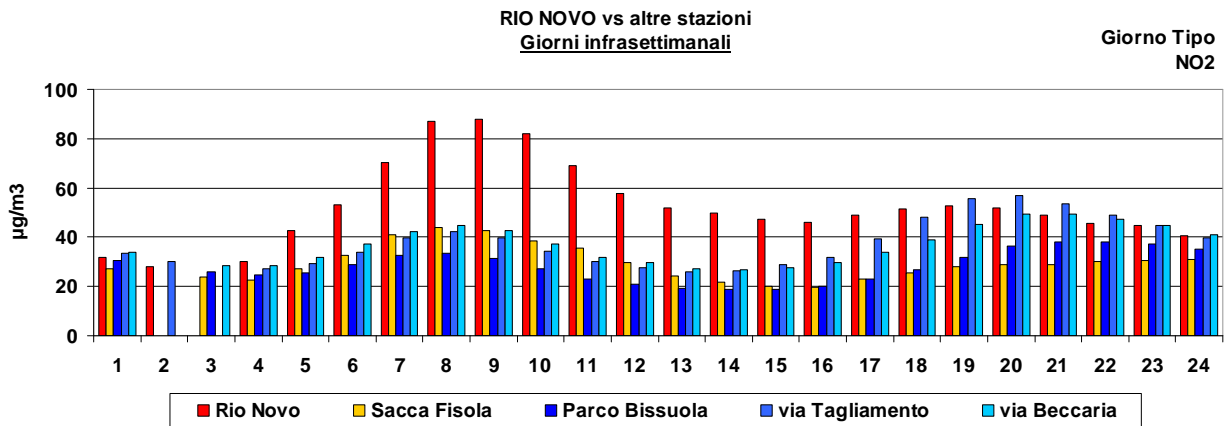


Grafico 7 . Concentrazione media mensile di NO₂ rilevata nel 2019 presso le stazioni fisse di monitoraggio.

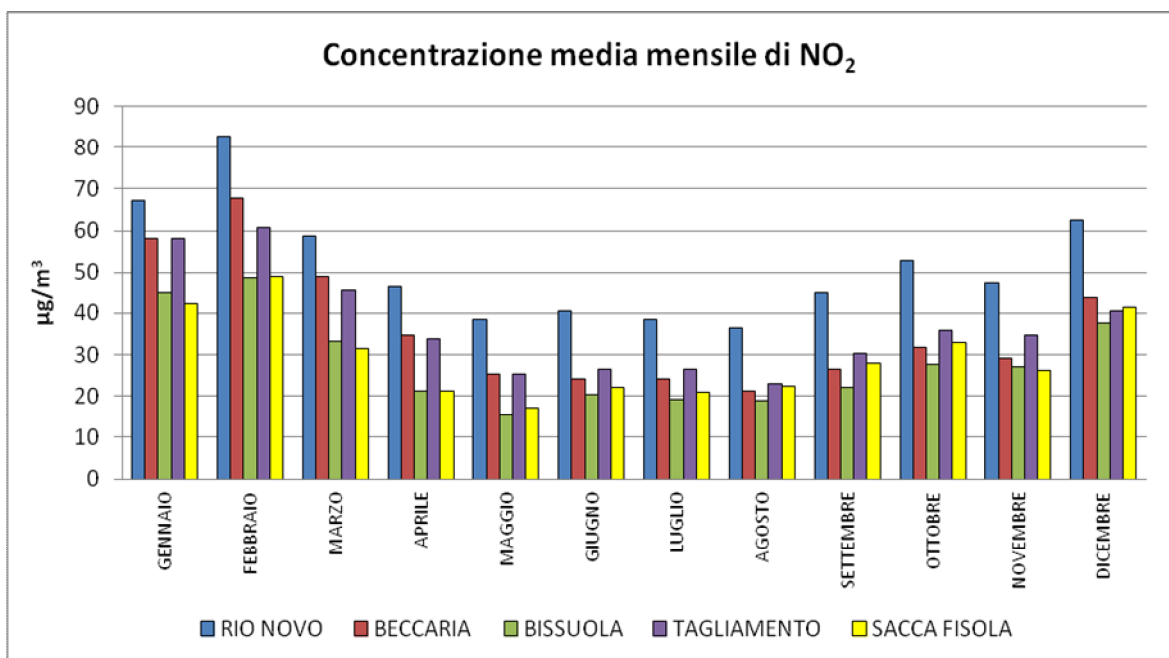


Grafico 8 . Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

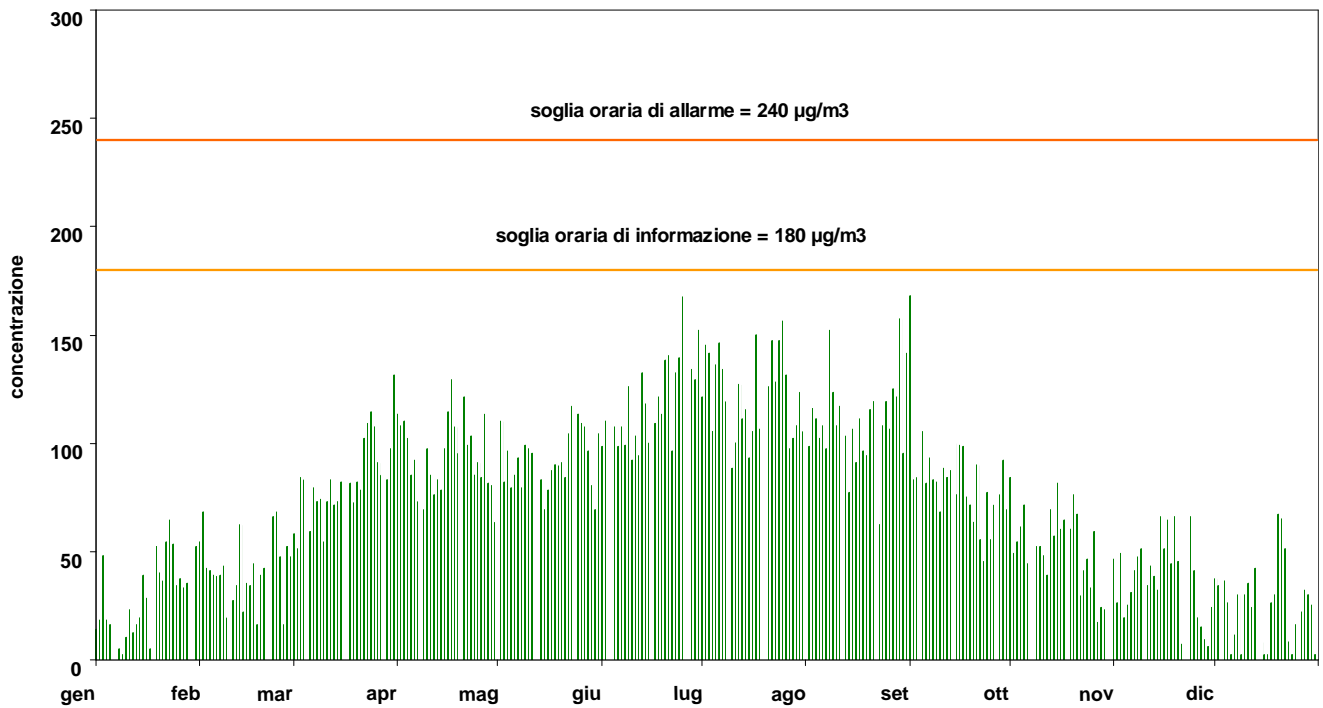


Grafico 9 . Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

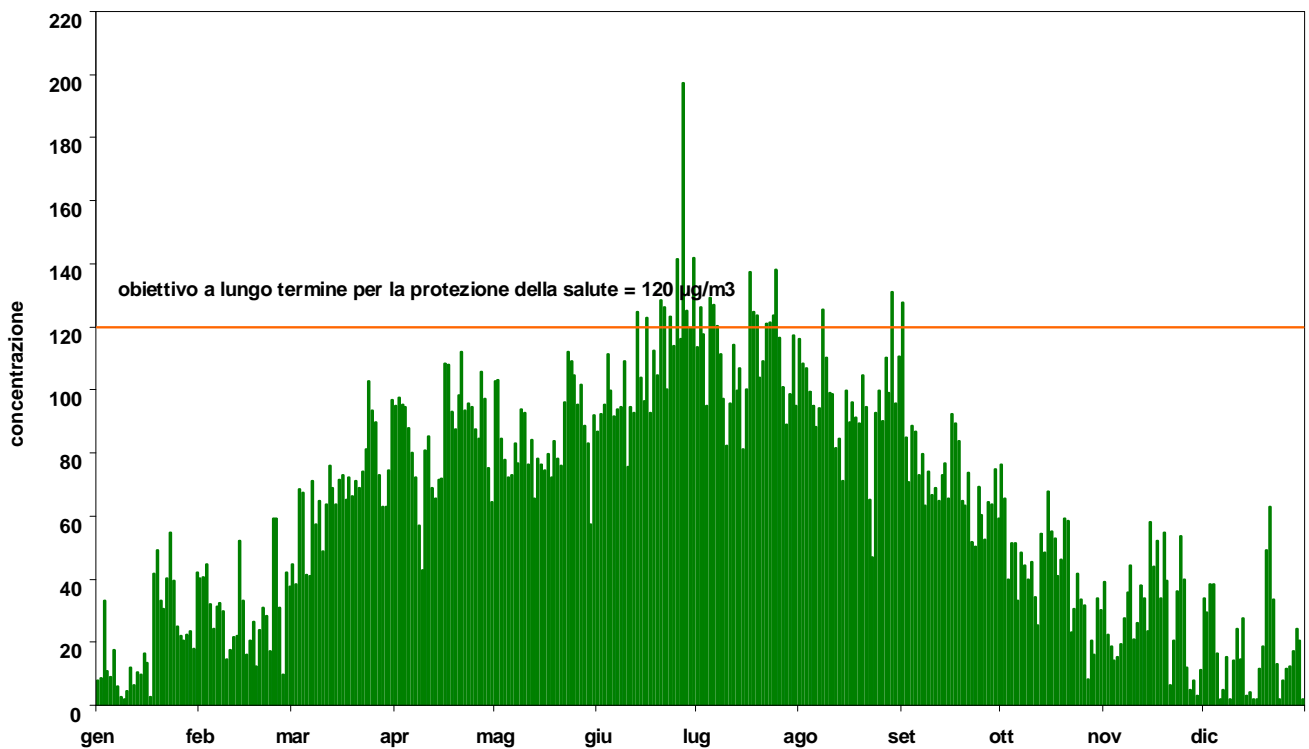


Grafico 10 . Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³).

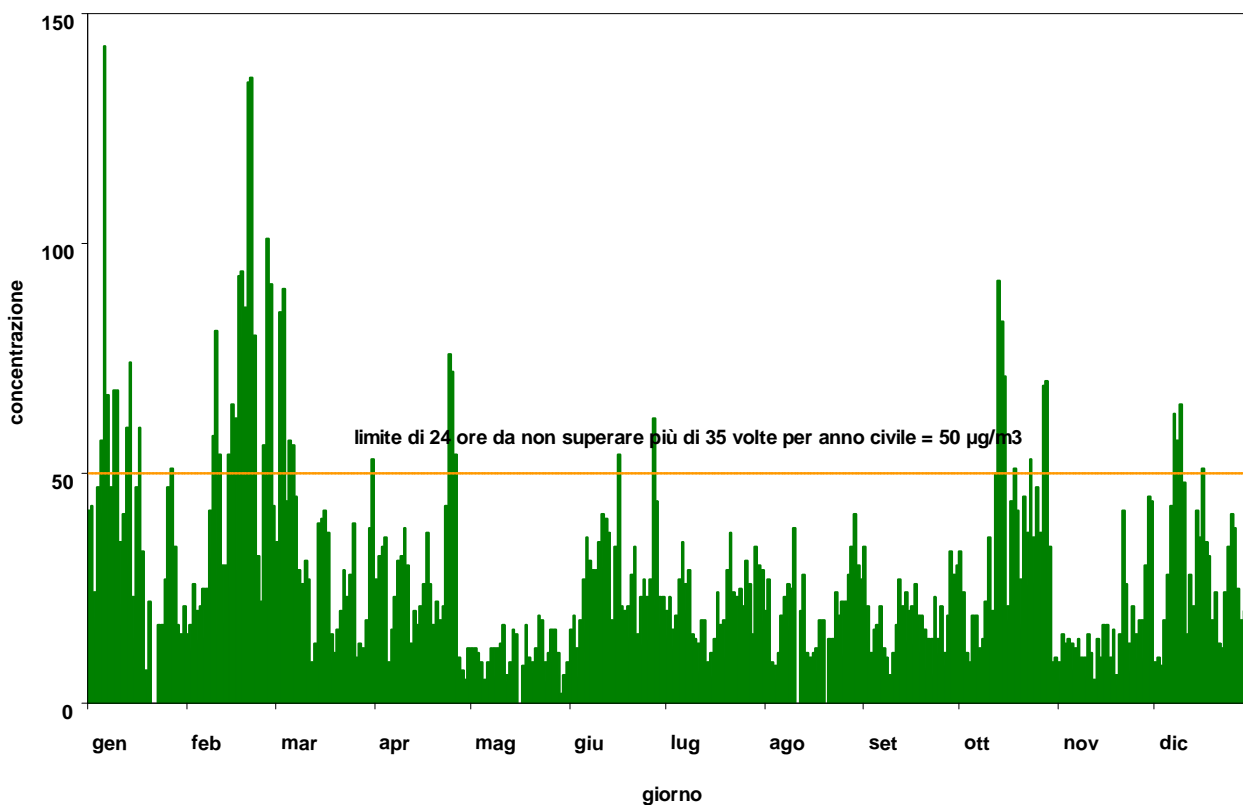


Grafico 11 . Giorno tipo della concentrazione di PM₁₀ (µg/m³). In ascissa le ore del giorno.

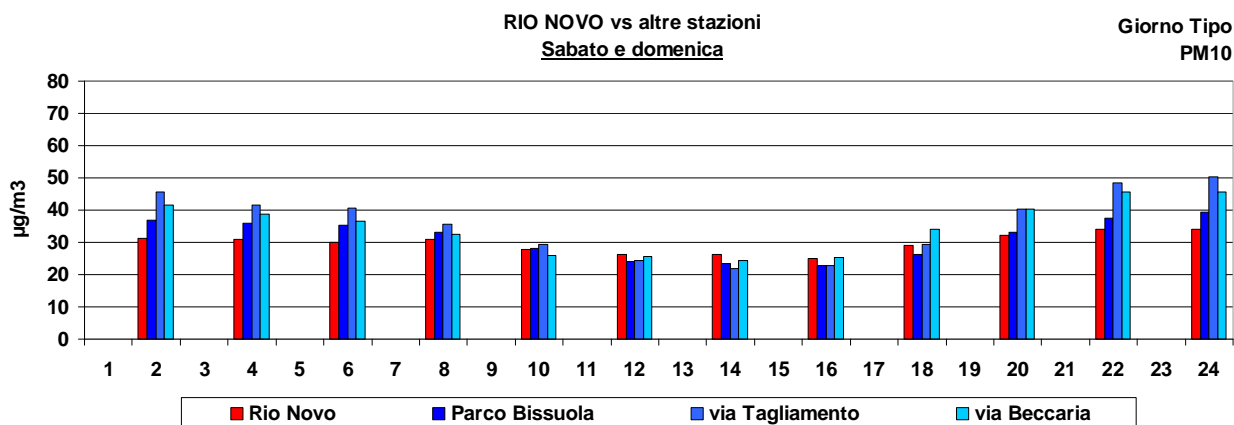
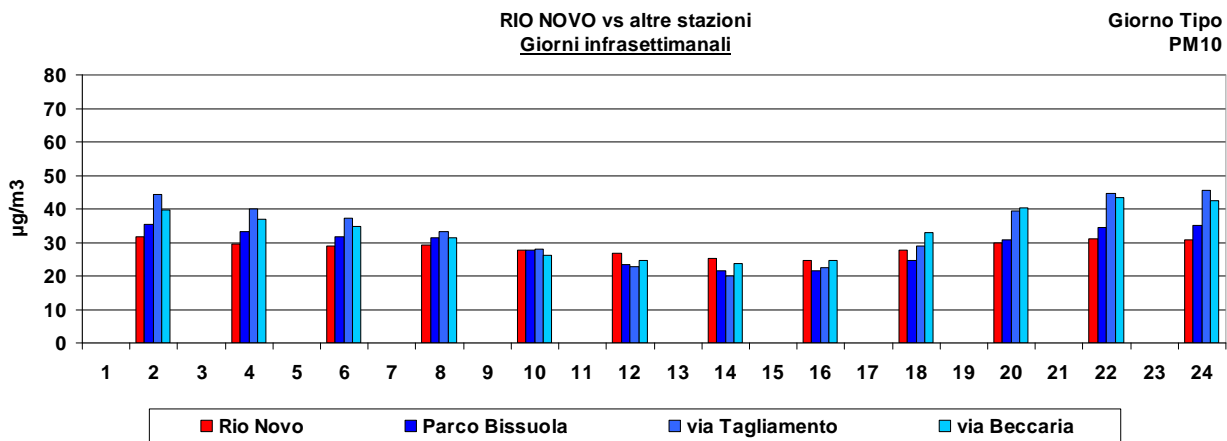
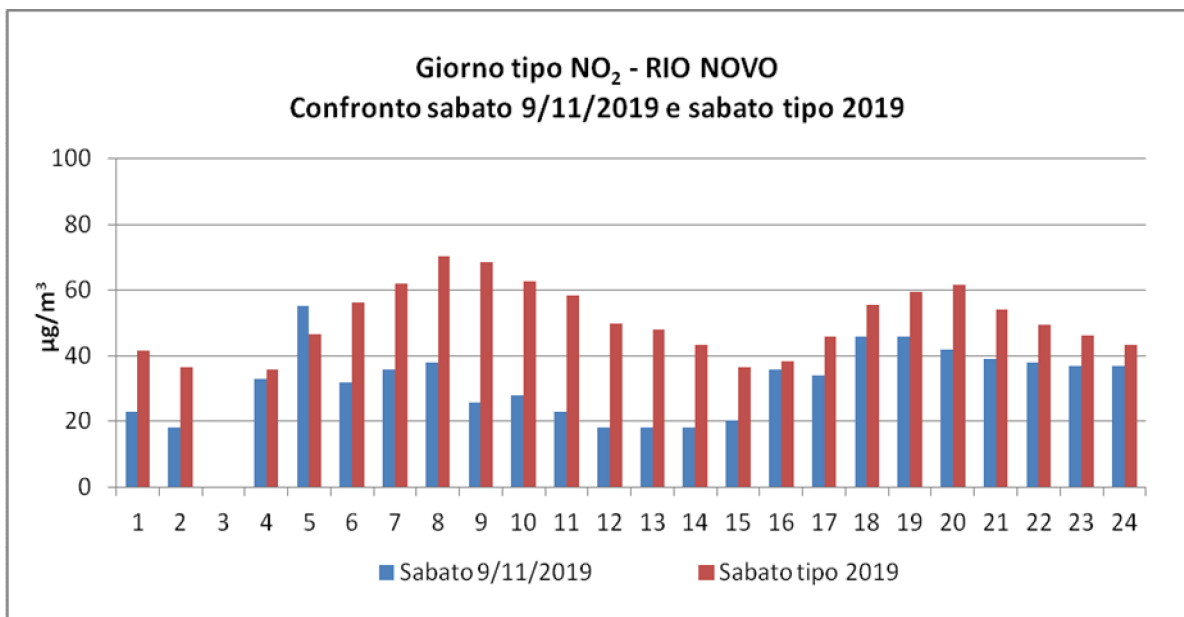
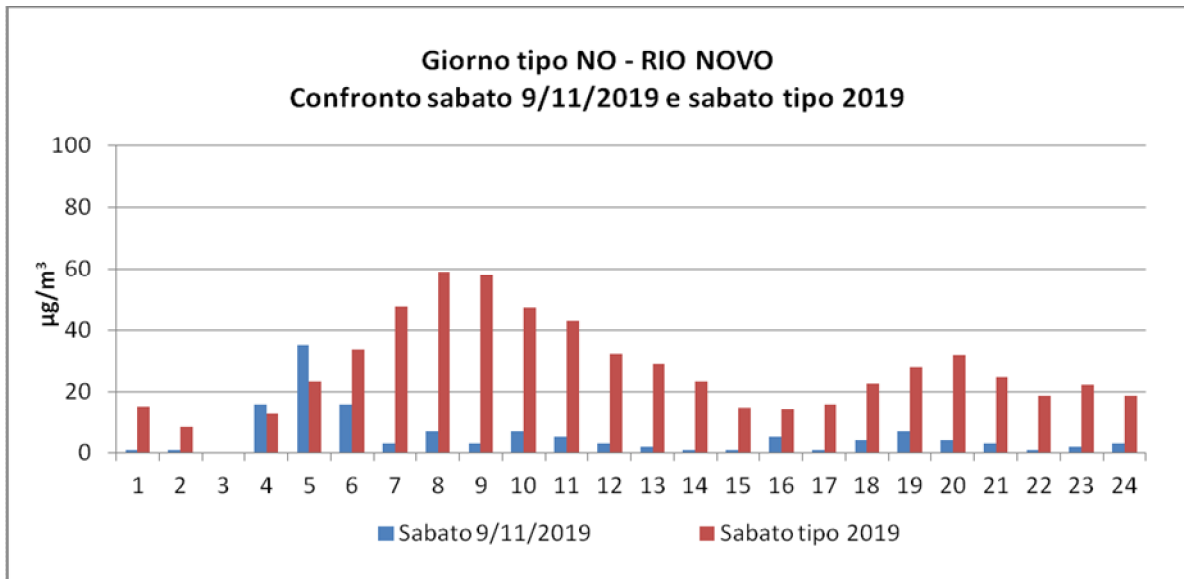


Grafico 12 . Sabato tipo 2019 della concentrazione di NO, NO₂ e NO_x (µg/m³) a confronto con le concentrazioni misurate nella giornata di chiusura al traffico acquico di sabato 9/11/2019. In ascissa le ore del giorno.



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