

Campagna di Monitoraggio di PM₁₀ e metalli a Murano - Venezia



**Periodo di attuazione:
1 gennaio – 31 dicembre 2018**

RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Commissario Straordinario

Riccardo Guolo

Direttore Tecnico

Carlo Terrabujo

Dipartimento Provinciale di Venezia

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Marco Ostoich

Consuelo Zemello, 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

Introduzione e obiettivi specifici della campagna.....	4
Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione.....	5
Contestualizzazione meteorologica	7
Inquinanti monitorati e normativa di riferimento.....	8
Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.....	9
Efficienza di campionamento	10
Analisi dei dati rilevati	10
Confronto con indagini precedenti.....	14
Conclusioni	18
ALLEGATO 1 – Grafici e tabelle	19
ALLEGATO 2 - Glossario.....	31

1 Introduzione e obiettivi specifici della campagna

Il monitoraggio pianificato permette di fornire informazioni sulla qualità dell'aria presso l'isola di Murano a Venezia ed approfondisce e completa i risultati di altre indagini svolte negli anni precedenti presso la stessa isola, quali:

- indagine conoscitiva di misura svolta nel 2009 e 2010 presso la Stazione Sperimentale del Vetro di Murano;
- campagne di monitoraggio svolte nei pressi della scuola elementare "Ugo Foscolo" di Murano:
 - da settembre a dicembre 2011;
 - da marzo ad aprile e da settembre a ottobre 2013;
 - da giugno a novembre 2014;
 - da settembre ad novembre 2015;
 - da luglio a dicembre 2016;
 - da gennaio a dicembre 2017.

L'indagine conoscitiva di misura svolta da ARPAV nel 2009 e 2010, riguardante la qualità dell'aria, era stata effettuata a seguito dell'emissione dell'Autorizzazione di Carattere Generale per le attività di Produzione del Vetro Artistico, emanata dalla Provincia di Venezia con decreto dirigenziale n. 2009/442 del 15/05/2009. Lo scopo era di valutare la presenza in aria ambiente di alcuni inquinanti, in particolare dei metalli, nell'area insulare di Murano e di poter confrontare i dati analitici ottenuti con quelli rilevati nel precedente monitoraggio svolto nel 2003 presso la Stazione Sperimentale del Vetro di Murano (vedi Relazione tecnica 28/ATM/09). Detta postazione di misura aveva la particolarità di trovarsi su una terrazza ad una altezza di circa 13 m dal suolo in vicinanza di alcuni punti di emissione provenienti da impianti per la lavorazione del vetro artistico.

Nell'anno 2011 ARPAV ha ritenuto utile effettuare una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria presso un sito sensibile per la popolazione, così come definito dalla normativa vigente.

La scelta del sito, condivisa con il Comune di Venezia e l'ULSS 12 "Veneziana" a seguito di un sopralluogo congiunto, è ricaduta sulla scuola elementare "Ugo Foscolo". Detto sito risulta inserito in un contesto residenziale con caratteristiche di fondo urbano, contiguo ad un'area industriale-artigianale famosa nel mondo per la produzione di vetro artistico. Il punto di campionamento, posto a circa 2 m dal suolo, è tale che il livello di inquinamento rilevato risulta influenzato sia dalle emissioni delle specifiche fonti di pressione più prossime, sia dal contributo integrato di tutte le fonti circostanti e/o poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti.

Nel triennio 2013 - 2015 sono state ripetute tre ulteriori campagne di monitoraggio presso lo stesso sito individuato nel 2011.

Nel 2016, al fine di monitorare lo stato della qualità dell'aria dell'isola di Murano in più punti contemporaneamente, si è scelto di affiancare al monitoraggio del sito storico presso la scuola elementare "Ugo Foscolo" due ulteriori indagini presso altrettanti siti opportunamente scelti: Campo San Donato e Calle Dietro gli Orti.

Nel 2017 l'indagine ha interessato complessivamente cinque siti: nei primi mesi è proseguita nei tre punti individuati nel 2016; durante il mese di maggio, con l'obiettivo di estendere il monitoraggio a nuove aree insulari, i due siti di Campo San Donato e Calle Dietro gli Orti sono stati dismessi e la strumentazione è stata riposizionata in altrettanti siti la cui scelta è stata condivisa con il Comune di Venezia, la Città Metropolitana di Venezia e l'ULSS 3 "Serenissima": Sacca Serenella e Calle Marco da Muran.

Nel corso del 2018, dal 1° gennaio al 31 dicembre, il monitoraggio della qualità dell'aria è proseguito solamente presso la scuola elementare "Ugo Foscolo"; sono stati effettuati campionamenti sequenziali delle polveri fini con determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM₁₀ ed è stata determinata la concentrazione di metalli presenti nella frazione PM₁₀, tra cui arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb). In parallelo sono stati determinati il PM₁₀ ed i metalli anche presso la stazione fissa della Rete Regionale ARPAV della Qualità dell'Aria di Sacca Fisola (classificata come sito di fondo urbano – insulare).

Al fine di ottenere un'analisi più circostanziata, per i dati di PM₁₀ il confronto è stato esteso anche ai dati rilevati dalle stazioni di riferimento della Rete ARPAV Regionale di Mestre - Parco Bissuola (sito di fondo urbano), di Mestre - via Tagliamento (sito di traffico urbano) e di Venezia – Rio Novo (sito di traffico urbano acqueo).

2 Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria si è svolta dal 1° gennaio al 31 dicembre 2018. L'area sottoposta a monitoraggio si trova in comune di Venezia, presso l'isola di Murano, ed è di tipologia "background urbano", ma contigua ad un'area industriale-artigianale. Il comune di Venezia ricade nella zona IT0508 "Agglomerato Venezia", ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 2130/2012 e rappresentata in Figura 1. In Figura 2 è indicata l'ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio.

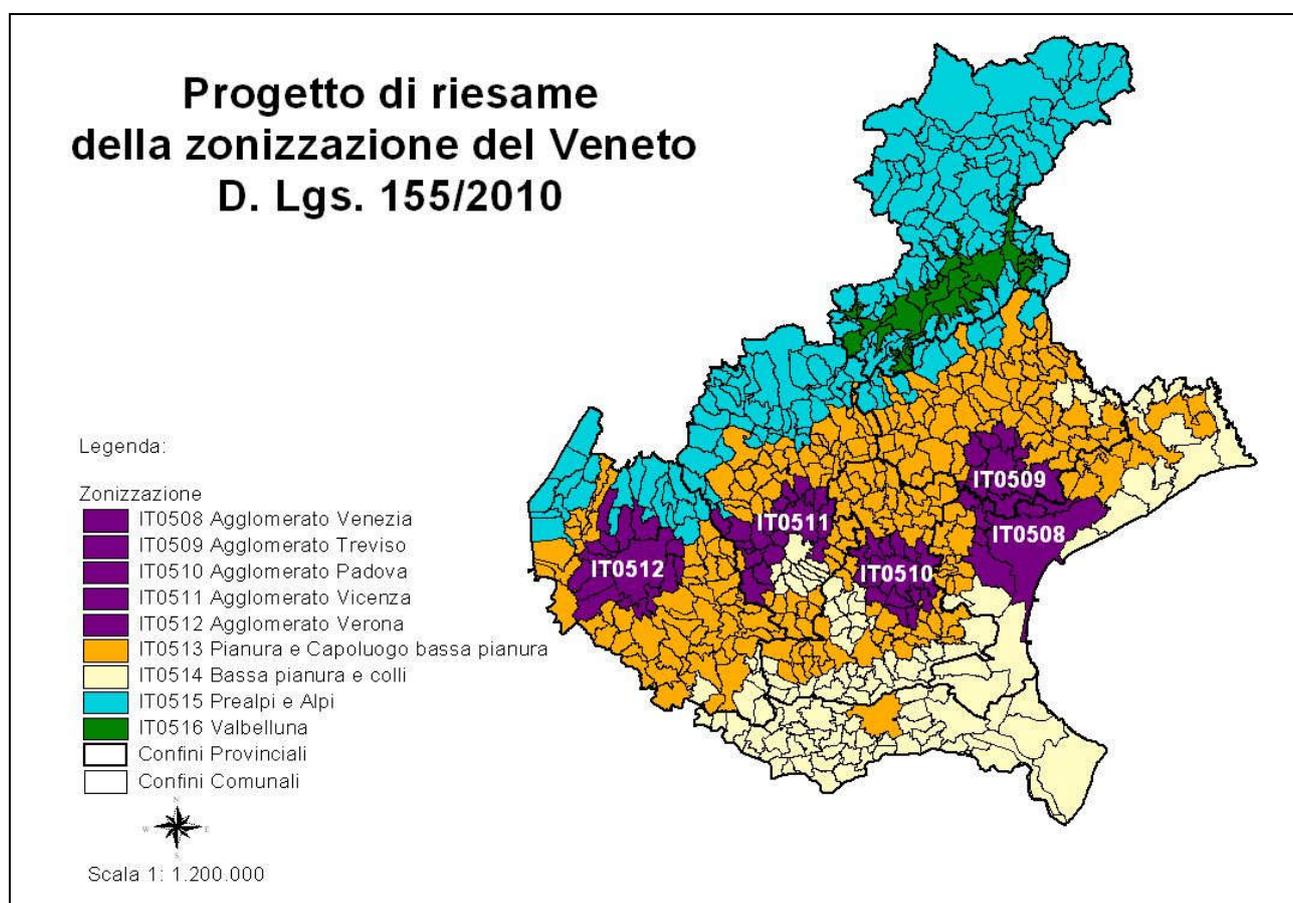


Figura 1 Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012.



Figura 2 Localizzazione geografica del sito monitorato a Murano: Fondamenta Colleoni 15, presso Scuola "Ugo Foscolo".

3 Contestualizzazione meteorologica

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 1.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti;
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 1.5 m/s e 3 m/s): situazioni debolmente dispersive;
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati.

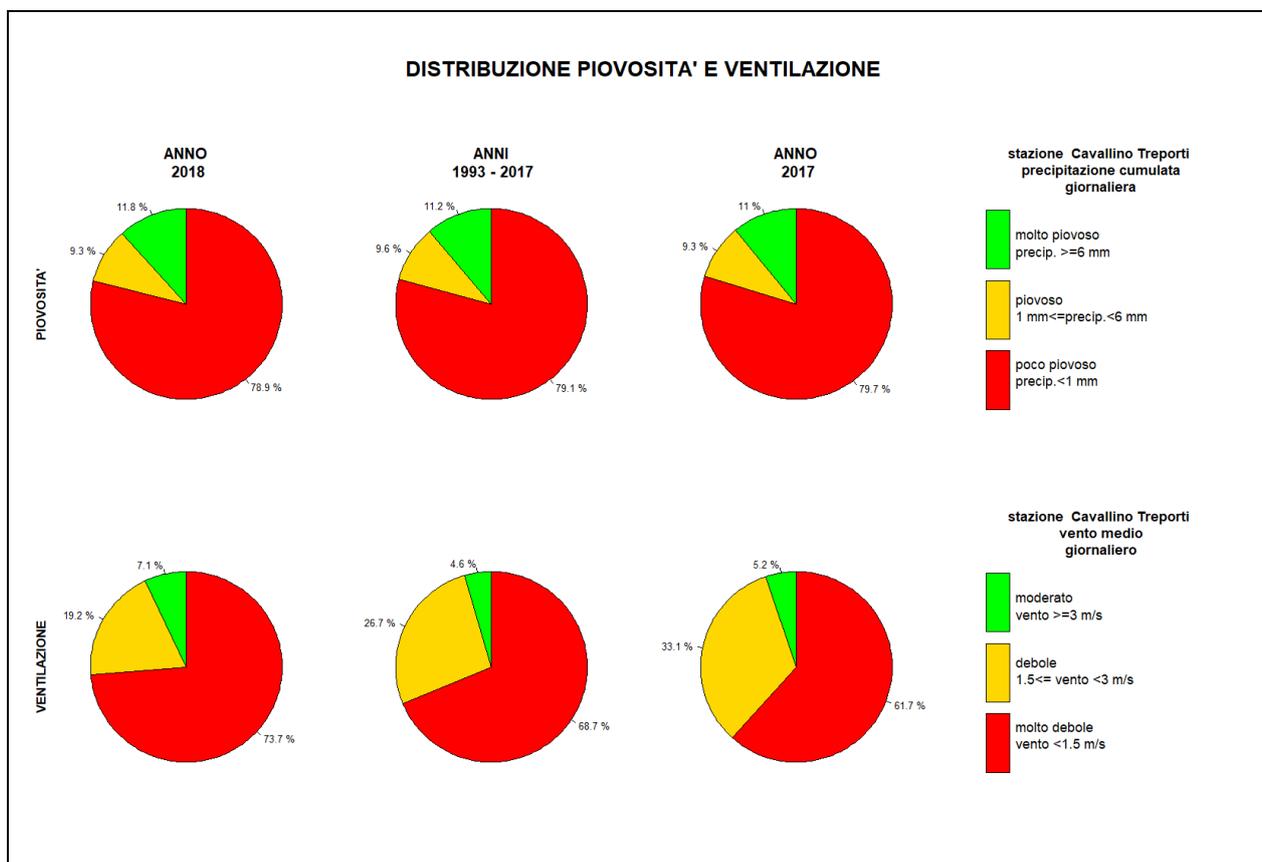


Figura 3. Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nell'anno a cui si riferisce il monitoraggio di qualità dell'aria, nel periodo corrispondente degli anni precedenti e durante l'anno immediatamente precedente.

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina (n°160 - Cavallino Treporti - VE) in tre periodi:

- 1 gennaio - 31 dicembre 2018, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 1 gennaio - 31 dicembre dall'anno 1993 all'anno 2017, cioè distribuzione media dall'anno in cui è attivo il rilevamento della precipitazione e del vento a 10 m;
- 1 gennaio - 31 dicembre 2017 (ANNO PRECEDENTE).

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

- la distribuzione delle giornate in base alla piovosità è simile sia a quella della media degli anni dal 1993 al 2016, sia a quella del 2017;
- i giorni con vento molto debole sono più frequenti rispetto ad entrambi i periodi di riferimento, con uno scarto maggiore rispetto al 2017.

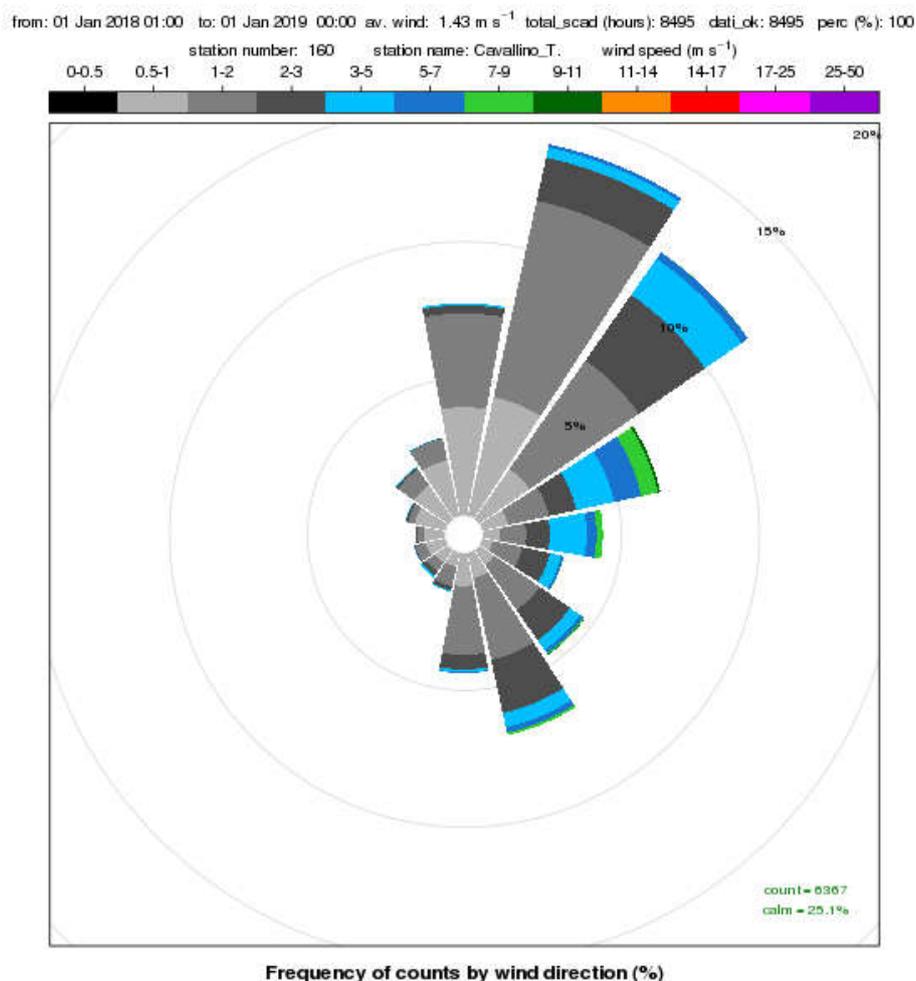


Figura 4. Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Cavallino Treporti nel periodo 1 gennaio - 31 dicembre 2018

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Cavallino Treporti durante il periodo di svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-nord-est (circa 14% dei casi), seguita da nord-est (circa 12%), nord (circa 8%), sud-sudest ed est-nord-est (entrambe circa 7%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 25%; la velocità media pari a circa 1.4 m/s.

4 Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

Presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” e la stazione fissa di Venezia – Sacca Fisola sono stati effettuati campionamenti sequenziali ed automatici: la determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM₁₀ è stata effettuata solamente presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”, mentre a Venezia - Sacca Fisola il PM₁₀ è stato determinato tramite un analizzatore

automatico. In entrambi i siti i filtri sono stati poi analizzati per la determinazione dei metalli, normati e non, presenti nella frazione PM₁₀: arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), piombo (Pb), antimonio (Sb), cromo (Cr), ferro (Fe), manganese (Mn), rame (Cu), selenio (Se), tallio (Tl), vanadio (V) e zinco (Zn).

Per alcuni degli inquinanti considerati (PM₁₀, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb)) risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Il D.lgs. n. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. Infatti, secondo quanto riportato all'articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.lgs. n. 351/1999, il D.M. n. 60/2002, il D.lgs. n. 183/2004 e il D.lgs. n. 152/2007, assieme ad altre norme di settore. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore.

Gli inquinanti da monitorare ed i limiti stabiliti risultano rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM_{2,5}, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante monitorato, i limiti di legge previsti dal D.lgs. n. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione, e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione.

Tabella 1 – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³

Tabella 2 – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore
PM ₁₀	Valore limite annuale	40 µg/m ³
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m ³

5 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” è stato utilizzato un campionatore sequenziale Zambelli LVS (Low Volume Sampler), con una portata nominale di 38.33 l/min (2.3 m³/h), cicli di prelievo di 24 ore, supporti filtranti in fibra di quarzo da 47 mm di diametro e teste di prelievo con geometria CEN.

Presso il sito di Venezia - Sacca Fisola (stazione fissa della rete di monitoraggio ARPAV della Qualità dell'Aria) è stato utilizzato un analizzatore automatico marca OPSIS, modello SN200, che impiega una sorgente radioattiva di Carbonio 14, dotato di testa di prelievo con geometria CEN: il principio di misura si basa sul metodo dell'attenuazione dei raggi beta, i cicli di prelievo sono stati di 24 ore, con lettura giornaliera ed utilizzo di filtri in nitrato di cellulosa, con diametro pari a 47 mm. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal 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).

Il PM₁₀ è stato determinato: a Murano – scuola “Ugo Foscolo”, al termine del campionamento, con metodo gravimetrico; a Venezia – Sacca Fisola tramite l’analizzatore automatico OPSIS.

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti, mediante spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS), “metodo UNI EN 14902:2005”.

Le determinazioni dei metalli a Murano sono state effettuate, singolarmente, su tutti i filtri campionati (Z = 1).

Con riferimento ai risultati riportati al punto 7 si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità, diverso a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

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 - Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

6 Efficienza di campionamento

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità di cui all’Allegato I del D.lgs. n. 155/2010 e l’accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati. I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica od alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Dal 2017 i monitoraggi effettuati a Murano hanno garantito la copertura dell’intero anno civile. Pertanto, per le *misurazioni in siti fissi*, quale quella effettuata a Murano nel 2018, la normativa stabilisce che la raccolta minima dei dati deve essere del 90% per il particolato e del 50% per i metalli.

In relazione a quanto sopraesposto, il monitoraggio in questione si è svolto per dodici mesi a Murano – scuola “Ugo Foscolo”; nel periodo di monitoraggio sono stati campionati ed analizzati complessivamente 341 filtri per PM₁₀ e sono state eseguite 340 analisi di 14 metalli (la raccolta minima di dati è stata ampiamente rispettata).

7 Analisi dei dati rilevati

Polveri atmosferiche inalabili (PM₁₀)

Durante il monitoraggio presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 24 giorni su 341 di misura (7%).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, posizionata a Venezia - Sacca Fisola, sono risultate superiori a tale valore limite per 39 giorni su 361 di misura (11%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Murano, classificato da un punto di vista ambientale come sito di background, è stato percentualmente inferiore a quello rilevato presso il sito fisso di Sacca Fisola.

Per completezza, si riportano anche i dati misurati presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio: a Rio Novo a Venezia, stazione di traffico urbano acqueo, le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 31 giorni su 358 di misura (9%); al Parco Bissuola a Mestre, stazione di background urbano, le

concentrazioni giornaliere di PM₁₀ sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 41 giorni su 364 di misura (11%); in via Tagliamento a Mestre, stazione di traffico urbano, le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 63 giorni su 363 di misura (17%).

La media di periodo calcolata a Murano – scuola “Ugo Foscolo” è risultata pari a 29 µg/m³, inferiore al valore limite annuale pari a 40 µg/m³.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, posizionata a Venezia - Sacca Fisola, è risultata pari a 33 µg/m³. La media rilevata presso il sito di Murano è quindi inferiore a quella misurata presso il sito fisso di background urbano lagunare.

Per completezza si riportano anche i dati misurati presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio: a Rio Novo a Venezia, stazione di traffico urbano acqueo, la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ è risultata pari a 30 µg/m³; al Parco Bissuola a Mestre, stazione di background urbano, la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ è risultata pari a 30 µg/m³; in via Tagliamento a Mestre, stazione di traffico urbano, la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ è risultata pari a 34 µg/m³.

Tabella 3 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Murano – scuola “Ugo Foscolo” con quelle misurate c/o le stazioni fisse di Mestre e Venezia. Anno 2018.

		PM ₁₀ (µg/m ³)				
		Venezia			Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola BU	Rio Novo TU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
1 GEN - 31 DIC	MEDIA	29	33	30	30	34
	n° super.	24	39	31	41	63
	n° dati	341	361	358	364	363
	% super.	7	11	9	11	17

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell’aria del territorio provinciale di Venezia, sul sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) sono attualmente consultabili in tempo reale le concentrazioni di polveri inalabili PM₁₀ determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Venezia, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

La Tabella 4 confronta, per l’anno 2018, le medie annuali delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate nel sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” con i valori obiettivo o limite annuali.

Tabella 4 –Media dei metalli presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”. Anno 2018.

	Murano scuola Foscolo Media 1 gen - 31 dic 2018 ng/m ³	Valori obiettivo o limite annuali D. Lgs. 155/10 ng/m ³
As	2.2	6.0
Cd	233.6	5.0
Ni	2.4	20.0
Pb	146	500

Presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” la media di periodo è risultata:

- superiore al valore obiettivo per il cadmio, pari a 5 ng/m³ (D.lgs. n. 155/10);
- inferiore al valore limite annuale per il piombo, pari a 500 ng/m³, e al valore obiettivo per l’arsenico e il nichel, pari rispettivamente a 6 ng/m³ e a 20 ng/m³ (D.lgs. n. 155/10).

Per quanto riguarda il cadmio, il superamento del valore obiettivo rappresenta una conferma della criticità legata a questo parametro, già emersa nel corso delle precedenti indagini effettuate presso l’isola dal 2009.

Le Tabelle seguenti (da 5 a 8) confrontano, per l’anno 2018, le medie annuali calcolate a Murano – scuola “Ugo Foscolo” con quelle calcolate presso la stazione fissa di background urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, posizionata a Venezia - Sacca Fisola.

Tabella 5 – Medie annuali dell’arsenico. Confronto tra siti - anno 2018.

As	media 1 gen - 31 dic 2018
	ng/m ³
Murano scuola Foscolo	2.2
Venezia Sacca Fisola	<1 ¹

Tabella 6 – Medie annuali del cadmio. Confronto tra siti - anno 2018.

Cd	media 1 gen - 31 dic 2018
	ng/m ³
Murano scuola Foscolo	233.6
Venezia Sacca Fisola	2.3

Tabella 7 – Medie annuali del nichel. Confronto tra siti – anno 2018.

Ni	media 1 gen - 31 dic 2018
	ng/m ³
Murano scuola Foscolo	2.4
Venezia Sacca Fisola	2.6

Tabella 8 – Medie annuali del piombo. Confronto tra siti – anno 2018.

Pb	media 1 gen - 31 dic 2018
	ng/m ³
Murano scuola Foscolo	146
Venezia Sacca Fisola	20

Le medie dei metalli misurate presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” risultano, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di background urbano di Venezia – Sacca Fisola, leggermente inferiori per il nichel, superiori per l’arsenico ed il piombo e notevolmente superiori per il cadmio (si vedano - a questo proposito - anche i Grafici 3 e 4). Come già rilevato nel corso delle indagini precedenti, detto confronto evidenzia come la problematica indagata sia locale rispetto all’intero territorio comunale, collegata alla tradizionale lavorazione del vetro di Murano.

¹ inferiore al limite di rivelabilità analitica per l’arsenico, pari a 1.0 ng/m³

Per arsenico e cadmio sono state calcolate le medie mensili dei campioni analizzati nel periodo gennaio - dicembre 2018. Si segnala a questo proposito che le medie del mese di agosto risultano inferiori a quelle degli altri mesi considerati, in particolare per il cadmio (Tabella 9). Questo risultato può essere ricondotto alla chiusura per ferie delle attività per la produzione del vetro artistico presenti nell'intorno dell'area d'indagine.

Tabella 9 – Medie mensili di arsenico e cadmio calcolate, da gennaio a dicembre 2018, presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”.

As (ng/m ³)	Murano - Scuola Ugo Foscolo	Cd (ng/m ³)	Murano - Scuola Ugo Foscolo
Media Gennaio	2.0	Media Gennaio	6.2
Media Febbraio	<1	Media Febbraio	7.3
Media Marzo	2.5	Media Marzo	155.3
Media Aprile	2.7	Media Aprile	275.8
Media Maggio	2.6	Media Maggio	348.2
Media Giugno	3.3	Media Giugno	960.0
Media Luglio	3.1	Media Luglio	745.0
Media Agosto	<1	Media Agosto	0.9
Media Settembre	2.1	Media Settembre	41.2
Media Ottobre	1.6	Media Ottobre	87.1
Media Novembre	1.5	Media Novembre	10.2
Media Dicembre	2.9	Media Dicembre	17.7

Relativamente ai metalli non normati (Sb, Cr, Fe, Mn, Cu, Se, Tl, V, Zn) monitorati nella presente campagna di monitoraggio, per completezza si riportano le medie di periodo a confronto con le medie rilevate presso la stazione fissa di Venezia - Sacca Fisola (Tabella 10).

Tabella 10 – Medie annuali delle concentrazioni di metalli non normati registrate a Murano – scuola “Ugo Foscolo” e confronto con la stazione fissa di Venezia - Sacca Fisola.

	MEDIA (ng/m ³)	
	Murano scuola Foscolo	Venezia Sacca Fisola
	1gen - 31 dic 2018	1 gen - 31 dic 2018
Sb	16.3	3.3
Cr	5.7	11.7
Fe	226.1	278.3
Mn	7.9	9.0
Cu	15.7	21.3
Se	74.5	1.5
Tl	<1 ²	<1
V	2.0	2.6
Zn	98.9	115.5

² inferiore al limite di rivelabilità analitica per il tallio, pari a 1.0 ng/m³

8 Confronto con indagini precedenti

Come detto nell'introduzione la presente campagna di monitoraggio approfondisce e completa i risultati di altre indagini svolte per conoscere la qualità dell'aria sull'isola di Murano.

Per quanto riguarda il parametro **PM₁₀**, si riporta di seguito il confronto con quanto rilevato nel corso delle precedenti indagini effettuate a Murano: i valori misurati nel 2018 presso il sito di Murano – Scuola “Ugo Foscolo” vengono confrontati con i dati delle campagne di monitoraggio svolte dal 2011 al 2017 presso il medesimo sito.

In particolare, in Tabella 11 si confrontano i risultati delle indagini effettuate nel 2017 e nel 2018, che ricoprono entrambe un intero anno. In Tabella 12, invece, considerate le date dei monitoraggi di tutte le campagne precedenti, il confronto è esteso solamente al periodo 2 settembre – 2 novembre, comune a tutte le indagini.

Tabella 11 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di **PM₁₀** misurate a Murano - scuola “Ugo Foscolo” con quelle misurate a Mestre e Venezia. Anni 2017 e 2018.

		PM ₁₀ (µg/m ³)			
		Venezia		Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
1 GEN - 31 DIC 2018	MEDIA	29	33	30	34
	n° super.	24	39	41	63
	n° dati	341	361	364	363
	% super.	7	11	11	17
1 GEN - 31 DIC 2017	MEDIA	34	36	35	40
	n° super.	66	71	77	94
	n° dati	353	365	359	361
	% super.	19	19	21	26

Sia nel 2017 che nel 2018 le medie di periodo risultano, in tutti i siti considerati, inferiori o uguali al valore limite annuale pari a 40 µg/m³ e i valori medi calcolati presso il sito di Murano sono inferiori a quelli delle stazioni fisse di Venezia – Sacca Fisola e di Mestre. Inoltre, in tutti i siti monitorati, nel 2018 si registra una diminuzione delle concentrazioni medie annuali rispetto all'anno precedente, compresa tra 3 e 6 µg/m³.

Dal 2017 al 2018, in tutti i siti, diminuisce anche il numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile. In particolare, nel 2018 a Murano – scuola “Ugo Foscolo” i giorni di superamento del valore limite giornaliero sono inferiori ai 35 consentiti.

Nelle campagne di monitoraggio del 2011, 2013 e 2014 le concentrazioni medie di PM₁₀ rilevate a Murano presso la Scuola “Ugo Foscolo” risultano superiori a quelle rilevate presso le stazioni fisse di Venezia - Sacca Fisola e di Mestre (fatta eccezione per la media del 2011 di Mestre - via Tagliamento). Nel quadriennio 2015-2016-2017-2018, invece, le concentrazioni medie rilevate a Murano risultano in linea con quelle misurate a Mestre – Parco Bissuola ed inferiori a quelle misurate sia a Venezia – Sacca Fisola, sia a Mestre - via Tagliamento. Il 2015 inoltre risulta essere l'anno con le concentrazioni medie minori in tutti i siti considerati. Tutti i siti monitorati evidenziano, dal 2011 al 2015, un trend in discesa delle concentrazioni medie; nel 2016 e 2017 la tendenza si inverte, mentre nel 2018 le concentrazioni medie tornano a diminuire.

Tabella 12 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Murano - scuola "Ugo Foscolo" con quelle misurate a Mestre e Venezia. Anni 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013 e 2011.

		PM ₁₀ (µg/m ³)			
		Venezia		Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
2 SET - 2 NOV 2018	MEDIA	29	36	29	35
	n° super.	2	10	3	6
	n° dati	57	62	62	61
	% super.	4	16	5	10
2 SET - 2 NOV 2017	MEDIA	36	39	36	41
	n° super.	18	18	18	19
	n° dati	62	62	61	59
	% super.	29	29	30	32
2 SET - 2 NOV 2016	MEDIA	25	30	25	29
	n° super.	5	3	4	5
	n° dati	62	56	62	62
	% super.	8	5	6	8
2 SET - 2 NOV 2015	MEDIA	21	22	19	25
	n° super.	2	1	1	4
	n° dati	61	58	62	61
	% super.	3	2	2	7
2 SET - 2 NOV 2014	MEDIA	35	27	28	27
	n° super.	9	7	7	4
	n° dati	58	62	61	60
	% super.	16	11	11	7
2 SET - 2 NOV 2013	MEDIA	38	28	28	26
	n° super.	14	7	7	3
	n° dati	56	55	62	62
	% super.	25	13	11	5
2 SET - 2 NOV 2011	MEDIA	38	32	31	39
	n° super.	10	6	6	10
	n° dati	62	62	62	62
	% super.	16	10	10	16

Per quanto riguarda i **metalli normati**, analogamente a quanto fatto per il PM₁₀, il confronto con le indagini precedenti si articola in due fasi. Dapprima si confrontano le sole indagini del 2018 e 2017, entrambe durate un intero anno; in secondo luogo, si mettono a confronto tutte le indagini effettuate nel corso degli anni presso il sito di Murano – scuola "Ugo Foscolo", considerando però il limitato periodo di sovrapposizione delle indagini stesse, che copre i soli mesi di settembre e ottobre.

Tabella 13 – Medie annuali dell'arsenico. Confronto tra siti – anni 2017 e 2018.

As	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	Valore obiettivo D. Lgs. 155/10
	ng/m ³	ng/m ³	
Murano scuola Foscolo	4.9	2.2	6.0
Venezia Sacca Fisola	<1	<1	

Tabella 14 – Medie annuali del cadmio. Confronto tra siti – anni 2017 e 2018.

Cd	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	Valore obiettivo D. Lgs. 155/10
	ng/m ³	ng/m ³	
Murano scuola Foscolo	535.5	233.6	5.0
Venezia Sacca Fisola	2.1	2.3	

Tabella 15 – Medie annuali del nichel. Confronto tra siti – anni 2017 e 2018.

Ni	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	Valore obiettivo D. Lgs. 155/10
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Murano scuola Foscolo	2.7	2.4	20.0
Venezia Sacca Fisola	3.5	2.6	

Tabella 16 – Medie annuali del piombo. Confronto tra siti – anni 2017 e 2018.

Pb	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	Valori limite annuale D. Lgs. 155/10
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Murano scuola Foscolo	136	146	500
Venezia Sacca Fisola	17	20	

Sia a Murano – scuola “Ugo Foscolo” che a Venezia Sacca Fisola, per ciascun metallo, le Tabelle dalla 13 alla 16 non evidenziano cambiamenti significativi nelle medie di concentrazione calcolate nel 2017 e nel 2018. Fa eccezione la media annuale del cadmio calcolata a Murano nel 2018, di molto inferiore rispetto a quella dell’anno precedente; tuttavia, in entrambi gli anni considerati, questo metallo supera di gran lunga il valore obiettivo di 5 ng/m³, confermando la nota criticità locale legata a questo parametro.

Le medie mensili di arsenico e cadmio calcolate nel 2018 a Murano sono quasi sempre inferiori alle stesse medie riferite al 2017 (Tabella 17 e Grafico 5). Come già osservato per il 2018 in relazione alla chiusura per ferie delle attività per la produzione del vetro artistico presenti nell’intorno dell’area d’indagine, anche per il 2017 le medie del mese di agosto risultano inferiori a quelle degli altri mesi considerati, in particolare per il cadmio.

Tabella 17 – Medie mensili di arsenico e cadmio calcolate, da gennaio a dicembre, presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni 2017 e 2018.

As (ng/m ³)	Scuola Ugo Foscolo		Cd (ng/m ³)	Scuola Ugo Foscolo	
	2017	2018		2017	2018
Gennaio	2.0	2.0	7.6	6.2	
Febbraio	6.1	<1	117.1	7.3	
Marzo	5.4	2.5	539.4	155.3	
Aprile	5.2	2.7	1063.3	275.8	
Maggio	9.6	2.6	2606.6	348.2	
Giugno	5.0	3.3	1009.9	960.0	
Luglio	9.0	3.1	603.3	745.0	
Agosto	1.1	<1	2.7	0.9	
Settembre	3.2	2.1	32.6	41.2	
Ottobre	5.2	1.6	245.5	87.1	
Novembre	2.7	1.5	43.4	10.2	
Dicembre	3.3	2.9	17.5	17.7	

Tabella 18 – Concentrazioni medie mensili di As, Cd, Ni e Pb misurate a Murano - Scuola "Ugo Foscolo". Anni 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013 e 2011.

Murano - scuola "Ugo Foscolo"				
	As (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	Pb (ng/m ³)
2018				
MEDIA SETTEMBRE	2.1	41.2	2.3	13.0
MEDIA OTTOBRE	1.6	87.1	2.5	63.2
2017				
MEDIA SETTEMBRE	3.2	32.6	1.8	82.8
MEDIA OTTOBRE	5.2	245.5	5.2	91.8
2016				
MEDIA SETTEMBRE	6.2	579.1	2.7	60.1
MEDIA OTTOBRE	4.1	191.5	1.6	25.7
2015				
MEDIA SETTEMBRE	12.3	147.9	2.1	22.3
MEDIA OTTOBRE	9.0	217.6	1.7	21.8
2014				
MEDIA SETTEMBRE	236.5	604.3	2.3	244.9
MEDIA OTTOBRE	87.4	359.4	2.5	63.4
2013				
MEDIA SETTEMBRE	841.9	62.5	3.4	745.5
MEDIA OTTOBRE	331.3	313.0	3.5	144.9
2011				
MEDIA SETTEMBRE	315.2	216.2	3.6	153.8
MEDIA OTTOBRE	123.2	812.1	3.1	115.5

In riferimento alle indagini effettuate a Murano dal 2011 al 2018, le medie mensili di settembre e ottobre (Tabella 18 e Grafici 6 e 7) risultano:

- piuttosto stazionarie per il nichel;
- molto variabili per il cadmio;
- in leggera inflessione per il piombo a partire dal 2015;
- in netta diminuzione per l'arsenico a partire dal 2015.

I valori di arsenico registrati nell'ultimo quadriennio, infatti, risultano inferiori di almeno un ordine di grandezza rispetto a quelli misurati durante le indagini degli anni precedenti. Si ricorda a tal proposito che dal 2007 è in vigore il regolamento REACH³; il 21/05/2015 è stata la data ultima per l'utilizzo dell'arsenico - sostanza cancerogena nelle sue forme di triossido e pentossido: a partire da quella data chi volesse utilizzare tale sostanza è invitato a presentare richiesta di autorizzazione. L'autorizzazione non è stata chiesta e quindi dal 21 maggio 2015 non è più possibile utilizzare l'arsenico nella miscela vetrificabile delle produzioni artistiche di Murano.

Confrontando infine le medie con i valori obiettivo previsti dal D.lgs. n. 155/10, il cadmio si conferma un parametro decisamente critico.

³ REGOLAMENTO (CE) N. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)

9 Conclusioni

La campagna di monitoraggio con campionatore rilocabile è stata realizzata nel 2018 a Murano, presso la Scuola elementare “Ugo Foscolo”, sito con caratteristiche di fondo urbano contiguo ad un’area industriale-artigianale famosa nel mondo per la produzione di vetro artistico.

Durante la campagna di monitoraggio della qualità dell’aria a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 24 giorni su 341 complessivi di misura (7%).

La media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” è risultata pari a 29 µg/m³, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³ ed inferiore rispetto alle medie delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Sacca Fisola (33 µg/m³), Rio Novo (30 µg/m³), Mestre - Parco Bissuola (30 µg/m³) e Mestre - via Tagliamento (34 µg/m³) nello stesso periodo (Tabella 3).

Le medie di arsenico, nichel e piombo sono risultate inferiori ai rispettivi valori obiettivo o valore limite.

Si sono invece registrati valori elevati in aria di cadmio, parametro associabile agli impianti per la lavorazione del vetro artistico. La media annuale è risultata superiore al rispettivo valore obiettivo. Si conferma quindi la criticità legata alle concentrazioni di questo metallo a Murano, criticità già emersa nel corso delle precedenti indagini effettuate presso l’isola dal 2009 al 2017. Si sottolinea invece la netta diminuzione dei valori di arsenico rispetto agli anni dal 2009 al 2014, diminuzione già registrata nelle indagini del triennio 2015 - 2017.

ALLEGATO 1 – Grafici e tabelle

Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} a Murano – scuola “Ugo Foscolo” ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

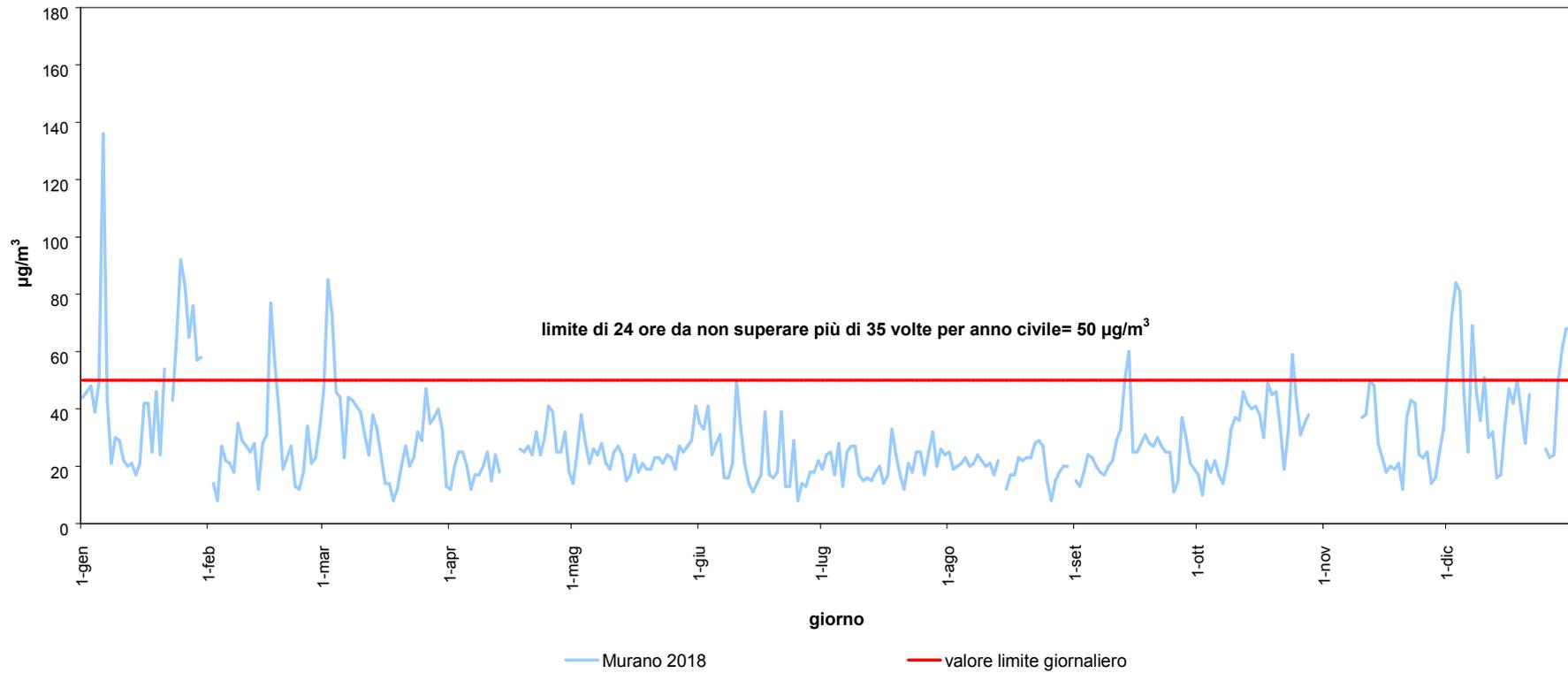


Grafico 2 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu g/m^3$). Confronto Murano - scuola "Ugo Foscolo" e Venezia - Sacca Fisola.

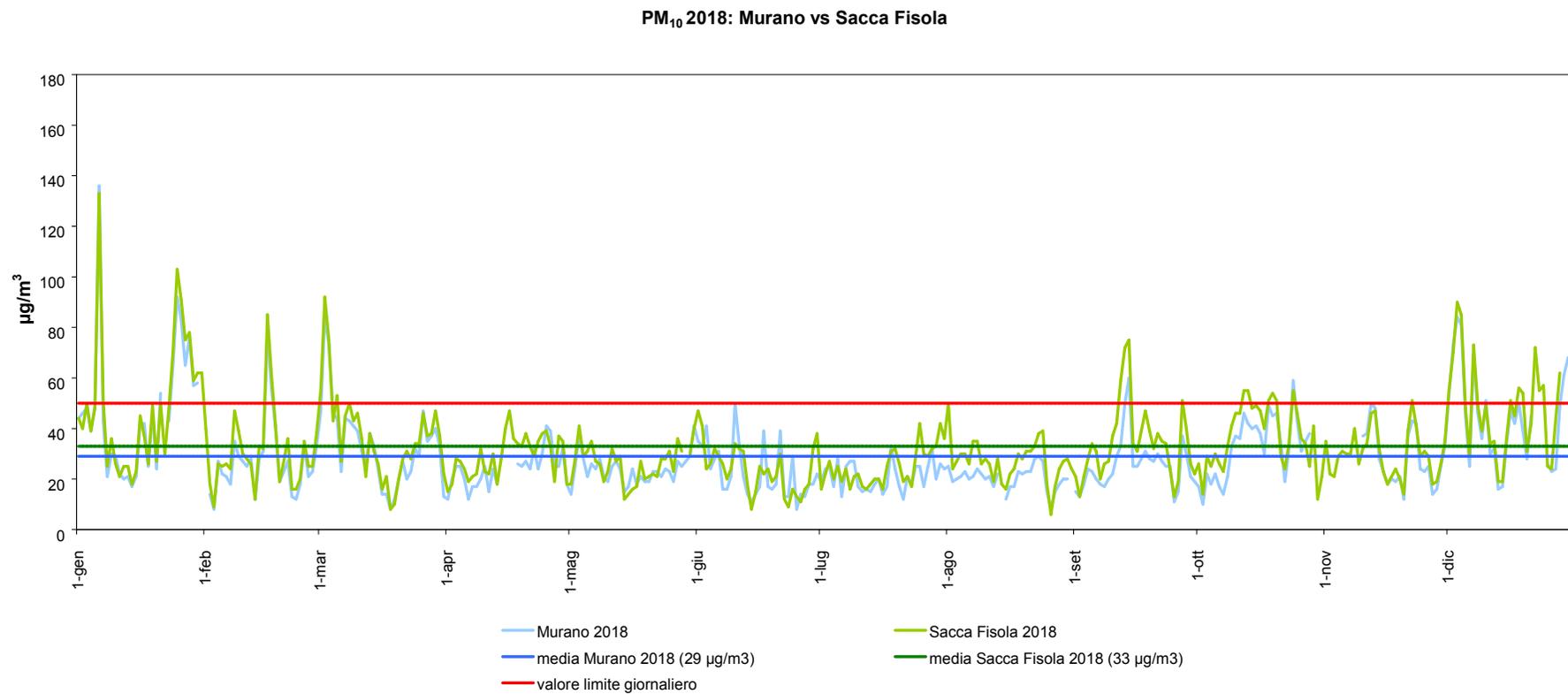


Grafico 3 – Concentrazione giornaliera di arsenico e cadmio (ng/m^3). Confronto Murano - scuola "Ugo Foscolo" e Venezia - Sacca Fisola.

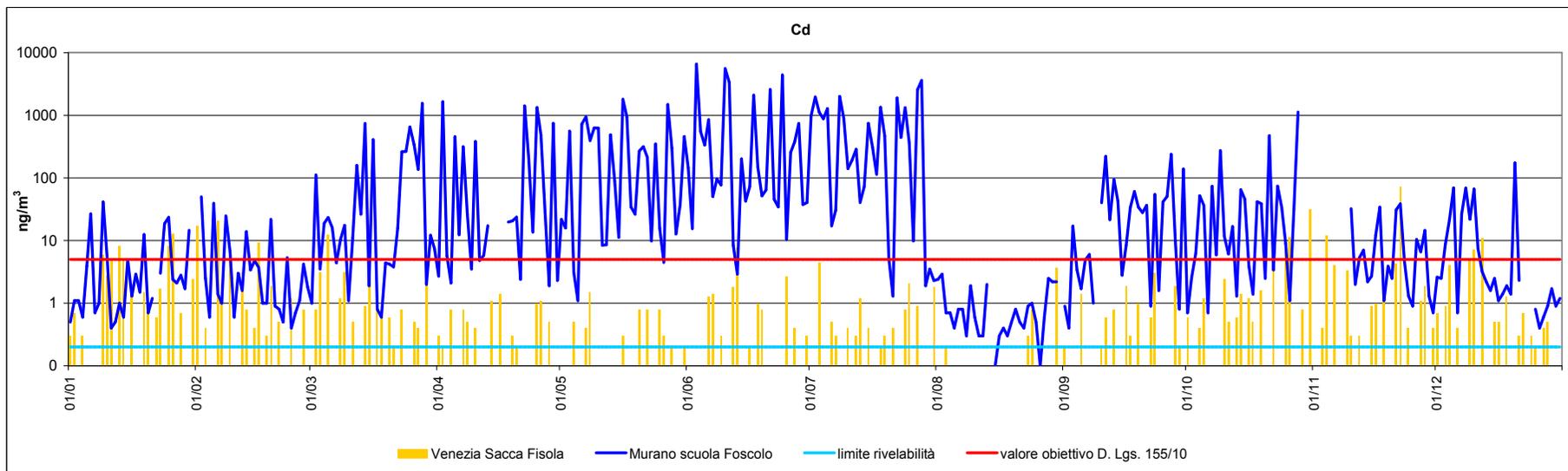
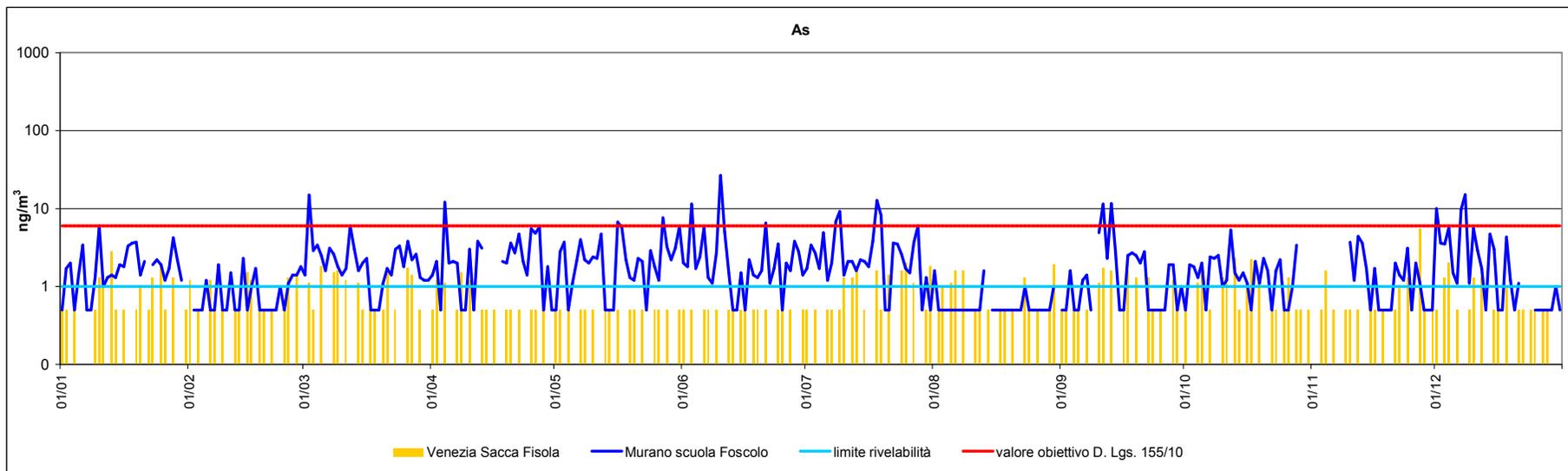


Grafico 4 – Concentrazione giornaliera di nichel e piombo (ng/m³). Confronto Murano - scuola “Ugo Foscolo” e Venezia - Sacca Fisola.

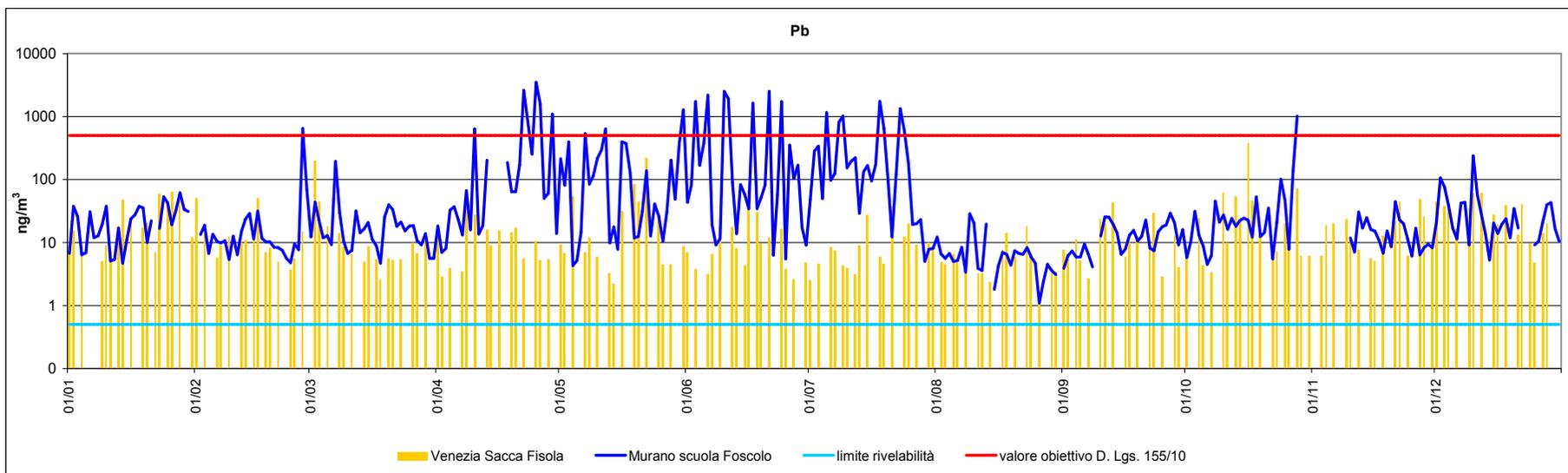
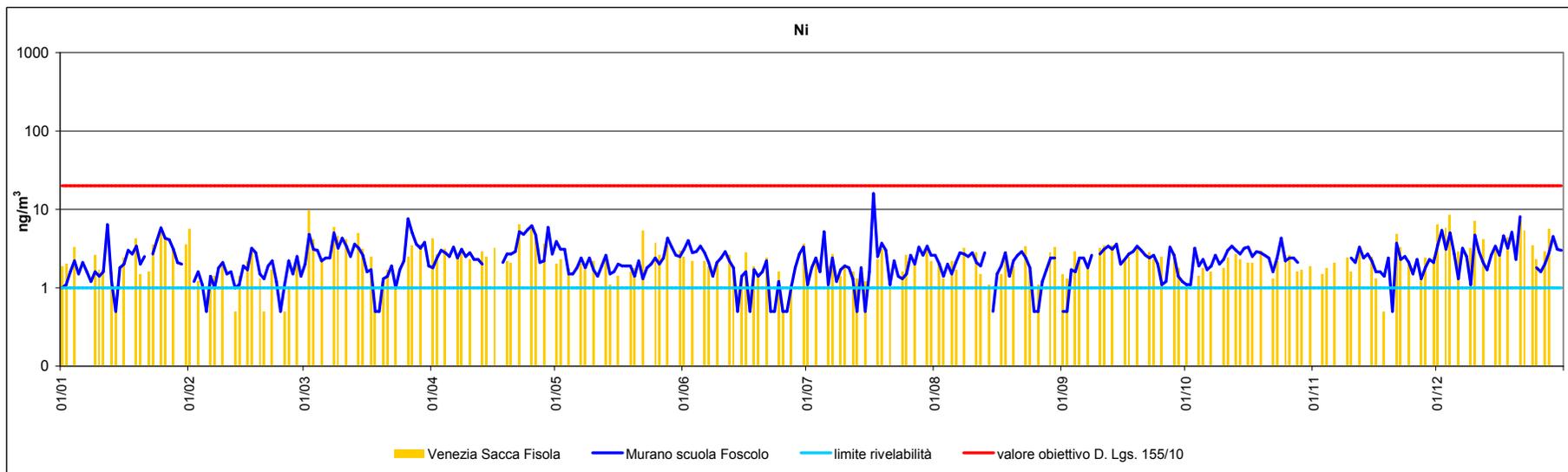


Grafico 5 – Medie mensili di arsenico e cadmio misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni 2017 - 2018.

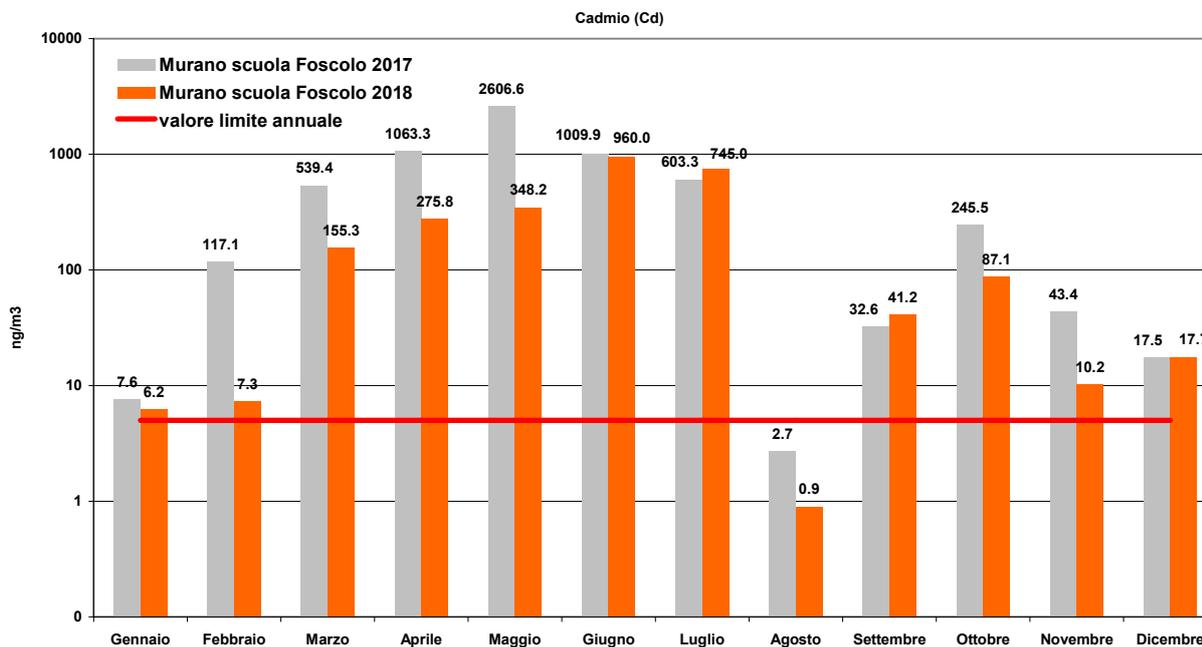
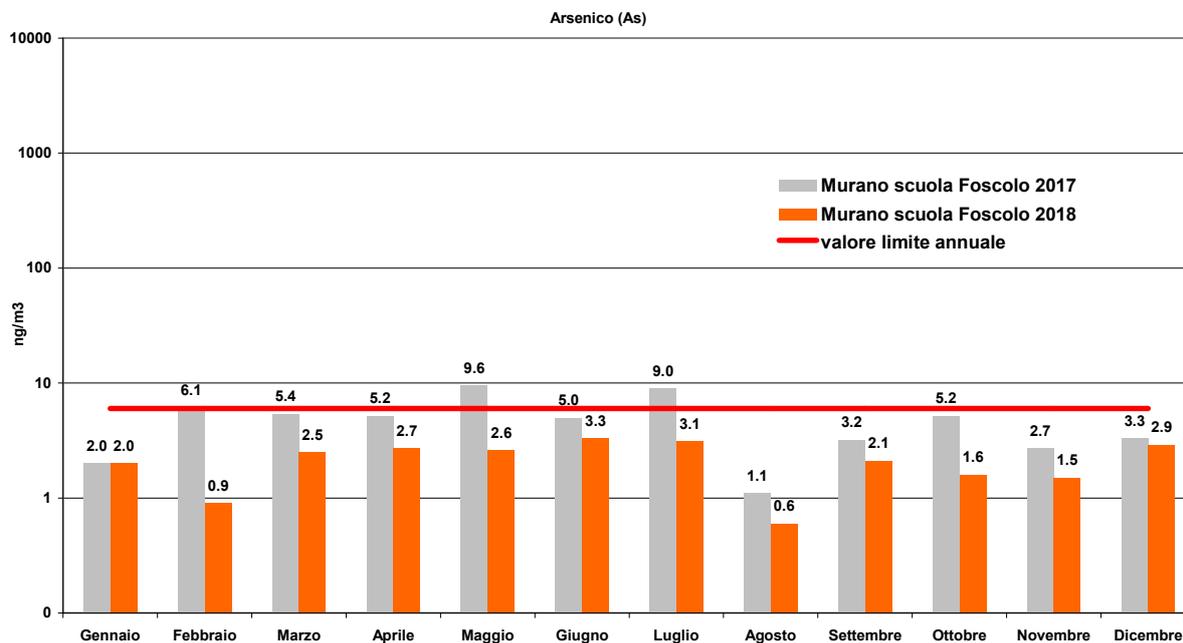


Grafico 6 – Medie mensili di arsenico e cadmio misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

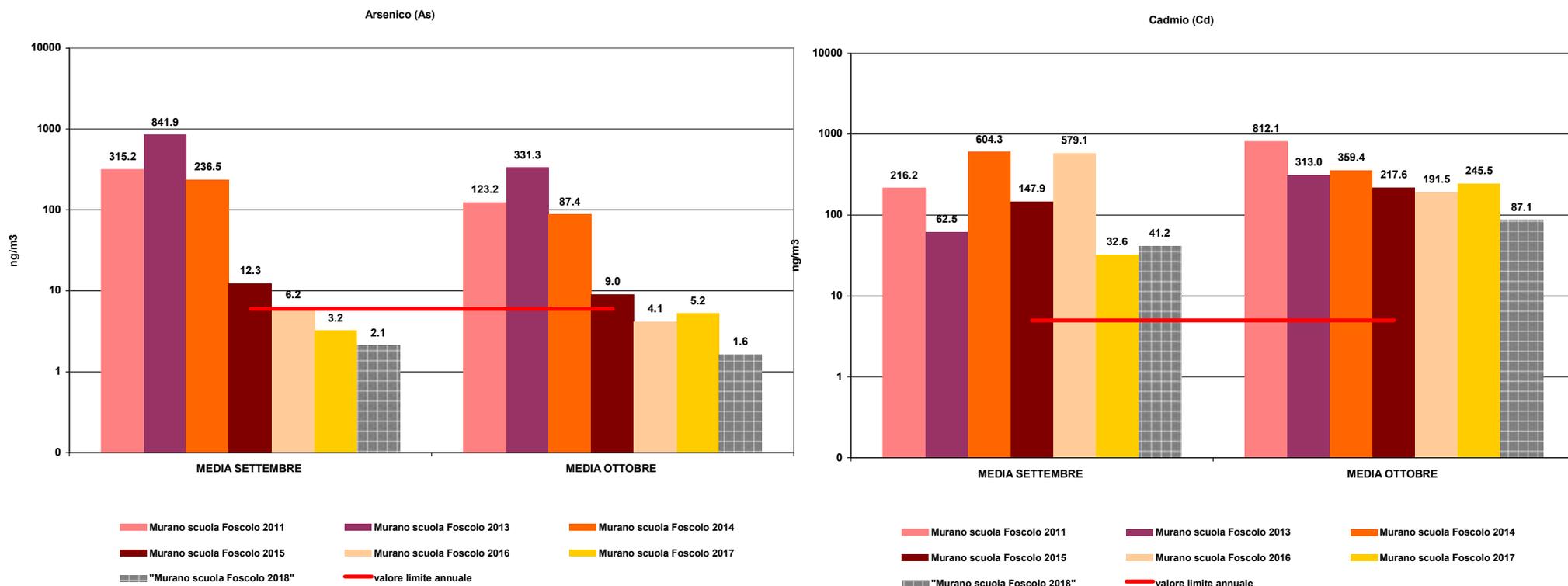


Grafico 7 – Medie mensili di nichel e piombo misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

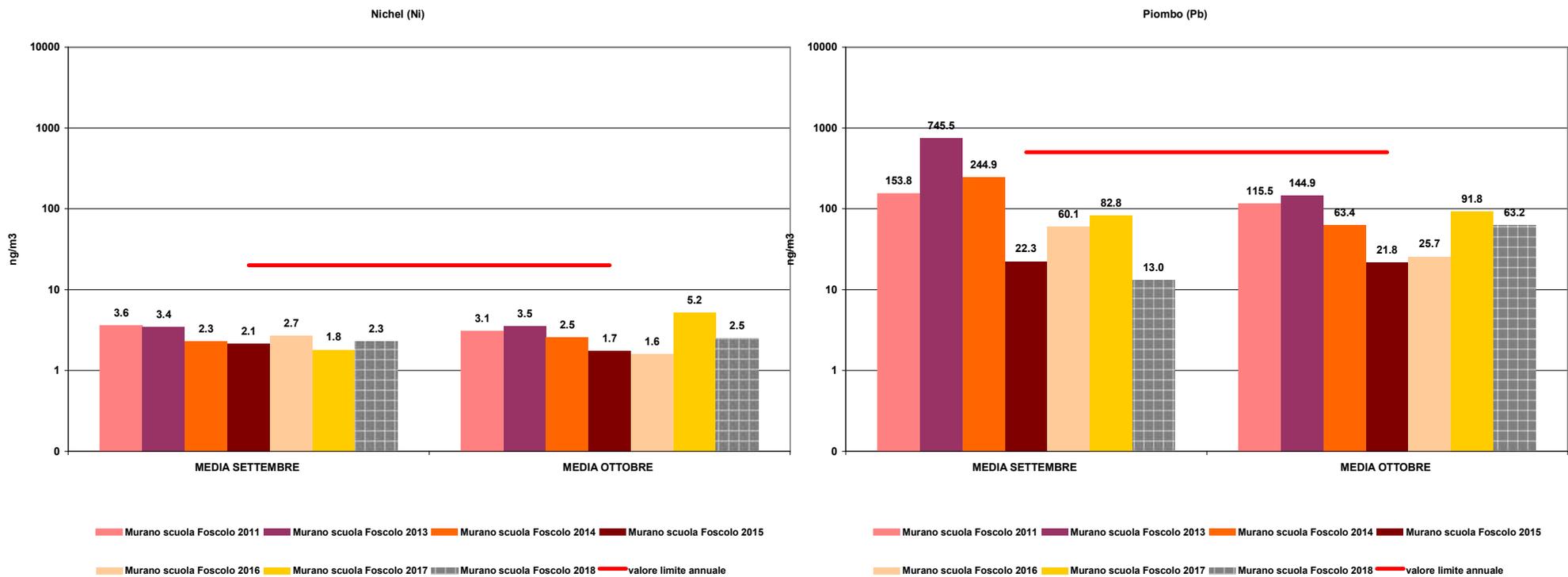


Grafico 8 – Statistiche descrittive dei metalli indagati a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” e confronto con la stazione fissa di Venezia – Sacca Fisola.

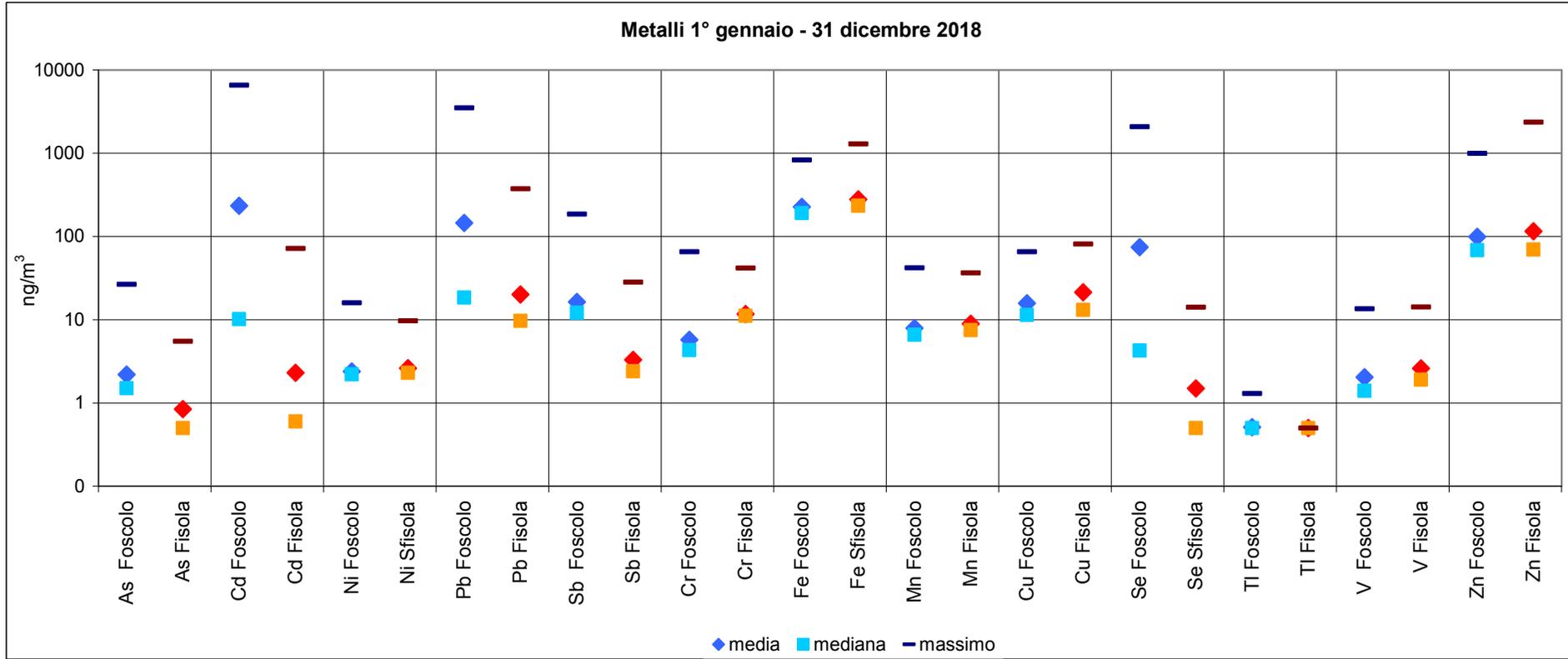


Tabella 19 – Dati giornalieri di PM₁₀ misurati a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” e presso le stazioni fisse di Venezia e Mestre. Primo semestre 2018.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola BU	Rio Novo TU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
01/01/2018	44	44	44	61	62
02/01/2018	46	40	43	42	55
03/01/2018	48	50	43	53	58
04/01/2018	39	39	35	44	35
05/01/2018	49	48	43	47	59
06/01/2018	136	133	139	167	159
07/01/2018	43	51	47	54	44
08/01/2018	21	25	22	25	
09/01/2018	30	36	31	30	42
10/01/2018	29	26	26	33	31
11/01/2018	22	21	19	23	25
12/01/2018	20	25	17	26	27
13/01/2018	21	25	19	28	32
14/01/2018	17	18	15	22	20
15/01/2018	21	23	14	23	25
16/01/2018	42	45	31	45	44
17/01/2018	42	37	41	42	39
18/01/2018	25	26	18	29	28
19/01/2018	46	49	42	52	58
20/01/2018	24	27	22	30	34
21/01/2018	54	50	30	63	65
22/01/2018		30	26	52	48
23/01/2018	43	48	41	50	54
24/01/2018	65	70	60	72	89
25/01/2018	92	103	91	100	109
26/01/2018	83	91	71	94	106
27/01/2018	65	75	63	85	98
28/01/2018	76	78	76	90	106
29/01/2018	57	59	59	81	96
30/01/2018	58	62	60	64	70
31/01/2018		62	48	56	61
01/02/2018		40	36	47	58
02/02/2018	14	18	17	16	23
03/02/2018	8	9	7	8	11
04/02/2018	27	26	26	28	34
05/02/2018	22	25	24	26	27
06/02/2018	21	26	19	25	25
07/02/2018	18	24	17	15	22
08/02/2018	35	47	60	42	59
09/02/2018	29	39	57	41	51
10/02/2018	27	30	33	32	34
11/02/2018	25	28	20	29	33
12/02/2018	26	26	35	34	37
13/02/2018	12	12	9	13	18
14/02/2018	28	33		38	46
15/02/2018	31	32	28	43	58
16/02/2018	77	85	75	89	115
17/02/2018	56	61	57	67	84
18/02/2018	40	41	58	45	52
19/02/2018	19	19	16	15	22
20/02/2018	23	27	23	24	29
21/02/2018	27	36	26	29	31
22/02/2018	13	16	12	10	12
23/02/2018	12	16	12	11	10
24/02/2018	18	20	21	19	19
25/02/2018	34	35	39	29	30
26/02/2018	21	25	27	28	25
27/02/2018	23	25	25	23	27
28/02/2018	33	38	30	40	42
01/03/2018	47	55	33	53	58
02/03/2018	85	92	111	82	97
03/03/2018	73	75	104	77	84
04/03/2018	46	43	26	47	50
05/03/2018	44	53	31	46	51
06/03/2018	23	27	17	23	27
07/03/2018	44	45	29	50	58
08/03/2018	43	50	50	42	56
09/03/2018	41	43	45	47	62
10/03/2018	39	46	41	43	59
11/03/2018	31	36	38	32	56
12/03/2018	24	21	24	24	33
13/03/2018	38	38	36	35	48
14/03/2018	33	31	36	37	47
15/03/2018	24	26	27	24	30
16/03/2018	14	16	21	11	14
17/03/2018	14	21	25	17	19
18/03/2018	8	8	10	5	6
19/03/2018	12	10	15	12	14
20/03/2018	20	20	30	20	23
21/03/2018	27	28	41	23	27
22/03/2018	20	31	29	15	17
23/03/2018	23	28	32	21	24
24/03/2018	32	34	32	32	38
25/03/2018	29	34	29	35	40
26/03/2018	47	46	42	44	50
27/03/2018	35	37	37	32	44
28/03/2018	37	38	31	34	38
29/03/2018	40	47	53	42	51
30/03/2018	33	37	54	38	50
31/03/2018	13	22	19	14	22

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola BU	Rio Novo TU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
01/04/2018	12	15	16	13	15
02/04/2018	20	18	18	18	20
03/04/2018	25	28	29	23	33
04/04/2018	25	27	28	21	30
05/04/2018	20	24	29	19	28
06/04/2018	12	19	20	17	27
07/04/2018	17	21	14	17	20
08/04/2018	17	22	15	15	17
09/04/2018	20	32	25	20	31
10/04/2018	25	23	23	18	24
11/04/2018	15	22	19	13	21
12/04/2018	24	30	33	21	35
13/04/2018	18	18	18	12	18
14/04/2018		28	23	21	24
15/04/2018		40	28	25	31
16/04/2018		47	49	40	40
17/04/2018		36	35	32	35
18/04/2018	26	34	25	22	25
19/04/2018	25	33	24	20	22
20/04/2018	27	38	27	25	26
21/04/2018	24	33	25	23	26
22/04/2018	32	29	23	23	31
23/04/2018	24	35	30	29	38
24/04/2018	30	38	33	32	44
25/04/2018	41	39	39	33	51
26/04/2018	39	33	28	30	33
27/04/2018	25	19	18	16	17
28/04/2018	25	37	28	26	28
29/04/2018	32	35	36	32	41
30/04/2018	18	18	24	17	19
01/05/2018	14	18	13	12	14
02/05/2018	25	28	18	16	20
03/05/2018	38	41	40	32	35
04/05/2018	28	29	27	23	25
05/05/2018	21	31	23	20	21
06/05/2018	26	35	31	21	21
07/05/2018	24	27	21	19	21
08/05/2018	28	26	26	22	21
09/05/2018	21	19	14	13	14
10/05/2018	19	23	18	18	16
11/05/2018	25	32	23	22	21
12/05/2018	27	27	18	20	22
13/05/2018	24	29	23	23	27
14/05/2018	15	12	15	9	10
15/05/2018	17	14	11	11	10
16/05/2018	24	16	11	10	11
17/05/2018	18	17	16	15	18
18/05/2018	21	27		20	24
19/05/2018	19	20		10	11
20/05/2018	19	21	15	12	12
21/05/2018	23	22	20		14
22/05/2018	23	21	29	21	29
23/05/2018	21	28	24	18	20
24/05/2018	24	28	22	22	18
25/05/2018	23	31	23	23	22
26/05/2018	19	23	18	16	14
27/05/2018	27	36	25	23	28
28/05/2018	25	31	25	26	28
29/05/2018	27		31	29	33
30/05/2018	29	30	25	25	28
31/05/2018	41	40	33	33	41
01/06/2018	35	47	50	36	37
02/06/2018	33	41	43	36	46
03/06/2018	41	24	19	20	19
04/06/2018	24	26	21	25	26
05/06/2018	28	32	29	24	28
06/06/2018	31	29	27	30	30
07/06/2018	16	26	22	20	15
08/06/2018	16	20	18	12	10
09/06/2018	21	24	20	17	14
10/06/2018	50	34	33	25	23
11/06/2018	34	32	29	29	28
12/06/2018	21	31	30	27	21
13/06/2018	14	18	15	10	16
14/06/2018	11	8	12	7	12
15/06/2018	14	15	16	12	13
16/06/2018	17	25	21	17	17
17/06/2018	39	22	21	21	19
18/06/2018	17	24	17	16	18
19/06/2018	16	19		15	15
20/06/2018	18	21	18	17	17
21/06/2018	39	30	24	23	23
22/06/2018	13	12	20	14	12
23/06/2018	13	9	11	11	8
24/06/2018	29	16	11	11	11
25/06/2018	8	13	13	10	8
26/06/2018	14	11	11	8	8
27/06/2018	13	16	15	13	16
28/06/2018	18	18	17	11	14
29/06/2018	18	32	21	11	13
30/06/2018	22	38	35	31	32

Tabella 20 – Dati giornalieri di PM₁₀ misurati a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” e presso le stazioni fisse di Venezia e Mestre. Secondo semestre 2018.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola BU	Rio Novo TU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
01/07/2018	19	16	17	16	15
02/07/2018	24	22	19	16	18
03/07/2018	25	27	23	23	24
04/07/2018	17	20	18	16	15
05/07/2018	28	25	19	18	21
06/07/2018	13	19	12	11	12
07/07/2018	25	24	20	14	17
08/07/2018	27	16	18	13	16
09/07/2018	27	21	15	13	20
10/07/2018	17	22	17	16	18
11/07/2018	15	17	20	16	19
12/07/2018	16	16	14	13	21
13/07/2018	15	18	15	14	19
14/07/2018	18	20	19	17	20
15/07/2018	20	20	16	14	19
16/07/2018	14	16	12	16	21
17/07/2018	17	25	21	21	18
18/07/2018	33	31	24	21	23
19/07/2018	24	32	26	28	35
20/07/2018	17	26	24	24	36
21/07/2018	12	19	15	16	16
22/07/2018	21	21	18	17	32
23/07/2018	18	17	13	9	8
24/07/2018	25	29	25	18	18
25/07/2018	25	42	27	27	29
26/07/2018	17	30	24	18	21
27/07/2018	25	29	19	16	17
28/07/2018	32	32	24	26	29
29/07/2018	20	33	26	22	25
30/07/2018	26	42	34	29	34
31/07/2018	24	36	27	28	33
01/08/2018	25	50	30	31	31
02/08/2018	19	24	25	24	26
03/08/2018	20	27	25	19	19
04/08/2018	21	30	25	23	22
05/08/2018	23	30	26	23	23
06/08/2018	20	26	22	22	25
07/08/2018	21	35	19	26	37
08/08/2018	24	35	32	25	27
09/08/2018	22	26	26	23	27
10/08/2018	20	28	25	20	22
11/08/2018	21	26	22	20	27
12/08/2018	17	19	16	14	14
13/08/2018	22	28	24	21	27
14/08/2018	18	19	19	17	17
15/08/2018	12	16	10	9	9
16/08/2018	17	22	12	11	12
17/08/2018	17	24	16	17	17
18/08/2018	23	30	23	20	23
19/08/2018	22	28	23	19	18
20/08/2018	23	31	23	22	21
21/08/2018	23	31	21	21	21
22/08/2018	28	33	26	28	26
23/08/2018	29	38	28	29	33
24/08/2018	27	39	32	30	34
25/08/2018	15	18	23	14	20
26/08/2018	8	6	4	4	5
27/08/2018	15	17	8	8	11
28/08/2018	18	24	19	13	13
29/08/2018	20	27	19	19	18
30/08/2018	20	28	25	19	23
31/08/2018	15	24	24	16	19
01/09/2018	15	21	15	12	15
02/09/2018	13	13	9	7	11
03/09/2018	18	21	15	17	14
04/09/2018	24	28	21	18	19
05/09/2018	23	34	23	27	34
06/09/2018	20	31	32	27	34
07/09/2018	18	20	21	21	23
08/09/2018	17	26	22	23	26
09/09/2018	20	27	21	22	24
10/09/2018	22	37	30	37	36
11/09/2018	29	42	38	37	41
12/09/2018	33	59	50	40	54
13/09/2018	50	72	75	58	79
14/09/2018	60	75	75	71	111
15/09/2018	25	34	64	41	62
16/09/2018	25	31	25	30	38
17/09/2018	28	39	31	29	36
18/09/2018	31	47	40	38	45
19/09/2018	28	39	33	33	47
20/09/2018	27	32	31	29	38
21/09/2018	30	38	30	28	34
22/09/2018	27	35	39	35	36
23/09/2018	25	34	29	34	30
24/09/2018	25	24	31	28	30
25/09/2018	11	13	15	12	10
26/09/2018	15	19	15	12	15
27/09/2018	37	51	40	25	28
28/09/2018	30	40	29	21	28
29/09/2018	21	26	28	19	20
30/09/2018	19	22	17	16	16

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola BU	Rio Novo TU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
01/10/2018	17	26	17	19	19
02/10/2018	10	14	13	8	9
03/10/2018	22	29	19	19	20
04/10/2018	18	25	21	16	18
05/10/2018	22	30	25	19	21
06/10/2018	17	26	20	20	27
07/10/2018	14	23	15	11	16
08/10/2018	21	33	20	22	27
09/10/2018	33	41	38	35	41
10/10/2018	37	46	47	37	43
11/10/2018	36	46	40	38	42
12/10/2018	46	55	53	50	52
13/10/2018	42	55	47	43	49
14/10/2018	40	48	44	42	42
15/10/2018	41	49	41	41	45
16/10/2018	38	47	37	37	43
17/10/2018	30	40	34	30	40
18/10/2018	49	51	45	42	45
19/10/2018	45	54	50	44	48
20/10/2018	46	51	48	47	49
21/10/2018	34	29	36	34	40
22/10/2018	19	24	16	16	18
23/10/2018	32	34	22	24	28
24/10/2018	59	55	50	54	61
25/10/2018	43	46	42	40	49
26/10/2018	31	36	28	29	32
27/10/2018	35	34	27	26	37
28/10/2018	38	25	25	26	46
29/10/2018	41	41	34	32	32
30/10/2018	12	18	18	16	14
31/10/2018	21	21	21	14	15
01/11/2018	35	33	33	34	45
02/11/2018	22	22	22	17	18
03/11/2018	21	17	17	13	18
04/11/2018	29	24	24	19	27
05/11/2018	31	26	26	26	34
06/11/2018	30	26	19	19	35
07/11/2018	30	30	23	23	38
08/11/2018	40	42	41	41	53
09/11/2018	26	27	27	35	41
10/11/2018	37	32	30	32	43
11/11/2018	38	34	35	37	49
12/11/2018	50	46	46	49	62
13/11/2018	48	47	47	53	60
14/11/2018	28	32	28	30	44
15/11/2018	23	23	21	24	26
16/11/2018	18	18	16	15	15
17/11/2018	20	21	19	14	16
18/11/2018	19	24	15	15	17
19/11/2018	21	20	18	18	21
20/11/2018	12	14	7	9	11
21/11/2018	37	39	33	37	49
22/11/2018	43	51	44	48	65
23/11/2018	42	41	38	42	48
24/11/2018	24	29	19	21	24
25/11/2018	23	31	25	24	31
26/11/2018	25	29	24	24	35
27/11/2018	14	18	15	15	19
28/11/2018	16	19	18	19	20
29/11/2018	25	26	20	28	30
30/11/2018	33	35	24	32	34
01/12/2018	53	55	45	51	64
02/12/2018	73	70	62	64	72
03/12/2018	84	90	78	82	90
04/12/2018	81	85	79	81	94
05/12/2018	45	48	43	57	65
06/12/2018	25	29	17	22	32
07/12/2018	69	73	63	65	68
08/12/2018	46	49	44	51	53
09/12/2018	36	39	28	35	44
10/12/2018	51	49	48	61	79
11/12/2018	30	34	28	32	42
12/12/2018	32	35	33	40	53
13/12/2018	16	19	16	21	29
14/12/2018	17	19	14	17	21
15/12/2018	34	36	28	33	50
16/12/2018	47	51	42	54	64
17/12/2018	42	45	38	47	58
18/12/2018	50	56	51	63	80
19/12/2018	39	54	42	52	82
20/12/2018	28	31	23	27	32
21/12/2018	45	42	37	37	47
22/12/2018	72	61	61	64	74
23/12/2018	55	52	52	57	61
24/12/2018	57	49	49	59	62
25/12/2018	26	25	24	39	43
26/12/2018	23	24	17	21	27
27/12/2018	24	44	37	41	45
28/12/2018	49	62	61	43	43
29/12/2018	61	61	61	78	89
30/12/2018	68	91	100	115	115
31/12/2018	68	69	85	87	87

Tabella 21 – Dati giornalieri dei metalli normati misurati a Murano. Primo semestre 2018.

Data	Murano scuola Foscolo				Venezia - Sacca Fisola			
	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³
dom 01/04/18	1.4	2.7	1.8	18.3	<1	0.3	4.3	13.8
dom 02/04/18	2.1	1648.1	2.4	7	1.2	0.2	2.7	2.9
dom 03/04/18	<1	5.7	3	8.1	-	-	-	-
dom 04/04/18	12	2.1	2.8	32.8	1.1	0.8	3.1	3.9
dom 05/04/18	2	453.9	2.5	36.9	-	-	-	-
dom 06/04/18	2.1	12.4	3.3	23	-	-	-	-
dom 07/04/18	2	316.1	2.4	13.2	<1	0.8	2.5	3.5
dom 08/04/18	<1	26.1	3.1	66.6	1.5	0.5	2.8	58.2
dom 09/04/18	<1	3.5	2.5	16	-	-	-	-
dom 10/04/18	3	381.4	2.8	635	1.2	0.4	2.3	27.2
dom 11/04/18	<1	4.8	2.3	13.7	-	-	-	-
dom 12/04/18	3.8	5.8	2.3	18.7	-	-	-	-
dom 13/04/18	3.1	17.3	2	203.7	<1	<0.2	2.9	15.9
dom 14/04/18	-	-	-	-	<1	1.1	2.5	9.1
dom 15/04/18	-	-	-	-	-	-	-	-
dom 16/04/18	-	-	-	-	<1	1.4	3.2	15.7
dom 17/04/18	-	-	-	-	-	-	-	-
dom 18/04/18	2.1	19.8	2.1	187.2	-	-	-	-
dom 19/04/18	2	20.5	2.7	63.9	<1	0.3	2.2	14.6
dom 20/04/18	3.6	23.6	2.7	64.2	<1	0.2	2.1	17.4
dom 21/04/18	2.7	2.4	2.9	171.2	-	-	-	-
dom 22/04/18	4.7	1414.5	5.2	2618	<1	<0.2	6.4	5.7
dom 23/04/18	2.1	203.3	4.8	817	-	-	-	-
dom 24/04/18	1.4	13.7	5.5	253.8	-	-	-	-
dom 25/04/18	5.5	1333.9	6.2	3514	<1	1.0	6.2	10.7
dom 26/04/18	4.8	483	4.7	1593	<1	1.1	4.9	5.3
dom 27/04/18	5.8	28.1	2.1	50.5	-	-	-	-
dom 28/04/18	<1	1.9	2.2	60.9	<1	0.5	3.7	5.4
dom 29/04/18	1.8	743.5	5.9	1097	-	-	-	-
dom 30/04/18	<1	2.3	2.7	13.9	-	-	-	-
dom 01/05/18	<1	21.9	3.9	213.1	<1	<0.2	2.0	9.3
dom 02/05/18	2.8	15.9	3.1	81.3	<1	<0.2	2.3	6.7
dom 03/05/18	3.7	561.3	3.1	397.8	-	-	-	-
dom 04/05/18	<1	3.1	1.5	4.3	<1	0.5	1.8	54.7
dom 05/05/18	1.1	1.1	1.5	5.2	-	-	-	-
dom 06/05/18	2.1	724.2	1.8	14.8	-	-	-	-
dom 07/05/18	4	947.1	2.4	535.7	<1	0.4	2.0	7.0
dom 08/05/18	2.2	395	1.8	84.8	<1	1.5	1.7	12.1
dom 09/05/18	2	631.7	2.4	114	-	-	-	-
dom 10/05/18	2.4	621.4	1.7	217.1	<1	<0.2	2.2	5.9
dom 11/05/18	2.3	8.4	1.4	295.7	-	-	-	-
dom 12/05/18	4.7	8.6	1.9	636.1	-	-	-	-
dom 13/05/18	<1	488.1	2.6	9.9	<1	<0.2	2.5	3.3
dom 14/05/18	<1	89.8	1.5	17.7	<1	<0.2	1.1	2.2
dom 15/05/18	<1	11.2	1.6	7.8	-	-	-	-
dom 16/05/18	6.7	1794.2	2	397.4	<1	0.3	1.4	31.2
dom 17/05/18	5.7	939.2	1.9	374.4	-	-	-	-
dom 18/05/18	2.2	34.4	1.9	129.1	-	-	-	-
dom 19/05/18	1.3	26.3	1.9	11.8	<1	<0.2	1.6	83.4
dom 20/05/18	1.2	268.5	1.4	12.5	<1	0.8	1.8	45.0
dom 21/05/18	2.3	315.2	2.2	31.1	-	-	-	-
dom 22/05/18	2.1	213.7	1.3	137.3	<1	0.8	5.4	218.6
dom 23/05/18	<1	9.9	1.8	12.7	-	-	-	-
dom 24/05/18	2.9	348.7	2	40.9	-	-	-	-
dom 25/05/18	1.8	15.7	2.4	26.2	<1	0.8	3.8	27.8
dom 26/05/18	1.2	4.5	2	10.5	<1	0.3	2.6	4.5
dom 27/05/18	7.6	1485	2.4	30.9	-	-	-	-
dom 28/05/18	3.2	300.6	4.3	203	<1	0.2	3.5	4.5
dom 29/05/18	2.2	12.7	3.3	48.7	-	-	-	-
dom 30/05/18	3.1	37	2.6	371.5	-	-	-	-
dom 31/05/18	5.9	459	2.5	1277	<1	0.2	3.0	8.9
dom 01/06/18	2	146.7	3.1	43.7	<1	<0.2	2.5	6.9
dom 02/06/18	1.8	15.5	4	82.5	-	-	-	-
dom 03/06/18	11.4	6586.3	2.8	1734	<1	<0.2	2.2	3.8
dom 04/06/18	1.7	551.7	2.9	167.8	-	-	-	-
dom 05/06/18	2.4	335.1	3.4	374.7	-	-	-	-
dom 06/06/18	5.7	852.2	2.8	2190	<1	1.3	2.2	3.2
dom 07/06/18	1.3	50.4	2.1	19.1	<1	1.4	1.9	6.6
dom 08/06/18	1.1	96.2	1.4	9.2	-	-	-	-
dom 09/06/18	2.7	76.9	2.1	11.6	<1	0.3	2.1	17.9
dom 10/06/18	26.6	5549.4	2.4	2522	-	-	-	-
dom 11/06/18	5	3342.8	2.9	1930	-	-	-	-
dom 12/06/18	1.5	8.4	2.2	90	<1	1.8	2.6	17.6
dom 13/06/18	<1	2.9	1.8	13.8	<1	7.8	1.7	8.3
dom 14/06/18	<1	201.3	<1	83.1	-	-	-	-
dom 15/06/18	1.5	42.7	1.4	58.4	<1	<0.2	1.2	4.3
dom 16/06/18	<1	72.4	1.6	34.7	<1	0.2	2.8	67.7
dom 17/06/18	2.2	2092.3	<1	1637	-	-	-	-
dom 18/06/18	1.4	147.8	1.7	34.5	<1	1.0	1.9	29.8
dom 19/06/18	1.3	51.5	1.4	51.9	<1	0.8	1.4	9.7
dom 20/06/18	1.6	64.4	1.6	81.9	-	-	-	-
dom 21/06/18	6.5	2579.5	2.2	2523	<1	<0.2	2.4	12.1
dom 22/06/18	1.1	45.6	<1	6.3	-	-	-	-
dom 23/06/18	1.7	34.4	<1	57.9	-	-	-	-
dom 24/06/18	3.5	4392	1.2	1740	<1	<0.2	1.6	16.8
dom 25/06/18	<1	10.4	<1	5.5	<1	2.7	<1	3.8
dom 26/06/18	2	255.7	<1	353.9	-	-	-	-
dom 27/06/18	1.6	374.1	1	103.8	<1	0.4	1.1	2.6
dom 28/06/18	3.8	742.8	1.8	169	-	-	-	-
dom 29/06/18	2.8	37.6	2.7	17.4	-	-	-	-
dom 30/06/18	1.4	40.3	3.3	9.1	<1	0.8	1.1	1.1

Tabella 22 – Dati giornalieri dei metalli normati misurati a Murano. Secondo semestre 2018.

Data	Murano scuola Foscolo				Venezia - Sacca Fisola			
	As	Cd	Ni	Pb	As	Cd	Ni	Pb
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
dom 01/07/18	1.7	986.5	1.1	48.1	<1	<0.2	1.5	2.5
lun 02/07/18	3.4	1959.8	1.8	284	-	-	-	-
mar 03/07/18	2.7	1119.1	2.4	339.1	<1	4.4	2.4	4.6
mer 04/07/18	1.7	878	1.6	49.8	-	-	-	-
gio 05/07/18	4.9	1283.1	5.2	1158	-	-	-	-
ven 06/07/18	1.2	17.2	1.1	97.7	<1	0.5	1.9	8.4
sab 07/07/18	2	30.4	2.4	124.3	<1	0.3	2.7	7.4
dom 08/07/18	6.8	2002.3	1.2	820.9	-	-	-	-
lun 09/07/18	9.2	892.6	1.7	1023	<1	<0.2	1.4	4.4
mar 10/07/18	1.4	140.2	1.9	154	1.3	0.4	1.9	4.0
mer 11/07/18	2.1	192.3	1.8	196.1	-	-	-	-
gio 12/07/18	2.1	287.1	1.3	221.5	1.3	0.3	1.6	3.2
ven 13/07/18	1.6	40.6	<1	29.2	1.8	1.2	1.3	9.2
sab 14/07/18	2.2	72.8	1.8	131.9	-	-	-	-
dom 15/07/18	2.1	746.7	<1	166.5	<1	0.4	1.2	27.7
lun 16/07/18	1.8	311.5	1.6	95.6	-	-	-	-
mar 17/07/18	3.8	114	15.9	174.2	-	-	-	-
mer 18/07/18	12.7	1338.8	2.5	1751	1.6	0.2	2.3	5.9
gio 19/07/18	8.2	470	3.7	649.8	<1	0.3	3.1	4.7
ven 20/07/18	<1	5.2	3	95.5	-	-	-	-
sab 21/07/18	<1	1.3	1.1	12.3	1.4	0.4	1.2	38.3
dom 22/07/18	3.6	1899	2.2	119.9	-	-	-	-
lun 23/07/18	3.5	442.8	1.4	1338	-	-	-	-
mar 24/07/18	2.6	1319.6	1.3	596.6	1.6	0.8	1.6	12.5
mer 25/07/18	1.7	361.5	1.5	179	2.0	2.1	2.6	19.9
gio 26/07/18	1.5	9.9	2.6	19.4	-	-	-	-
ven 27/07/18	3.7	2570	2	20	1.1	0.9	2.1	9.3
sab 28/07/18	6	3594.1	3.3	23.1	-	-	-	-
dom 29/07/18	<1	1.9	2.6	5	-	-	-	-
lun 30/07/18	1.3	3.5	3.4	7.8	<1	<0.2	3.1	10.1
mar 31/07/18	<1	2.3	2.6	8.1	1.8	1.8	2.2	7.7
mer 01/08/18	1.6	2.4	2.6	12.2	-	-	-	-
gio 02/08/18	<1	2.9	2	6.6	<1	<0.2	2.0	4.9
ven 03/08/18	<1	0.7	1.4	5.6	1.0	0.2	1.3	4.5
sab 04/08/18	<1	0.7	2	6.7	-	-	-	-
dom 05/08/18	<1	0.4	1.5	5	1.1	<0.2	2.2	6.5
lun 06/08/18	<1	0.8	2.1	5.2	1.6	<0.2	1.7	4.8
mar 07/08/18	<1	0.8	2.8	8.4	-	-	-	-
mer 08/08/18	<1	0.3	2.7	3.4	1.6	<0.2	3.2	4.1
gio 09/08/18	<1	1.9	2.5	28.6	-	-	-	-
ven 10/08/18	<1	0.6	2.8	20.6	-	-	-	-
sab 11/08/18	<1	0.3	2.1	3.9	<1	<0.2	2.8	3.3
dom 12/08/18	<1	0.3	1.9	3.6	<1	<0.2	1.5	3.3
lun 13/08/18	1.6	2	2.8	19.7	-	-	-	-
mar 14/08/18	-	-	-	-	<1	<0.2	1.1	2.4
mer 15/08/18	<1	<0.2	<1	1.8	-	-	-	-
gio 16/08/18	<1	0.3	1.5	4.3	-	-	-	-
ven 17/08/18	<1	0.4	1.9	7	<1	<0.2	1.5	7.7
sab 18/08/18	<1	0.3	2.8	6.5	<1	<0.2	2.9	14.2
dom 19/08/18	<1	0.5	1.4	4.4	-	-	-	-
lun 20/08/18	<1	0.8	2.2	7.4	<1	<0.2	1.9	5.9
mar 21/08/18	<1	0.5	2.6	6.7	-	-	-	-
mer 22/08/18	<1	0.4	2.9	6.5	-	-	-	-
gio 23/08/18	1	0.9	2.4	8.3	1.3	0.3	3.4	18.0
ven 24/08/18	<1	1	1.8	5.9	<1	0.8	1.7	6.7
sab 25/08/18	<1	0.5	<1	4.7	-	-	-	-
dom 26/08/18	<1	<0.2	<1	1.1	<1	<0.2	1.1	1.2
lun 27/08/18	<1	0.6	1.2	2.4	-	-	-	-
mar 28/08/18	<1	2.5	1.7	4.5	-	-	-	-
mer 29/08/18	<1	2.2	2.4	3.6	<1	<0.2	2.8	3.4
gio 30/08/18	1	2.2	2.4	3.1	1.9	3.7	3.3	3.5
ven 31/08/18	-	-	-	-	-	-	-	-
sab 01/09/18	<1	0.9	<1	3.9	<1	0.2	1.5	7.7
dom 02/09/18	<1	0.4	<1	6.2	<1	<0.2	1.3	5.5
lun 03/09/18	1.6	17	1.7	7.3	-	-	-	-
mar 04/09/18	<1	3.4	1.6	5.9	<1	<0.2	2.9	11.2
mer 05/09/18	<1	1.7	2.4	5.9	<1	1.4	2.3	5.3
gio 06/09/18	1.2	4.9	2.4	9.5	-	-	-	-
ven 07/09/18	1.4	6	1.8	6.5	<1	<0.2	1.8	2.7
sab 08/09/18	<1	1	2.6	4.1	-	-	-	-
dom 09/09/18	-	-	-	-	-	-	-	-
lun 10/09/18	4.9	40.2	2.7	12.7	1.1	0.2	3.2	23.5
mar 11/09/18	11.4	220.9	3.1	25.7	1.7	0.6	3.5	20.1
mer 12/09/18	2.3	21.6	3.4	25.1	-	-	-	-
gio 13/09/18	11.6	94	3.1	19.4	1.6	0.8	3.5	43.7
ven 14/09/18	2.8	42.7	3.6	14.2	-	-	-	-
sab 15/09/18	<1	2.8	2	6.5	-	-	-	-
dom 16/09/18	<1	8.4	2.3	7.9	<1	1.9	2.2	5.9
lun 17/09/18	2.5	33.7	2.7	13	1.6	0.3	2.5	9.9
mar 18/09/18	2.7	60.6	2.9	15.6	-	-	-	-
mer 19/09/18	2.5	34.1	3.4	10.6	1.3	1.0	3.4	12.9
gio 20/09/18	2	28	3	12.5	-	-	-	-
ven 21/09/18	2.8	36.4	2.6	22.8	-	-	-	-
sab 22/09/18	<1	0.9	2.4	8.2	1.3	0.6	2.8	10.2
dom 23/09/18	<1	54.3	2.6	7.4	<1	3.0	2.3	29.3
lun 24/09/18	<1	1.6	2	14.8	-	-	-	-
mar 25/09/18	<1	41.3	1.1	17.8	<1	<0.2	2.5	2.9
mer 26/09/18	<1	50.5	1.2	19	-	-	-	-
gio 27/09/18	1.9	238.2	3.3	29.3	-	-	-	-
ven 28/09/18	1.9	9.8	2.6	20.7	1.2	1.9	2.7	12.9
dom 29/09/18	<1	138.6	1.2	16	<1	0.2	1.8	4.1
dom 30/09/18	1	138.6	1.2	16	-	-	-	-

Data	Murano scuola Foscolo				Venezia - Sacca Fisola			
	As	Cd	Ni	Pb	As	Cd	Ni	Pb
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
lun 01/10/18	<1	0.7	1.1	5.8	<1	0.6	1.0	7.2
mar 02/10/18	1.9	2.6	1.1	10.3	-	-	-	-
mer 03/10/18	1.8	6.3	3.2	31.4	-	-	-	-
gio 04/10/18	1.3	51.9	1.9	13	1.1	0.4	1.4	24.6
ven 05/10/18	2	36.2	2.3	8.9	1.6	1.2	1.8	4.3
sab 06/10/18	<1	0.7	1.7	4.5	-	-	-	-
dom 07/10/18	2.4	73.6	1.9	6.2	<1	<0.2	1.6	3.4
lun 08/10/18	2.3	5.9	2.6	45.4	-	-	-	-
mar 09/10/18	2.5	271.3	2	21	-	-	-	-
mer 10/10/18	1	11.7	2.3	27.4	1.3	2.4	1.8	61.7
gio 11/10/18	1.2	6.1	3	16.2	1.4	0.5	2.4	9.8
ven 12/10/18	5.3	16.7	3.4	24.1	-	-	-	-
sab 13/10/18	1.5	1.3	3	18	2.3	0.6	2.7	53.1
dom 14/10/18	1.2	65	2.7	22.5	<1	1.4	2.3	21.6
lun 15/10/18	1.5	46.2	3.2	24.4	-	-	-	-
mar 16/10/18	1.1	3.9	3.3	22.7	1.1	1.2	2.1	372.4
mer 17/10/18	<1	1.4	2.5	12.2	2.2	0.5	2.1	46.2
gio 18/10/18	2.1	41.7	2.9	53.3	-	-	-	-
ven 19/10/18	1.1	38.7	2.8	12.5	1.2	1.6	3.0	13.3
sab 20/10/18	2.3	2.5	2.6	14.4	-	-	-	-
dom 21/10/18	1.6	472	2.4	35.3	-	-	-	-
lun 22/10/18	<1	3.4	1.6	5.5	<1	4.7	1.3	9.4
mar 23/10/18	1.6	74.1	2.4	20.7	<1	<0.2	2.2	7.3
mer 24/10/18	2.2	34	4.3	101.5	-	-	-	-
gio 25/10/18	<1	9	2.2	46.8	<1	7.4	2.6	20.4
ven 26/10/18	<1	1.1	2.4	7.8	1.3	11.1	2.6	11.1
sab 27/10/18	1	31.5	2.4	136.3	-	-	-	-
dom 28/10/18	3.4	1130.2	2.1	1020	<1	<0.2	1.6	72.1
lun 29/10/18	-	-	-	-	<1	0.8	1.7	6.1
mar 30/10/18	-	-	-	-	-	-	-	-
mer 31/10/18	-	-	-	-	<1	31.3	1.9	6.2
gio 01/11/18	-	-	-	-	-	-	-	-
ven 02/11/18	-	-	-	-	-	-	-	-
sab 03/11/18	-	-	-	-	<1	0.4	1.5	6.2
dom 04/11/18	-	-	-	-	1.6	12.2	1.8	18.7
lun 05/11/18	-	-	-	-	-	-	-	-
mar 06/11/18	-	-	-	-	<1	4.1	2.1	20.1
mer 07/11/18	-	-	-	-	-	-	-	-
gio 08/11/18	-	-	-	-	-	-	-	-
ven 09/11/18	-	-	-	-	<1	3.3	2.4	23.6
sab 10/11/18	3.7	32.3	2.4	11.8	<1	0.3	1.6	11.8
dom 11/11/18	1.2	2	2.1	7.1	-	-	-	-
lun 12/11/18	4.4	5.3	3.3	30.4	<1	0.3	2.9	7.8
mar 13/11/18	3.6	7	2.4	17	-	-	-	-
mer 14/11/18	1.7	2.2	2.7	24.8	-	-	-	-
gio 15/11/18	<1	2.7	2.2	16.1	<1	0.9	2.5	5.6
ven 16/11/18	1.7	12.2	1.6	15.2	<1	1.0	1.3	5.1
sab 17/11/18	<1	34.2	1.6	10.8	-	-	-	-
dom 18/11/18	<1	1.1	1.4	6.8	<1	1.2	<1	12.7
lun 19/11/18	<1	3.9	2.4	15.3	-	-	-	-
mar 20/11/18	<1	2.5	<1	8.6	-	-	-	-
mer 21/11/18	2	30.8	3.7	44.5	<1	4.3	4.9	21.7
gio 22/11/18	1.4	38.5	2.3	23	1.0	71.6	3.3	44.2
ven 23/11/18	1.2	4.7	2.5	19.8	-	-	-	-
sab 24/11/18	3.1	1.3	2.1	11.3	1.3	0.4	2.1	6.2
dom 25/11/18	<1	0.9	1.5	6.1	-	-	-	-
lun 26/11/18	2	10.4	2.3	16.9	-	-	-	-
mar 27/11/18	1.1	6.6	1.3	6.4	5.5	1		

ALLEGATO 2 - Glossario

Agglomerato

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)

espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Background (stazione di)

Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

Fattore di emissione

Valore medio (su base temporale e spaziale) che lega la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività responsabile dell'emissione (ad es. kg di inquinante emesso per tonnellata di prodotto o di combustibile utilizzato).

Industriale (stazione)

Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

Inquinante

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

Inventario delle emissioni

Serie organizzata di dati, realizzata secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili, relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche. Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

IQA (Indice di Qualità dell'Aria)

E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

Margine di tolleranza

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.lgs. 155/2010.

Media mobile (su 8 ore)

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima

giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

Obiettivo a lungo termine

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

Percentile

I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. La mediana rappresenta il 50° percentile. I percentili si calcolano come la mediana, ordinando i dati in senso crescente e interpolando il valore relativo al quantile ricercato.

Soglia di allarme

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Soglia di informazione

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

Sorgente (inquinante)

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

Traffico (stazione di)

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

Valore limite

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

Valore obiettivo

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

Zonizzazione

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.lgs. 155/2010.

Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia
Servizio 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