

# Campagna di Monitoraggio di PM10 e metalli a Murano - Venezia



**Periodo di attuazione:  
1 gennaio – 31 dicembre 2022**

**RELAZIONE TECNICA**

**ARPAV**

**Direttore Generale**

*Loris Tomiato*

**Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente**

*Rodolfo Bassan*

**Progetto e realizzazione**

**Unità Organizzativa Qualità dell'Aria**

**Unità Organizzativa Monitoraggio Aria**

*Giovanna Marson*

*Enzo Tarabotti, Consuelo Zemello, Mauro Zulianello*

**Con la collaborazione di:**

**Dipartimento Regionale Laboratori**

**Unità Organizzativa Inquinamento Atmosferico**

*Gianmaria Formenton*

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

Agosto 2023

## 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.....	32

## 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 nel 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 a novembre 2015;
  - da luglio 2016 a dicembre 2022.

L'indagine conoscitiva di misura svolta da ARPAV nel biennio 2009-2010 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. 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.

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 3 "Serenissima", 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 metri 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 sopravento 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.

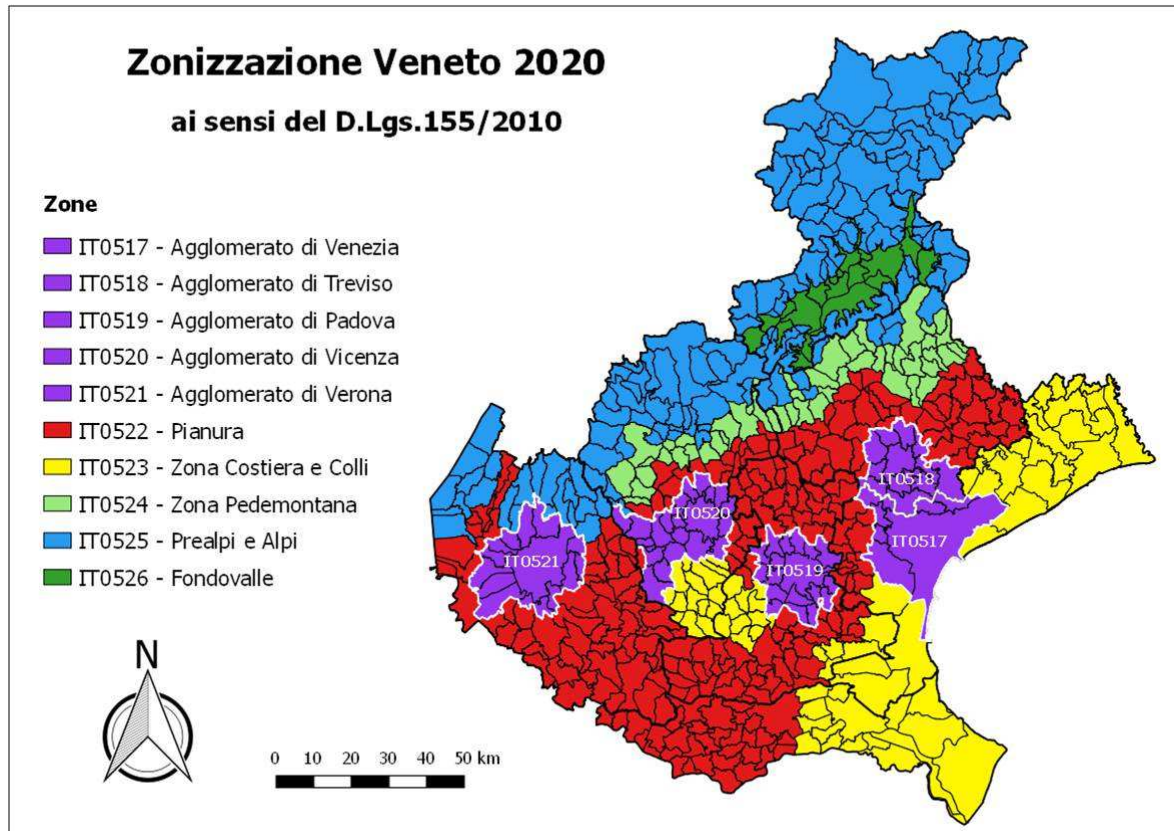
Nel 2017 l'indagine ha interessato complessivamente cinque siti: nei primi mesi è proseguita nei tre punti individuati nel 2016; durante il mese di maggio i due siti di Campo San Donato e Calle Dietro gli Orti sono stati dismessi e la strumentazione è stata riposizionata in altrettanti siti la cui scelta 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.

Dal 1° gennaio 2018 al 31 dicembre 2022 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 acque).

## 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 2022. L'area sottoposta a monitoraggio si trova in comune di Venezia, presso l'isola di Murano, ed è di tipologia "fondo urbano", ma contigua ad un'area industriale-artigianale. Il comune di Venezia ricade nella zona IT0517 "Agglomerato Venezia", ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 1855/2020 e rappresentata in Figura 1. In Figura 2 è indicata l'ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio avente le coordinate WGS84 12.353832, 45.455610.



**Figura 1.** Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 1855/2020





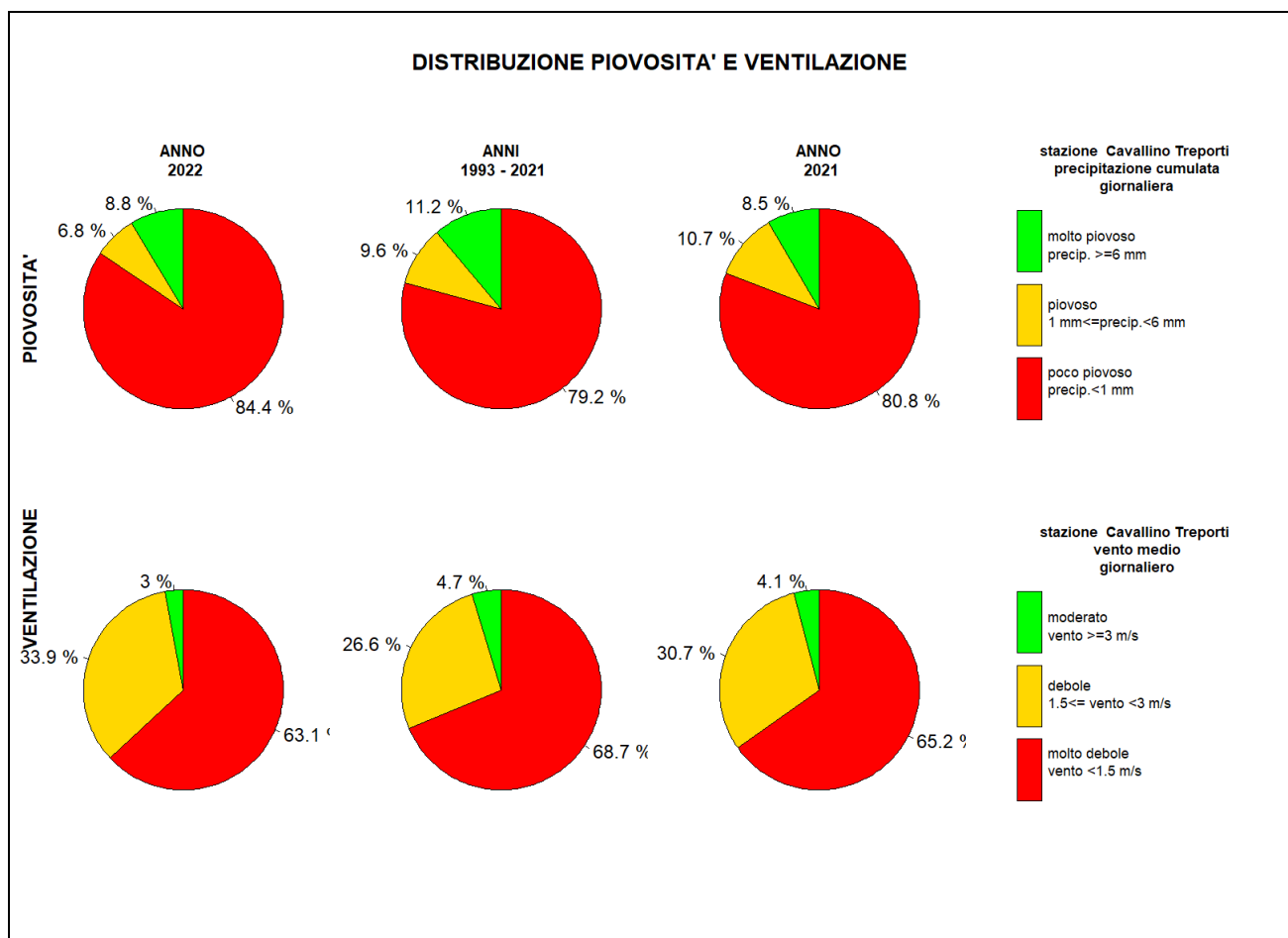
**Figura 2.** Localizzazione geografica del sito monitorato a Murano, Fondamenta Colleoni, nei pressi della scuola "Ugo Foscolo"

### 3 Contestualizzazione meteo climatica

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.



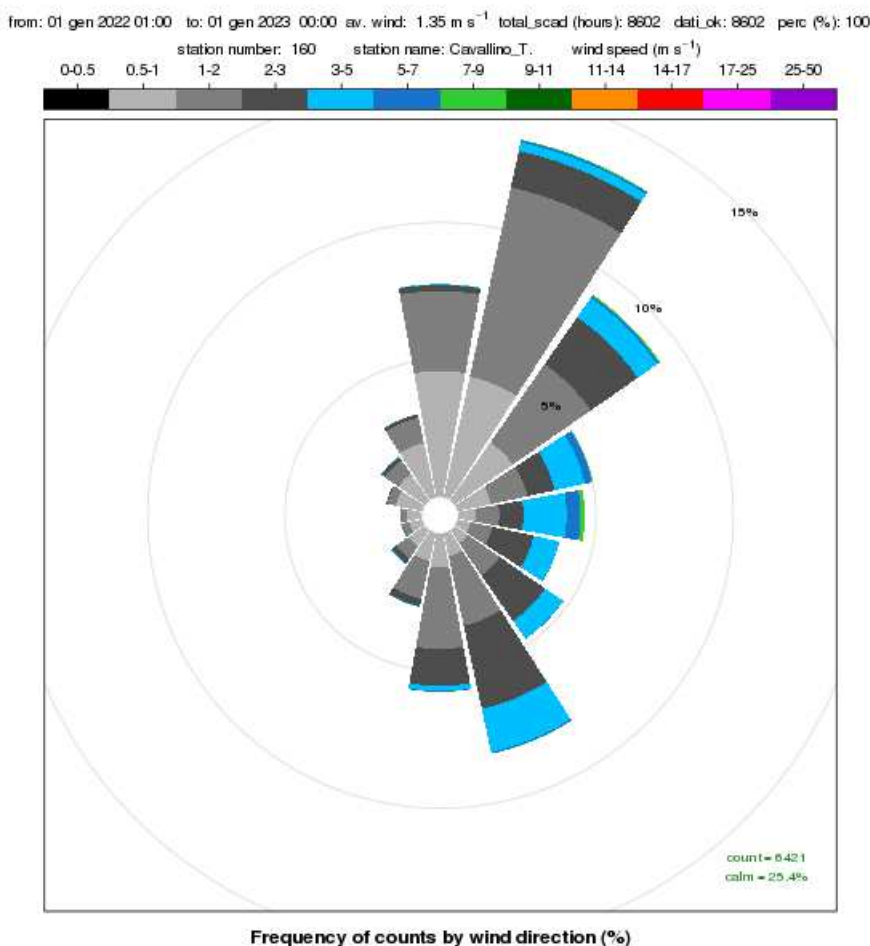
**Figura 3.** Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nell'anno a cui si riferisce il monitoraggio di qualità dell'aria, nel periodo corrispondente 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 2022, cioè l'anno oggetto di monitoraggio della qualità dell'aria;
- 1 gennaio – 31 dicembre dall'anno 1993 all'anno 2021, cioè distribuzione media dall'anno in cui è attivo il rilevamento della precipitazione e del vento a 10 m;
- 1 gennaio – 31 dicembre 2021 (anno precedente).

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

- i giorni poco piovosi sono stati più frequenti rispetto sia alla media degli anni dal 1993 al 2021, sia al 2021;
- le giornate con vento debole (classe di dispersività intermedia) si sono verificate con una frequenza più alta rispetto sia alla media sia all'anno più recente (2021).



**Figura 4.** Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Cavallino Treporti nel periodo 1 gennaio - 31 dicembre 2022

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Cavallino Treporti nel corso dell'anno 2022: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-nord-est (circa 13% dei casi), seguita da nord-est (circa 9%), sud-sudest e nord (entrambe circa 8%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 25% dei casi; la velocità media pari a circa 1.35 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, cadmio, nichel e piombo) 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 PM2,5 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
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>

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

Inquinante	Tipologia	Valore
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m <sup>3</sup>
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m <sup>3</sup>
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m <sup>3</sup>

## 5 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” è stato utilizzato un campionatore sequenziale marca TCR Tecora mod. Sky Post, con una portata nominale di 38.33 l/min (2.3 m<sup>3</sup>/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.

Si ricorda che nel febbraio del 2019, a causa dell'apertura di un cantiere edile nelle vicinanze dello stabile retrostante la scuola “Ugo Foscolo”, per non intralciare i lavori di ristrutturazione e soprattutto per non sospendere il monitoraggio allora in atto, il campionatore Sky Post era stato posizionato all'interno del giardino a servizio della scuola, nei pressi dell'ingresso principale, ad una distanza di circa 50 metri dalla posizione occupata dallo Zambelli “punto storico” (nei pressi dell'ingresso posteriore). Nell'ottobre del 2021 il campionatore è stato spostato nuovamente, al fine di limitare i possibili effetti interferenti causati dall'installazione di pannelli lungo tutto il perimetro della scuola delimitanti il nuovo cantiere in fase di allestimento; il nuovo sito di monitoraggio dista pochi metri da quello precedente e si trova in Fondamenta Colleoni.

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 si precisa che eventuali dati di concentrazione inferiori ai limiti di quantificazione sono stati sostituiti con un valore pari a metà del limite stesso, in coerenza con le convenzioni utilizzate da ARPAV per il calcolo degli indicatori previsti dalla normativa. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di quantificazione, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

Ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le regole di accettazione e rifiuto semplici, che considerano le singole misure prive di incertezza e il valore medio come numero esatto.

## 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.

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 2022, 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 361 filtri per PM10 e sono state eseguite altrettante analisi di 13 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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 61 giorni su 361 di misura (17%).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, posizionata a Venezia - Sacca Fisola, sono risultate superiori a tale valore limite per 53 giorni su 360 di misura (15%). Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito di Murano, classificato da un punto di vista ambientale come sito di fondo, è stato percentualmente superiore 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 - Venezia, stazione di traffico urbano acqueo, le concentrazioni giornaliere di PM10 sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 51 giorni

su 365 di misura (14%); al Parco Bissuola a Mestre, stazione di fondo urbano, le concentrazioni giornaliere di PM10 sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 53 giorni su 353 di misura (15%); in via Tagliamento a Mestre, stazione di traffico urbano, le concentrazioni giornaliere di PM10 sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 70 giorni su 362 di misura (19%).

La media di periodo calcolata a Murano – scuola “Ugo Foscolo” è risultata pari a 34 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell’aria, posizionata a Venezia - Sacca Fisola, è risultata pari a 31 µg/m<sup>3</sup>. La media rilevata presso il sito di Murano è quindi leggermente superiore a quella misurata presso il sito fisso di fondo urbano lagunare.

Per completezza si riportano anche i dati misurati presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio: a Rio Novo - Venezia, stazione di traffico urbano acquico, la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 è risultata pari a 30 µg/m<sup>3</sup>; al Parco Bissuola a Mestre, stazione di fondo urbano, la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 è risultata pari a 29 µg/m<sup>3</sup>; in via Tagliamento a Mestre, stazione di traffico urbano, la media delle concentrazioni giornaliere di PM10 è risultata pari a 34 µg/m<sup>3</sup>.

**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 2022

		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )				
		Venezia			Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola FU	Rio Novo TU	Parco Bissuola FU	Via Tagliamento TU
1 GEN - 31 DIC	MEDIA	34	31	30	29	34
	n° superamenti	61	53	51	53	70
	n° dati	361	360	365	353	362
	% superamenti	17	15	14	15	19

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell’aria del territorio provinciale di Venezia, sul sito internet di ARPAV ([www.arpa.veneto.it](http://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 2022, 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 2022

	Murano scuola Foscolo Media 1 gen - 31 dic 2022 ng/m <sup>3</sup>	Valori obiettivo o limite annuali D. Lgs. 155/10 ng/m <sup>3</sup>
As	<1,0 <sup>1</sup>	6,0
Cd	42,8	5,0
Ni	2,6	20,0
Pb	33	500

<sup>1</sup> inferiore al limite di quantificazione analitica per l’arsenico, pari a 1.0 ng/m<sup>3</sup>

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/m<sup>3</sup> (D.lgs. n. 155/10);
- inferiore al valore limite annuale per il piombo, pari a 500 ng/m<sup>3</sup>, e al valore obiettivo per l'arsenico ed il nichel, pari rispettivamente a 6 ng/m<sup>3</sup> e a 20 ng/m<sup>3</sup> (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 2022, le medie annuali calcolate a Murano – scuola “Ugo Foscolo” con quelle calcolate presso la stazione fissa di fondo 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 2022**

As	media 1 gen - 31 dic 2022
	ng/m <sup>3</sup>
Murano scuola Foscolo	<1,0
Venezia Sacca Fisola	<1,0

**Tabella 6 – Medie annuali del cadmio. Confronto tra siti - anno 2022**

Cd	media 1 gen - 31 dic 2022
	ng/m <sup>3</sup>
Murano scuola Foscolo	42,8
Venezia Sacca Fisola	2,2

**Tabella 7 – Medie annuali del nichel. Confronto tra siti – anno 2022**

Ni	media 1 gen - 31 dic 2022
	ng/m <sup>3</sup>
Murano scuola Foscolo	2,6
Venezia Sacca Fisola	2,7

**Tabella 8 – Medie annuali del piombo. Confronto tra siti – anno 2022**

Pb	media 1 gen - 31 dic 2022
	ng/m <sup>3</sup>
Murano scuola Foscolo	33
Venezia Sacca Fisola	16

Le medie dei metalli misurate presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” risultano, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di fondo urbano di Venezia – Sacca Fisola, pari per l'arsenico, appena inferiori per il nichel, superiori per 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.

Per arsenico e cadmio sono state calcolate le medie mensili dei campioni analizzati nel periodo gennaio - dicembre 2022. 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, da gennaio a dicembre 2022, misurate presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”*

As (ng/m <sup>3</sup> )	Murano - Scuola Ugo Foscolo	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Murano - Scuola Ugo Foscolo
Media Gennaio	<1,0	Media Gennaio	10,9
Media Febbraio	<1,0	Media Febbraio	9,1
Media Marzo	<1,0	Media Marzo	7,0
Media Aprile	<1,0	Media Aprile	15,7
Media Maggio	1,5	Media Maggio	54,4
Media Giugno	<1,0	Media Giugno	78,7
Media Luglio	<1,0	Media Luglio	191,1
Media Agosto	<1,0	Media Agosto	2,3
Media Settembre	<1,0	Media Settembre	9,1
Media Ottobre	1,7	Media Ottobre	103,2
Media Novembre	1,1	Media Novembre	15,7
Media Dicembre	<1,0	Media Dicembre	12,2

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. Anno 2022*

	MEDIA (ng/m <sup>3</sup> )	
	Murano scuola Foscolo	Venezia Sacca Fisola
	1 gen - 31 dic 2022	1 gen - 31 dic 2022
<b>Sb</b>	28,4	2,9
<b>Cr</b>	13,8	13,8
<b>Fe</b>	324,6	324,6
<b>Mn</b>	11,3	11,3
<b>Cu</b>	17,3	20,4
<b>Se</b>	15,3	1,5
<b>Tl</b>	<1,0 <sup>2</sup>	<1,0
<b>V</b>	2,0	4,0
<b>Zn</b>	75,1	67,4

<sup>2</sup> inferiore al limite di quantificazione analitica per il tallio, pari a 1.0 ng/m<sup>3</sup>



## 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 2022 presso il sito di Murano – Scuola “Ugo Foscolo” vengono confrontati con i dati delle campagne di monitoraggio svolte dal 2011 al 2021 presso il medesimo sito.

In particolare, in Tabella 11 si confrontano i risultati delle indagini effettuate nel sessennio 2017 - 2022, che ricoprono tutte un intero anno. In Tabella 12, invece, considerate le date di svolgimento 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 dal 2017 al 2022

		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )			
		Venezia		Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola FU	Parco Bissuola FU	Via Tagliamento TU
1 GEN - 31 DIC 2022	MEDIA	34	31	29	34
	n° super.	61	53	53	70
	n° dati	361	360	353	362
	% super.	17	15	15	19
1 GEN - 31 DIC 2021	MEDIA	30	29	27	33
	n° super.	48	50	50	65
	n° dati	359	360	365	363
	% super.	13	14	14	18
1 GEN - 31 DIC 2020	MEDIA	32	33	32	37
	n° super.	71	73	73	88
	n° dati	365	364	364	364
	% super.	19	20	20	24
1 GEN - 31 DIC 2019	MEDIA	32	34	30	34
	n° super.	54	57	57	68
	n° dati	361	364	365	365
	% super.	15	16	16	19
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

Nel sessennio 2017-2022 le medie di periodo risultano, in tutti i siti considerati, inferiori o uguali al valore limite annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>. Presso il sito di Murano la media annuale del 2022 è pari o superiore a quelle dei cinque anni precedenti; presso gli altri siti, invece, le medie di 2022 sono pari o inferiori a quelle registrate dal 2017 al 2020 e appena superiori a quelle del 2021, anno in cui si era registrata una diminuzione generalizzata delle concentrazioni medie rispetto agli anni precedenti.

Dal 2017 al 2018, in tutti i siti, diminuisce la percentuale dei giorni di superamento del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare per più di 35 volte per anno civile. Dal 2018 al 2020 la stessa percentuale aumenta in tutti i siti, per poi diminuire nel 2021 e aumentare nel 2022. I giorni di superamento del valore limite giornaliero sono sempre superiori ai 35 consentiti in tutte le stazioni, fatta eccezione per l'anno 2018 a Murano.

**Tabella 12 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Murano - scuola “Ugo Foscolo” con quelle misurate a Mestre e Venezia. Anni 2011 e 2013 - 2022**

		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )			
		Venezia		Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola FU	Parco Bissuola FU	Via Tagliamento TU
2 SET - 2 NOV 2022	<b>MEDIA</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
	n° super.	14	10	6	10
	n° dati	60	60	62	62
	% super.	23	17	10	16
2 SET - 2 NOV 2021	<b>MEDIA</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>31</b>
	n° super.	6	4	4	8
	n° dati	61	62	62	60
	% super.	10	6	6	13
2 SET - 2 NOV 2020	<b>MEDIA</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>33</b>
	n° super.	9	10	8	11
	n° dati	62	62	62	62
	% super.	15	16	13	18
2 SET - 2 NOV 2019	<b>MEDIA</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>28</b>
	n° super.	7	5	5	5
	n° dati	59	62	62	62
	% super.	12	8	8	8
2 SET - 2 NOV 2018	<b>MEDIA</b>	<b>29</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>35</b>
	n° super.	2	10	3	6
	n° dati	57	62	62	61
	% super.	4	16	5	10
2 SET - 2 NOV 2017	<b>MEDIA</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>41</b>
	n° super.	18	18	18	19
	n° dati	62	62	61	59
	% super.	29	29	30	32
2 SET - 2 NOV 2016	<b>MEDIA</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>29</b>
	n° super.	5	3	4	5
	n° dati	62	56	62	62
	% super.	8	5	6	8
2 SET - 2 NOV 2015	<b>MEDIA</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>25</b>
	n° super.	2	1	1	4
	n° dati	61	58	62	61
	% super.	3	2	2	7
2 SET - 2 NOV 2014	<b>MEDIA</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>27</b>
	n° super.	9	7	7	4
	n° dati	58	62	61	60
	% super.	16	11	11	7
2 SET - 2 NOV 2013	<b>MEDIA</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
	n° super.	14	7	7	3
	n° dati	56	55	62	62
	% super.	25	13	11	5
2 SET - 2 NOV 2011	<b>MEDIA</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>39</b>
	n° super.	10	6	6	10
	n° dati	62	62	62	62
	% super.	16	10	10	16

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 2015-2018, 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. Dal 2019 al 2022 la media rilevata a Murano torna a essere superiore o uguale a quelle rilevate presso le stazioni fisse di fondo di Venezia e di Mestre.

Il 2015 risulta essere l’anno con le concentrazioni medie minori in tutti i siti considerati.

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 indagini effettuate dal 2017 al 2022, 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 i soli mesi di settembre e ottobre, dato il limitato periodo di sovrapposizione delle indagini stesse.

**Tabella 13 – Medie annuali dell'arsenico. Confronto tra siti – anni dal 2017 al 2022**

As	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	media 1 gen - 31 dic 2019	media 1 gen - 31 dic 2020	media 1 gen - 31 dic 2021	media 1 gen - 31 dic 2022	Valore obiettivo D. Lgs. 155/10
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	
Murano scuola Foscolo	4,9	2,2	2,1	1,2	2,0	<1	6,0
Venezia Sacca Fisola	<1	<1	<1	<1	<1	<1	

**Tabella 14 – Medie annuali del cadmio. Confronto tra siti – anni dal 2017 al 2022**

Cd	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	media 1 gen - 31 dic 2019	media 1 gen - 31 dic 2020	media 1 gen - 31 dic 2021	media 1 gen - 31 dic 2022	Valore obiettivo D. Lgs. 155/10
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	
Murano scuola Foscolo	535,5	233,6	173,8	29,7	137,0	42,8	5,0
Venezia Sacca Fisola	2,1	2,3	3,9	0,9	2,2	2,2	

**Tabella 15 – Medie annuali del nichel. Confronto tra siti – anni dal 2017 al 2022**

Ni	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	media 1 gen - 31 dic 2019	media 1 gen - 31 dic 2020	media 1 gen - 31 dic 2021	media 1 gen - 31 dic 2022	Valore obiettivo D. Lgs. 155/10
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	
Murano scuola Foscolo	2,7	2,4	3,4	2,7	2,6	2,6	20,0
Venezia Sacca Fisola	3,5	2,6	4,3	3,7	3,1	2,7	

**Tabella 16 – Medie annuali del piombo. Confronto tra siti – anni dal 2017 al 2022**

Pb	media 1 gen - 31 dic 2017	media 1 gen - 31 dic 2018	media 1 gen - 31 dic 2019	media 1 gen - 31 dic 2020	media 1 gen - 31 dic 2021	media 1 gen - 31 dic 2022	Valori limite annuale D. Lgs. 155/10
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	
Murano scuola Foscolo	136	146	172	19	78	33	500
Venezia Sacca Fisola	17	20	12	15	13	16	

A Murano la prima cosa che si osserva è la diminuzione dei valori medi di arsenico, cadmio e piombo registrati nel 2020 rispetto ai valori del triennio precedente, con ogni probabilità dovuta ai provvedimenti restrittivi conseguenti all'emergenza COVID-19 introdotti nel corso del 2020. Nel 2021 i valori medi aumentano, riportandosi a valori più vicini a quelli del triennio 2017-2019. Nel 2022 si osserva invece una nuova diminuzione dei valori medi, probabilmente da imputare agli effetti della congiuntura economico-finanziaria e politica che ha determinato, tra l'altro, anche pesanti difficoltà negli approvvigionamenti di materie prime ed energia.

La media annuale del cadmio, nel sessennio considerato, supera di gran lunga il valore obiettivo di 5 ng/m<sup>3</sup>, confermando la nota criticità locale legata a questo parametro.

A Sacca Fisola i valori medi dei metalli normati presentano un andamento piuttosto stazionario e, fatta eccezione per il nichel, sono sempre inferiori rispetto a quelli misurati a Murano.

Il Grafico 5 confronta gli andamenti delle concentrazioni giornaliere di cadmio misurate a Murano e a Sacca Fisola dal 2017; presso il sito di Murano si evidenziano valori marcatamente più elevati ed

un andamento stagionale, con concentrazioni che tendono ad aumentare nel periodo da marzo a luglio, per poi scendere bruscamente nel mese di agosto e riprendere a salire da settembre fino a novembre, per stabilizzarsi poi nel mese di dicembre. I valori più alti si registrano nel periodo di massima attività delle vetrerie, mentre nei mesi di chiusura e di riduzione dell'attività si registra una significativa diminuzione. Rilevante appare poi l'effetto del periodo di 'lockdown' che, considerando il solo intervallo temporale di limitazioni più 'strette', da marzo a giugno 2020, ha determinato una significativa riduzione dei livelli di inquinanti in aria ambiente evidenziando, ancora una volta, la marcata e diretta correlazione con l'attività di fusione delle vetrerie.

Le medie mensili di arsenico e cadmio calcolate nel 2021 e nel 2022 a Murano evidenziano una certa variabilità, sia da un mese all'altro, sia da un anno all'altro (Tabella 17 e Grafico 6). Sia nel 2021 che nel 2022, in relazione alla chiusura per ferie delle attività per la produzione del vetro artistico presenti nell'intorno dell'area d'indagine, nel mese di agosto si registrano valori piuttosto bassi, in particolare per il cadmio.

**Tabella 17 – Medie mensili di arsenico e cadmio, da gennaio a dicembre, misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni 2021 e 2022**

Scuola Ugo Foscolo			Scuola Ugo Foscolo		
As (ng/m <sup>3</sup> )	2021	2022	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	2021	2022
gen	<1	<1	gen	3,0	10,9
feb	1,1	<1	feb	9,4	9,1
mar	1,2	<1	mar	19,0	7,0
apr	1,9	<1	apr	201,6	15,7
mag	9,5	1,5	mag	567,8	54,4
giu	3,3	<1	giu	629,6	78,7
lug	1,5	<1	lug	88,5	191,1
ago	<1	<1	ago	0,6	2,3
set	1,0	<1	set	61,5	9,1
ott	<1	1,7	ott	19,2	103,2
nov	1,0	1,1	nov	11,7	15,7
dic	1,0	<1	dic	6,4	12,2

**Tabella 18 – Medie mensili di As, Cd, Ni e Pb, da settembre a ottobre, misurate a Murano - Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni dal 2011 al 2022**

Murano - scuola "Ugo Foscolo"											
	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2011
<b>As (ng/m<sup>3</sup>)</b>											
MEDIA SETTEMBRE	<1	1,0	<1	1,6	2,1	3,2	6,2	12,3	236,5	841,9	315,2
MEDIA OTTOBRE	1,7	<1	<1	2,2	1,6	5,2	4,1	9,0	87,4	331,3	123,2
<b>Cd (ng/m<sup>3</sup>)</b>											
MEDIA SETTEMBRE	9,1	61,5	5,3	216,3	41,2	32,6	579,1	147,9	604,3	62,5	216,2
MEDIA OTTOBRE	103,2	19,2	69,8	188,4	87,1	245,5	191,5	217,6	359,4	313,0	812,1
<b>Ni (ng/m<sup>3</sup>)</b>											
MEDIA SETTEMBRE	2,0	2,4	2,7	2,2	2,3	1,8	2,7	2,1	2,3	3,4	3,6
MEDIA OTTOBRE	4,6	2,2	1,9	4,2	2,5	5,2	1,6	1,7	2,5	3,5	3,1
<b>Pb (ng/m<sup>3</sup>)</b>											
MEDIA SETTEMBRE	6,4	13,8	7,1	29,0	13,0	82,8	60,1	22,3	244,9	745,5	153,8
MEDIA OTTOBRE	18,1	28,4	11,6	109,0	63,2	91,8	25,7	21,8	63,4	144,9	115,5

In riferimento alle indagini effettuate a Murano dal 2011 al 2022, le medie mensili di settembre e ottobre (Tabella 18 e Grafici 7 e 8) risultano:

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

I valori di arsenico registrati negli ultimi otto anni, 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 REACH<sup>3</sup>; 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.

## 9 Conclusioni

La campagna di monitoraggio con campionatore rilocabile è stata realizzata nel 2022 a Murano, nei pressi della Scuola elementare "Ugo Foscolo", in un 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/m<sup>3</sup>, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 61 giorni su 361 complessivi di misura (17%).

La media delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Murano – Scuola "Ugo Foscolo" è risultata di 34 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>, pari alla media rilevata a Mestre – via Tagliamento e superiore rispetto alle medie rilevate a Sacca Fisola, a Rio Novo e a Mestre – Parco Bissuola (rispettivamente, pari a 31 µg/m<sup>3</sup>, 30 µg/m<sup>3</sup> e 29 µg/m<sup>3</sup>) 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 2021. Si sottolinea invece la netta diminuzione dei valori di arsenico rispetto agli anni dal 2009 al 2014, diminuzione già registrata nelle indagini del periodo 2015 - 2021.

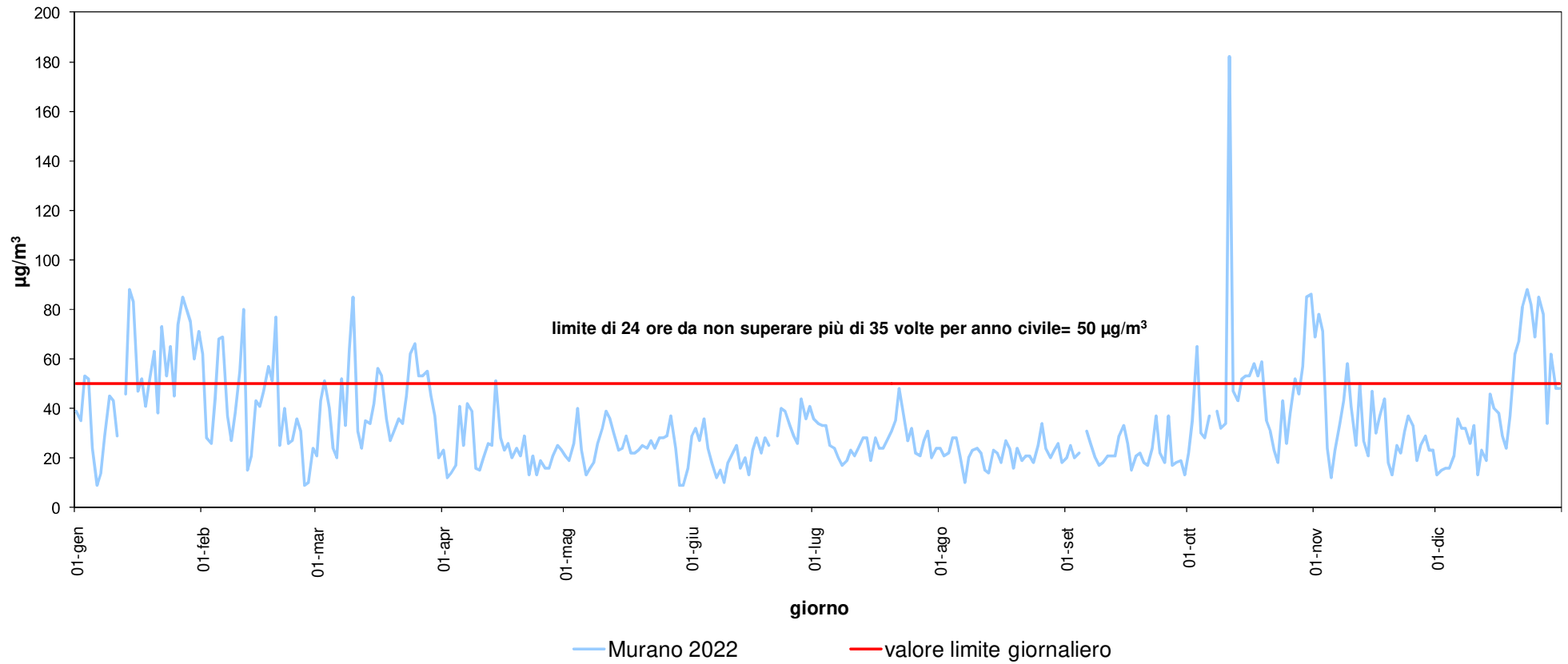
---

<sup>3</sup> 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)



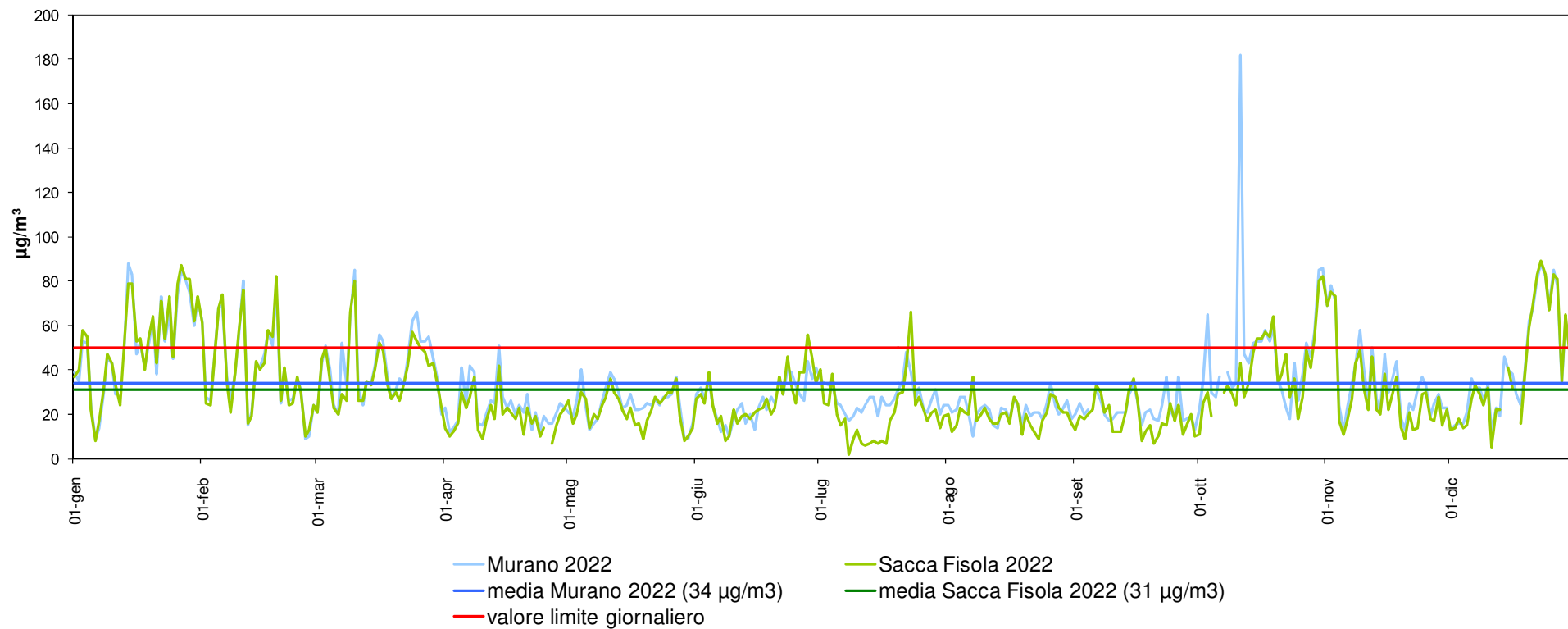
**ALLEGATO 1 – Grafici e tabelle**

**Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera di PM10 a Murano – scuola “Ugo Foscolo” ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

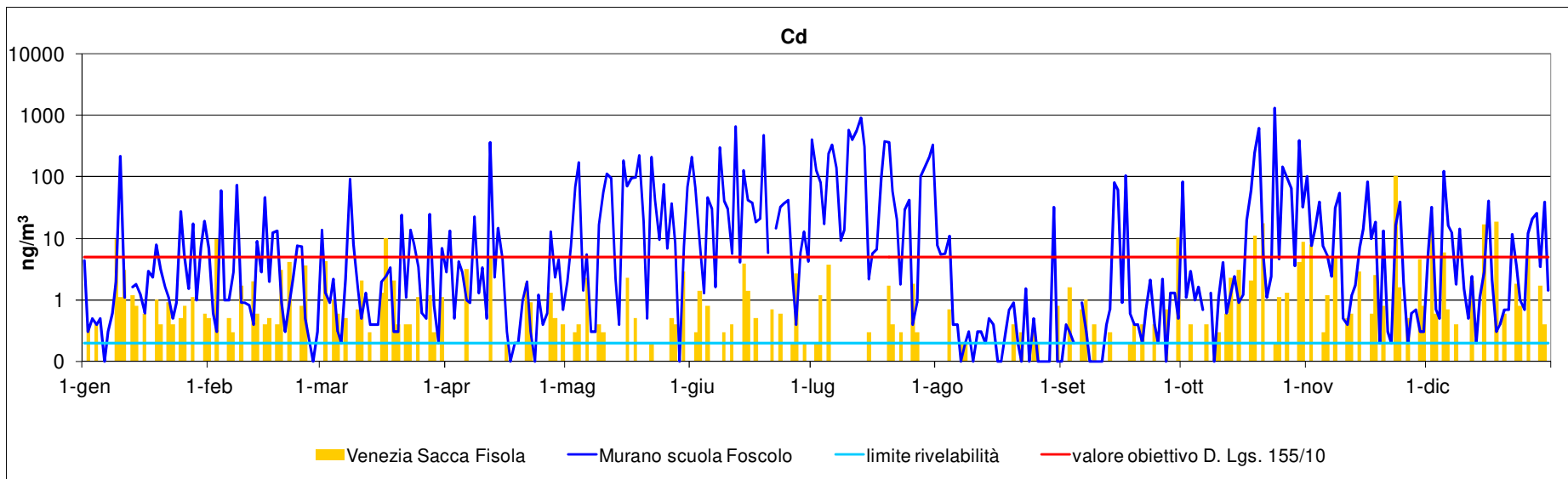
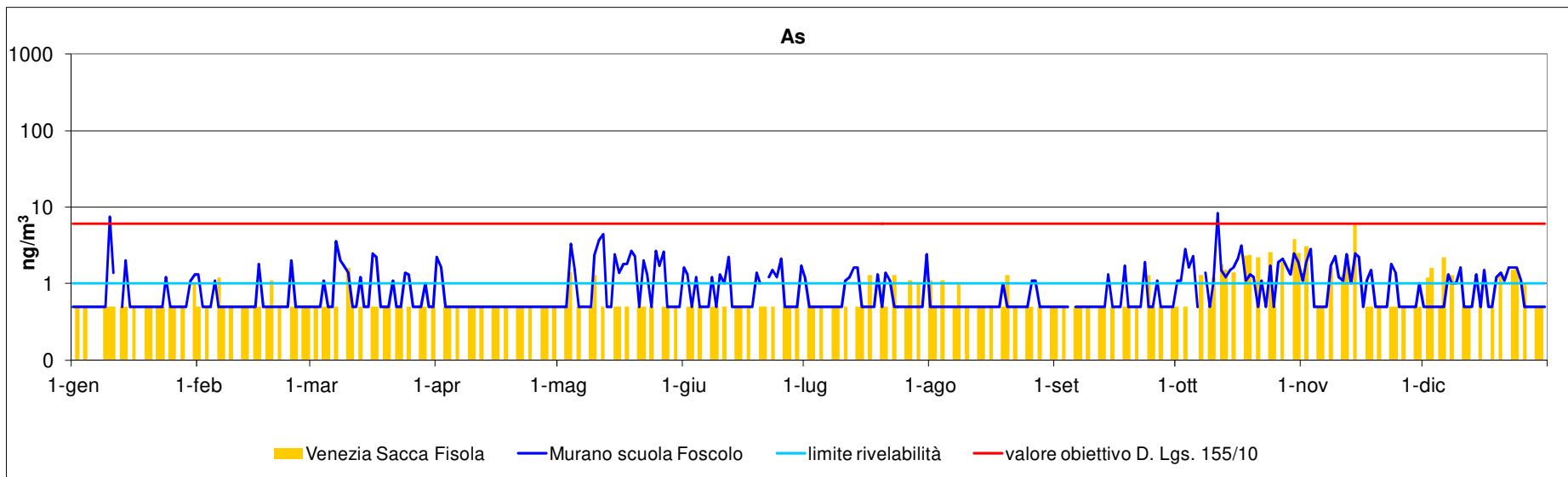


**Grafico 2** – Concentrazione Giornaliera di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Confronto Murano - scuola "Ugo Foscolo" e Venezia - Sacca Fisola

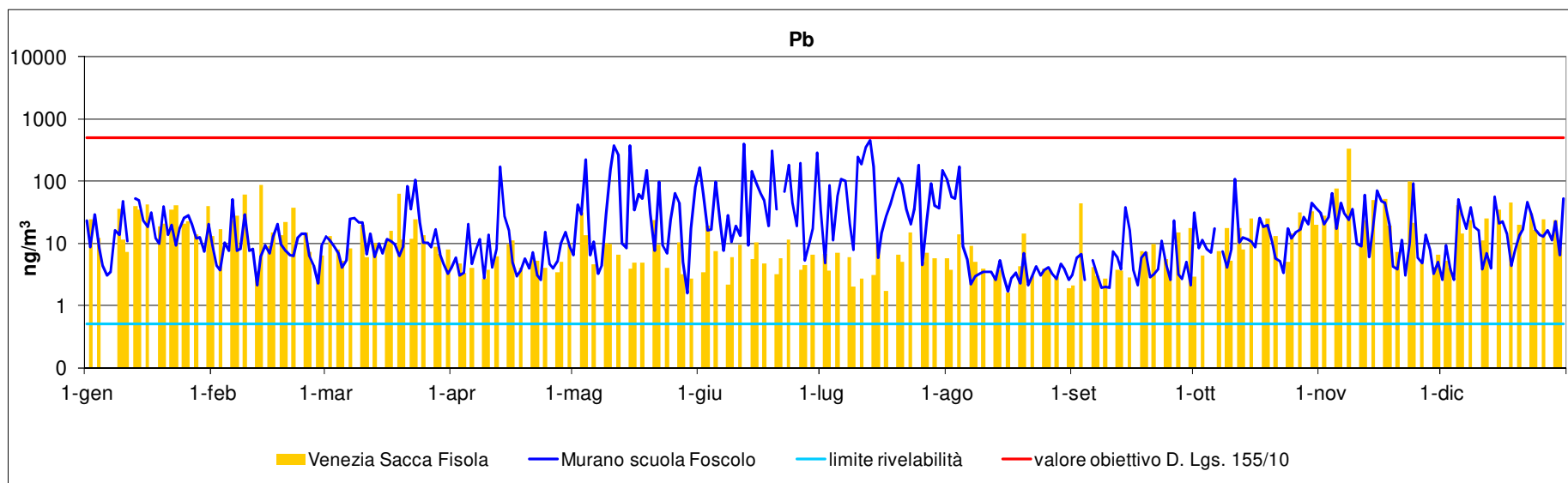
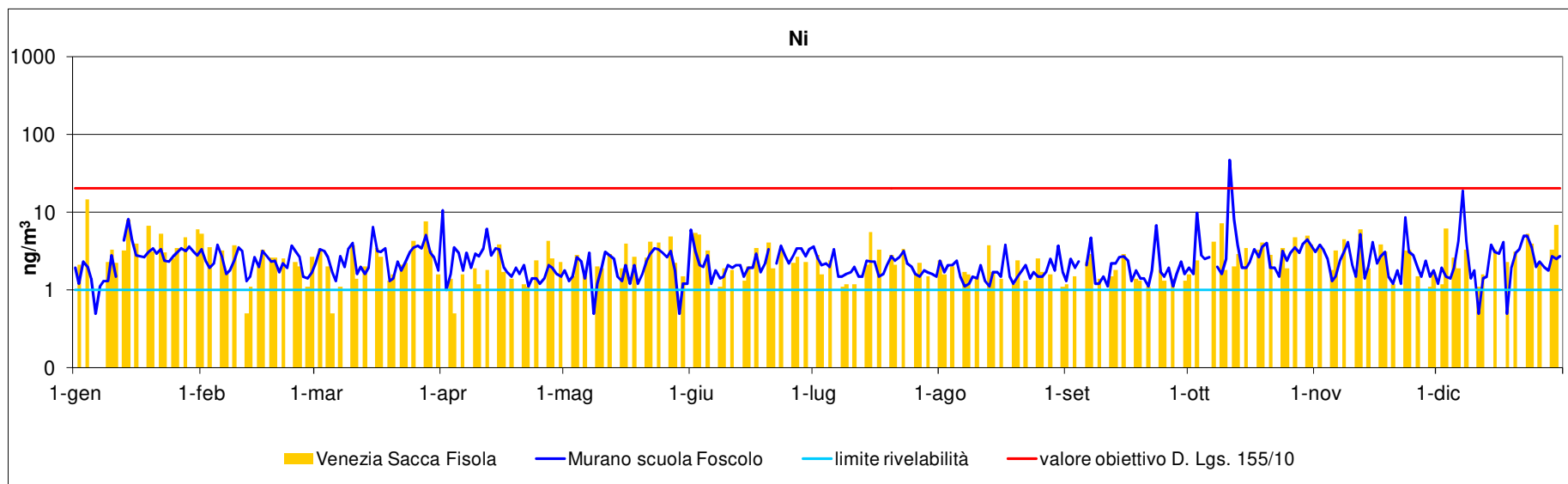
**PM10 2022: Murano vs Sacca Fisola**



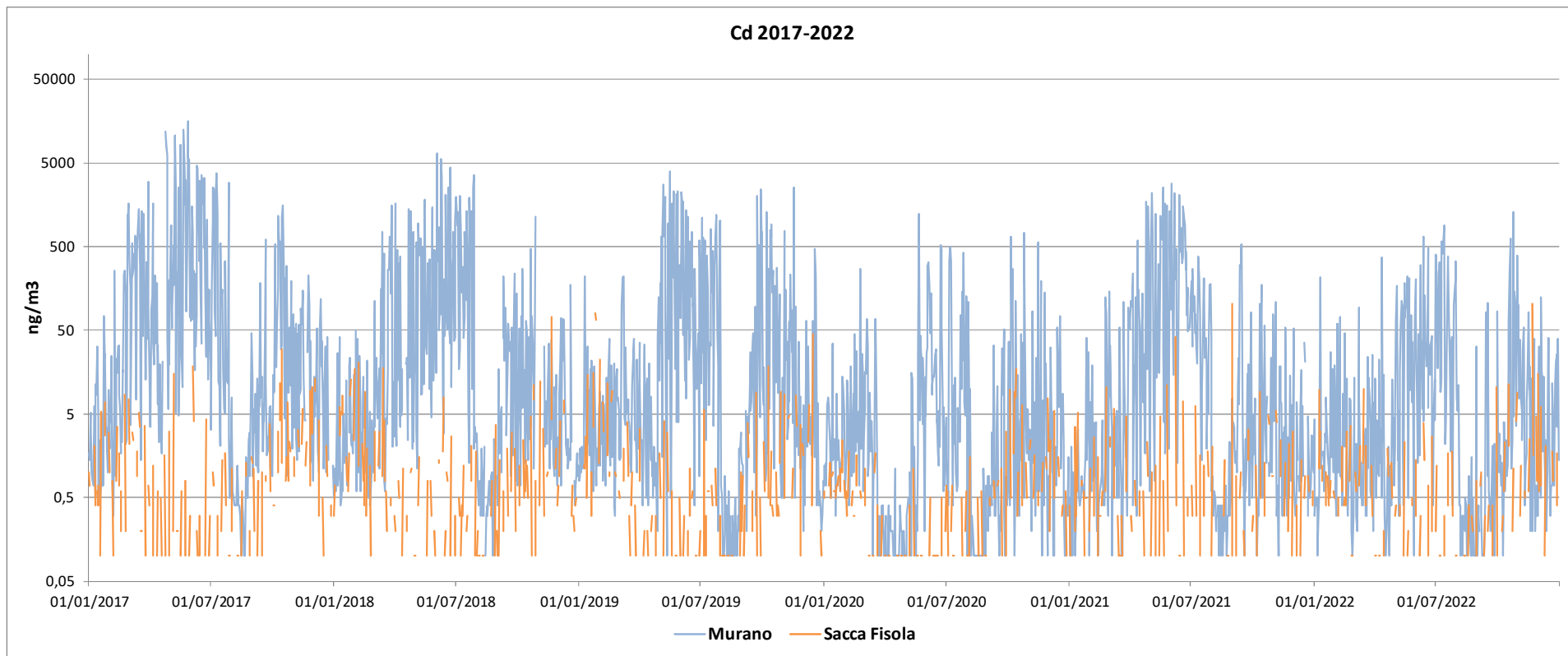
**Grafico 3** – Concentrazione giornaliera di arsenico e cadmio (ng/m<sup>3</sup>). Confronto Murano - scuola "Ugo Foscolo" e Venezia - Sacca Fisola. Anno 2022



**Grafico 4** – Concentrazione giornaliera di nichel e piombo ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ). Confronto Murano - scuola "Ugo Foscolo" e Venezia - Sacca Fisola. Anno 2022

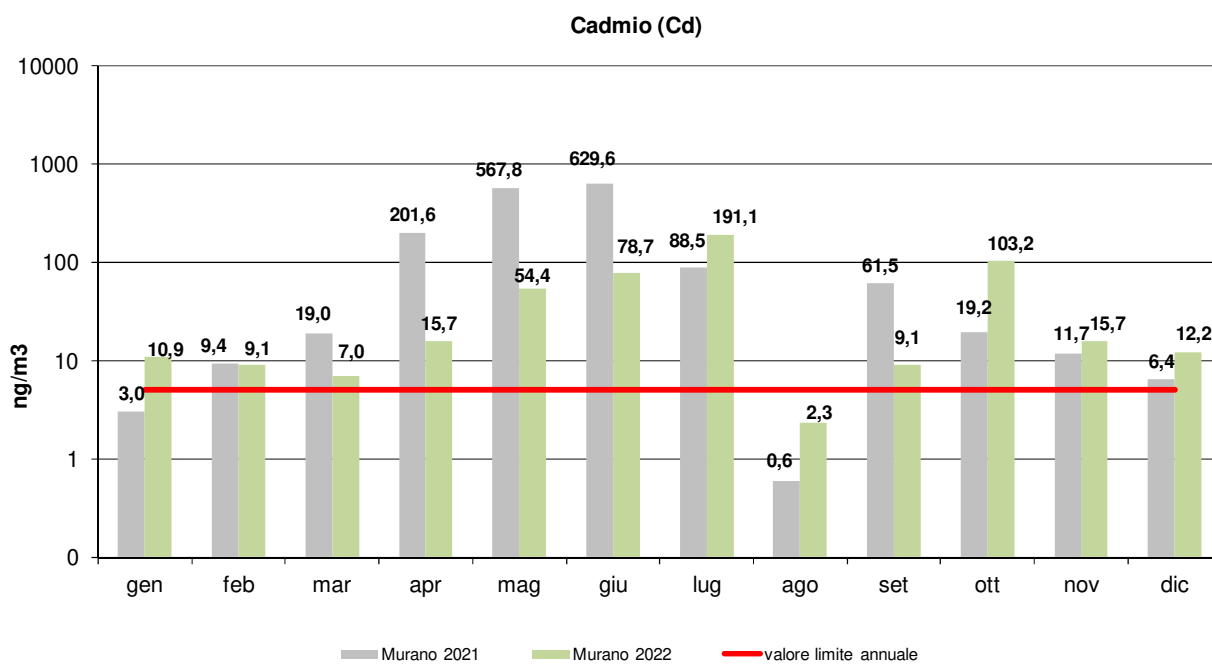
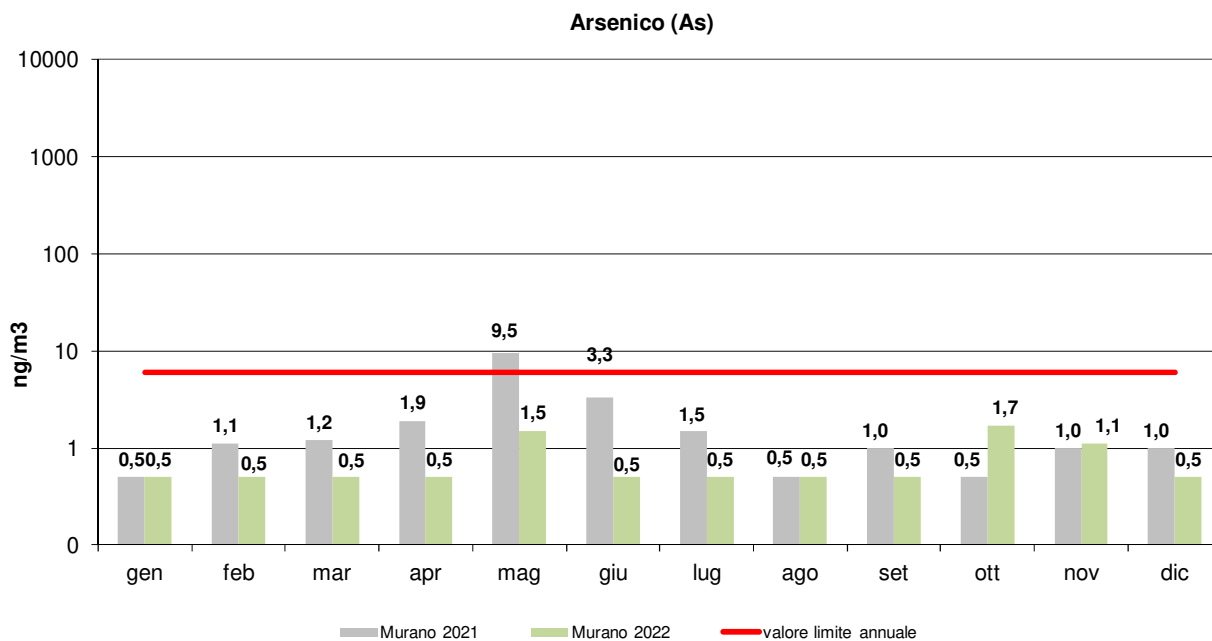


**Grafico 5 – Concentrazione giornaliera di cadmio ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ). Confronto Murano - scuola "Ugo Foscolo" e Venezia - Sacca Fisola. Anni dal 2017 al 2022**

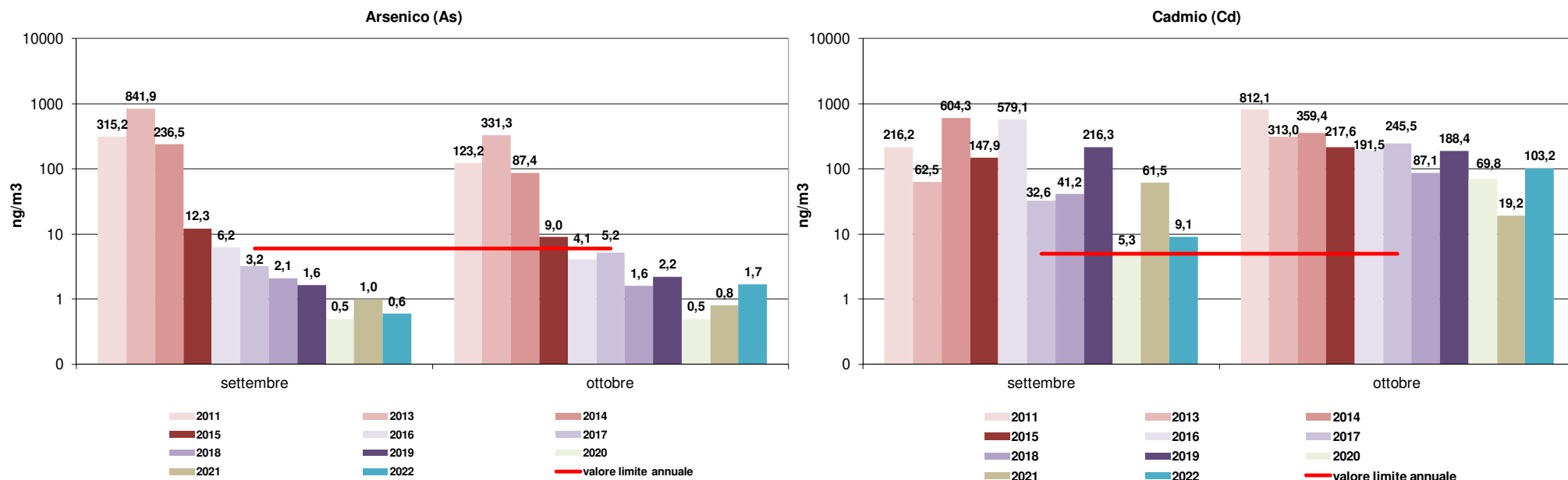




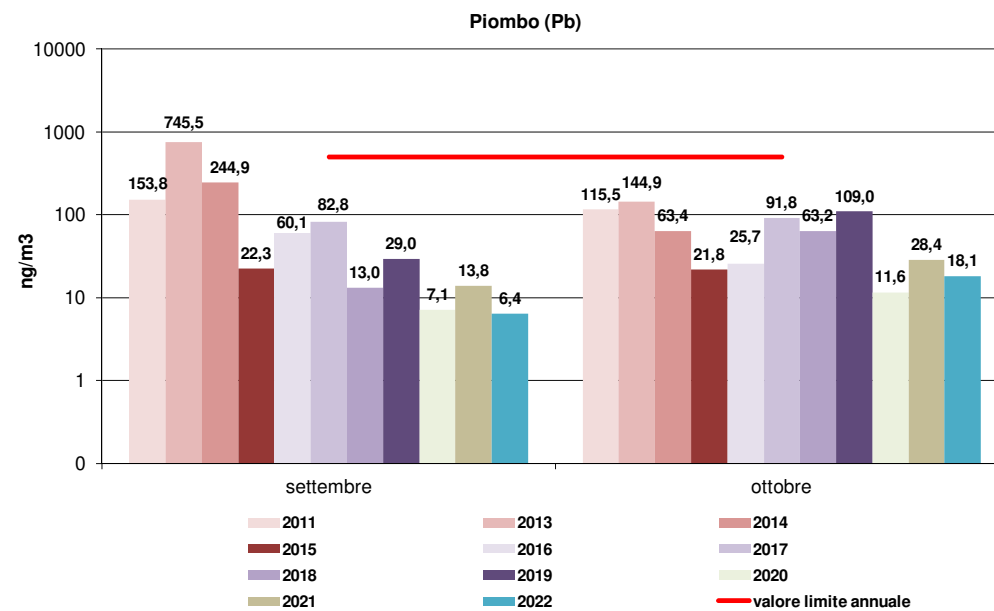
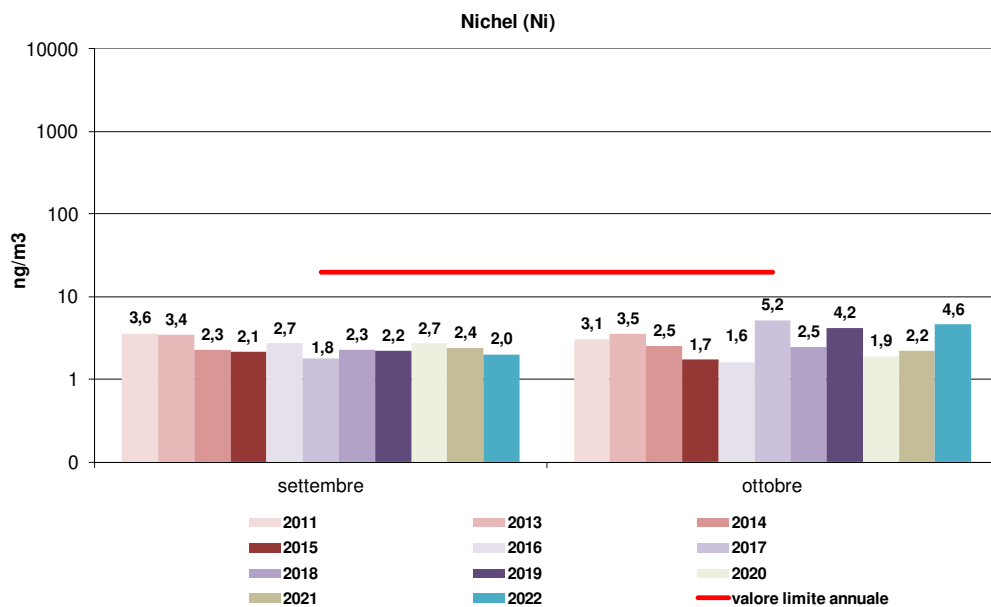
**Grafico 6 – Medie mensili di arsenico e cadmio misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni 2021 - 2022**



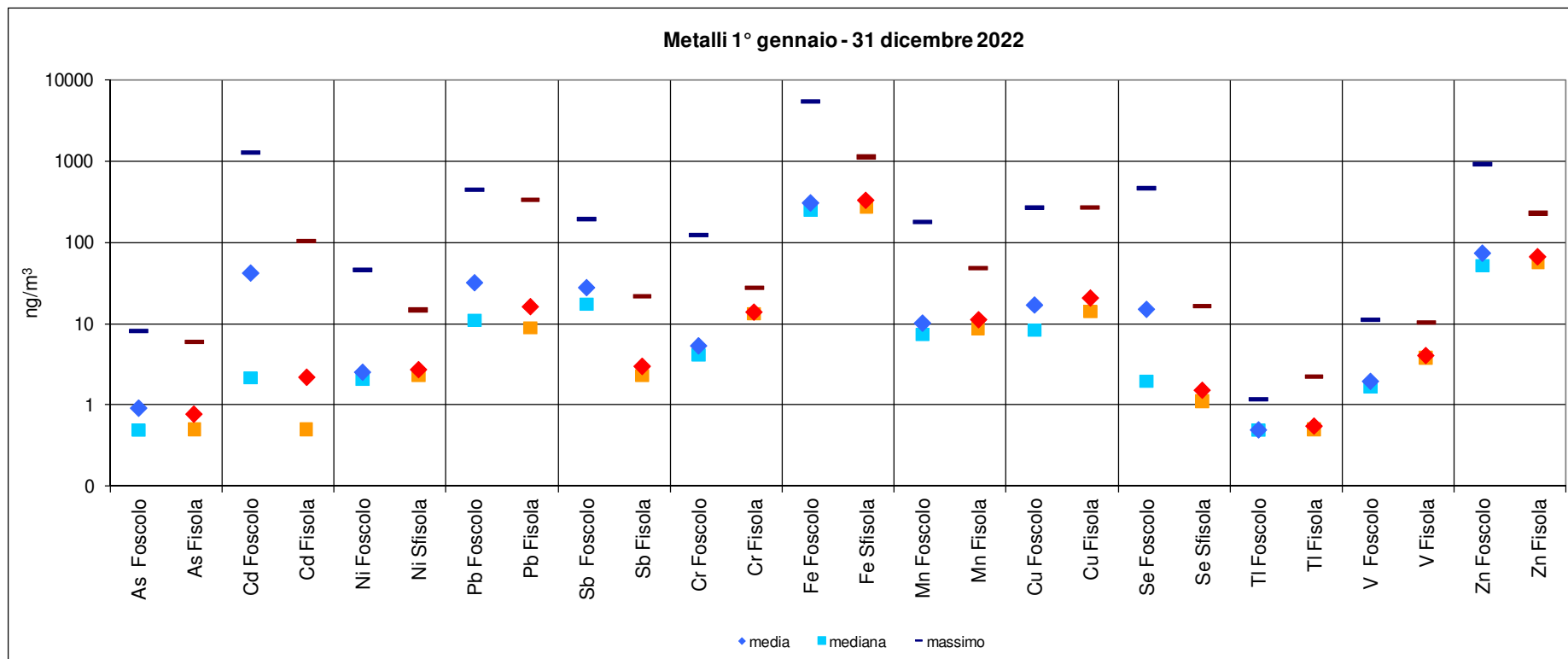
**Grafico 7 – Medie mensili di arsenico e cadmio misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni dal 2011 al 2022**



**Grafico 8 – Medie mensili di nichel e piombo misurate a Murano – Scuola “Ugo Foscolo”. Confronto anni dal 2011 al 2022**



**Grafico 9** – Statistiche descrittive dei metalli indagati a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” e confronto con la stazione fissa di Venezia – Sacca Fisola. Anno 2022



**Tabella 19 – Dati giornalieri di PM10 misurati a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” e presso le stazioni fisse di Venezia e Mestre. Primo semestre 2022**

Data	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola FU	Rio Novo TU	Parco Bissuola FU	via Tagliamento TU
01/01/2022	39	37	42	47	50
02/01/2022	35	40	34	42	42
03/01/2022	53	58	55	49	54
04/01/2022	52	55	55	57	63
05/01/2022	24	22	23	28	27
06/01/2022	9	8	8	12	17
07/01/2022	14	17	15	19	25
08/01/2022	29	31	23	31	35
09/01/2022	45	47	40	54	62
10/01/2022	43	43	41	55	64
11/01/2022	29	33	29	41	55
12/01/2022		24	25	33	41
13/01/2022	46	49	43	57	64
14/01/2022	88	79	79	91	95
15/01/2022	83	79	79	97	106
16/01/2022	47	53	48	57	73
17/01/2022	52	54	58	66	74
18/01/2022	41	40	39	51	59
19/01/2022	51	54	46	61	76
20/01/2022	63	64	57	65	71
21/01/2022	38	43	50	63	71
22/01/2022	73	71	67	81	86
23/01/2022	53	54	55	64	69
24/01/2022	65	73	72	73	88
25/01/2022	45	46	38	40	46
26/01/2022	74	79	77	77	78
27/01/2022	85	87	85	91	94
28/01/2022	80	81	79	87	87
29/01/2022	75	81	76	82	88
30/01/2022	60	62	52	65	77
31/01/2022	71	73	65	79	90
01/02/2022	62	61	59	63	67
02/02/2022	28	25	21	28	38
03/02/2022	26	24	22	32	35
04/02/2022	44	44	33	42	43
05/02/2022	68	68	63	71	79
06/02/2022	69	74	69	93	100
07/02/2022	37	34	38	42	48
08/02/2022	27	21	17	23	32
09/02/2022	38	39	33	48	64
10/02/2022	55	57	47	61	70
11/02/2022	80	76	69	88	100
12/02/2022	15	16	19	23	24
13/02/2022	21	19	15	21	24
14/02/2022	43	44	36	45	51
15/02/2022	41	40	34	40	46
16/02/2022	47	43	43	47	51
17/02/2022	57	58	52	54	68
18/02/2022	51	55	50	52	66
19/02/2022	77	82	77	90	108
20/02/2022	25	26	19	31	46
21/02/2022	40	41	35		52
22/02/2022	26	24	20		36
23/02/2022	27	25	22		42
24/02/2022	36	37	29		47
25/02/2022	31	30	30		49
26/02/2022	9	10	10		12
27/02/2022	10	13	14		13
28/02/2022	24	24	23		26
01/03/2022	21	21	14		24
02/03/2022	43	45	36		47
03/03/2022	51	50	46		63
04/03/2022	40	35	38		44
05/03/2022	24	23	23	26	25
06/03/2022	20	20	21	24	24
07/03/2022	52	29	27	39	33
08/03/2022	33	26	31	33	34
09/03/2022	64	66	57	57	61
10/03/2022	85	80	73	74	81
11/03/2022	31	26	29	38	39
12/03/2022	24	26	21	29	31
13/03/2022	35	35	30	42	47
14/03/2022	34	33	32	38	42
15/03/2022	42	40	33	43	50
16/03/2022	56	52	44	56	60
17/03/2022	53	49	52	56	56
18/03/2022	36	33	37	33	34
19/03/2022	27	27	25	29	27
20/03/2022	31	30	27	31	31
21/03/2022	36	26	23	28	29
22/03/2022	34	34	31	35	43
23/03/2022	45	42	43	43	47
24/03/2022	62	57	48	55	61
25/03/2022	66	53	52	57	64
26/03/2022	53	50	45	52	55
27/03/2022	53	48	44	54	56
28/03/2022	55	42	40	46	57
29/03/2022	45	43	37	41	45
30/03/2022	37	35	30	33	41
31/03/2022	20	23	20	23	27

Data	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola FU	Rio Novo TU	Parco Bissuola FU	via Tagliamento TU
01/04/2022	23	14	17	15	25
02/04/2022	12	10	8	11	11
03/04/2022	14	12	11	11	12
04/04/2022	17	16	11	16	21
05/04/2022	41	30	29	31	37
06/04/2022	25	23	15	28	35
07/04/2022	42	28	28	34	42
08/04/2022	39	37	32	32	44
09/04/2022	16	13	15	16	16
10/04/2022	15	9	8	9	9
11/04/2022	20	17	12	14	18
12/04/2022	26	24	18	20	26
13/04/2022	25	18	18	25	32
14/04/2022	51	42	34	34	43
15/04/2022	28	20	21	19	24
16/04/2022	23	23	20	18	22
17/04/2022	26	21	25	19	17
18/04/2022	20	18	14	12	12
19/04/2022	24	23	17	13	18
20/04/2022	21	11	15	12	12
21/04/2022	29	23	24	18	18
22/04/2022	13	16	12	9	14
23/04/2022	21	19	12	12	20
24/04/2022	13	10	6	9	13
25/04/2022	19	14	11	13	20
26/04/2022	16		15	15	20
27/04/2022	16	7	10	10	10
28/04/2022	21	15	11	10	12
29/04/2022	25	20	16	14	13
30/04/2022	23	23	19	15	20
01/05/2022	21	26	22	18	19
02/05/2022	19	16	14	11	15
03/05/2022	26	20	14	16	17
04/05/2022	40	30	23	24	29
05/05/2022	23	27	27	21	35
06/05/2022	13	14	12	11	19
07/05/2022	16	20	10	13	21
08/05/2022	18	18	17	18	17
09/05/2022	26	24	23	20	21
10/05/2022	32	28	25	23	27
11/05/2022	39	36	30	33	38
12/05/2022	36	30	30	30	36
13/05/2022	30	27	32	27	37
14/05/2022	23	22	24	22	25
15/05/2022	24	18	14	14	20
16/05/2022	29	23	25	22	33
17/05/2022	22	15	17	15	30
18/05/2022	22	16	21	17	25
19/05/2022	23	9	15	16	14
20/05/2022	25	17	18	13	15
21/05/2022	24	22	19	18	24
22/05/2022	27	28	21	28	37
23/05/2022	24	25	22	24	40
24/05/2022	28	27	37	25	49
25/05/2022	28	30	27	23	29
26/05/2022	29	30	30	32	44
27/05/2022	37	36	31	29	35
28/05/2022	24	19	27	20	21
29/05/2022	9	8	8	6	6
30/05/2022	9	10	13	7	11
31/05/2022	16	14	13	12	15
01/06/2022	29	27	23	22	
02/06/2022	32	29	29	29	
03/06/2022	27	25	26	24	
04/06/2022	36	39	37	30	36
05/06/2022	24	24	21	20	20
06/06/2022	18	16	17	14	14
07/06/2022	12	19	20	16	16
08/06/2022	15	8	8	6	8
09/06/2022	10	10	11	7	8
10/06/2022	18	22	27	10	13
11/06/2022	22	16	15	14	16
12/06/2022	25	19	18	17	17
13/06/2022	16	20	27	21	20
14/06/2022	20	18	20	17	15
15/06/2022	13	21	18	18	18
16/06/2022	23	22	29	21	22
17/06/2022	28	23	20	22	22
18/06/2022	22	27	20	19	22
19/06/2022	28	20	19	20	21
20/06/2022	25	23	22	19	22
21/06/2022		37	26	29	27
22/06/2022	29	29	28	24	26
23/06/2022	40	46	36	35	35
24/06/2022	39	33	33	25	25
25/06/2022	33	25	25	23	26
26/06/2022	29	39	31	23	30
27/06/2022	26	39	27	20	23
28/06/2022	44	56	71	40	44
29/06/2022	36	45	38	33	34
30/06/2022	41	34	32	27	32

**Tabella 20 – Dati giornalieri di PM10 misurati a Murano – Scuola “Ugo Foscolo” e presso le stazioni fisse di Venezia e Mestre. Secondo semestre 2022**

Data	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola FU	Rio Novo TU	Parco Bissuola FU	via Tagliamento TU
01/07/2022	36	40	57	28	27
02/07/2022	34	25	37	22	21
03/07/2022	33	24	38	24	27
04/07/2022	33	38	56	22	22
05/07/2022	25	20	35	19	19
06/07/2022	24	15	21	12	15
07/07/2022	20	18	24	16	17
08/07/2022	17	2	11	10	9
09/07/2022	19	9	12	9	11
10/07/2022	23	13	13	12	30
11/07/2022	21	7	14	11	13
12/07/2022	24	6	12	9	14
13/07/2022	28	7	12	12	14
14/07/2022	28	8	13	12	17
15/07/2022	19	7	20	12	17
16/07/2022	28	8	26	18	20
17/07/2022	24	7	22	19	18
18/07/2022	24	17	20	17	18
19/07/2022	27	21	19	15	18
20/07/2022	31	29	27	23	25
21/07/2022	35	30	27	24	29
22/07/2022	48	42	44	31	35
23/07/2022	39	66	61	38	38
24/07/2022	27	24	21	21	18
25/07/2022	32	28	23	23	26
26/07/2022	22	22	28	17	16
27/07/2022	21	17	20	16	15
28/07/2022	27	21	19	19	16
29/07/2022	31	22	22	18	18
30/07/2022	20	14	15	12	13
31/07/2022	24	19	14	13	13
01/08/2022	24	20	34	17	21
02/08/2022	21	12	19	12	16
03/08/2022	22	15	15	13	11
04/08/2022	28	23	17	17	18
05/08/2022	28	21	18	20	21
06/08/2022	21	20	23	21	20
07/08/2022	10	37	13	11	11
08/08/2022	20	17	15	15	12
09/08/2022	23	20	21	18	15
10/08/2022	24	23	19	18	15
11/08/2022	22	18	16	15	13
12/08/2022	15	16	16	12	14
13/08/2022	14	16	12	9	11
14/08/2022	23	20	13	12	13
15/08/2022	22	21	24	16	20
16/08/2022	18	16	29	12	18
17/08/2022	27	28	51	23	51
18/08/2022	24	25	50	21	48
19/08/2022	16	11	16	9	11
20/08/2022	24	20	18	12	14
21/08/2022	19	15	13	12	14
22/08/2022	21	12	12	10	11
23/08/2022	21	9	12	11	17
24/08/2022	18	17	13	11	13
25/08/2022	25	21	20	19	18
26/08/2022	34	29	25	21	22
27/08/2022	24	28	24	22	22
28/08/2022	20	23	20	15	22
29/08/2022	23	21	23	14	20
30/08/2022	26	21	17	14	14
31/08/2022	18	16	17	12	17
01/09/2022	20	13	16	11	9
02/09/2022	25	19	19	17	15
03/09/2022	20	18	19	20	16
04/09/2022	22	20	20	21	24
05/09/2022		22	26	20	17
06/09/2022	31	33	30	20	25
07/09/2022	26	30	37	16	16
08/09/2022	20	21	30	14	14
09/09/2022	17	24	22	13	14
10/09/2022	18	12	13	7	9
11/09/2022	21	12	19	10	18
12/09/2022	21	12	13	7	11
13/09/2022	21	21	20	12	18
14/09/2022	29	31	34	19	25
15/09/2022	33	36	28	25	28
16/09/2022	26	27	34	21	39
17/09/2022	15	8	10	5	10
18/09/2022	21	12	12	9	21
19/09/2022	22	15	16	10	20
20/09/2022	18	7	11	8	15
21/09/2022	17	10	10	9	19
22/09/2022	24	16	12	10	14
23/09/2022	37	15	14	12	12
24/09/2022	22	25	20	17	20
25/09/2022	18	17	10	9	9
26/09/2022	37	24	29	20	19
27/09/2022	17	11	14	9	9
28/09/2022	18	15	13	8	7
29/09/2022	19	20	22	14	19
30/09/2022	13	10	13	10	14

Data	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )				
	Murano	Venezia		Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola FU	Rio Novo TU	Parco Bissuola FU	via Tagliamento TU
01/10/2022	22	11	10	10	12
02/10/2022	35	25	22	21	23
03/10/2022	65	30	26	27	34
04/10/2022	30	19	37	19	28
05/10/2022	28		29	17	27
06/10/2022	37		32	23	33
07/10/2022		30	25	27	24
08/10/2022	39	33	37	23	29
09/10/2022	32	29	31	29	27
10/10/2022	34	24	27	22	21
11/10/2022	182	43	34	27	26
12/10/2022	47	28	31	27	30
13/10/2022	43	34	37	33	33
14/10/2022	52	48	52	41	49
15/10/2022	53	54	60	48	55
16/10/2022	53	54	77	53	63
17/10/2022	58	57	62	58	71
18/10/2022	53	55	68	44	55
19/10/2022	59	64	64	43	54
20/10/2022	35	34	31	30	38
21/10/2022	31	38	30	33	40
22/10/2022	23	47	23	29	38
23/10/2022	18	28	19	19	24
24/10/2022	43	36	50	38	55
25/10/2022	26	18	18	16	22
26/10/2022	38	28	33	24	26
27/10/2022	52	49	45	30	35
28/10/2022	46	41	39	33	35
29/10/2022	57	54	56	39	43
30/10/2022	85	80	89	61	66
31/10/2022	86	82	95	59	76
01/11/2022	69	69	95	71	85
02/11/2022	78	75	99	75	97
03/11/2022	71	73	80	68	77
04/11/2022	24	17	20	25	37
05/11/2022	12	11	12	13	15
06/11/2022	23	17	16	22	24
07/11/2022	34	27	28	31	42
08/11/2022	43	43	42	42	57
09/11/2022	58	49	47	47	53
10/11/2022	41	32	42	39	47
11/11/2022	25	22	13	19	31
12/11/2022	50	46	41	39	50
13/11/2022	27	22	20	20	21
14/11/2022	21	20	15	16	18
15/11/2022	47	38	35	39	42
16/11/2022	30	22	19	24	27
17/11/2022	37	30	27	28	29
18/11/2022	44	37	39	35	45
19/11/2022	18	14	18	19	24
20/11/2022	13	9	9	12	15
21/11/2022	25	21	17	23	29
22/11/2022	22	13	10	9	9
23/11/2022	31	14	21	19	24
24/11/2022	37	29	30	31	43
25/11/2022	33	30	27	34	45
26/11/2022	19	18	13	19	26
27/11/2022	25	17	17	26	32
28/11/2022	29	28	22	29	32
29/11/2022	23	15	19	22	26
30/11/2022	23	22	20	26	33
01/12/2022	13	13	9	15	20
02/12/2022	15	14	8	7	11
03/12/2022	16	18	9	9	11
04/12/2022	16	14	9	10	11
05/12/2022	21	15	15	14	19
06/12/2022	36	27	26	27	31
07/12/2022	32	33	26	30	37
08/12/2022	32	29	20	28	38
09/12/2022	26	24	17	22	27
10/12/2022	33	32	23	25	34
11/12/2022	13	5	7	9	11
12/12/2022	23	22	16	24	24
13/12/2022	19	22	13	18	18
14/12/2022	46		36	35	42
15/12/2022	40	41	34	37	42
16/12/2022	38	32	24	26	33
17/12/2022	29		26	27	31
18/12/2022	24	16	17	23	27
19/12/2022	37	36	27	36	46
20/12/2022	62	59	51	60	73
21/12/2022	67	69	61	62	71
22/12/2022	81	83	74	79	99
23/12/2022	88	89	82	89	107
24/12/2022	82	83	75	83	97
25/12/2022	69	67	64	69	77
26/12/2022	85	83	74	82	95
27/12/2022	78	81	81	81	91
28/12/2022	34	35	32	35	36
29/12/2022	62	65	55	56	65
30/12/2022	48	46	42	46	52
31/12/2022	48	51	42	46	55

**Tabella 21 – Dati giornalieri dei metalli normati misurati a Murano e presso la stazione fissa di Venezia Sacca Fisola. Primo semestre 2022**

Data	Murano scuola Foscolo				Venezia - Sacca Fisola			
	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>
sab 01/01/22	<1,0	4,3	1,9	22,9	-	-	-	-
dom 02/01/22	<1,0	0,3	1,2	8,7	<1,0	0,4	2,1	24,1
lun 03/01/22	<1,0	0,5	2,3	28,8	-	-	-	-
mar 04/01/22	<1,0	0,4	2	8,3	<1,0	0,4	14,7	12,4
mer 05/01/22	<1,0	0,5	1,4	4,4	-	-	-	-
gio 06/01/22	<1,0	<0,2	<1,0	3,1	-	-	-	-
ven 07/01/22	<1,0	0,3	1,1	3,5	-	-	-	-
sab 08/01/22	<1,0	0,6	1,3	16,1	-	-	-	-
dom 09/01/22	<1,0	2	1,3	13,9	<1,0	9,6	2,3	35,6
lun 10/01/22	7,4	212,8	2,8	48	<1,0	1,1	3,3	11,5
mar 11/01/22	1,4	1,1	1,5	10,8	<1,0	3,1	2,2	7,2
mer 12/01/22	-	-	-	-	-	-	-	-
gio 13/01/22	<1,0	1,6	4,3	51,8	<1,0	1,2	3,2	39,1
ven 14/01/22	2	1,8	8,2	48,5	<1,0	0,8	8,0	34,9
sab 15/01/22	<1,0	1,2	4,4	23,2	-	-	-	-
dom 16/01/22	<1,0	0,6	2,8	18,5	<1,0	0,6	3,9	42,7
lun 17/01/22	<1,0	2,9	2,7	30,7	-	-	-	-
mar 18/01/22	<1,0	2,3	2,6	12	-	-	-	-
mer 19/01/22	<1,0	7,8	3,1	10	<1,0	1,0	6,6	19,0
gio 20/01/22	<1,0	3,1	3,4	39,3	<1,0	0,4	3,1	20,7
ven 21/01/22	<1,0	1,6	2,9	13,7	-	-	-	-
sab 22/01/22	<1,0	1,1	3,3	19,8	<1,0	0,9	5,3	34,3
dom 23/01/22	<1,0	0,5	2,4	9,4	<1,0	0,4	3,0	41,4
lun 24/01/22	1,2	0,9	2,3	17,5	-	-	-	-
mar 25/01/22	<1,0	27,3	2,7	25,8	<1,0	0,5	2,5	20,9
mer 26/01/22	<1,0	5,2	3	28,5	<1,0	0,8	3,5	23,1
gio 27/01/22	<1,0	1,5	3,4	20	-	-	-	-
ven 28/01/22	<1,0	17,3	3,2	12,1	<1,0	1,1	4,7	14,1
sab 29/01/22	<1,0	1	3,6	12,3	-	-	-	-
dom 30/01/22	1,1	7,2	3,1	7,4	-	-	-	-
lun 31/01/22	1,3	19	2,8	20,3	1,0	0,6	6,0	39,2
mar 01/02/22	1,3	6,8	3,3	9,6	<1,0	0,5	5,2	13,0
mer 02/02/22	<1,0	0,6	2,3	4,4	-	-	-	-
gio 03/02/22	<1,0	0,3	1,9	3,7	<1,0	9,6	3,6	16,9
ven 04/02/22	<1,0	60,2	2,2	10,2	-	-	-	-
sab 05/02/22	1,1	1	3,8	7,7	-	-	-	-
dom 06/02/22	<1,0	1	2,7	50,6	1,2	0,5	3,2	23,4
lun 07/02/22	<1,0	2,8	1,6	7,6	<1,0	0,3	1,7	28,1
mar 08/02/22	<1,0	72,6	1,8	8,2	-	-	-	-
mer 09/02/22	<1,0	0,9	2,4	28,8	<1,0	1,7	3,7	60,3
gio 10/02/22	<1,0	0,9	3,5	7,6	-	-	-	-
ven 11/02/22	<1,0	0,8	3,2	8,1	-	-	-	-
sab 12/02/22	<1,0	0,4	1,3	2,1	<1,0	2,0	<1,0	3,5
dom 13/02/22	<1,0	8,8	1,5	6,3	<1,0	0,6	1,1	88,2
lun 14/02/22	<1,0	2,8	2,6	9,3	-	-	-	-
mar 15/02/22	<1,0	45,8	2	6,8	<1,0	0,4	2,0	9,1
mer 16/02/22	1,8	2	3,2	12,8	<1,0	0,5	3,3	14,9
gio 17/02/22	<1,0	12,5	2,7	20,3	-	-	-	-
ven 18/02/22	<1,0	13,2	2,3	9,7	<1,0	0,4	2,6	13,7
sab 19/02/22	<1,0	0,9	2,4	7,7	1,1	3,1	2,6	21,8
dom 20/02/22	<1,0	0,9	1,7	6,4	-	-	-	-
lun 21/02/22	<1,0	0,9	2,2	6,2	<1,0	4,1	2,5	37,1
mar 22/02/22	<1,0	2,2	1,9	12,4	-	-	-	-
mer 23/02/22	<1,0	7,7	3,7	14,3	-	-	-	-
gio 24/02/22	2	7,3	3,2	14,3	<1,0	0,8	2,3	14,8
ven 25/02/22	<1,0	0,5	2,6	6,2	<1,0	3,6	2,0	7,2
sab 26/02/22	<1,0	0,2	1,5	4,4	-	-	-	-
dom 27/02/22	<1,0	<0,2	1,4	2,3	<1,0	<0,2	1,1	3,0
lun 28/02/22	<1,0	0,3	1,7	9,4	<1,0	<0,2	2,7	6,4
mar 01/03/22	<1,0	13,6	2,2	12,8	-	-	-	-
mer 02/03/22	<1,0	1,3	3,3	11,2	<1,0	4,2	3,4	13,0
gio 03/03/22	<1,0	0,9	3,2	8,9	-	-	-	-
ven 04/03/22	1,1	2,2	2,6	7	<1,0	1,0	2,0	8,0
sab 05/03/22	<1,0	0,3	1,7	4,1	<1,0	0,6	<1,0	5,3
dom 06/03/22	<1,0	0,2	1,3	5,3	-	-	-	-
lun 07/03/22	3,6	2,2	2,7	24,7	<1,0	0,5	1,1	8,3
mar 08/03/22	2	92,2	2	25,3	-	-	-	-
mer 09/03/22	1,7	8	3,3	21,8	-	-	-	-
gio 10/03/22	1,4	1,5	4	21,6	1,6	0,7	3,7	20,0
ven 11/03/22	<1,0	0,5	1,6	6,7	<1,0	2,1	1,4	6,0
sab 12/03/22	<1,0	1,3	2	14,4	-	-	-	-
dom 13/03/22	1,2	0,4	1,6	6,1	<1,0	0,3	2,0	10,0
lun 14/03/22	<1,0	0,4	1,9	9,8	-	-	-	-
mar 15/03/22	<1,0	0,4	6,4	6,9	-	-	-	-
mer 16/03/22	2,5	2	3,2	11,7	<1,0	1,3	3,5	11,2
gio 17/03/22	2,2	2,4	3,1	11	<1,0	9,9	2,7	15,8
ven 18/03/22	<1,0	3,3	3,4	9,6	-	-	-	-
sab 19/03/22	<1,0	0,3	1,3	6,3	<1,0	2,1	1,3	63,1
dom 20/03/22	<1,0	0,3	1,4	8,8	<1,0	0,4	1,6	11,5
lun 21/03/22	1,1	24,2	2,3	82,1	-	-	-	-
mar 22/03/22	<1,0	1,1	1,8	35,7	<1,0	0,4	2,1	11,8
mer 23/03/22	<1,0	13,7	2,3	103,2	<1,0	0,4	2,2	24,6
gio 24/03/22	1,4	8,1	3,1	22	-	-	-	-
ven 25/03/22	1,3	3,4	3,5	10,2	<1,0	1,1	4,3	13,4
sab 26/03/22	<1,0	0,6	3,7	10,1	-	-	-	-
dom 27/03/22	<1,0	0,5	3,4	8,6	-	-	-	-
lun 28/03/22	<1,0	25,1	5,1	16,8	<1,0	1,2	7,6	8,7
mar 29/03/22	1	0,8	3	8,5	<1,0	0,3	3,2	6,7
gio 30/03/22	<1,0	6,8	1,8	3,3	<1,0	1,1	1,6	7,9

Data	Murano scuola Foscolo				Venezia - Sacca Fisola			
	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>
ven 01/04/22	2,2	2,8	10,6	4,1	-	-	-	-
sab 02/04/22	1,6	13,3	1	5,8	-	-	-	-
dom 03/04/22	<1,0	0,5	1,6	3,1	<1,0	<0,2	1,4	4,8
lun 04/04/22	<1,0	4,2	3,5	3,4	<1,0	<0,2	<1,0	3,3
mar 05/04/22	<1,0	2,8	3	20	-	-	-	-
mer 06/04/22	<1,0	1	1,8	4,7	<1,0	3,2	1,6	4,0
gio 07/04/22	<1,0	0,9	3	8,2	-	-	-	-
ven 08/04/22	<1,0	22,1	1,9	11,6	-	-	-	-
sab 09/04/22	<1,0	1,3	2,9	2,8	<1,0	<0,2	1,9	2,7
dom 10/04/22	<1,0	3,3	2,7	13,5	<1,0	<0,2	1,2	3,8
lun 11/04/22	<1,0	0,5	3,4	4,1	-	-	-	-
mar 12/04/22	<1,0	368,9	6,1	8,2	<1,0	4,8	1,8	6,2
mer 13/04/22	<1,0	2,3	2,8	170,2	-	-	-	-
gio 14/04/22	<1,0	14,7	3,4	27	-	-	-	-
ven 15/04/22	<1,0	4,7	3,3	16,3	<1,0	<0,2	3,8	9,6
sab 16/04/22	<1,0	0,3	2	5	<1,0	0,2	1,7	11,2
dom 17/04/22	<1,0	<0,2	1,7	3	-	-	-	-
lun 18/04/22	<1,0	0,2	1,5	3,6	<1,0	<0,2	1,4	4,0
mar 19/04/22	<1,0	0,2	1,9	5,7	-	-	-	-
mer 20/04/22	<1,0	1	1,6	3,9	-	-	-	-
gio 21/04/22	<1,0	2	2,1	7,1	<1,0	1,9	1,2	5,8
ven 22/04/22	<1,0	0,3	1,1	3,1	<1,0	0,9	1,1	5,2
sab 23/04/22	<1,0	<0,2	1,4	2,6	-	-	-	-
dom 24/04/22	<1,0	1,2	1,4	15,2	<1,0	<0,2	2,4	4,0
lun 25/04/22	<1,0	0,4	1,2	4,6	-	-	-	-
mar 26/04/22	<1,0	0,6	1,4	3,9	-	-	-	-
mer 27/04/22	<1,0	12,8	2,1	5,2	<1,0	1,3	4,3	3,4
gio 28/04/22	<1,0	2,3	1,9	10,2	<1,0	0,5	2,5	5,0
ven 29/04/22	<1,0	4,5	1,6	14,9	-	-	-	-
sab 30/04/22	<1,0	0,7	1,5	8,8	<1,0	0,4	2,3	10,1
dom 01/05/22	<1,0	2	1,8	6,5	-	-	-	-
lun 02/05/22	<1,0	7,3	1,3	41,5	-	-	-	-
mar 03/05/22	<1,0	68,2	1,5	29,4	<1,0	0,3	1,5	31,5
mer 04/05/22	3,3	170,4	2,6	221,8	1,4	0,4	2,8	13,6
gio 05/05/22	1,6	1,4	2,3	6,5	-	-	-	-
ven 06/05/22	<1,0	5,5	1,4	10,4	<1,0	2,3	1,6	4,6
sab 07/05/22	<1,0	0,3	3	3,3	-	-	-	-
dom 08/05/22	<1,0	0,3	<1,0	4,4	-	-	-	-
lun 09/05/22	<1,0	16,9	1,2	29,4	<1,0	0,4	2,0	10,0
mar 10/05/22	2,4	56,6	1,9	15,3	1,3	0,3	1,9	9,8
mer 11/05/22	3,7	111,7	3,1	375,9	-	-	-	-
gio 12/05/22	4,4	95	2,8	256	<1,0	<0,2	2,9	6,6
ven 13/05/22	<1,0	2,2	2,5	10	-	-	-	-
sab 14/05/22	<1,0	0,4	1,5	8,5	-	-	-	-
dom 15/05/22	2,4	182,8	1,3	367,9	<1,0	<0,2	1,9	3,9
lun 16/05/22	1,4	7<0,2	2,1	34,7	<1,0	2,3	3,9	4,9
mar 17/05/22	1,8	96,4	1,2	61,2	-	-	-	-
mer 18/05/22	1,8	97,1	2,1	52,8	<1,0	0,5	2,7	4,9
gio 19/05/22	2,7	220,4	1,2	146,8	-	-	-	-
ven 20/05/22	2,3	19,1	1,6	30	-	-	-	-
sab 21/05/22	<1,0	0,5	2,4	7,5	<1,0	<0,2	2,6	23,9
dom 22/05/22	2	208,9	2,9	96,7	<1,0	0,2	4,2	9,5
lun 23/05/22	1,3	41,5	3,4	9,4	-	-	-	-
mar 24/05/22	<1,0	9,6	3,3	6,8	<1,0	<0,2	4,1	4,0
mer 25/05/22	2,7	74,9	3	24,3	-	-	-	-
gio 26/05/22	1,7	6,8	2,6	63,2	-	-		



**Tabella 22 – Dati giornalieri dei metalli normati misurati a Murano e presso la stazione fissa di Venezia Sacca Fisola. Secondo semestre 2022**

Data	Murano scuola Foscolo				Venezia - Sacca Fisola			
	As	Cd	Ni	Pb	As	Cd	Ni	Pb
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
ven 01/07/22	1,2	405,9	3,6	34,2	-	-	-	-
sab 02/07/22	<1,0	128	2,5	4,9	<1,0	0,2	2,8	6,9
dom 03/07/22	<1,0	81,9	2,1	84,2	<1,0	1,2	1,6	3,6
lun 04/07/22	<1,0	17,5	2,2	11,2	-	-	-	-
mar 05/07/22	<1,0	235,7	2	58,4	<1,0	3,7	2,4	7,1
mer 06/07/22	<1,0	328,3	3,3	106	-	-	-	-
gio 07/07/22	<1,0	142,5	1,5	101,4	-	-	-	-
ven 08/07/22	<1,0	9,2	1,5	20	<1,0	<0,2	1,1	5,9
sab 09/07/22	<1,0	13,5	1,6	7,9	<1,0	<0,2	1,2	2,0
dom 10/07/22	<1,0	578,6	1,7	240,7	-	-	-	-
lun 11/07/22	1,1	406,9	2	189,1	<1,0	<0,2	1,2	2,7
mar 12/07/22	1,2	563,3	1,5	343,8	-	-	-	-
mer 13/07/22	1,6	907,2	1,5	453,6	-	-	-	-
gio 14/07/22	1,6	312,3	2,4	169,9	<1,0	<0,2	2,1	3,1
ven 15/07/22	<1,0	2,2	2,3	5,9	<1,0	0,3	5,5	9,7
sab 16/07/22	<1,0	5,6	2,3	14,6	-	-	-	-
dom 17/07/22	<1,0	6,6	1,5	27,1	1,3	<0,2	3,3	1,7
lun 18/07/22	<1,0	96	1,6	42,9	-	-	-	-
mar 19/07/22	1,3	380,2	2,1	67	-	-	-	-
mer 20/07/22	<1,0	363,6	2,7	111,6	<1,0	1,7	2,8	6,5
gio 21/07/22	1,4	57,3	2,4	87,7	<1,0	0,4	2,1	5,1
ven 22/07/22	1,1	20,6	2,6	35,5	-	-	-	-
sab 23/07/22	<1,0	1,8	3,2	20,2	1,3	0,3	3,4	14,7
dom 24/07/22	<1,0	29,4	2,2	35,5	-	-	-	-
lun 25/07/22	<1,0	41,9	2	178,7	-	-	-	-
mar 26/07/22	<1,0	0,4	1,6	4,5	<1,0	1,8	1,6	5,1
mer 27/07/22	<1,0	0,9	1,5	22,1	1,1	0,3	2,2	7,1
gio 28/07/22	<1,0	10<0,2	1,8	90,6	-	-	-	-
ven 29/07/22	<1,0	147	1,7	40,8	1,0	<0,2	1,5	5,7
sab 30/07/22	<1,0	209,3	1,6	36,7	-	-	-	-
dom 31/07/22	2,4	331	1,5	147	-	-	-	-
lun 01/08/22	<1,0	7,8	2,4	106,3	1,1	<0,2	2,4	5,8
mar 02/08/22	<1,0	5,4	1,7	55,5	<1,0	<0,2	1,6	3,8
mer 03/08/22	<1,0	5,7	2,1	52	-	-	-	-
gio 04/08/22	<1,0	11	2,1	168,2	1,1	0,7	2,0	14,1
ven 05/08/22	<1,0	0,4	2,4	9	-	-	-	-
sab 06/08/22	<1,0	0,4	1,5	5,5	-	-	-	-
dom 07/08/22	<1,0	<0,2	1,1	2,2	<1,0	0,2	1,7	9,0
lun 08/08/22	<1,0	0,2	1,2	3	1,0	0,2	1,6	5,0
mar 09/08/22	<1,0	0,3	1,5	3,3	-	-	-	-
mer 10/08/22	<1,0	<0,2	1,4	3,5	<1,0	<0,2	1,5	3,9
gio 11/08/22	<1,0	0,3	2,1	3,5	-	-	-	-
ven 12/08/22	<1,0	0,3	1,3	3,5	-	-	-	-
sab 13/08/22	<1,0	0,2	1,1	2,6	<1,0	<0,2	3,7	3,0
dom 14/08/22	<1,0	0,5	1,7	5,4	<1,0	<0,2	1,7	3,8
lun 15/08/22	<1,0	0,4	1,7	3	-	-	-	-
mar 16/08/22	<1,0	<0,2	1,5	1,7	<1,0	<0,2	1,4	1,6
mer 17/08/22	<1,0	<0,2	3,8	2,8	-	-	-	-
gio 18/08/22	<1,0	0,3	1,5	3,4	-	-	-	-
ven 19/08/22	1	0,7	1,2	2,3	<1,0	<0,2	1,2	4,3
sab 20/08/22	<1,0	0,9	1,5	6,8	1,3	0,4	2,4	14,4
dom 21/08/22	<1,0	0,2	1,8	2,1	-	-	-	-
lun 22/08/22	<1,0	<0,2	2,1	2,9	<1,0	0,3	1,3	3,0
mar 23/08/22	<1,0	1,5	1,4	4,2	-	-	-	-
mer 24/08/22	<1,0	<0,2	1,7	3,1	-	-	-	-
gio 25/08/22	<1,0	0,5	1,5	3,7	<1,0	0,3	2,5	3,9
ven 26/08/22	1,1	<0,2	1,5	4,1	<1,0	0,2	1,7	3,8
sab 27/08/22	1,1	<0,2	1,7	3,3	-	-	-	-
dom 28/08/22	<1,0	<0,2	2,5	2,7	<1,0	<0,2	1,6	2,9
lun 29/08/22	<1,0	<0,2	1,8	4,6	-	-	-	-
mar 30/08/22	<1,0	32,4	3,7	3,8	-	-	-	-
mer 31/08/22	<1,0	<0,2	1,7	2,6	<1,0	0,8	1,1	1,9
gio 01/09/22	<1,0	<0,2	1,3	3,2	<1,0	<0,2	1,2	2,1
ven 02/09/22	<1,0	0,4	2,5	5,8	-	-	-	-
sab 03/09/22	<1,0	0,3	1,9	6,6	<1,0	1,6	1,5	43,8
dom 04/09/22	<1,0	0,2	2,3	2,6	-	-	-	-
lun 05/09/22	-	-	-	-	-	-	-	-
mar 06/09/22	<1,0	0,9	2,1	5,3	<1,0	0,7	2,3	4,1
mer 07/09/22	<1,0	0,3	4,7	3,2	<1,0	1,0	2,9	3,0
gio 08/09/22	<1,0	<0,2	1,2	1,9	-	-	-	-
ven 09/09/22	<1,0	<0,2	1,2	2	<1,0	0,4	1,4	2,7
sab 10/09/22	<1,0	<0,2	1,5	1,9	-	-	-	-
dom 11/09/22	<1,0	<0,2	1,1	7,4	-	-	-	-
lun 12/09/22	<1,0	0,4	2,2	5,8	<1,0	<0,2	1,5	3,8
mar 13/09/22	<1,0	0,7	2,2	3,8	<1,0	0,3	1,8	3,7
mer 14/09/22	1,3	81,8	2,6	37,8	-	-	-	-
gio 15/09/22	<1,0	62,8	2,7	15,9	<1,0	<0,2	2,9	2,8
ven 16/09/22	<1,0	0,9	2,4	3,7	-	-	-	-
sab 17/09/22	<1,0	105	1,3	2,1	-	-	-	-
dom 18/09/22	1,7	0,6	1,8	5,9	<1,0	0,2	1,4	7,5
lun 19/09/22	<1,0	0,4	1,4	7,1	<1,0	0,4	1,3	7,2
mar 20/09/22	<1,0	0,4	1,4	2,9	-	-	-	-
mer 21/09/22	<1,0	0,2	1,1	3,2	<1,0	0,4	1,1	9,8
gio 22/09/22	<1,0	0,7	1,8	3,8	-	-	-	-
ven 23/09/22	1,9	2,1	6,7	10,9	-	-	-	-
sab 24/09/22	<1,0	0,4	1,7	4,7	1,3	0,4	1,8	5,6
dom 25/09/22	<1,0	0,2	1,5	2,6	<1,0	<0,2	1,3	3,7
lun 26/09/22	1,1	2,2	1,9	22,8	-	-	-	-
mar 27/09/22	<1,0	<0,2	1,1	3,2	<1,0	0,7	1,4	15,1
gio 29/09/22	<1,0	1,3	2,3	5	-	-	-	-
ven 30/09/22	<1,0	0,5	1,6	2,1	<1,0	10,4	1,3	17,6

## **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 km<sup>2</sup> 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).

### **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).

### **Fondo (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 sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

### **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 presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi 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; ad 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 o per l'ambiente nel suo complesso, 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 Regionale Qualità dell'Ambiente  
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria  
Unità Organizzativa Monitoraggio Aria  
Via Lissa, 6  
30171 Mestre - Venezia  
Italy  
Tel. +39 041 544 5501  
Fax +39 041 544 5671  
e-mail: [drqa@arpa.veneto.it](mailto:drqa@arpa.veneto.it)  
PEC: [DRQA@pec.arpav.it](mailto:DRQA@pec.arpav.it)



**ARPAV**

Agenzia Regionale per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24 - 35121 Padova - Italia  
Tel. +39 049 82 39301  
Fax. +39 049 66 0966  
e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
e-mail certificata: [protocollo@pec.arpa.vi](mailto:protocollo@pec.arpa.vi)  
sito istituzionale: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)