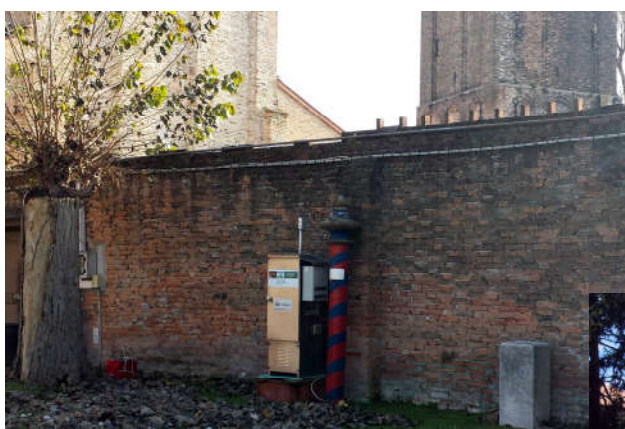


Campagna di Monitoraggio di PM₁₀ e metalli a Murano - Venezia



**Periodo di attuazione:
1 luglio – 31 dicembre 2016**

RELAZIONE TECNICA



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

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

La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia e la citazione della fonte stessa.

INDICE

1	Introduzione e obiettivi specifici della campagna	4
2	Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	5
3	Contestualizzazione meteorologica	7
4	Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	10
5	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	11
6	Efficienza di campionamento.....	12
7	Analisi dei dati rilevati	12
8	Confronto con indagini precedenti	17
9	Conclusioni	19
	ALLEGATO 1- Grafici e tabelle	20
	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.

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 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 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, a supporto delle valutazioni degli organi sanitari, 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.

Dal 1° luglio al 31 dicembre 2016 sono stati effettuati campionamenti sequenziali delle polveri fini; in particolare la determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM_{10} è stata effettuata esclusivamente presso il sito della scuola elementare "Ugo Foscolo", mentre presso tutti e tre i siti indagati è stata determinata la concentrazione di metalli presenti nella frazione PM_{10} , tra cui arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb). In parallelo sono stati determinati il PM_{10} 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 PM_{10} 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) e di Mestre - via Tagliamento (sito di traffico urbano).

2 Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria si è svolta dal 1° luglio al 31 dicembre 2016. Le aree sottoposte a monitoraggio si trovano in comune di Venezia, presso l'isola di Murano, e sono di tipologia "background urbano", ma contigue 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 dei tre punti sottoposti a monitoraggio.

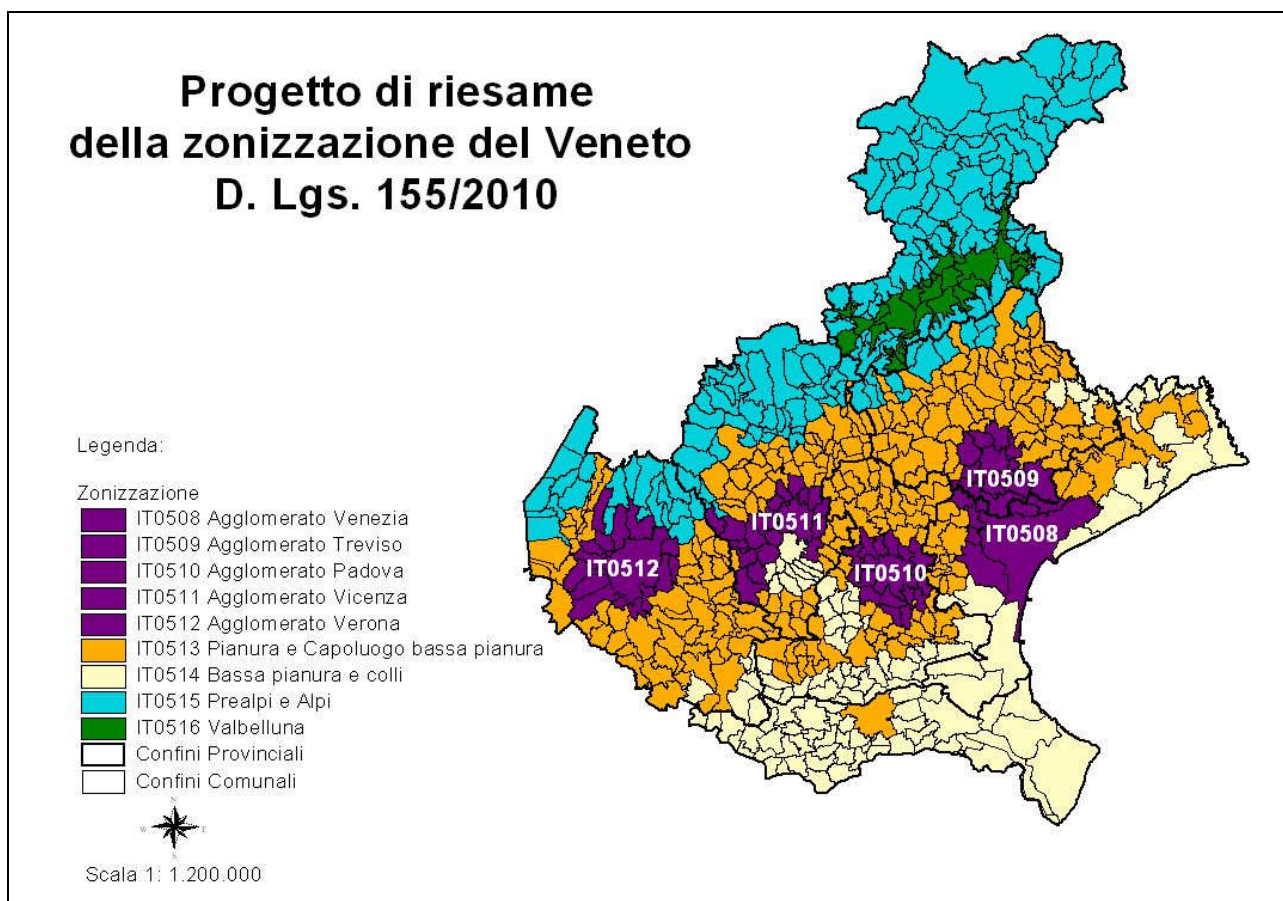


Figura 1 Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012.



Figura 2 Localizzazione geografica dei tre siti monitorati a Murano: 1 - Fondamenta Colleoni 15 - scuola "Ugo Foscolo". 2 - Campo San Donato. 3 - Calle Dietro gli Orti.

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.

1° luglio – 30 settembre 2016 – campagna “semestre estivo”

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 luglio - 30 settembre 2016, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 1 luglio - 30 settembre dall'anno 1993 all'anno 2015 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 1 gennaio - 31 dicembre 2016 (ANNO CORRENTE).

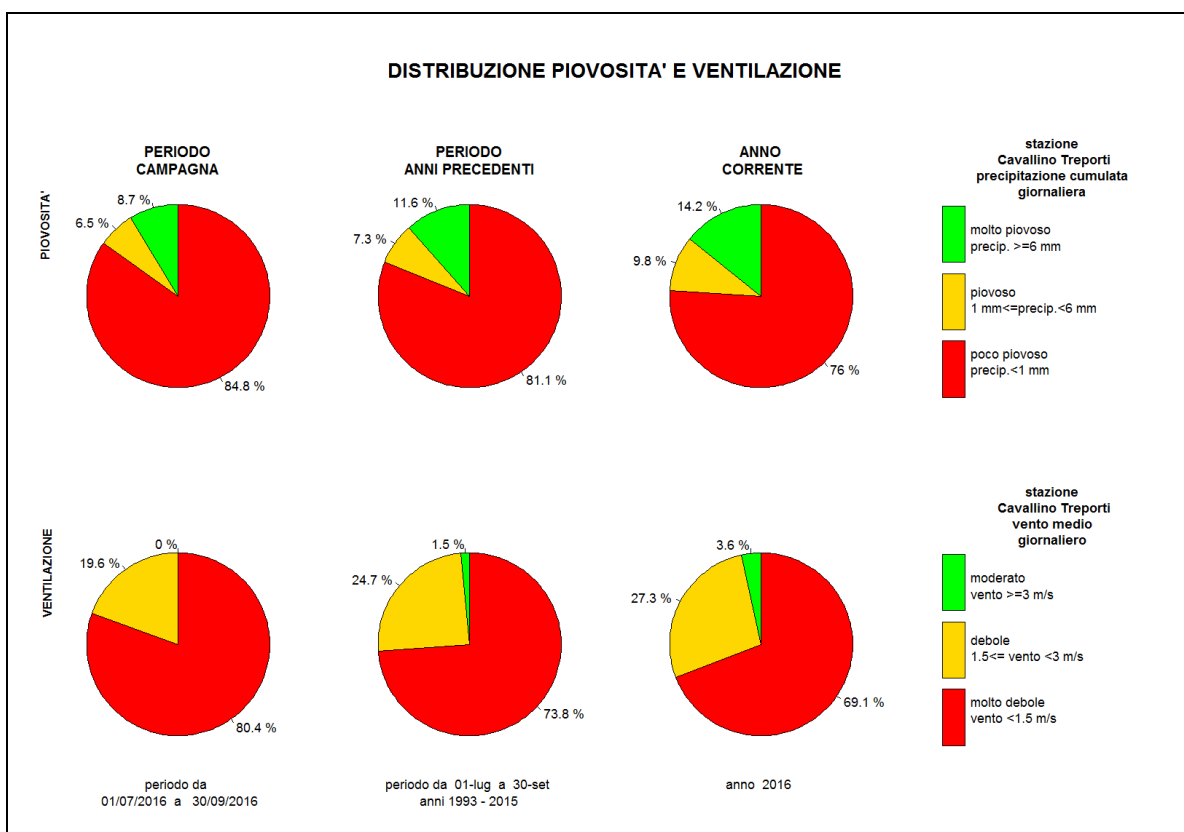


Figura 3 Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della campagna di misura (PERIODO CAMPAGNA), nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE). (Fonte ARPAV – Servizio Meteorologico di Teolo)

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 ad entrambi i periodi di riferimento, con uno scarto maggiore rispetto all'anno corrente;
- le giornate con vento molto debole sono state più frequenti rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti e con uno scarto maggiore rispetto all'anno corrente; inoltre sono stati del tutto assenti i giorni con vento moderato.

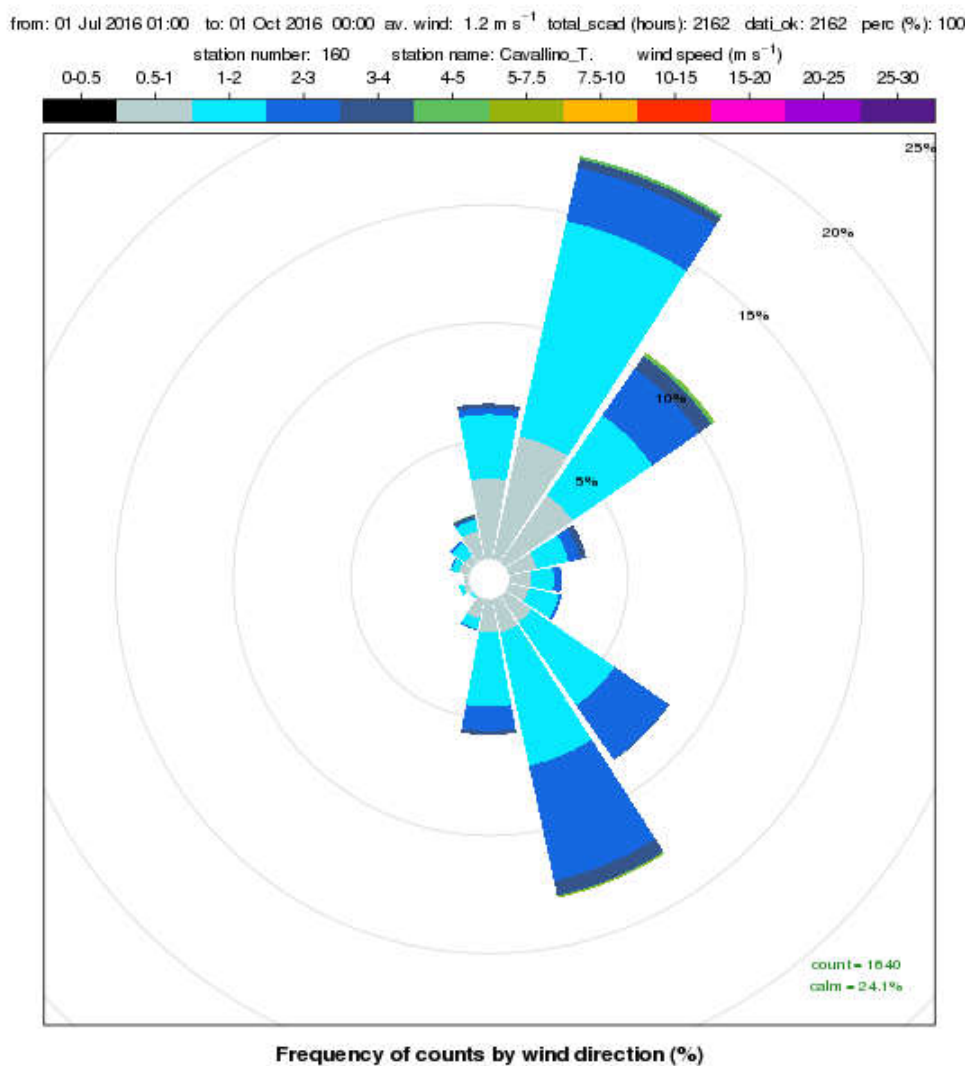


Figura 4 Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Cavallino Treporti nel periodo 1 luglio - 30 settembre 2016. (Fonte ARPAV – Servizio Meteorologico di Teolo)

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Cavallino Treporti durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-nordest (17% dei casi) seguita da sud-sudest (13%) e nord-est (11%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 24%; la velocità media pari a circa 1.2 m/s.

1° ottobre – 31 dicembre 2016 – campagna “semestre invernale”

Nella Figura 5 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 ottobre - 31 dicembre 2016, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 1 ottobre - 31 dicembre dall'anno 1993 all'anno 2015 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 1 gennaio - 31 dicembre 2016 (ANNO CORRENTE).

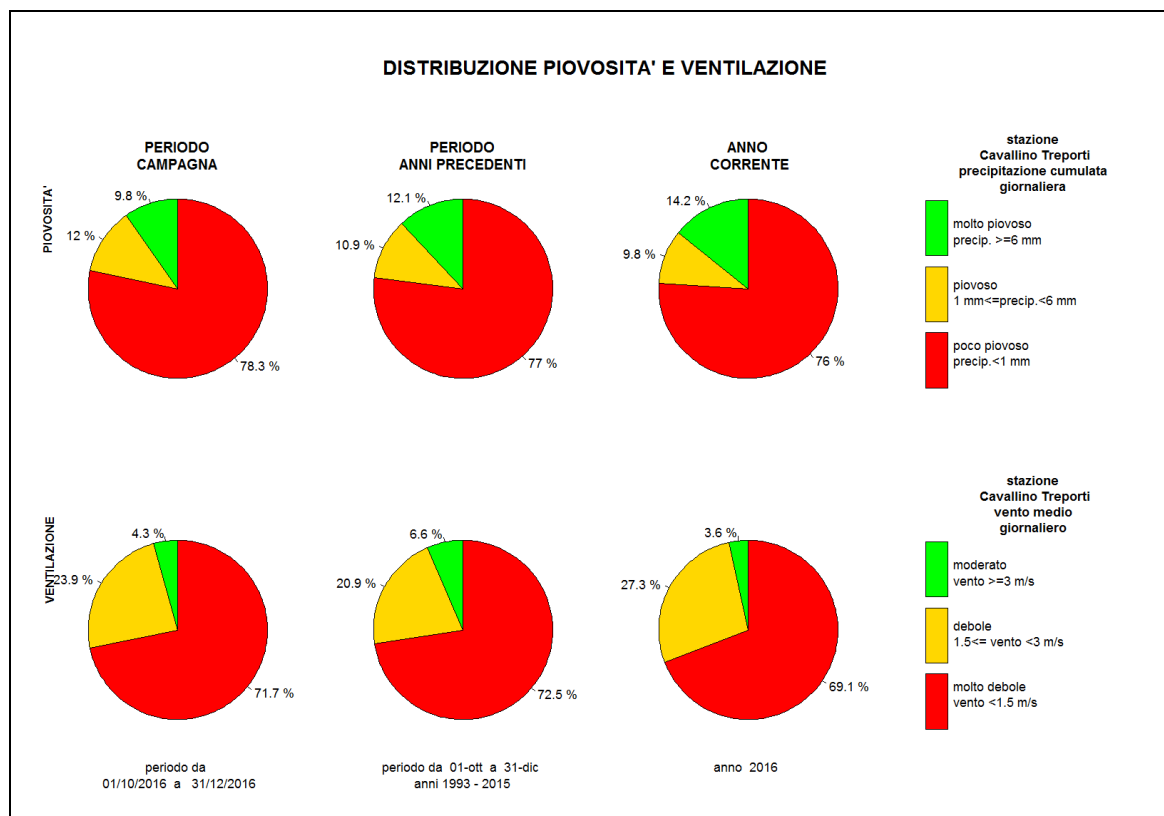


Figura 5 Diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della campagna di misura (PERIODO CAMPAGNA), nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE). (Fonte ARPAV – Servizio Meteorologico di Teolo)

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 a quella di entrambi i periodi di riferimento, salvo una frequenza leggermente inferiore dei giorni molto piovosi, soprattutto rispetto all'anno corrente;
- la distribuzione delle giornate in base alla ventosità è simile a quella di entrambi i periodi di riferimento.

In Figura 6 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Cavallino Treporti durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-nord-est (21% dei casi) seguita da nord-est (13%) e nord (12%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 27%; la velocità media pari a circa 1.2 m/s.

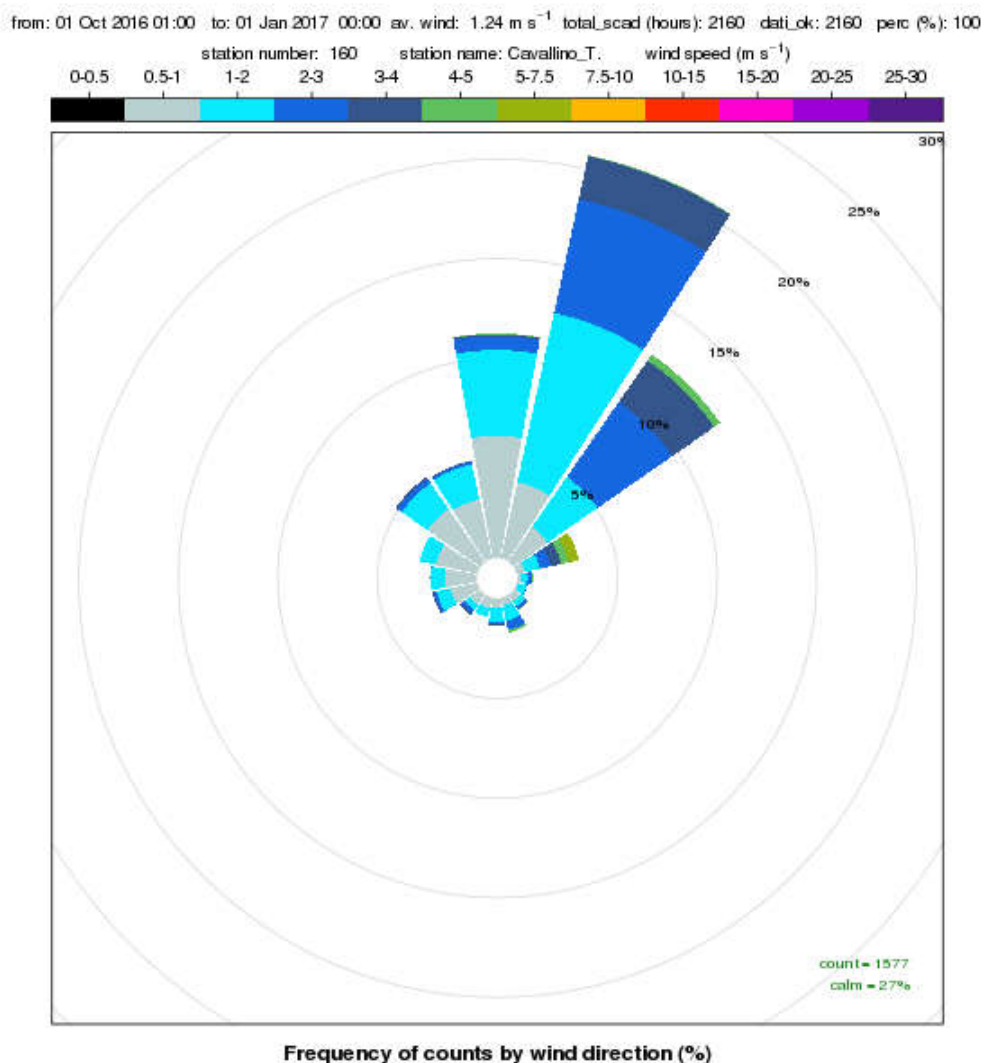


Figura 6 Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Cavallino Treporti nel periodo 1 ottobre - 31 dicembre 2016. (Fonte ARPAV – Servizio Meteorologico di Teolo)

4 Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

Presso i tre siti di Murano 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 tutti 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 i siti di Murano – scuola “Ugo Foscolo” e di Campo San Donato sono stati utilizzati due campionatori sequenziali Zambelli LVS (Low Volume Sampler), mentre presso il sito di Calle Dietro gli Orti i campionamenti sono stati realizzati utilizzando una linea di campionamento sequenziale marca Tecora, modello Skypost; tutti gli strumenti sono stati utilizzati con una portata nominale di 38.33 l/min (2.3 m³/h), cicli di prelievo di 24 ore e supporti filtranti in fibra di quarzo da 47 mm di diametro.

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: 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.

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.

Per le misurazioni indicative, quali quelle effettuate a Murano, il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell’arco dell’intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell’arco dell’anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell’arco dell’anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell’arco dell’anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel semestre invernale (1 ottobre – 31 marzo) ed in quello estivo (1 aprile – 30 settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell’atmosfera. Anche per i metalli normati (As, Cd, Ni, Pb) la percentuale per le misurazioni indicative è pari al 14% (con una resa del 90%); è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l’incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

In relazione a quanto sopraesposto, il monitoraggio in questione si è svolto per sei mesi, di cui tre nel semestre estivo e tre nel semestre invernale.

Nel periodo di monitoraggio a Murano sono stati campionati ed analizzati complessivamente 177 filtri per PM₁₀ (presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”) e sono state eseguite 528 analisi (177 a Murano – scuola Foscolo, 167 a Campo San Donato e 184 a Calle Dietro gli Orti) di 14 metalli (As, Cd, Ni, Pb, Sb, Cr, Fe, Mn, Cu, Se, Tl, V, Zn).

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 1 giorno su 91 di misura nel “semestre estivo” (1° luglio – 30 settembre 2016) e per 24 giorni su 86 di misura nel “semestre invernale” (1° ottobre – 31 dicembre 2016) (Allegato – Grafico 1), per un totale di 25 giorni di superamento su 177 complessivi di misura (14%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio anche 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 25 giorni su 177 di misura (14%). 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 uguale a quello rilevato presso il sito fisso di Sacca Fisola.

Per completezza e parallelismo con la terraferma, si riportano anche i dati misurati presso le stazioni fisse di riferimento della rete ARPAV di monitoraggio: al Parco Bissuola a Mestre, stazione di background urbano, le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 29 giorni su 179 di misura (16%); in via Tagliamento a Mestre, stazione di traffico urbano, le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ sono risultate superiori al valore limite giornaliero per 38 giorni su 184 di misura (21%).

La media complessiva ponderata dei due periodi calcolata a Murano è risultata pari a 29 µg/m³, inferiore al valore limite annuale pari a 40 µg/m³. La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate nel sito indagato è risultata pari a 21 µg/m³ nel “semestre estivo” e 37 µg/m³ nel “semestre invernale”.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva 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: al Parco Bissuola a Mestre, stazione di background urbano, la media ponderata delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ è risultata pari a 31 µg/m³; in via Tagliamento a Mestre, stazione di traffico urbano, la media ponderata delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ è risultata pari a 35 µg/m³.

Tabella 3 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Murano con quelle misurate c/o le stazioni fisse di Mestre e Venezia. Anno 2016.

		PM ₁₀ (µg/m ³)			
		Venezia		Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
1 LUG - 30 SET	MEDIA	21	26	18	21
	n° super.	1	0	0	0
	n° dati	91	91	89	92
	% super.	1	0	0	0
1 OTT - 31 DIC	MEDIA	37	41	43	50
	n° super.	24	25	29	38
	n° dati	86	86	90	92
	% super.	28	29	32	41
1 LUG - 31 DIC	MEDIA PONDERATA	29	33	31	35
	n° super.	25	25	29	38
	n° dati	177	177	179	184
	% super.	14	14	16	21

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.lgs. n. 155/10 per il parametro PM₁₀, ovvero il rispetto del valore limite sulle 24 ore di 50 µg/m³ e del valore limite annuale di 40 µg/m³, nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell’aria di durata limitata (misurazioni indicative), viene utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall’Osservatorio Regionale Aria di ARPAV.

Tale metodologia confronta il “sito sporadico” (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza o per stessa tipologia di emissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile stimare, per il sito sporadico, il

valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di PM₁₀; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM₁₀ sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³, in una serie annuale di 365 valori giornalieri, il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di 50 µg/m³.

Per quanto detto il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” è stato confrontato con la stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Murano un valore medio annuale di 31 µg/m³ (inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³) ed il 90° percentile di 57 µg/m³ (superiore al valore limite giornaliero di 50 µg/m³).

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)

Nelle Tabelle seguenti si riportano le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate nei tre siti di Murano dal 1° luglio al 31 dicembre 2016.

Tabella 4 – Valori medi di periodo e media complessiva dei metalli presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo”.

	Murano scuola Foscolo Media 1 lug - 30 set 2016 ng/m ³	Murano scuola Foscolo Media 1 ott - 31 dic 2016 ng/m ³	Murano scuola Foscolo Media ponderata 1 lug - 31 dic 2016 ng/m ³	Valori obiettivo o limite annuali D. Lgs. 155/10 ng/m ³
As	5.0	3.9	4.5	6.0
Cd	444.0	75.6	265.0	5.0
Ni	2.2	2.7	2.4	20.0
Pb	100	28	65	500

Tabella 5 – Valori medi di periodo e media complessiva dei metalli presso il sito di Campo San Donato.

	Murano Campo San Donato Media 1 lug - 30 set 2016 ng/m ³	Murano Campo San Donato Media 1 ott - 31 dic 2016 ng/m ³	Murano Campo San Donato Media ponderata 1 lug - 31 dic 2016 ng/m ³	Valori obiettivo o limite annuali D. Lgs. 155/10 ng/m ³
As	1.0	2.8	2.0	6.0
Cd	22.0	22.4	22.2	5.0
Ni	<2.0 ¹	2.2	<2.0	20.0
Pb	8	21	15	500

Tabella 6 – Valori medi di periodo e media complessiva dei metalli presso il sito di Calle Dietro gli Orti.

	Murano Calle Dietro gli Orti Media 1 lug - 30 set 2016 ng/m ³	Murano Calle Dietro gli Orti Media 1 ott - 31 dic 2016 ng/m ³	Murano Calle Dietro gli Orti Media ponderata 1 lug - 31 dic 2016 ng/m ³	Valori obiettivo o limite annuali D. Lgs. 155/10 ng/m ³
As	2.8	9.9	6.4	6.0
Cd	52.9	78.4	65.7	5.0
Ni	<2.0	2.4	2.0	20.0
Pb	11	38	25	500

¹ inferiore al limite di rivelabilità analitica per Nichel, pari a 2.0 ng/m³

Le medie complessive ponderate dei due periodi sono risultate:

- leggermente superiore al valore obiettivo per l'arsenico, pari a 6 ng/m³ (D.lgs. n. 155/10), presso il sito di Calle Dietro gli Orti;
- superiori al valore obiettivo per il cadmio, pari a 5 ng/m³ (D.lgs. n. 155/10), in tutti e tre i siti indagati;
- inferiori al valore limite annuale per il piombo, pari a 500 ng/m³, e al valore obiettivo per il nichel, pari a 20 ng/m³ (D.lgs. n. 155/10), in tutti e tre i siti indagati.

Per quanto riguarda il cadmio, il superamento del valore obiettivo in tutti e tre i siti indagati segnala una situazione di inquinamento diffuso, a ulteriore conferma della criticità legata a questo parametro, già emersa nel corso delle precedenti indagini effettuate presso l'isola dal 2009.

In generale, a parità di periodo indagato, per tutti i metalli le concentrazioni maggiori si registrano quasi sempre presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” (eccezion fatta per il superamento del valore obiettivo per l'arsenico in Calle Dietro gli Orti).

Escludendo il nichel, parametro non critico, le medie dei metalli misurate a Calle Dietro gli Orti sono maggiori rispetto a quelle di Campo San Donato; si ricorda a questo proposito che il sito di Calle Dietro gli Orti potrebbe risultare maggiormente influenzato dalla vicina presenza di impianti per la produzione del vetro artistico rispetto al sito di Campo San Donato, oltre che dal fatto di trovarsi per gran parte del tempo sotto vento all'area di maggior concentrazione di impianti, in particolare durante il semestre invernale.

Per opportuno confronto si riportano di seguito le medie dei metalli calcolate negli stessi periodi di monitoraggio presso la stazione fissa di background urbano di Venezia – Sacca Fisola della Rete Regionale ARPAV della Qualità dell'Aria.

Tabella 7 – Valori medi di periodo e media complessiva dei metalli presso la stazione fissa di Venezia – Sacca Fisola.

	Venezia Sacca Fisola Media 1 lug - 30 set 2016 ng/m ³	Venezia Sacca Fisola Media 1 ott - 31 dic 2016 ng/m ³	Venezia Sacca Fisola Media ponderata 1 lug - 31 dic 2016 ng/m ³	Valori obiettivo o limite annuali D. Lgs. 155/10 ng/m ³
As	<1.0 ²	1.3	<1.0	6.0
Cd	0.8	4.4	2.5	5.0
Ni	2.2	2.7	2.4	20.0
Pb	6	17	11	500

Le medie dei metalli misurate presso i tre siti di Murano risultano, rispetto a quelle rilevate presso la stazione fissa di Venezia – Sacca Fisola, in linea per nichel e piombo, leggermente superiori per arsenico e notevolmente superiori per cadmio. 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 luglio - dicembre 2016. Si segnala a questo proposito che, presso tutti e tre i siti indagati a Murano, le medie del mese di agosto risultano inferiori a quelle degli altri mesi considerati, in particolare per il cadmio (Tabelle 8 e 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.

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

Tabella 8 – Medie mensili di arsenico da luglio a dicembre 2016 presso i tre siti monitorati a Murano.

As (ng/m ³)	Scuola Ugo Foscolo	Campo San Donato	Calle Dietro gli Orti
Media Luglio	7.3	-	3.6
Media Agosto	1.3	<1.0	1.1
Media Settembre	6.2	1.4	3.6
Media Ottobre	4.1	1.3	9.0
Media Novembre	4.1	4.2	17.2
Media Dicembre	3.3	2.9	3.8

Tabella 9 – Medie mensili di cadmio da luglio a dicembre 2016 presso i tre siti monitorati a Murano.

Cd (ng/m ³)	Scuola Ugo Foscolo	Campo San Donato	Calle Dietro gli Orti
Media Luglio	741.3	-	31.8
Media Agosto	1.8	0.9	0.9
Media Settembre	579.1	54.5	128.6
Media Ottobre	191.5	24.2	183.4
Media Novembre	11.8	34.6	37.8
Media Dicembre	8.5	7.8	12.7

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 – Valori medi delle concentrazioni di metalli non normati registrate a Murano e confronto con la stazione fissa di Venezia - Sacca Fisola.

	MEDIA (ng/m ³)											
	Murano scuola Foscolo			Murano Campo San Donato			Murano Calle Dietro gli Orti			Venezia Sacca Fisola		
	lug-set 2016	ott-dic 2016	lug-dic 2016	lug-set 2016	ott-dic 2016	lug-dic 2016	lug-set 2016	ott-dic 2016	lug-dic 2016	lug-set 2016	ott-dic 2016	lug-dic 2016
Sb	10.6	10.4	10.5	4.7	5.1	4.9	9.7	7.3	8.5	2.5	4.3	3.8
Cr	46.4	31.1	39.0	18.3	33.8	26.6	15.3	25.3	20.3	11.8	15.8	13.8
Fe	173.0	205.3	188.7	158.5	182.1	171.2	171.1	241.8	206.4	207.3	332.2	267.8
Mn	5.7	9.9	7.7	<5.0 ³	9.3	7.1	5.6	11.3	8.4	5.0	11.7	8.2
Cu	12.0	15.0	13.4	9.1	14.1	11.8	10.2	15.9	13.0	10.1	15.9	12.9
Se	136.7	21.9	80.9	6.8	8.5	7.7	29.2	30.8	30.0	1.2	2.6	2.1
Tl	<5.0 ⁴	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
V	<5.0 ⁵	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Zn	140.8	147.6	144.1	<50.0 ⁶	62.9	50.9	57.0	83.2	70.1	<50.0	66.0	<50.0

³ inferiore al limite di rivelabilità analitica per Manganese, pari a 5.0 ng/m³

⁴ inferiore al limite di rivelabilità analitica per Tallio, pari a 5.0 ng/m³

⁵ inferiore al limite di rivelabilità analitica per Vanadio, pari a 5.0 ng/m³

⁶ inferiore al limite di rivelabilità analitica per Zinco, pari a 50.0 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 2016 presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” vengono confrontati con i dati delle campagne di monitoraggio svolte nel 2011, 2013, 2014 e 2015 presso il medesimo sito (Tabella 11).

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 biennio 2015-2016, 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.

Tabella 11 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di **PM₁₀** misurate a Murano - scuola “Ugo Foscolo” con quelle misurate a Mestre e Venezia. Anni 2016, 2015, 2014, 2013 e 2011.

		PM₁₀ (µg/m³)			
		Venezia		Mestre - Venezia	
		Murano Scuola Ugo Foscolo	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	Via Tagliamento TU
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**, considerando il limitato periodo di sovrapposizione delle indagini effettuate nel corso degli anni presso il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” (2 settembre – 2 novembre), si riporta di seguito il confronto delle medie mensili di settembre⁷ ed ottobre (Tabella 12 e Grafico 5).

Le medie mensili di settembre e ottobre 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 registrati nell'ultimo biennio, 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 REACH⁸; 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.

Tabella 12 – Concentrazioni medie mensili di As, Cd, Ni e Pb misurate a Murano - scuola “Ugo Foscolo”. Anni 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)
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

⁷ Nel caso dell'indagine del 2015, la media mensile relativa a settembre è stata calcolata a partire dal 2 settembre, giorno di inizio del monitoraggio.

⁸ 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 campionatori rilocabili è stata realizzata nel secondo semestre del 2016 a Murano, presso la scuola elementare “Ugo Foscolo”, a Campo San Donato e a Calle Dietro gli Orti, tre siti con caratteristiche di fondo urbano contigui ad un’aera 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 un totale di 25 giorni di superamento su 177 complessivi di misura (14%).

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), Parco Bissuola (31 µg/m³) e via Tagliamento (35 µg/m³) nello stesso periodo (Tabella 3).

L’applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM₁₀, basata sul confronto con la stazione fissa di riferimento di background urbano di Parco Bissuola a Mestre, stima per il sito di Murano – scuola “Ugo Foscolo” un valore di 31 µg/m³, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³. La medesima metodologia di calcolo stima inoltre il superamento del valore limite giornaliero per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti.

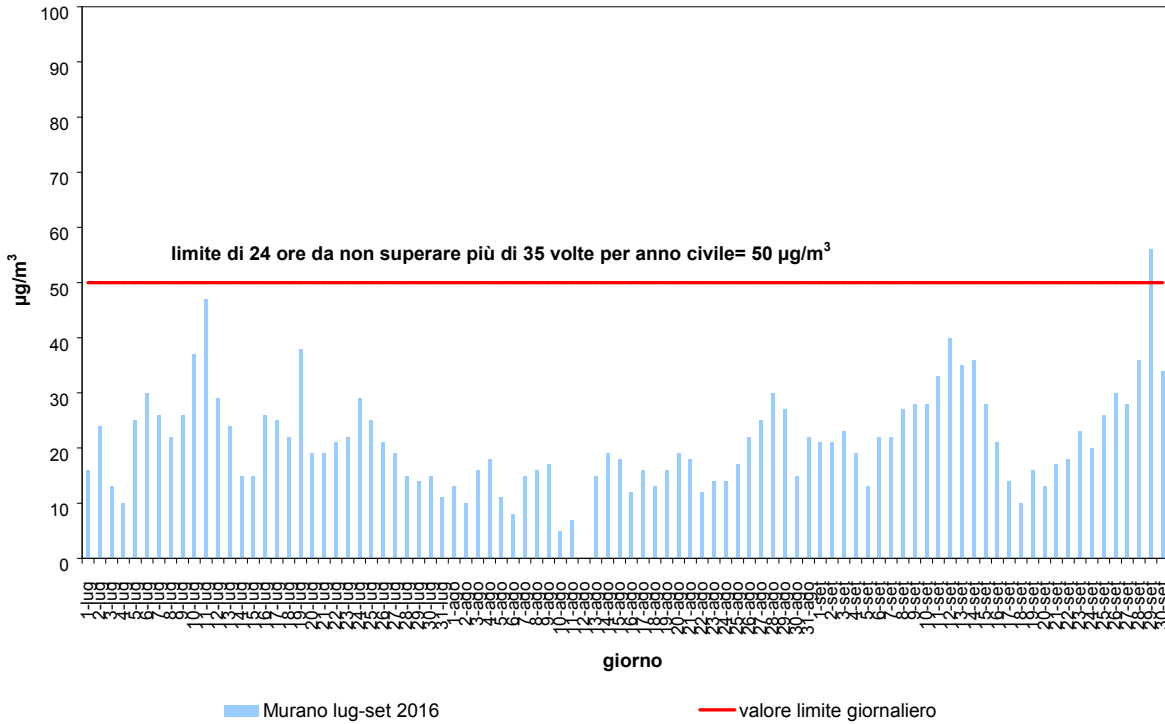
Le medie di nichel e piombo sono risultate inferiori, rispettivamente, al valore obiettivo ed al valore limite annuale in tutti e tre i siti indagati.

Si sono invece registrati valori elevati in aria di arsenico e cadmio, parametri associabili agli impianti per la lavorazione del vetro artistico. Le medie sono risultate superiori ai rispettivi valori obiettivo a Calle Dietro gli Orti per l’arsenico e in tutti e tre i siti per il cadmio. Si conferma quindi la criticità legata alle concentrazioni di questi due metalli a Murano, criticità già emersa nel corso delle precedenti indagini effettuate presso l’isola dal 2009 al 2015. Pur confermandone la criticità, si sottolinea però la netta diminuzione dei valori di arsenico rispetto agli anni dal 2009 al 2014, diminuzione già registrata nell’indagine del 2015.

ALLEGATO 1 – Grafici e tabelle

Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ a Murano – scuola “Ugo Foscolo” (µg/m³).

Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

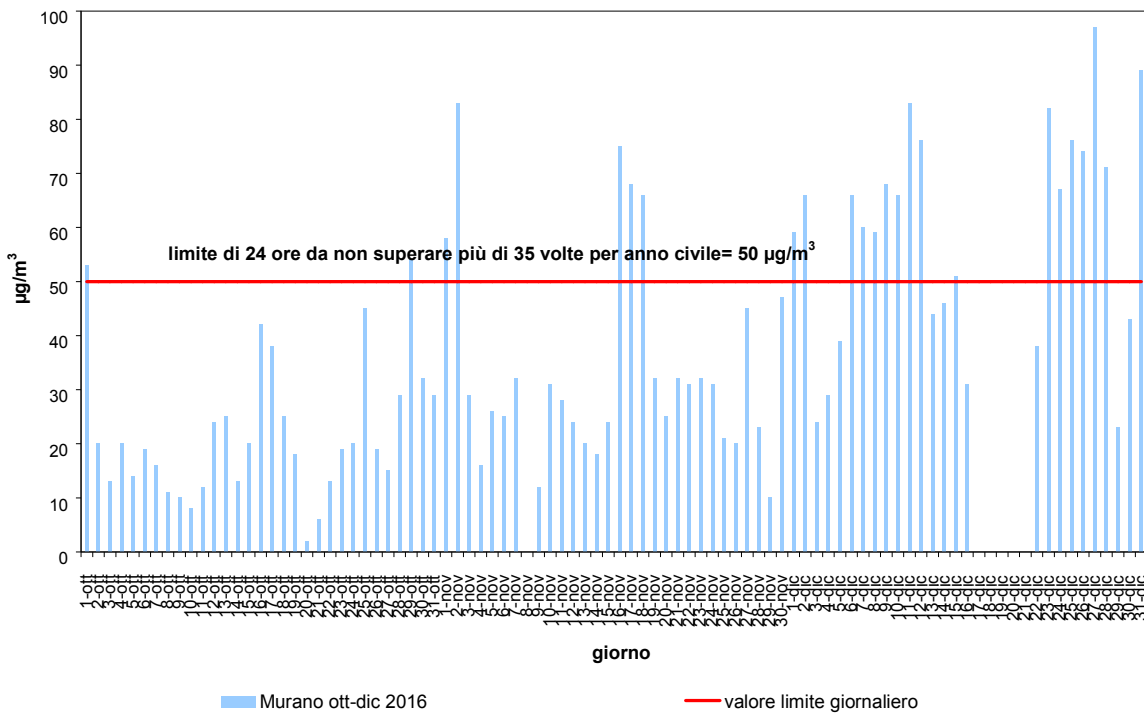
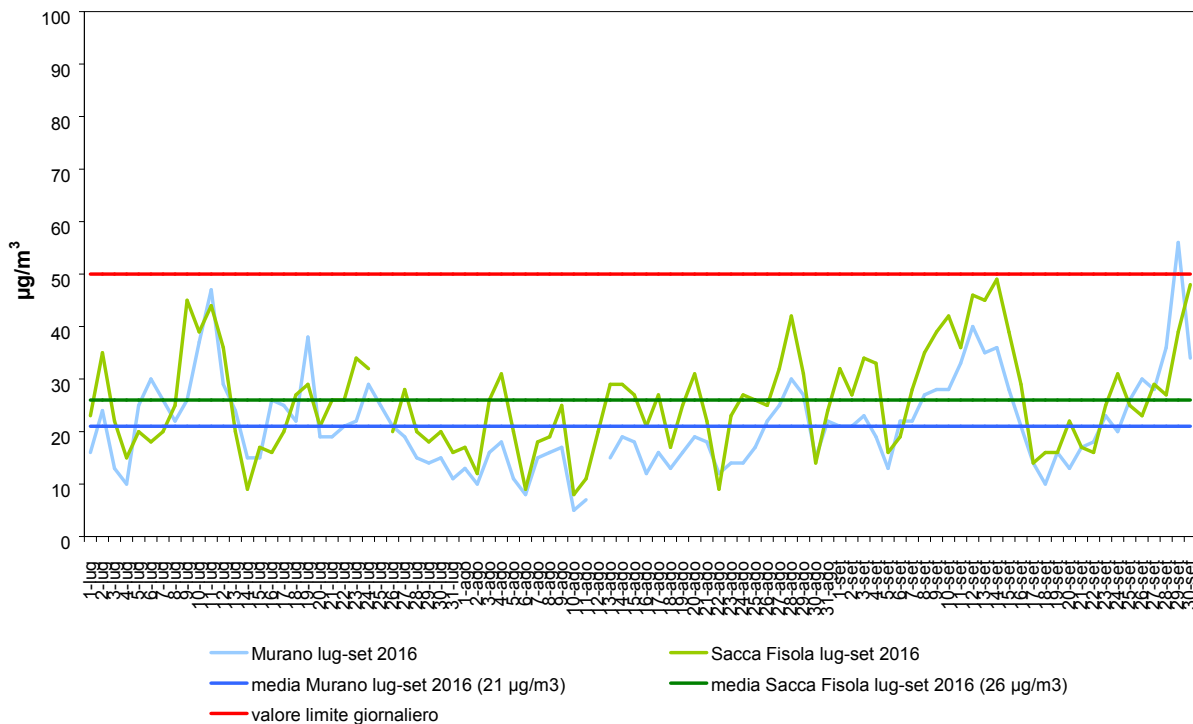


Grafico 2 – Concentrazione Giornaliera di PM₁₀ (µg/m³). Confronto Murano scuola “Ugo Foscolo” – Venezia Sacca Fisola.

Semestre “estivo”

PM₁₀ lug - set 2016: Murano vs Sacca Fisola



Semestre “invernale”

PM₁₀ ott - dic 2016: Murano vs Sacca Fisola

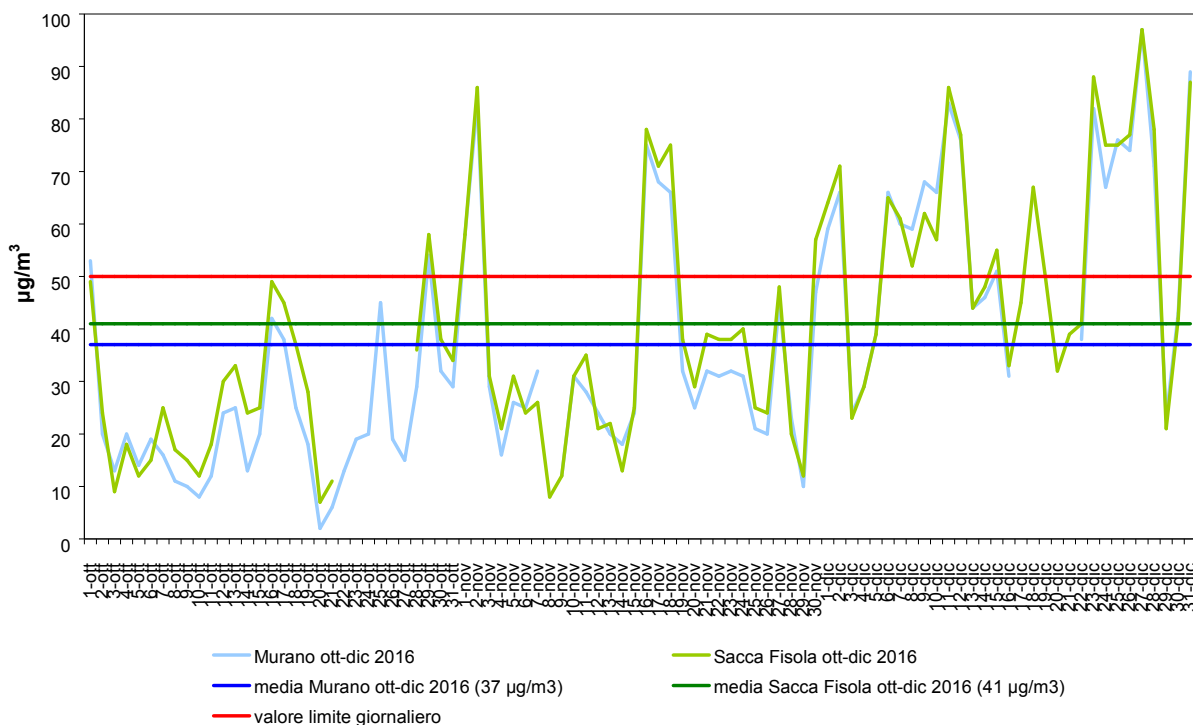


Grafico 3 – Concentrazione dei metalli normati (ng/m³) nei tre siti monitorati a Murano. Semestre “estivo”.

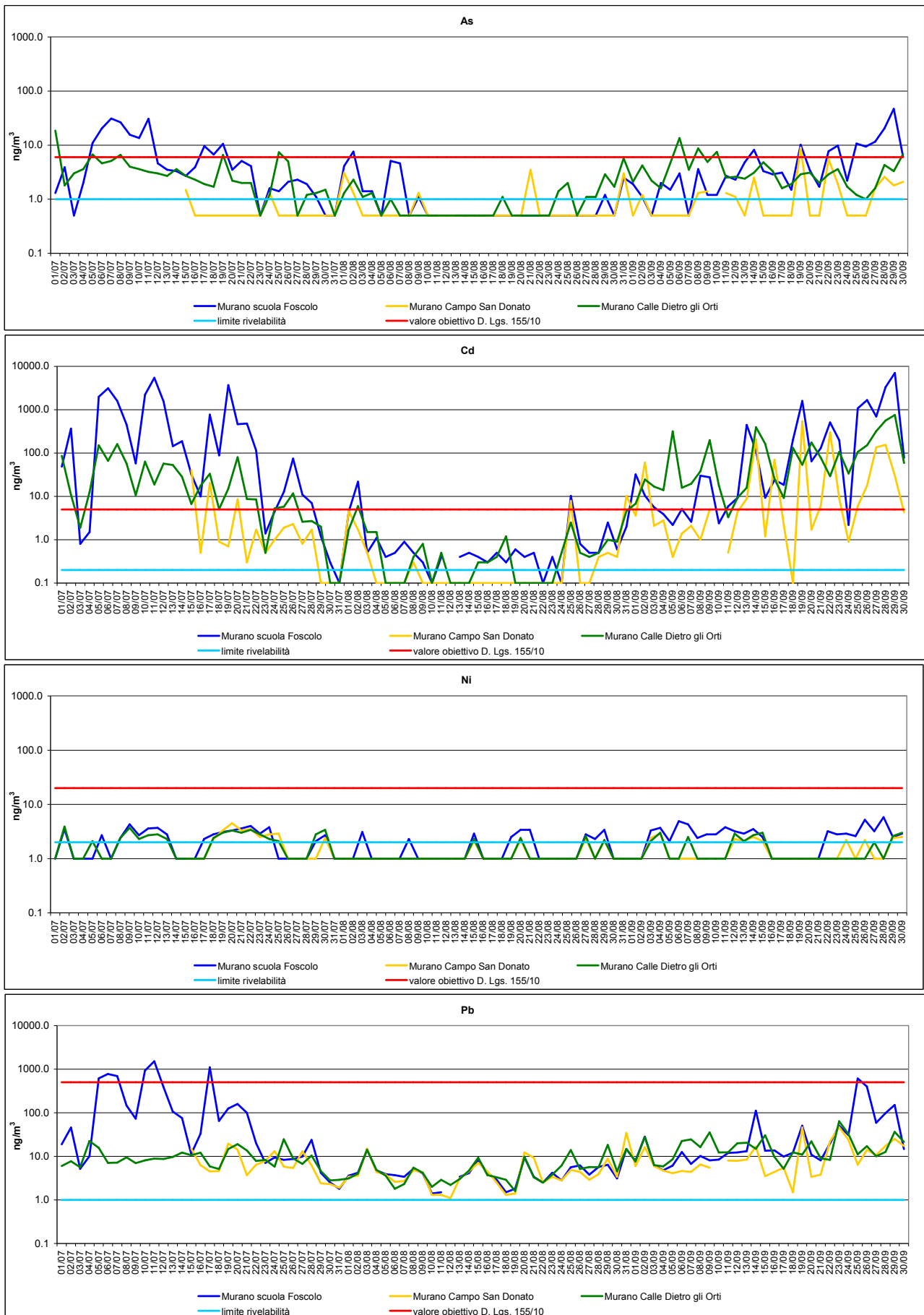


Grafico 4 – Concentrazione dei metalli normati (ng/m³) nei tre siti monitorati a Murano. Semestre “invernale”.

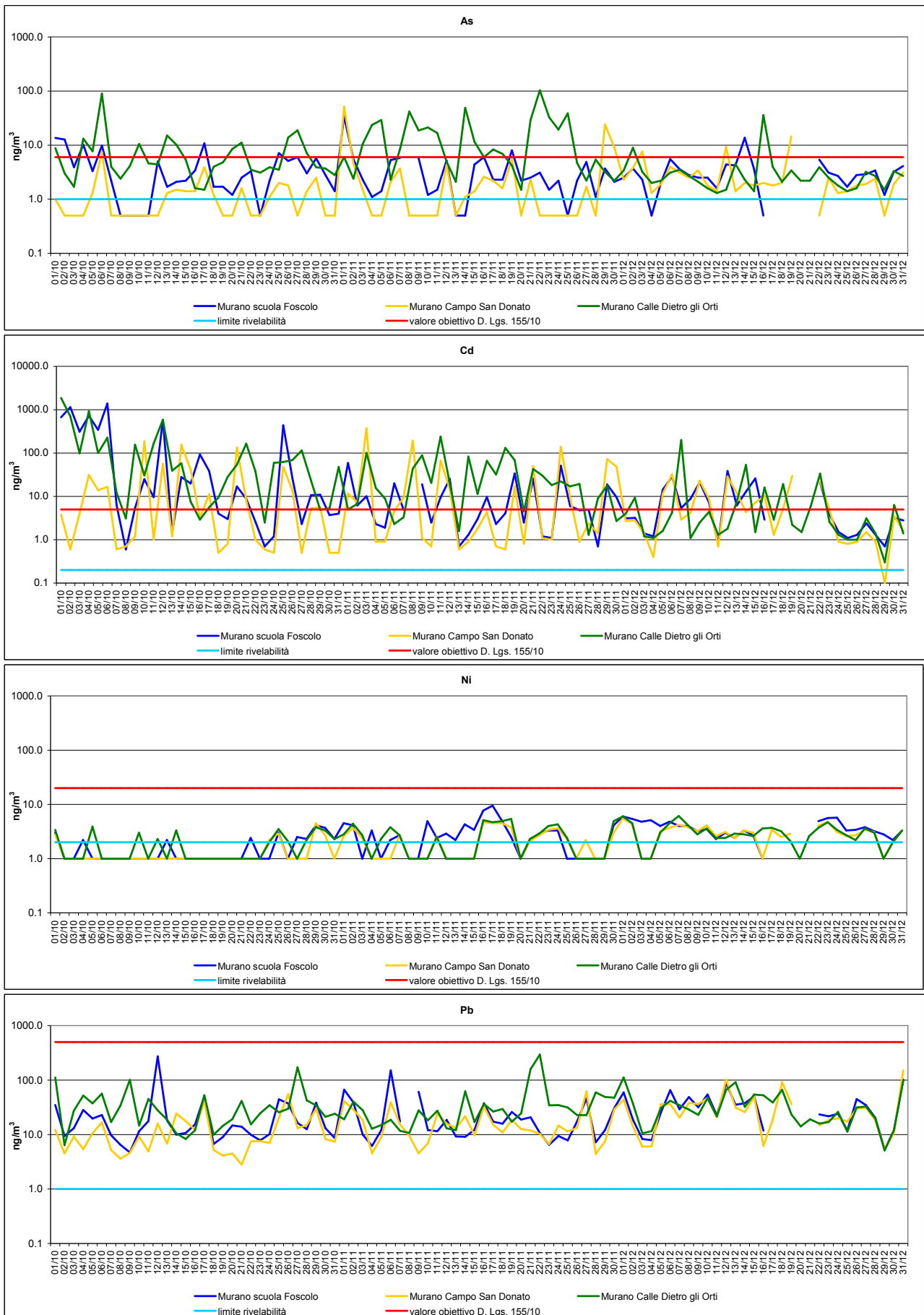
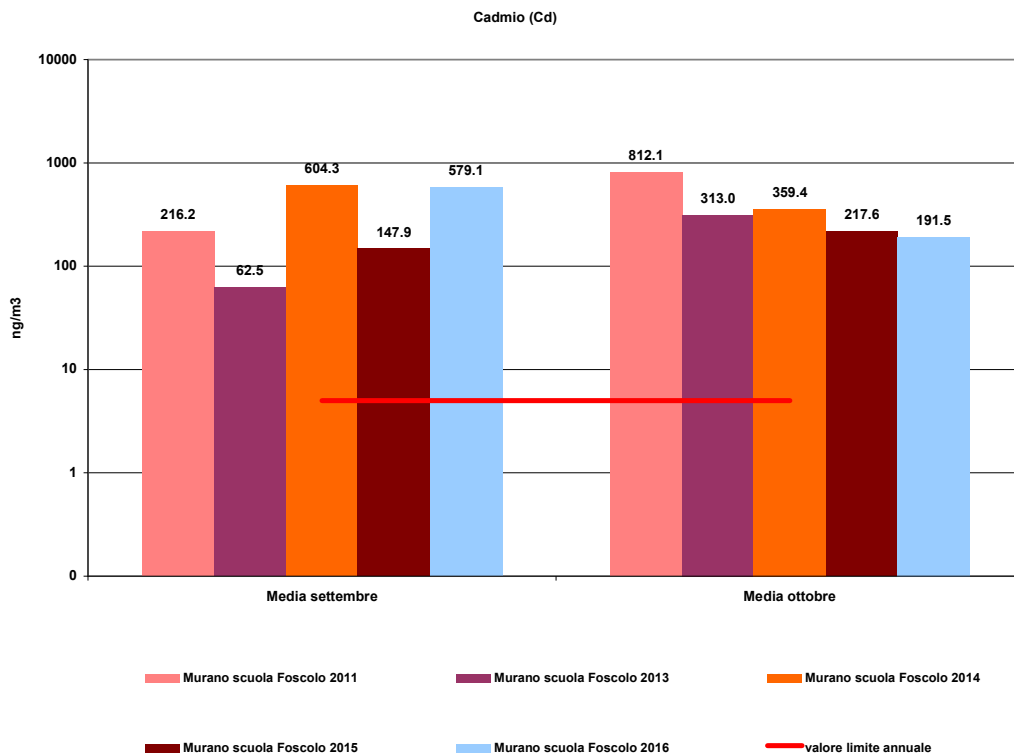
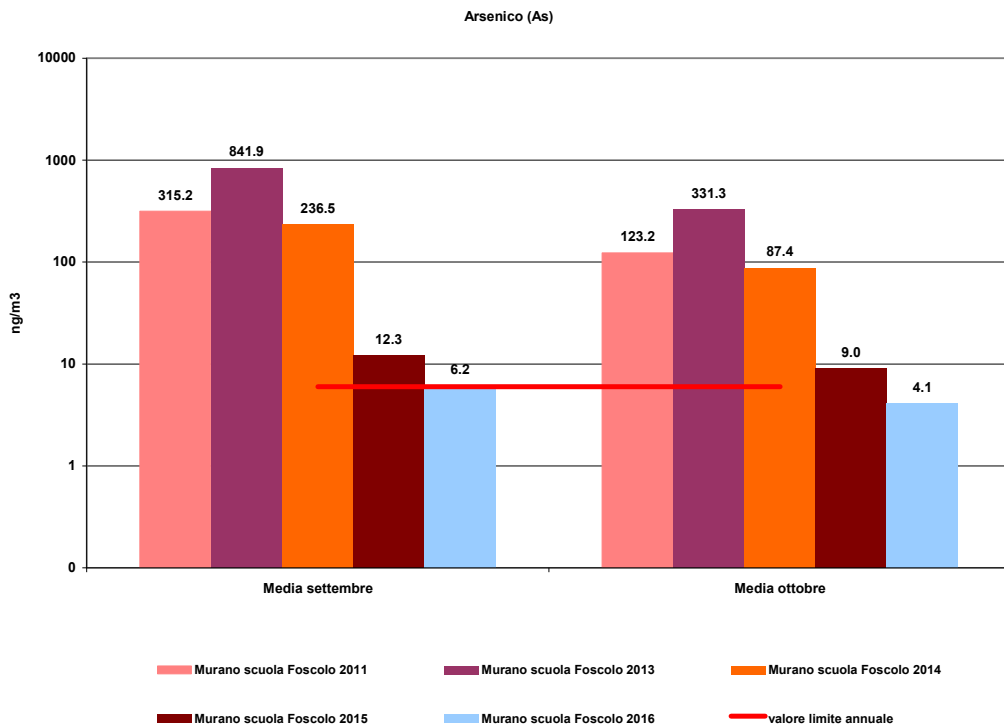
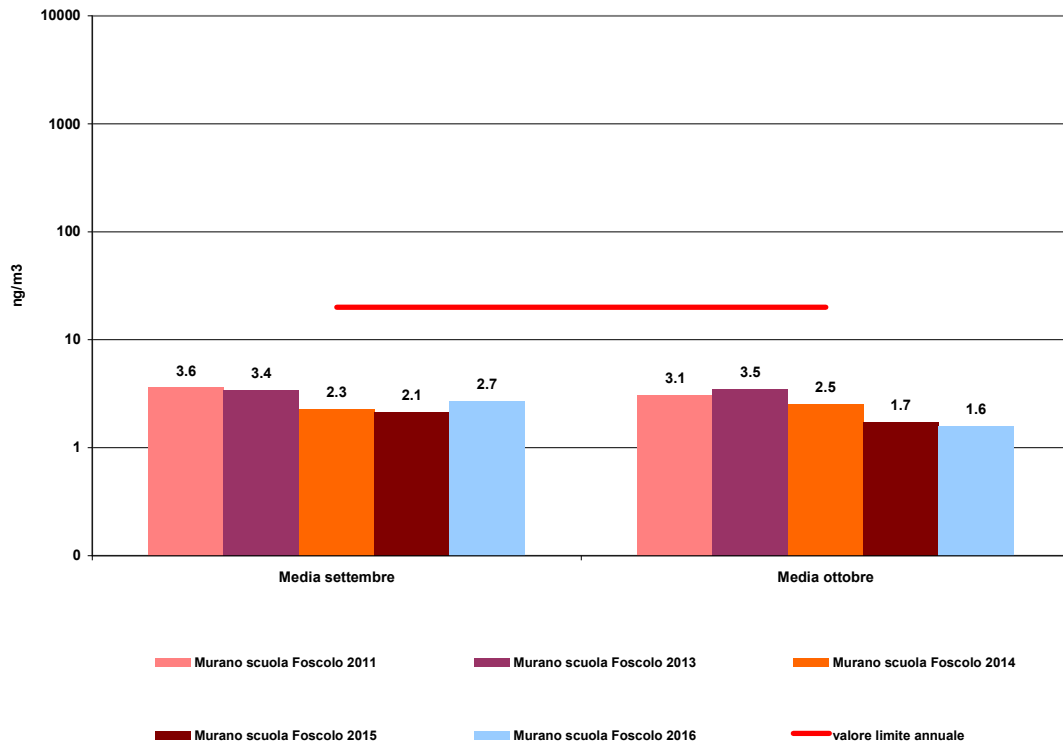


Grafico 5 – Medie mensili dei metalli misurate a Murano – scuola “Ugo Foscolo”. Confronto 2011, 2013, 2014, 2015 e 2016.



Nichel (Ni)



Piombo (Pb)

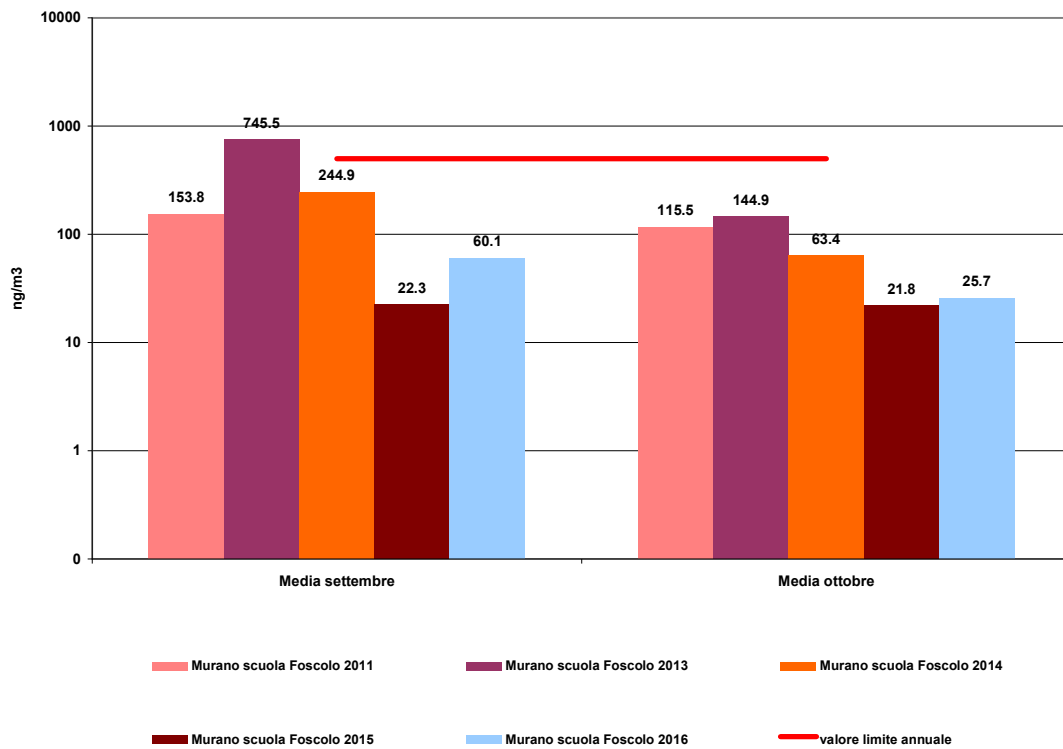


Grafico 6 – Statistiche descrittive dei metalli indagati a Murano e confronto con la stazione fissa di Venezia – Sacca Fisola.

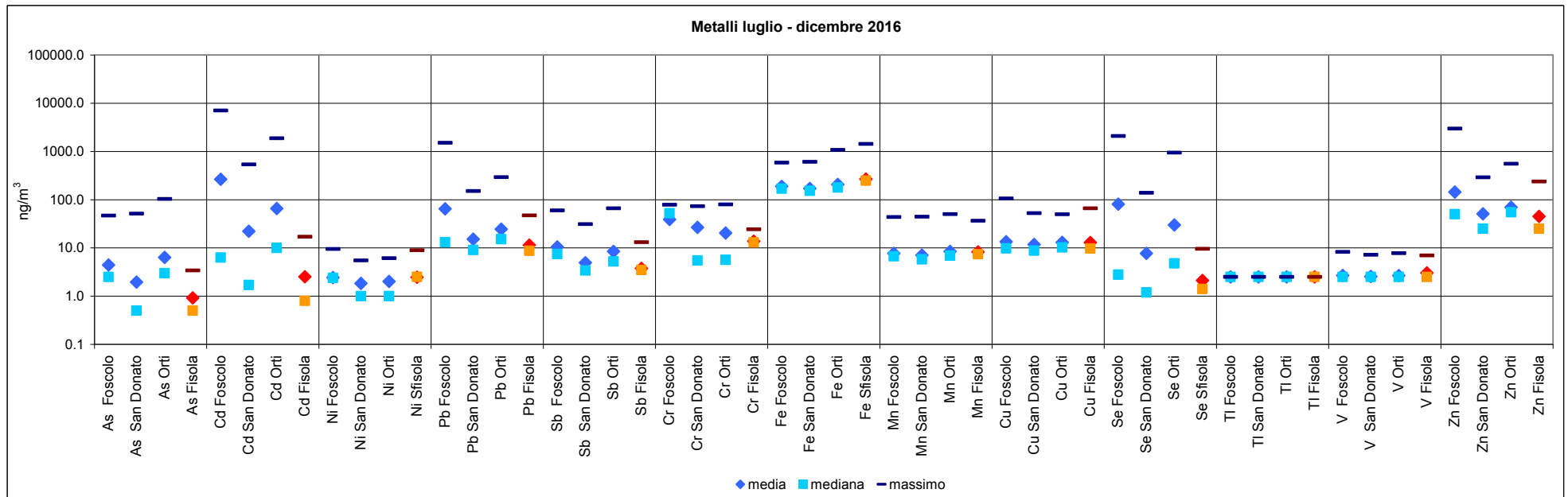


Tabella 13 – Dati giornalieri di PM₁₀ misurati a Murano – scuola Ugo Foscolo e presso le stazioni fisse di Venezia e Mestre. Semestre “estivo”.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)			
	Murano	Venezia	Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
01/07/2016	16	23	14	19
02/07/2016	24	35	19	22
03/07/2016	13	22	14	16
04/07/2016	10	15	8	7
05/07/2016	25	20	15	18
06/07/2016	30	18	14	18
07/07/2016	26	20	13	15
08/07/2016	22	25	18	19
09/07/2016	26	45	27	29
10/07/2016	37	39	28	33
11/07/2016	47	44	28	30
12/07/2016	29	36	26	37
13/07/2016	24	20	20	19
14/07/2016	15	9	9	12
15/07/2016	15	17	8	9
16/07/2016	26	16	10	13
17/07/2016	25	20	12	18
18/07/2016	22	27	19	23
19/07/2016	38	29	19	22
20/07/2016	19	21	14	19
21/07/2016	19	26	15	15
22/07/2016	21	26	20	25
23/07/2016	22	34	23	28
24/07/2016	29	32	24	22
25/07/2016	25		25	21
26/07/2016	21	20	17	18
27/07/2016	19	28	17	20
28/07/2016	15	20	13	20
29/07/2016	14	18	14	22
30/07/2016	15	20	15	20
31/07/2016	11	16	8	9
01/08/2016	13	17	10	15
02/08/2016	10	12	9	10
03/08/2016	16	26	16	23
04/08/2016	18	31	21	28
05/08/2016	11	20	20	27
06/08/2016	8	9	7	7
07/08/2016	15	18	9	11
08/08/2016	16	19	14	12
09/08/2016	17	25	17	19
10/08/2016	5	8	8	12
11/08/2016	7	11	6	6
12/08/2016		20	10	13
13/08/2016	15	29	17	18
14/08/2016	19	29	18	18
15/08/2016	18	27	16	17
16/08/2016	12	21	13	11
17/08/2016	16	27	17	17
18/08/2016	13	17	13	11
19/08/2016	16	25	17	15
20/08/2016	19	31	21	20
21/08/2016	18	22	18	16
22/08/2016	12	9	7	6
23/08/2016	14	23	10	12
24/08/2016	14	27	16	14
25/08/2016	17	26	15	15
26/08/2016	22	25	19	15
27/08/2016	25	32		25
28/08/2016	30	42		35
29/08/2016	27	31		37
30/08/2016	15	14	16	14
31/08/2016	22	24	18	17
01/09/2016	21	32	22	23
02/09/2016	21	27	19	24
03/09/2016	23	34	23	27
04/09/2016	19	33	23	24
05/09/2016	13	16	13	15
06/09/2016	22	19	15	16
07/09/2016	22	28	15	12
08/09/2016	27	35	24	34
09/09/2016	28	39	26	24
10/09/2016	28	42	28	29
11/09/2016	33	36	29	30
12/09/2016	40	46	43	37
13/09/2016	35	45	39	43
14/09/2016	36	49	41	48
15/09/2016	28	39	40	46
16/09/2016	21	29	24	46
17/09/2016	14	14	12	13
18/09/2016	10	16	9	16
19/09/2016	16	16	9	11
20/09/2016	13	22	13	17
21/09/2016	17	17	15	13
22/09/2016	18	16	15	15
23/09/2016	23	25	17	19
24/09/2016	20	31	19	23
25/09/2016	26	25	20	25
26/09/2016	30	23	19	22
27/09/2016	28	29	25	25
28/09/2016	36	27	24	22
29/09/2016	56	39	30	32
30/09/2016	34	48	32	39

Tabella 14 – Dati giornalieri di PM₁₀ misurati a Murano – scuola Ugo Foscolo e presso le stazioni fisse di Venezia e Mestre. Semestre “invernale”.

Data	PM ₁₀ (µg/m ³)			
	Murano	Venezia	Mestre - Venezia	
	F.ta Colleoni - scuola Foscolo	Sacca Fisola BU	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU
01/10/2016	53	49	32	38
02/10/2016	20	24	19	26
03/10/2016	13	9	12	15
04/10/2016	20	18	11	13
05/10/2016	14	12	14	14
06/10/2016	19	15	9	12
07/10/2016	16	25	17	19
08/10/2016	11	17	14	16
09/10/2016	10	15	9	12
10/10/2016	8	12	9	11
11/10/2016	12	18	16	14
12/10/2016	24	30	22	27
13/10/2016	25	33	31	35
14/10/2016	13	24	14	16
15/10/2016	20	25	20	24
16/10/2016	42	49	38	56
17/10/2016	38	45	36	50
18/10/2016	25	37	36	41
19/10/2016	18	28	21	27
20/10/2016	2	7	6	6
21/10/2016	6	11	8	12
22/10/2016	13		15	18
23/10/2016	19		23	26
24/10/2016	20		23	31
25/10/2016	45		58	73
26/10/2016	19		22	31
27/10/2016	15		12	11
28/10/2016	29	36	30	38
29/10/2016	54	58	56	59
30/10/2016	32	38	36	48
31/10/2016	29	34	35	44
01/11/2016	58	58	65	76
02/11/2016	83	86	91	106
03/11/2016	29	31	41	49
04/11/2016	16	21	19	22
05/11/2016	26	31	28	33
06/11/2016	25	24	24	30
07/11/2016	32	26	30	34
08/11/2016		8	13	15
09/11/2016	12	12	12	18
10/11/2016	31	31	34	35
11/11/2016	28	35	34	39
12/11/2016	24	21		29
13/11/2016	20	22		31
14/11/2016	18	13	17	20
15/11/2016	24	25	29	34
16/11/2016	75	78	78	84
17/11/2016	68	71	85	81
18/11/2016	66	75	75	85
19/11/2016	32	38	38	57
20/11/2016	25	29	34	43
21/11/2016	32	39	40	47
22/11/2016	31	38	42	61
23/11/2016	32	38	38	52
24/11/2016	31	40	41	57
25/11/2016	21	25	25	35
26/11/2016	20	24	18	25
27/11/2016	45	48	47	57
28/11/2016	23	20	26	28
29/11/2016	10	12	20	29
30/11/2016	47	57	55	73
01/12/2016	59	64	73	93
02/12/2016	66	71	85	101
03/12/2016	24	23	23	29
04/12/2016	29	29	30	32
05/12/2016	39	39	41	54
06/12/2016	66	65	76	95
07/12/2016	60	61	72	80
08/12/2016	59	52	72	76
09/12/2016	68	62	71	73
10/12/2016	66	57	77	71
11/12/2016	83	86	88	92
12/12/2016	76	77	83	84
13/12/2016	44	44	49	52
14/12/2016	46	48	50	49
15/12/2016	51	55	46	49
16/12/2016	31	33	39	40
17/12/2016		45	59	64
18/12/2016		67	80	78
19/12/2016		50	60	62
20/12/2016		32	34	34
21/12/2016		39	34	39
22/12/2016	38	41	51	71
23/12/2016	82	88	87	117
24/12/2016	67	75	77	100
25/12/2016	76	75	90	106
26/12/2016	74	77	86	103
27/12/2016	97	97	120	135
28/12/2016	71	78	98	113
29/12/2016	23	21	50	52
30/12/2016	43	42	53	64
31/12/2016	89	87	100	119

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 Stato dell'Ambiente
(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

maggio 2017



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 341

fax. +39 049 66 09 66

e-mail urp: urp@pec.arpav.it

e-mail protocollo: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it