

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria Comune di Oderzo Via Parise



**Periodo di attuazione:
13 Luglio – 19 Dicembre 2017**

RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Direttore Generale

Nicola Dell'Acqua

Dipartimento Provinciale di Treviso

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino

Gabriele Pick

Federico Steffan

Con la collaborazione di:

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Alberto Bonini

Maria Sansone

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

Servizio Osservatorio Regionale Aria

Salvatore Patti

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

INDICE

1	Introduzione e obiettivi specifici della campagna	4
2	Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	4
3	Contestualizzazione meteo climatica dell'area	6
4	Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	7
5	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	9
6	Efficienza di campionamento	9
7	Analisi dei dati rilevati	10
8	Valutazione dell'IQA (Indice Qualità Aria)	16
9	Conclusioni	18
	ALLEGATO.....	20
	GLOSSARIO.....	29

1 Introduzione e obiettivi specifici della campagna

La qualità dell'aria nel comune di Oderzo è stata valutata tramite una campagna di monitoraggio eseguita con stazione rilocabile posizionata in Via Parise. Lo stesso sito era stato monitorato, sempre con stazione rilocabile, dal 12/06/2013 al 28/07/2013 e dal 25/02/2014 al 13/04/2014. La relazione tecnica di valutazione dei dati è scaricabile dal sito ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/dap-treviso-campagne-di-monitoraggio-qualita>.

La finalità del monitoraggio è quello di acquisire dati sulla qualità dell'aria in una zona di fondo urbano (background urbano, in sigla BU) del comune di Oderzo.

Poiché la zona industriale del comune di Oderzo è stata più volte al centro di discussioni e lamentele da parte dei vicini residenti, il Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso ha provveduto ad integrare il monitoraggio della qualità dell'aria nell'area oggetto degli esposti tramite l'utilizzo di campionatori passivi.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo verrà fornita per ogni inquinante l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di Treviso e Mansuè.

2 Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con stazione rilocabile si è svolta dal 13/07/2017 al 19/12/2017 che comprende un periodo estivo ed uno invernale per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite. Di seguito s'intende per "campagna estiva" la campagna eseguita nel periodo compreso tra il 13/07/2017 e il 30/09/2017, e per "campagna invernale" quella eseguita dal 1/10/2017 al 19/12/2017.

Il comune di Oderzo ricade nella zona "IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura", ai sensi della zonizzazione regionale approvata con DGR n. 2130/2012 e rappresentata in Figura 1.

In Figura 2a e 2b è indicata l'ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio avente coordinate GBO $x=1771939$ $y=5076298$ nonché gli ulteriori n.3 siti monitorati tramite campionatori passivi di cui n.2 posizionati all'interno del territorio comunale di Oderzo e n.1 posizionato nel vicino comune di Mansuè.

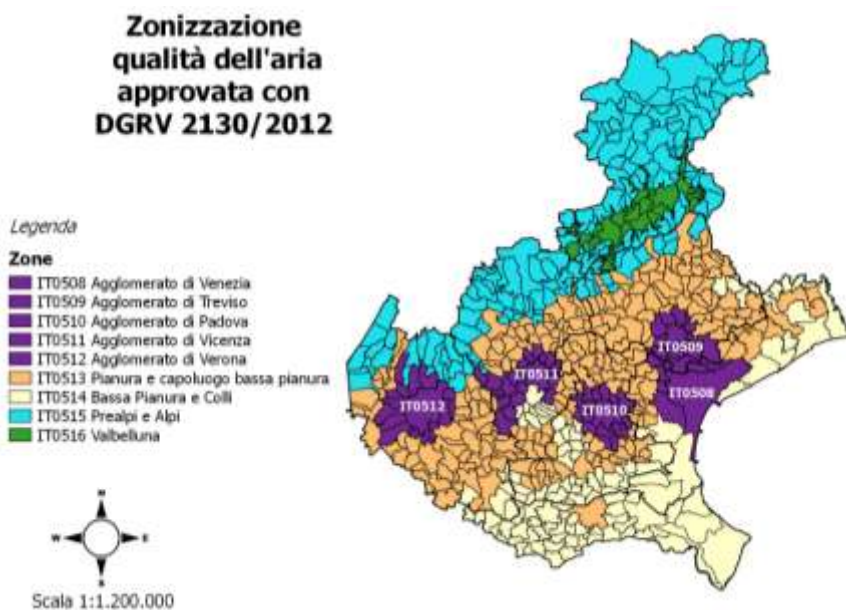


Figura 1. Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 2130/2012



Figura 2a. Localizzazione geografica della stazione rilocabile a Oderzo (via Parise) e in n.2 siti monitorati con campionatori passivi nel territorio comunale di Oderzo



Figura 2b. Localizzazione geografica del sito monitorato con campionatori passivi nel territorio comunale di Mansuè

Il monitoraggio tramite campionatori passivi è stato eseguito per 4 settimane consecutive nel periodo compreso tra il 12/07/2017 e il 14/08/2017 e per 4 settimane consecutive nel periodo compreso tra il 8/11/2017 e il 6/12/2017 presso i n.4 siti aventi le caratteristiche di seguito descritte.

Sito A – Oderzo, via Parise - coordinate GBO $x=1771939$ $y=5076298$; il sito è definito di background urbano, sottovento rispetto alla zona industriale in base alla direzione del vento prevalente;

Sito B – Oderzo, cimitero di Camino - coordinate GBO $x= 1771950$ $y= 5077004$; il sito è stato individuato in prossimità della zona industriale in zona da cui sono stati registrati diversi esposti;

Sito C – Oderzo, via Boarie di Camino - coordinate GBO $x= 1772527$ $y= 5077805$; il sito è stato individuato sopravvento rispetto alla zona industriale;

Sito D – Mansuè, via Benedettini - coordinate GBO x= 1772975 y= 5080639; il sito è stato individuato nel comune limitrofo ad Oderzo, sopravento rispetto alla zona industriale in un'area rappresentativa dei valori di fondo.

3 Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Di seguito viene descritta, a cura del Servizio Meteorologico di ARPAV – Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale, la situazione meteorologica verificatasi durante la campagna di monitoraggio.

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.

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso le stazioni meteorologiche ARPAV più vicine (Oderzo (codice 196) per le precipitazioni, Ponte di Piave (codice 204, che dista dal sito di svolgimento della campagna meno di 10 km ed è dotata di anemometro 5 m) per il vento, in tre periodi:

- 13 luglio - 19 dicembre 2017, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 11 luglio - 20 dicembre dall'anno 2001 all'anno 2016 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 1 gennaio - 31 dicembre 2017 (ANNO CORRENTE).

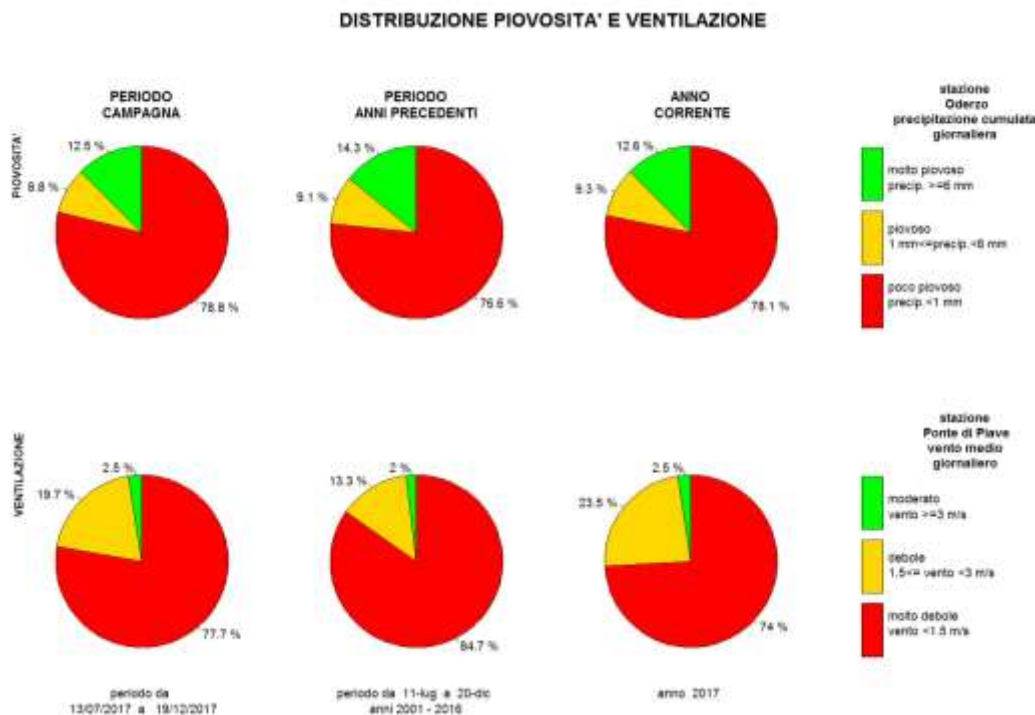


Figura 3. diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente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

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

- la distribuzione dei giorni in base alla piovosità è simile a quella di entrambi i periodi di riferimento;
- i giorni con vento molto debole sono un po' meno frequenti rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti; rispetto all'anno in corso, invece la distribuzione dei giorni in base alla ventosità non presenta differenze significative.

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Ponte di Piave durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (circa 12% dei casi), seguita da nord-nordest (circa 11%), nord (circa 7%) ed est (circa 6%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 35%; la velocità media pari a circa 1.1 m/s.

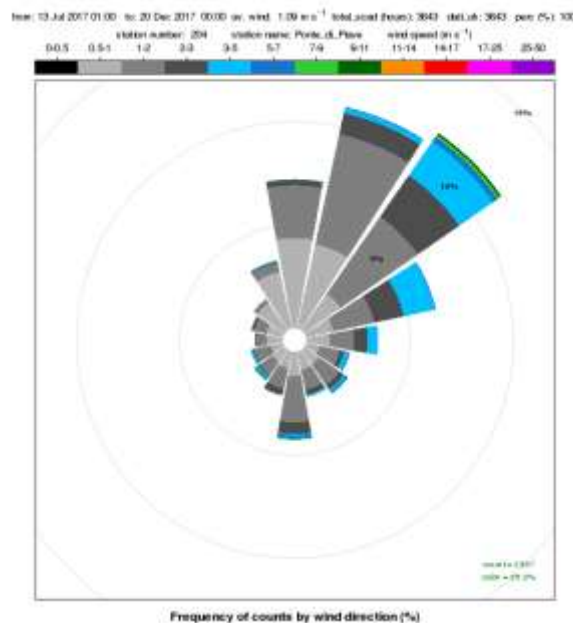


Figura 4. rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Ponte di Piave nel periodo 13 luglio - 19 dicembre 2017

4 Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃).

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione gravimetrica delle polveri respirabili PM_{2.5}, delle polveri inalabili PM₁₀ e per l'analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA con riferimento al benzo(a)pirene.

Inoltre sono stati effettuati dei rilevamenti settimanali di Benzene utilizzando i campionatori passivi Radiello®. I medesimi campionatori sono stati utilizzati per rilevare i Composti Organici Volatili COV in ciascuno dei n.4 siti indicati in Figura 2a e 2b.

La seguente tabella riassume, per ciascun sito, i parametri monitorati e i relativi periodi di campionamento.

Sito	Tipo di strumentazione utilizzata	Parametro monitorato	Frequenza campionamento	Periodo di monitoraggio	di
Sito A - Oderzo – via Parise	Stazione rilocabile	CO, SO ₂ , NO/NO ₂ /NO _x , O ₃	oraria	dal 13/7 al 19/12/2017	al
		PM ₁₀ , PM _{2.5} , IPA	giornaliera		
	Campionatori passivi	Benzene	settimanale	dal 12/07 al 14/8/2017 e dal 8/11 al 6/12/2017	al
	Campionatori passivi	COV	settimanale		
Sito B – Oderzo – cimitero di Camino	Campionatori passivi	COV	settimanale	dal 12/07 al 14/8/2017 e dal 8/11 al 6/12/2017	al
Sito C – Oderzo – via Boarie di Camino	Campionatori passivi	COV	settimanale		
Sito D – Mansuè – via Benedettini	Campionatori passivi	COV	settimanale		

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155. Si ricorda che il campionamento passivo non è considerato dalla vigente normativa tra i metodi ufficiali di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria e i dati rilevati durante la campagna non sono direttamente confrontabili con il limite di legge ma forniscono ugualmente un riferimento utile per l'identificazione di eventuali azioni da intraprendere da parte delle Amministrazioni competenti.

Inoltre per quanto riguarda i COV si ricorda che la normativa vigente non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente ma piuttosto dei limiti di emissione dalle attività produttive.

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, limiti di legge a mediazione di lungo periodo. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 1 - Limiti di legge a mediazione di breve periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³
O ₃	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m ³
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³

(*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 2- Limiti di legge a mediazione di lungo periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM ₁₀	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM _{2.5}	Valore limite annuale	25 µg/m ³
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
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m ³

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

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h

5 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti, allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico.

Il campionamento del particolato PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) e PM2.5 (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs.155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) e del PM10 sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:2014".

La determinazione gravimetrica del PM10 è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene sono state eseguite nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato I).

Il campionamento del Benzene è stato effettuato con rilevamenti settimanali utilizzando i campionatori passivi Radiello[®] e l'analisi è stata effettuata tramite desorbimento termico e gascromatografia capillare.

Il campionamento dei Composti Organici Volatili è stato effettuato con rilevamenti settimanali utilizzando i campionatori passivi Radiello[®] e l'analisi è stata effettuata tramite desorbimento chimico e gascromatografia capillare.

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

Allo stato attuale, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura". di R.Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

6 Efficienza di campionamento

L'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 stabilisce i criteri in materia d'incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere almeno del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%. Tali misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, essere 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 (1ottobre-31marzo) ed in quello estivo (1aprile-30settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale da rispettare, per le misurazioni indicative, è pari al 14% (con una raccolta minima dei dati 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.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per rispettare gli obiettivi per la qualità del dato deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 18 giorni/anno) con una resa del 90%.

Quanto sopraesposto è illustrato anche nella Tabella 4.

Tabella 4 Efficienza di campionamento e copertura di raccolta dei dati riferiti nell'arco dell'intero anno civile

		INTERA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO		VALORI MINIMI (Allegato I - DLgs 155/10)
SO ₂	COPERTURA %	41		14
	EFFICIENZA %	94		90
NO ₂	COPERTURA %	41		14
	EFFICIENZA %	94		90
CO	COPERTURA %	37		14
	EFFICIENZA %	85		90
O ₃	COPERTURA %	20 (semestre estivo)		10 (semestre estivo)
	EFFICIENZA %	93 (semestre estivo)		90 (semestre estivo)
PM ₁₀	COPERTURA %	43		14
	EFFICIENZA %	99		90
PM _{2.5}	COPERTURA %	43		14
	EFFICIENZA %	99		90
IPA nel PM ₁₀	COPERTURA %	29		14
	EFFICIENZA %	100		90
Benzene	COPERTURA %	44	Il metodo di campionamento utilizzato non è previsto dal DLgs 155/2010	14
	EFFICIENZA %	100		90

Si sottolinea che, in base a quanto riportato nel documento "Guidance on the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air" della Commissione Europea, è possibile considerare una ragionevole perdita di dati per operazioni di regolare manutenzione della strumentazione analitica. La raccolta minima di dati per rispettare gli obiettivi di qualità deve essere almeno dell'85% nell'arco dell'intero anno civile.

7 Analisi dei dati rilevati

Monossido di carbonio (CO)

Durante le campagne di monitoraggio la concentrazione giornaliera della media mobile di 8 ore di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso la stazione di monitoraggio di Treviso Strada Sant'Agnese (Allegato - Grafico 1). Le medie di periodo sono risultate pari a 0.2 e 0.6 mg/m³ rispettivamente per il "semestre estivo" e per il "semestre

invernale”. La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di Oderzo è stata pari a $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di azoto (NO_2)

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Allegato – Grafico 2). Relativamente all'esposizione cronica, la media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stata calcolata pari a $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media di periodo relativa al “semestre estivo” è risultata pari a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre quella relativa al “semestre invernale” pari a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media oraria più alta registrata presso il sito di Oderzo è stata pari a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO_2 misurate presso le stazioni fisse di fondo urbano della rete ARPAV situata a Treviso - via Lancieri di Novara, è risultata pari a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre presso quella di Mansuè è risultata pari a $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media misurata presso il sito di Oderzo è quindi compresa tra quella rilevata presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di Treviso – via Lancieri di Novara e Mansuè.

Biossido di zolfo (SO_2)

Durante le due campagne di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo non ha mai superato i valori limite, orario e giornaliero, relativi all'esposizione acuta (Allegato – Grafico 3 e Grafico 4).

La media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è risultata inferiore al valore limite di rivelabilità strumentale analitica ($< 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$), quindi ampiamente inferiore al limite per la protezione degli ecosistemi ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le medie del “semestre estivo” e del “semestre invernale” sono risultate entrambe inferiori al valore limite di rivelabilità strumentale analitica. La media oraria più alta registrata presso il sito di Oderzo è stata pari a $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ozono (O_3)

Durante la campagna di monitoraggio eseguita nel “semestre estivo” la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia d'informazione pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Allegato – Grafico 5). La media oraria più alta registrata presso il sito di Oderzo è stata pari a $171 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media di 8 ore è stato superato durante diverse giornate durante la campagna eseguita nel “semestre estivo” (Allegato - Grafico 6) con valore massimo pari a $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La dipendenza di questo inquinante da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, comporta una certa variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

Polveri atmosferiche (PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$)

Durante i due periodi di monitoraggio la concentrazione di polveri PM_{10} ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 25 giorni su 78 di misura nel “semestre invernale” (Allegato – Grafico 7) e quindi per un totale di 25 giorni di superamento su 158 complessivi di misura (16%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria sono risultate superiori a tale valore limite per 23 giorni su 153 di misura (15%) a Mansuè e per 33 giorni su 154 di misura (21%) a Treviso – via Lancieri di Novara.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate a Oderzo è risultata pari a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel “semestre estivo” e a $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel “semestre invernale”. La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria è risultata pari a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Mansuè e a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Treviso in Via Lancieri di Novara. La media complessiva rilevata presso il sito di Oderzo è quindi superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di Mansuè e inferiore a quella misurata a Treviso – via Lancieri di Novara.

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/10 per il parametro PM10, ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e del Valore Limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata (misurazioni indicative), è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV.

Tale metodologia prevede di confrontare 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 così 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto detto il sito di Oderzo è stato confrontato con le stazioni fisse di riferimento di Treviso e Mansuè. La metodologia di calcolo, nel confronto con la stazione di Treviso, stima per il sito sporadico di Oderzo il valore medio annuale di $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed il 90° percentile di $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nell'applicazione della medesima metodologia utilizzando la stazione di Mansuè come riferimento, viene stimato il valore medio annuale di $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed il 90° percentile di $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabella 5 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Oderzo con quelle misurate a Mansuè e Treviso in Via Lancieri di Novara

	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Oderzo	Treviso	Mansuè
MEDIA campagna estiva	19	18	17
n. superamenti	0	0	0
n. dati	80	75	73
% superamenti	0	0	0
MEDIA campagna invernale	42	47	39
n. superamenti	25	33	23
n. dati	78	79	80
% superamenti	32	42	29
MEDIA totale	30	33	28
n. superamenti	25	33	23
n. dati	158	154	153
% superamenti	16	21	15

Per quanto riguarda il parametro PM2.5, la media di periodo delle concentrazioni giornaliere misurate a Oderzo è risultata pari a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre estivo" e a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre invernale" (Allegato – Grafico 8). La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata di $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria è risultata pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Mansuè e a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Treviso in Via Lancieri di Novara. La media complessiva rilevata presso il sito di Oderzo è quindi superiore a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di Mansuè e inferiore a quella misurata a Treviso – via Lancieri di Novara.

Tabella 6 - Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Oderzo con quelle misurate a Mansuè e Treviso in Via Lancieri di Novara

	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Oderzo	Treviso	Mansuè
MEDIA campagna estiva	12	11	10
n. dati	80	76	73
MEDIA campagna invernale	33	35	30
n. dati	77	73	74
MEDIA totale	22	23	20
n. dati	157	149	147

La metodologia di calcolo per valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/10 per il parametro PM2.5, ovvero del Valore Limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nel confronto con la stazione di Treviso, stima per il sito sporadico di Oderzo il valore medio annuale di $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nell'applicazione della medesima metodologia utilizzando la stazione di Mansuè come riferimento, viene stimato il valore medio annuale di $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (superiore al valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Per il sito di Oderzo sono stati analizzati 105 campioni di PM10 (53 prelevati durante la campagna eseguita nel “semestre estivo” e 52 nel “semestre invernale”), mentre per la stazione di Treviso - Via Lancieri di Novara sono stati analizzati 55 campioni di PM10 (29 prelevati durante la campagna eseguita nel “semestre estivo” e 26 nel “semestre invernale”).

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Oderzo è risultata $<0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel periodo del “semestre estivo” e $2.8 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel periodo del “semestre invernale”; la media complessiva dei due periodi è risultata di $1.4 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Per confronto si riporta di seguito il riferimento della stazione fissa di Treviso in Via Lancieri di Novara, dove la media complessiva è risultata $1.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ (Allegato – Grafico 9).

Si ricorda che nell'anno 2017 il valore Obiettivo per il benzo(a)pirene di $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ è stato superato presso la stazione fissa di Treviso in Via Lancieri di Novara con un valore medio annuale di $1.3 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Si ricorda inoltre che il Benzo(a)pirene può essere considerato inquinante a concentrazione diffusa.

Nel seguito vengono riportati anche i risultati ottenuti per alcuni inquinanti per i quali la normativa non prevede un specifico valore di riferimento.

Tabella 7 – Confronto delle concentrazioni medie di IPA e in particolare di benzo(a)pirene misurate a Oderzo con quelle misurate a Treviso-Via Lancieri di Novara. Semestre “estivo” e “invernale”

Concentrazioni medie del periodo (ng/m^3)	Oderzo			Treviso		
	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale
Benzo(a)pirene	<0.1	2.8	1.4	<0.1	2.7	1.3
Benzo(a)antracene	0.02	1.6	0.8	0.04	1.6	0.8
Benzo(b)fluorantene	0.06	2.4	1.2	0.06	2.0	1.0
Benzo(ghi)perilene	0.08	2.4	1.2	0.07	2.3	1.1
Benzo(k)fluorantene	0.02	1.2	0.6	0.03	1.2	0.6
Crisene	0.04	1.9	0.9	0.05	1.4	0.7
Dibenzo(ah)antracene	<0.02	0.2	0.1	<0.02	0.1	0.06
Indeno(123-cd)pirene	0.05	2.0	1.1	0.04	1.6	0.8

Benzene

La media di periodo delle concentrazioni settimanali di Benzene misurate a Oderzo è risultata $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella campagna svolta nel “semestre estivo” e $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nella campagna del “semestre invernale”. La media complessiva dei due periodi è risultata $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ largamente al di sotto del limite annuale di legge di $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La Tabella 8 riporta le concentrazioni medie osservate durante le campagne a Oderzo del Benzene. In Allegato – Grafico 10 sono riportate le concentrazioni medie settimanali di Benzene osservate a Oderzo.

Tabella 8 – Concentrazioni di Benzene misurate a Oderzo. Semestre “estivo” e “invernale”

Concentrazioni medie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Oderzo		
	Media semestre estivo	Media semestre invernale	Media
Benzene	0.5	1.4	0.8

Composti Organici Volatili

Al fine di valutare la qualità dell'aria in prossimità della zona industriale di Oderzo, spesso al centro delle lamentele da parte dei vicini residenti, si è provveduto ad effettuare il monitoraggio della qualità dell'aria mirato alla determinazione di COV (Composti Organici Volatili) la cui presenza in atmosfera è dovuta alle emissioni naturali, legate alla vegetazione e alla degradazione del materiale organico, e alle emissioni antropiche, principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti. Per le sostanze che è possibile determinare in aria ambiente, ad esclusione di casi particolari, difficilmente si riesce a distinguere i contributi delle diverse sorgenti.

In generale le concentrazioni degli inquinanti risultano maggiori nel periodo invernale rispetto all'estivo. Questo perché, a parità di inquinanti emessi in atmosfera, le condizioni meteorologiche e di stabilità atmosferica durante l'inverno, tipicamente caratterizzate da frequenti fenomeni d'inversione termica, fanno sì che l'altezza dello strato di rimescolamento diminuisca, sfavorendo la diluizione degli inquinanti emessi, con conseguente aumento dei valori di concentrazione a basse quote.

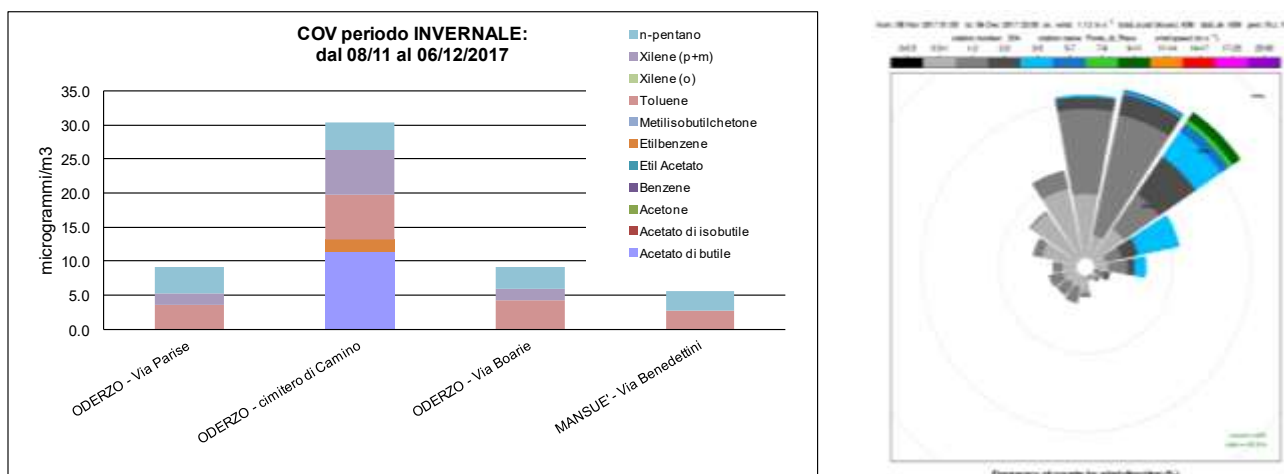
Durante la campagna eseguita nel semestre estivo le concentrazioni di COV sono risultate in ciascun sito e durante ciascuna settimana di monitoraggio inferiori al limite di rilevanza strumentale ad eccezione del Toluene presso il Sito B – cimitero di Camino pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per tale motivo di seguito verranno valutati solamente i risultati ottenuti durante la campagna eseguita nel semestre invernale.

Nella seguente Tabella 9 vengono riassunti i valori medi di COV rilevati durante le quattro settimane di monitoraggio con campionatori passivi eseguito nel periodo invernale tra l'8/11/2017 e il 6/12/2017 nei 4 siti individuati tra Oderzo e Mansuè e indicati in Figura 2a e 2b.

Tabella 9 – Valori medi dei COV determinati mediante campionatori passivi

Valori medi delle 4 settimane di monitoraggio “semestre invernale” – dal 08/11 al 06/12/2017											
$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K	acetato di butile	acetato di isobutile	acetone	benzene	etil acetato	etilbenzene	MIBK	toluene	xilene (o)	xilene (p+m)	n-pentano
Sito A - Oderzo – via Parise	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	3.6	<LR	1.8	3.7
Sito B – Oderzo – cimitero di Camino	11.4	<LR	<LR	<LR	<LR	1.8	<LR	6.6	<LR	6.6	4.1
Sito C – Oderzo – via Boarie di Camino	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	4.3	<LR	1.7	3.2
Sito D – Mansuè – via Benedettini	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	2.7	<LR	<LR	2.9



**Figura 5. Concentrazioni medie delle 4 settimane di monitoraggio COV eseguite nel periodo invernale a Oderzo e Mansuè.
Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Ponte di Piave**

La Figura 5 sintetizza i dati della Tabella 7 mentre il grafico con la rosa dei venti a scansione oraria mostra i dati di direzione del vento registrati presso la stazione di Ponte di Piave durante lo svolgimento della campagna di misura.

Dalla Tabella 7 e dalla Figura 5 emerge quanto segue:

- durante la campagna eseguita nel semestre invernale le maggiori concentrazioni di COV si sono osservate nel Sito B – cimitero di Camino in prossimità della zona industriale rispetto ai siti di background urbano, con particolare riferimento ad alcuni composti quali acetato di butile e toluene.
- per quanto riguarda il benzene, unico parametro normato per la qualità dell'aria, la concentrazione media delle quattro campagne in ciascun sito monitorato è risultata sempre inferiore al limite di rilevabilità del metodo ($<1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- la presenza di inquinanti associabili alle attività che vengono svolte nella zona industriale appare limitata alle immediate vicinanze dell'area stessa non essendoci differenze significative tra i valori riscontrati presso i siti di background di via Boarie di Camino e via Parise ad Oderzo posti rispettivamente sopra e sottovento rispetto alla zona industriale.

Per quanto riguarda la maggior parte degli inquinanti di origine industriale, si ricorda che la normativa vigente non prevede dei limiti di concentrazione in aria ambiente ma piuttosto dei limiti di emissione degli stessi dalle diverse attività produttive. Solamente per il benzene il D.Lgs. 155/2010 indica un valore limite per la protezione della salute umana pari a $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale.

Ciò premesso a titolo di confronto si possono utilizzare i valori di TLV-TWA (valori limite di soglia – media ponderata nel tempo) ovvero le “concentrazioni ambientali per le quali si ritiene che quasi tutti i lavoratori possono essere esposti giorno dopo giorno per tutta la vita lavorativa senza effetti dannosi”. Va ricordato che tali limiti sono da intendersi riferiti agli ambienti di lavoro riferiti a soggetti adulti, sani, che si considerano esposti a questi valori per 8 ore al giorno e per 5 giorni alla settimana per l'intera vita lavorativa. Nel seguito a titolo di confronto, benché non ci sia alcuna precisa norma in merito, si è preso a riferimento la concentrazione pari a 1/100 del valore del TLV-TWA fissato per l'ambiente di lavoro.

Sempre a titolo di confronto, premesso che in materia di odori non esiste alcun riferimento normativo, nel presente studio sono state considerate anche le soglie olfattive degli inquinanti monitorati reperibili in letteratura, intese come le concentrazioni minime alle quali è possibile avvertirne l'odore. È importante precisare che le massime emissioni odorigene non sempre coincidono con la massima percezione dell'odore poiché a contribuire alla molestia intervengono altri fattori importanti quali ad esempio la durata temporale dell'emissione stessa. Si sottolinea inoltre che non esiste una diretta relazione tra soglia olfattiva e pericolosità delle sostanze chimiche.

Nel presente documento è stato effettuato un confronto con le soglie olfattive riportate in letteratura in “Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method”, Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center) in “Odor Measurement Review” – Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau Ministry of the Environment, Government of Japan, 2003. Le soglie olfattive (OT) riportate in tale documento, sono proposte quale riferimento sia nella ‘Linea guida per la caratterizzazione e l’autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dalle attività ad impatto odorigeno’ della Regione Lombardia pubblicate in allegato alla DGR 15/02/2012 - n. IX/3018, sia nelle più recenti ‘Linee guida per la caratterizzazione, l’analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno’ approvate dalla Provincia Autonoma di Trento con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1087 di data 24 giugno 2016. Si precisa che tali valori tuttavia non costituiscono un riferimento univoco ed è pertanto possibile reperire da letteratura soglie odorigene tratte anche da diversi lavori.

Ciò premesso si riporta nella seguente Tabella 10 per il Sito B – cimitero di Camino il dettaglio delle concentrazioni settimanali di COV rilevate durante la campagna eseguita nel semestre invernale. Nella stessa tabella vengono riportati i riferimenti delle soglie olfattive e TLV-TWA/100.

Tabella 10 – Valori medi settimanali dei COV presso il sito B e confronto con le rispettive soglie olfattive e TLV-TWA/100

SITO B – cimitero di Camino						
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Campione medio 8-15/11/2017	Campione medio 15 – 22/11/2017	Campione medio 22 - 29/11/2017	Campione medio 29/11 - 6/12/2017	TLV-TWA/100 ¹	soglia olfattiva ²
Acetato di butile	15.2	4.5	7.7	18.1	7130	80
Acetato di isobutile	<LR	<LR	<LR	<LR	7130	40
Acetone	<LR	<LR	<LR	<LR	11880	101000
Benzene	<LR	<LR	1.6	1.8	16	8800
Etilacetato	<LR	<LR	4.2	4.7	14400	3200
Etilbenzene	2.2	<LR	1.7	2.6	4340	800
Metilisobutilchetone	<LR	<LR	<LR	<LR	2050	700
Toluene	6.1	5.6	7.1	75	1880	1300
o-xilene	2.2	<LR	<LR	2.1	4340	1700
m,p-xilene	8.5	3.5	5.2	9.0	4340	200
n-pentano	2.6	4.3	4.3	5.0	17700	4200

Il confronto con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro, riportato nella Tabella 10, evidenzia comunque valori di concentrazioni di 1-3 ordini di grandezza inferiori al rispettivo valore di TLV-TWA/100.

Anche il confronto delle concentrazioni dei COV rilevati con le rispettive soglie olfattive evidenzia come le prime risultino di diversi ordini di grandezza inferiori. A tal proposito è necessario sottolineare che i radielli restituiscono una concentrazione mediata nell’intero periodo di campionamento, e pertanto non è possibile, in base ai dati disponibili, escludere il verificarsi di occasionali superamenti di breve durata delle soglie olfattive.

Va inoltre considerato che le soglie olfattive riportate in tabella danno una semplice indicazione della percezione dell’odore in relazione alla presenza di singoli composti, ma come già accennato le sostanze determinate costituiscono nella realtà una miscela di composti e pertanto una più corretta valutazione degli effetti odorigeni generati deve tenere in considerazione la possibilità del verificarsi di complessi fenomeni legati alla combinazione di più sostanze odorose.

8 Valutazione dell’IQA (Indice Qualità Aria)

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

¹ Fonte: ACGIH Threshold Limit Values for Chemical Substances in the Work Environment

² Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method”, Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center) in “Odor Measurement Review” – Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau Ministry of the Environment, Government of Japan, 2003

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

Cromatismi	Qualità dell'aria
●	Buona
●	Accettabile
●	Mediocre
●	Scadente
●	Pessima

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

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

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

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

Di seguito sono riportati i numeri percentuali di giorni ricadenti in ciascuna classe dell'IQA per il sito di Oderzo e, per confronto, per la stazioni fisse di Treviso e di Mansuè.

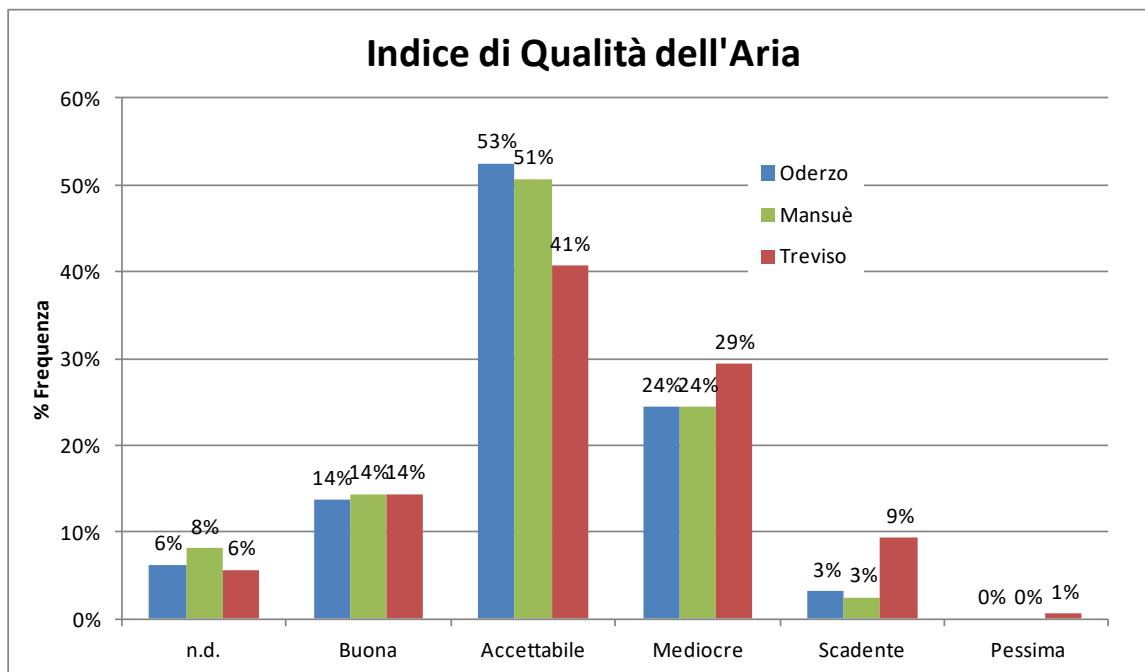


Figura 6. Indice sintetico di qualità dell'aria per la campagna di Oderzo confrontato con quello calcolato per la stazione fissa di Treviso e Mansuè

Nel caso di Oderzo, l'indice IQA mostra, percentualmente, più giornate "Accettabile" rispetto alle stazioni fisse.

Si ricorda che, per ulteriori informazioni sulla qualità dell'aria del territorio provinciale di Treviso, sul sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) sono consultabili in tempo reale le concentrazioni di

polveri inalabili PM10 determinate presso le stazioni fisse della rete ARPAV dislocate nel territorio Provinciale di Treviso, nonché di molte altre stazioni a livello regionale.

9 Conclusioni

La qualità dell'aria nel comune di Oderzo è stata valutata, in seguito a una campagna di monitoraggio eseguita mediante stazione rilocabile posizionata in Via Parise dal 13/07/2017 al 19/12/2017 che comprende un periodo estivo ed uno invernale per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite. Nella presente relazione s'intende per "campagna estiva" la campagna eseguita nel periodo compreso tra il 13/07/2017 e il 30/09/2017, e per "campagna invernale" quella eseguita dal 1/10/2017 al 19/12/2017.

La situazione meteorologica verificatasi durante le campagne è stata analizzata dal Servizio Meteorologico di ARPAV utilizzando i dati delle stazioni ARPAV più vicine (Oderzo (codice 196) per le precipitazioni, Ponte di Piave (codice 204, che dista dal sito di svolgimento della campagna meno di 10 km ed è dotata di anemometro 5 m) per il vento.

Dai dati è emerso che la campagna eseguita è stata caratterizzata da condizioni meteorologiche confrontabili con la climatologia del periodo.

Il monitoraggio ha permesso di disporre di:

- valori orari misurati in continuo dei parametri inquinanti Monossido di carbonio CO, Ossidi di azoto NO_x, Ozono O₃, Anidride solforosa SO₂;
- campioni settimanali del parametro inquinante Benzene;
- campioni giornalieri di PM2.5 e PM10, su alcuni di questi sono state eseguite le analisi di IPA.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà urbana monitorata in continuo, è stata fornita, per gli inquinanti monitorati, l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria delle stazioni fisse di Treviso e Mansuè.

Inoltre, poiché la zona industriale del comune di Oderzo è stata più volte al centro di discussioni e lamentele da parte dei vicini residenti, si è provveduto ad integrare il monitoraggio della qualità dell'aria nell'area oggetto degli esposti tramite l'utilizzo di campionatori passivi per la determinazione dei Composti Organici Volatili COV.

Per quanto riguarda gli inquinanti **CO**, **SO₂** e **NO₂** non sono stati rilevati valori superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto riguarda l'inquinante **O₃** sono stati rilevati, durante la campagna estiva, frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana di 120 µg/m³ previsto dal D.Lgs 155/2010.

La concentrazione media di **Benzene** determinata a Oderzo è risultata pari a 0.8 µg/m³. Tale dato anche se non direttamente confrontabile con il limite di legge di 5.0 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010, fornisce comunque un'indicazione del valore medio annuo.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM10** si sono osservati diversi superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno. La media del periodo a Oderzo è risultata compresa tra quella rilevata presso la stazione fissa di Mansuè e quella di Treviso – via Lancieri di Novara.

Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il PM10, è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV. L'applicazione della metodologia di stima, utilizzando come stazione di riferimento sia quella di Treviso che quella di Mansuè, ha evidenziato il rispetto del Valore Limite annuale di 40 µg/m³ e il rischio di superamento del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte l'anno.

Per quanto riguarda il PM_{2.5}, analogamente a quanto osservato per il PM₁₀, le concentrazioni a Oderzo sono risultate comprese tra quelle osservate presso la stazione fissa di Mansuè e Treviso – via Lancieri di Novara. L'applicazione della medesima metodologia di calcolo utilizzata per il PM₁₀ ha evidenziato il rischio di superamento del limite annuale nel caso venga utilizzato come riferimento la stazione di Mansuè.

La determinazione di IPA sui PM₁₀, ed in particolare di **Benzo(a)Pirene**, ha evidenziato la presenza di concentrazioni confrontabili a quelle determinate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Treviso. Si ricorda che per il B(a)P l'Obiettivo di Qualità annuale è di 1.0 ng/m³ prefissato dal D.Lgs. 155/2010; tale valore è stato superato presso la centralina di Treviso ogni anno dal 2009 al 2013 e nel 2016 mentre è stato rispettato nell'anno 2014 grazie alle particolari condizioni meteorologiche che sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nell'anno 2017 il valore Obiettivo per il benzo(a)pirene è stato superato presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di 1.3 ng/m³.

Per quanto riguarda il monitoraggio di **COV**, eseguito contemporaneamente in n.4 siti tra il territorio comunale di Oderzo e Mansuè, sono state riscontrate concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale durante il periodo caldo del monitoraggio in virtù della capacità dispersiva dell'atmosfera. Nel periodo più freddo, tra l'8/11/2017 e il 6/12/2017, si sono osservate maggiori concentrazioni nel Sito B – cimitero di Camino, in prossimità della zona industriale, rispetto ai siti di background urbano con riferimento ad alcuni composti quali acetato di butile e toluene.

La presenza di inquinanti potenzialmente associabili alle attività che vengono svolte nella zona industriale appare limitata alle immediate vicinanze dell'area stessa non essendoci differenze significative tra i valori riscontrati presso i siti di background di via Boarie di Camino e via Parise ad Oderzo posti a poca distanza sopra e sottovento rispetto alla zona industriale.

Il confronto dei COV rilevati in zona industriale con i limiti di esposizione per gli ambienti di lavoro, evidenzia valori di concentrazioni di 1-3 ordini di grandezza inferiori al rispettivo valore di TLV-TWA/100.

Anche il confronto delle concentrazioni dei COV rilevati con le rispettive soglie olfattive evidenzia come le prime risultino di diversi ordini di grandezza inferiori. A tal proposito è necessario sottolineare che i radielli restituiscono una concentrazione mediata nell'intero periodo di campionamento, e pertanto non è possibile, in base ai dati disponibili, escludere il verificarsi di occasionali superamenti di breve durata delle soglie olfattive.

L'Indice di Qualità dell'aria durante il periodo di campionamento permette di rappresentare sinteticamente lo stato di qualità dell'aria. Il calcolo di tale indice per la campagna eseguita a Oderzo ha evidenziato che la maggior parte delle giornate si sono attestate sul valore di qualità dell'aria "**accettabile**".

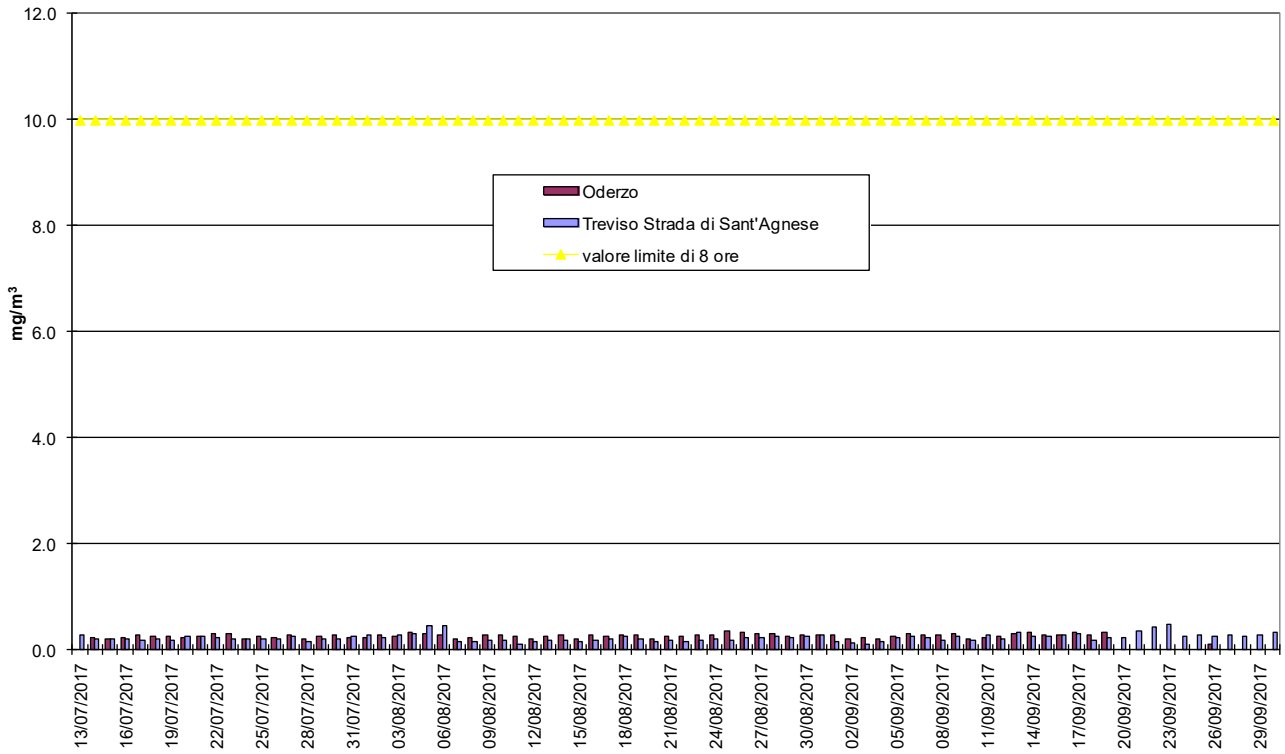
Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Responsabile del Servizio
Stato dell'Ambiente
Dr.ssa Maria Rosa

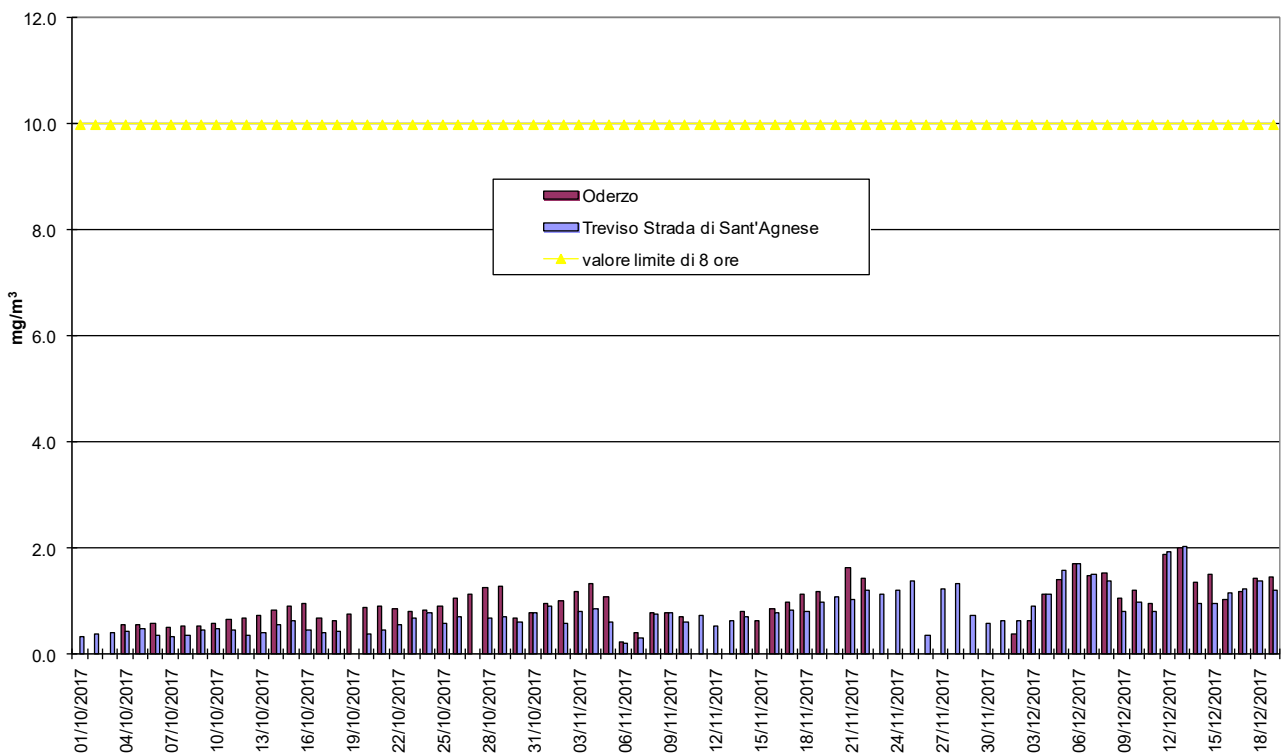
(firmato digitalmente)

ALLEGATO

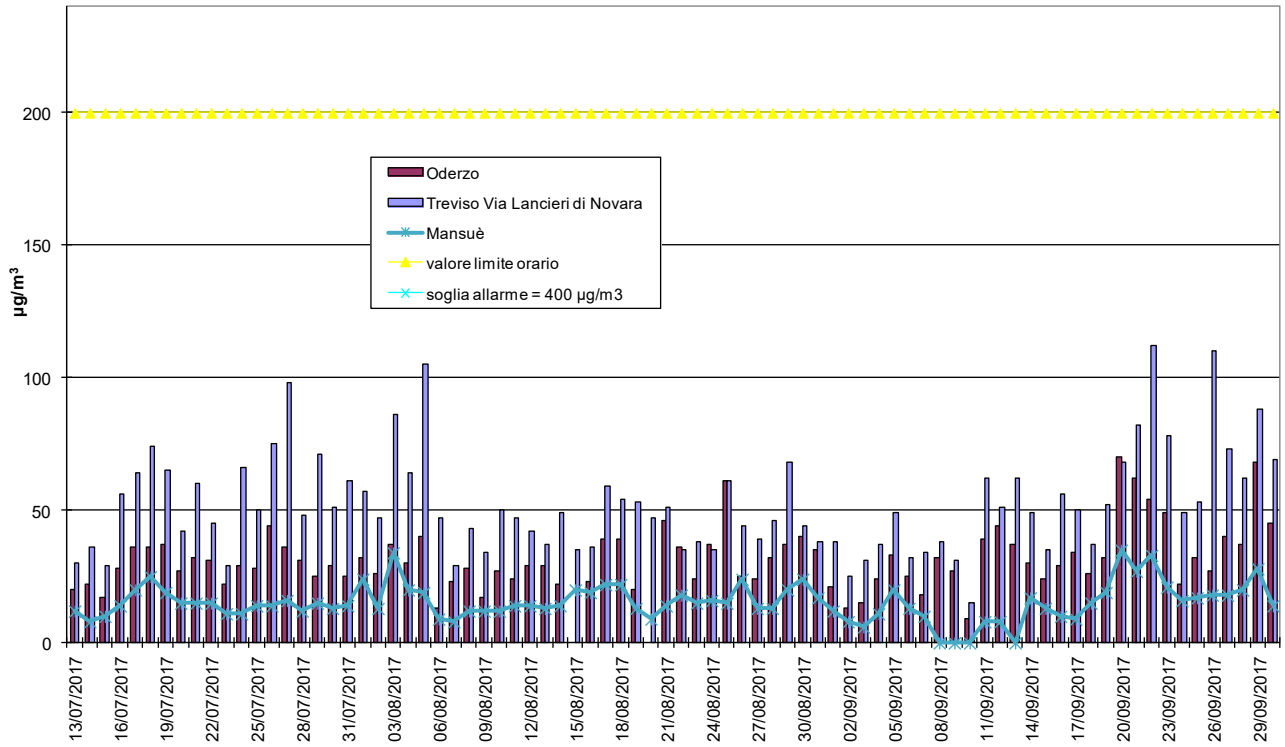
**Grafico 1 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³).
Semestre “estivo”**



Semestre “invernale”



**Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³). “Esposizione acuta”.
Semestre “estivo”**



Semestre “invernale”

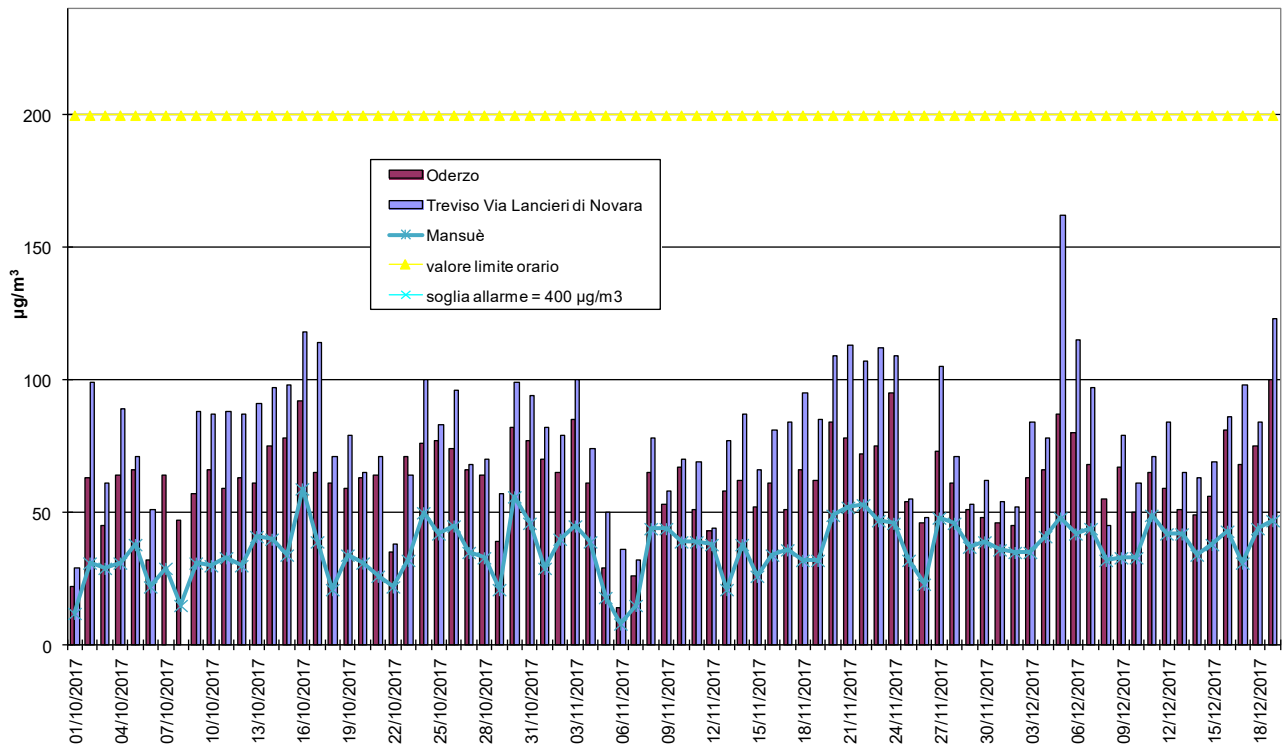
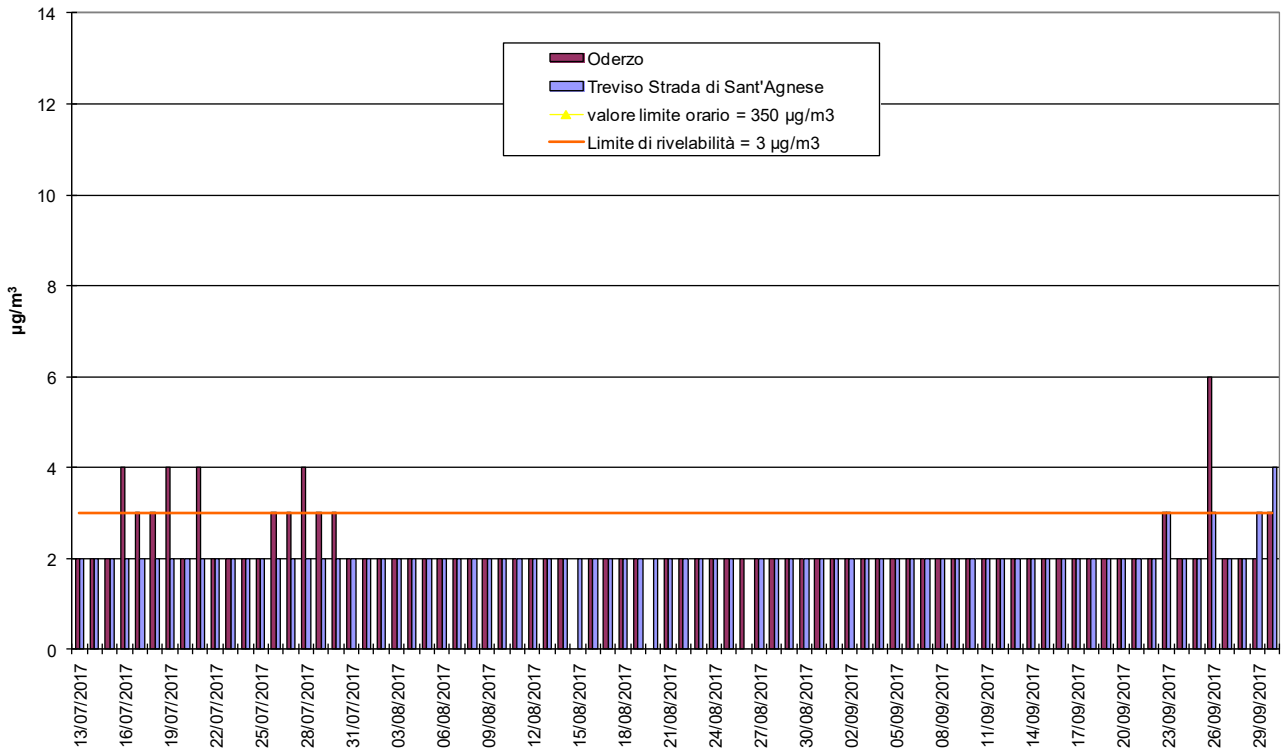


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

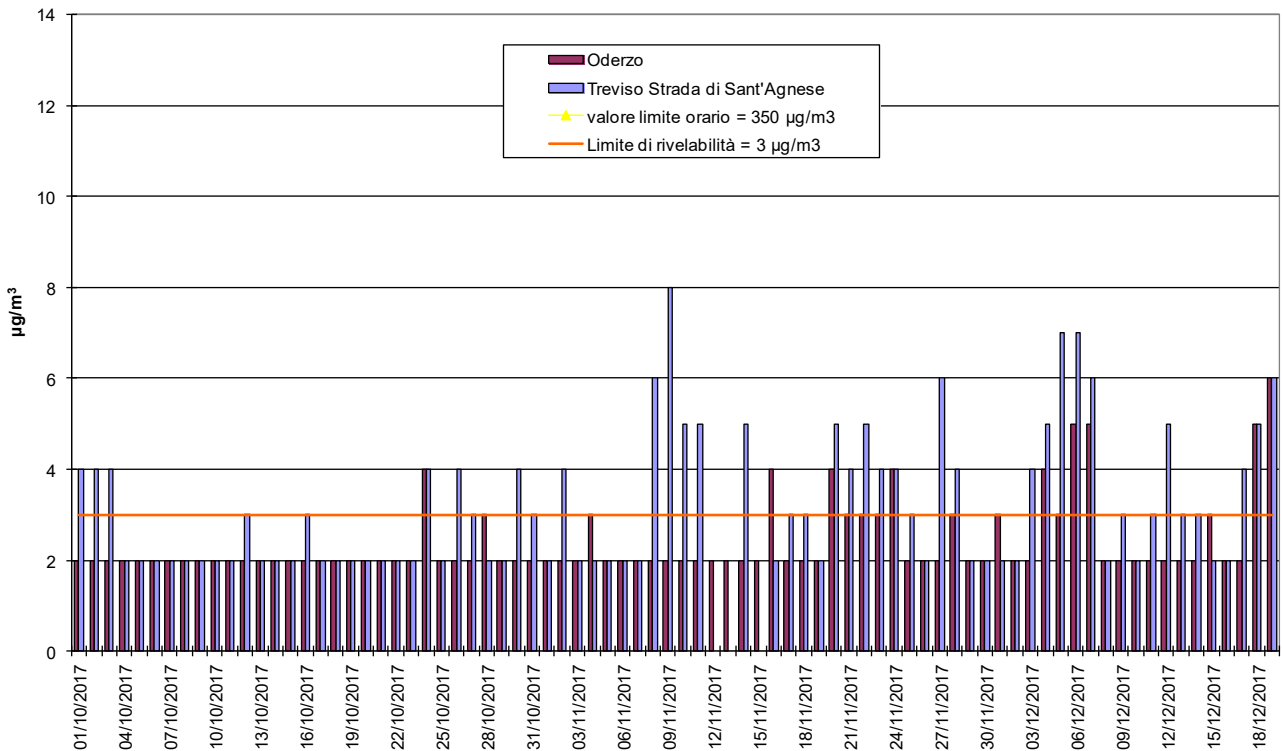
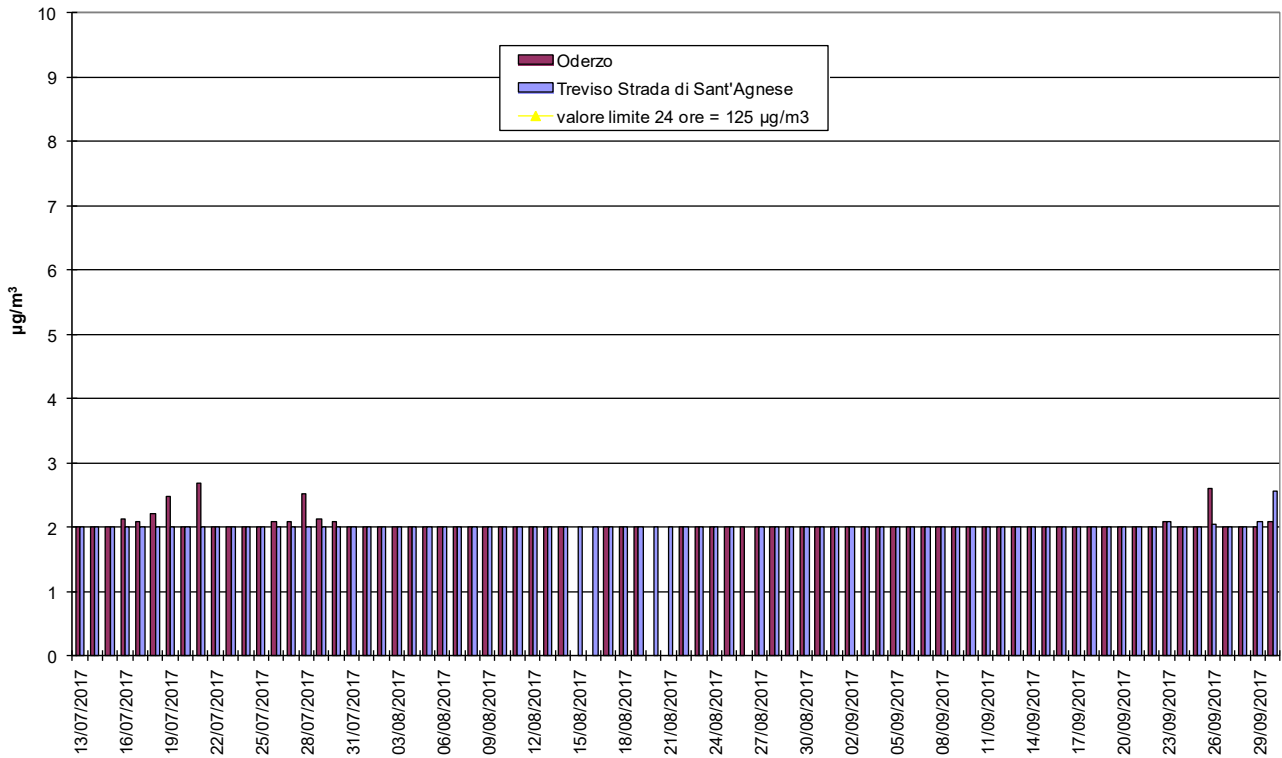


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

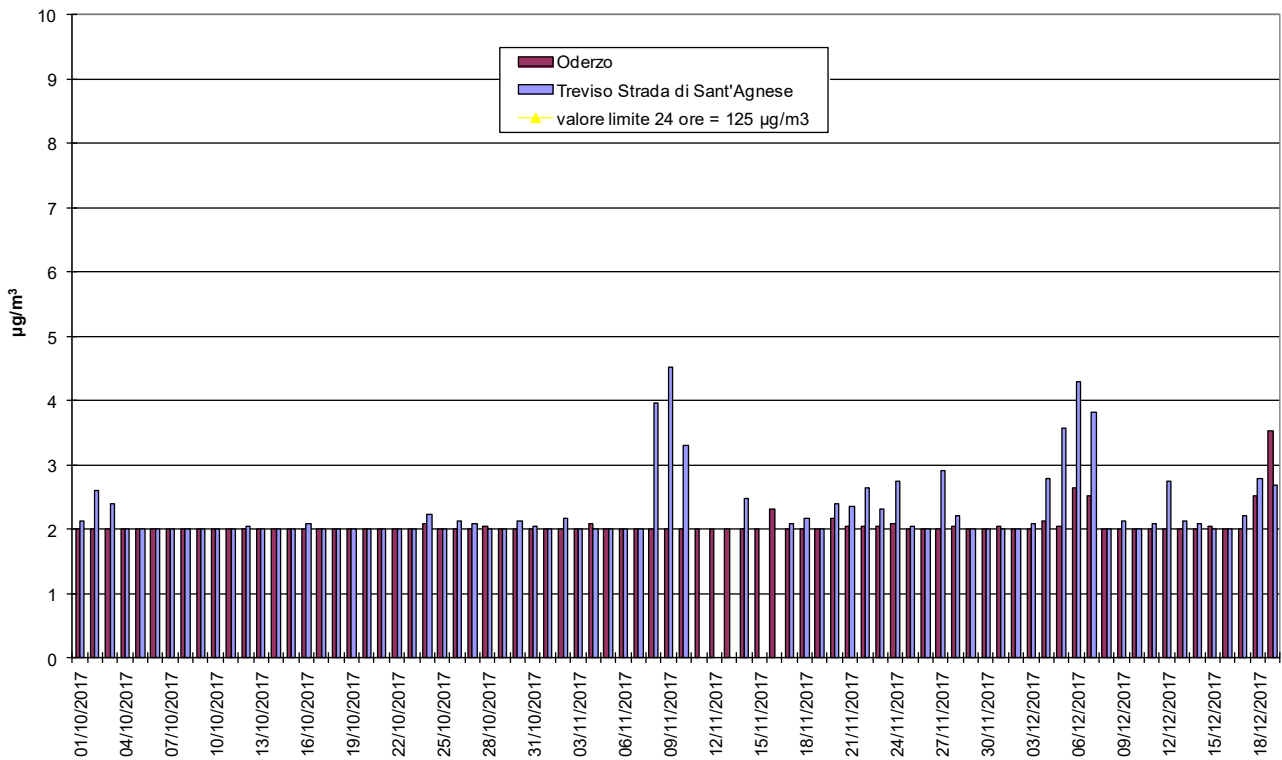
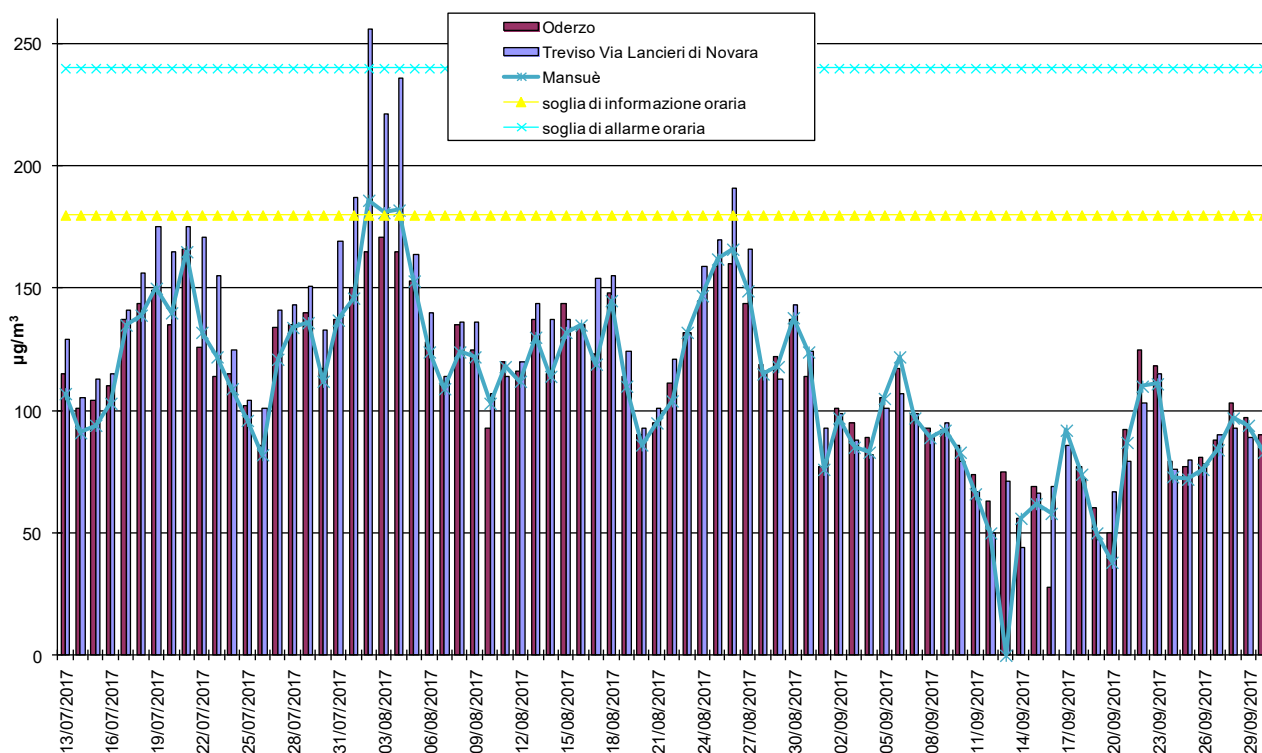


Grafico 5 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di O₃ (µg/m³).

Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

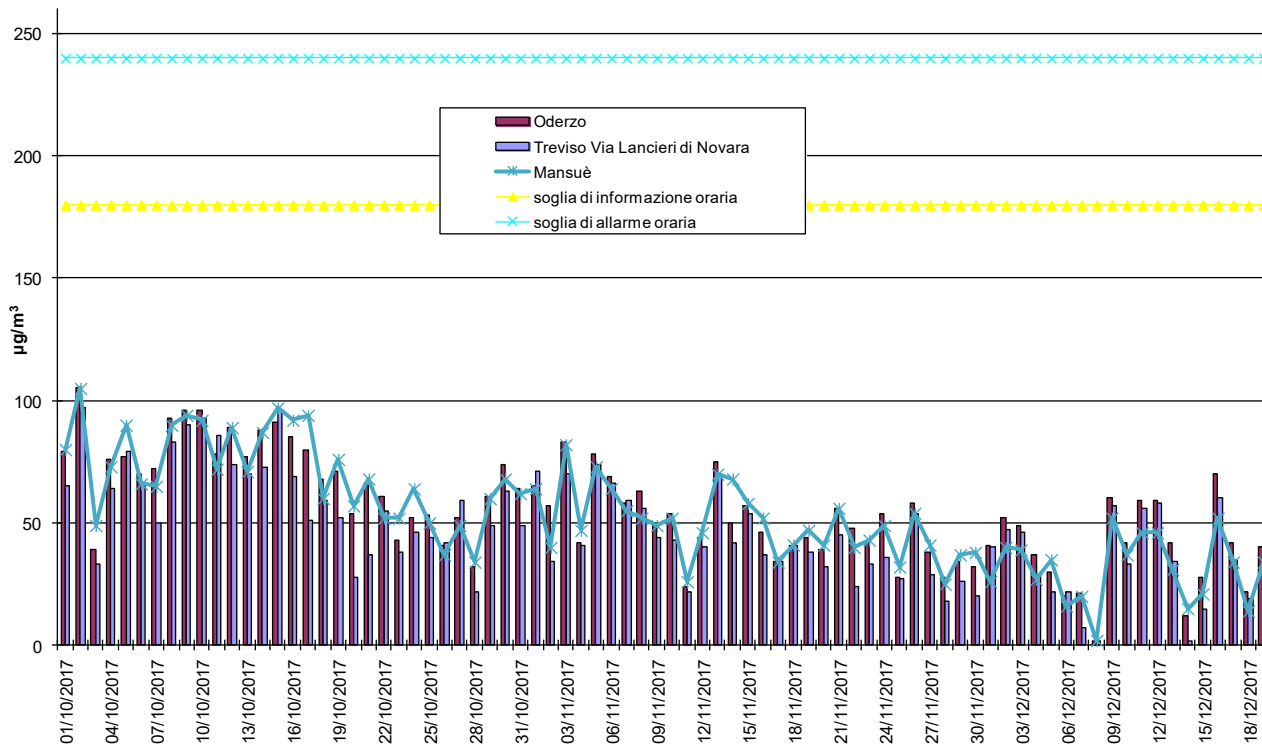
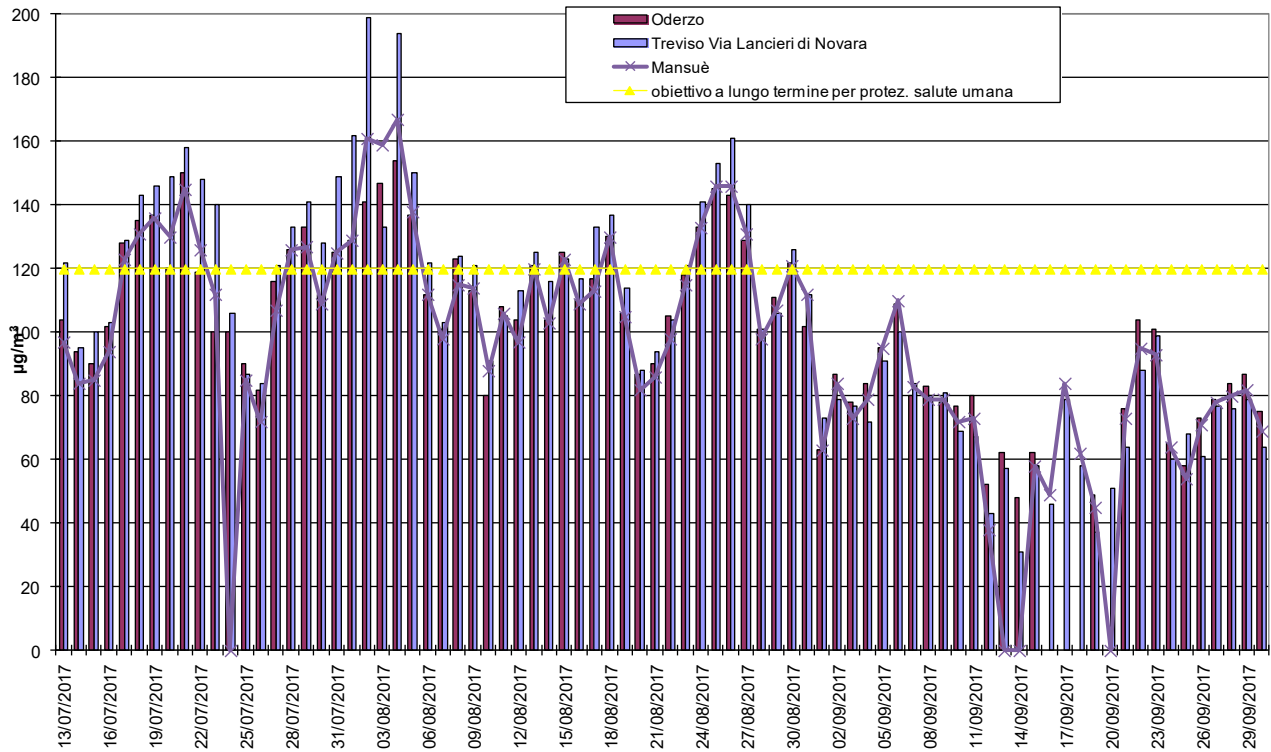


Grafico 6 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di O₃ (µg/m³).

Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

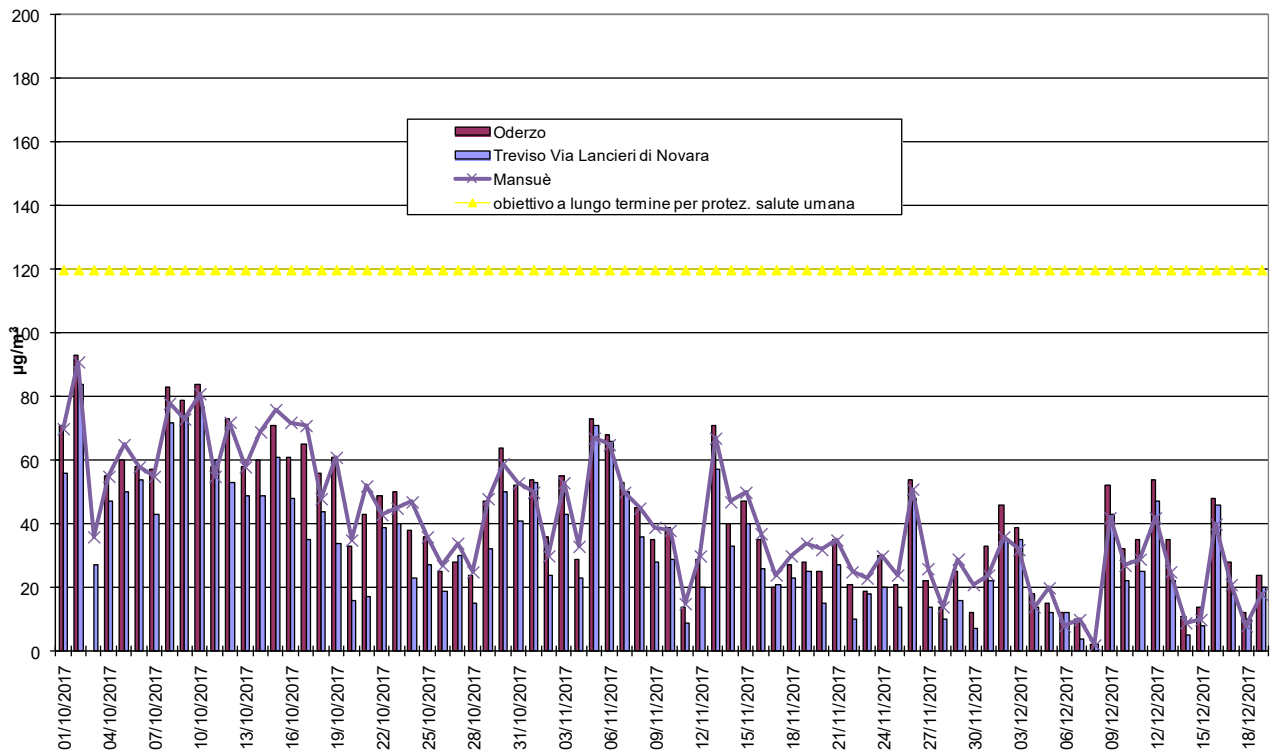
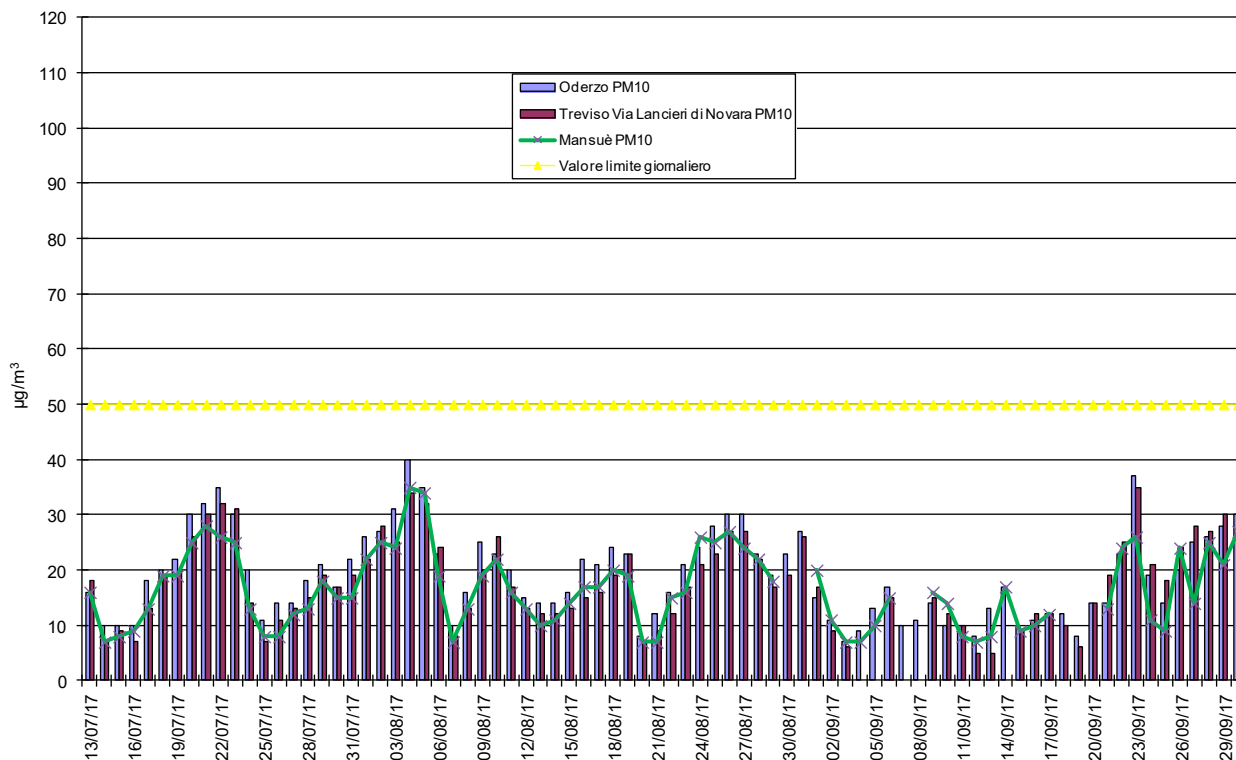


Grafico 7 – Concentrazione Giornaliera di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

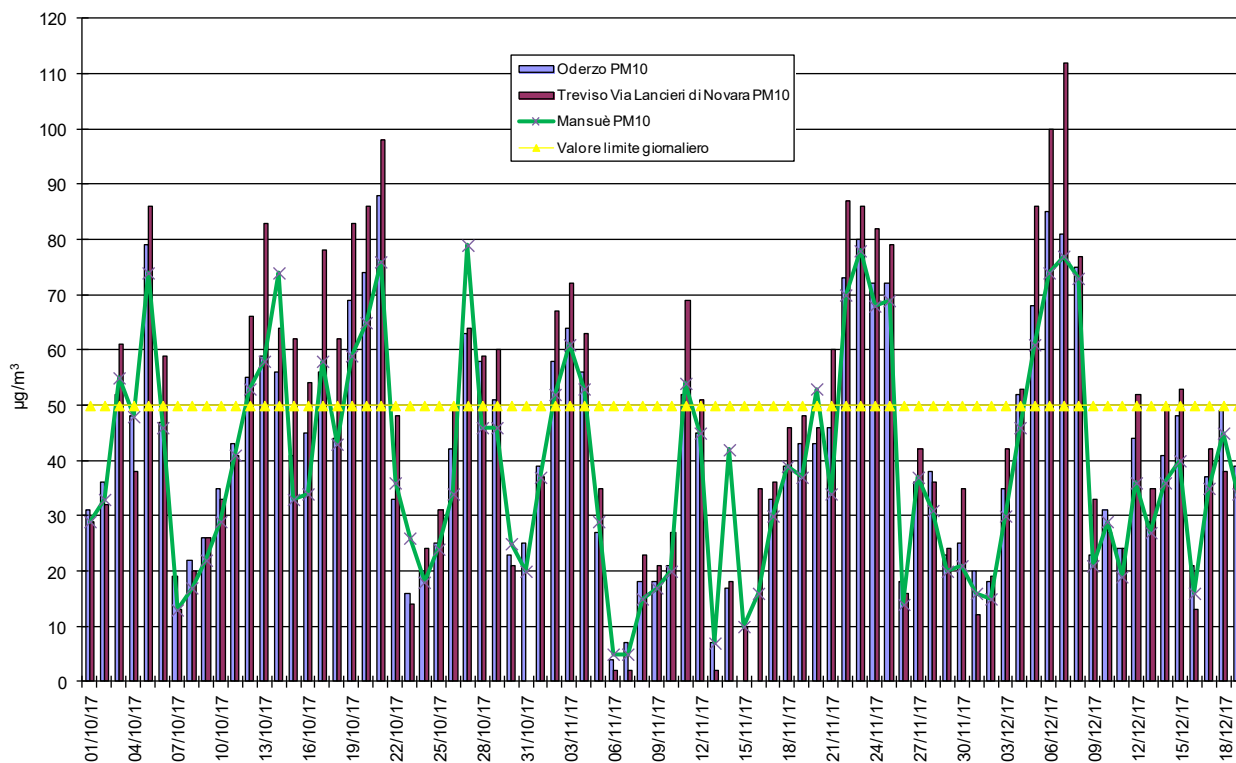
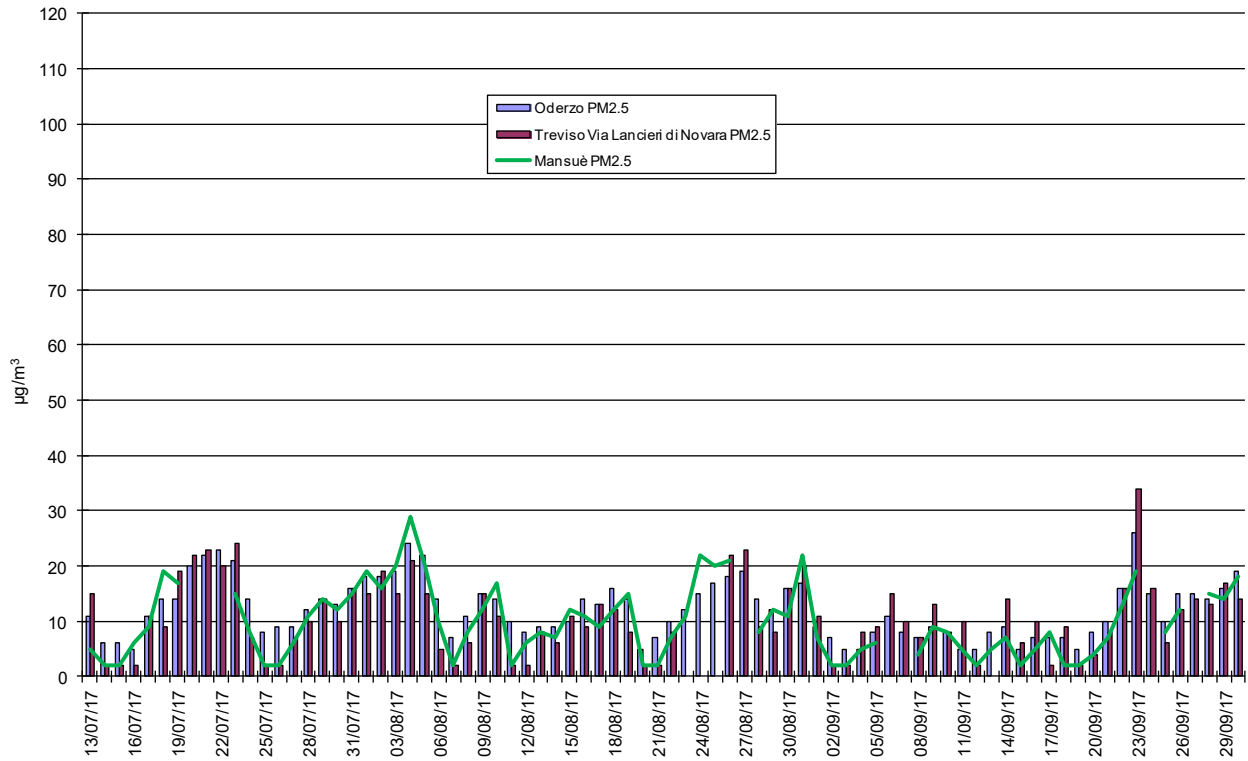


Grafico 8 – Concentrazione Giornaliera di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

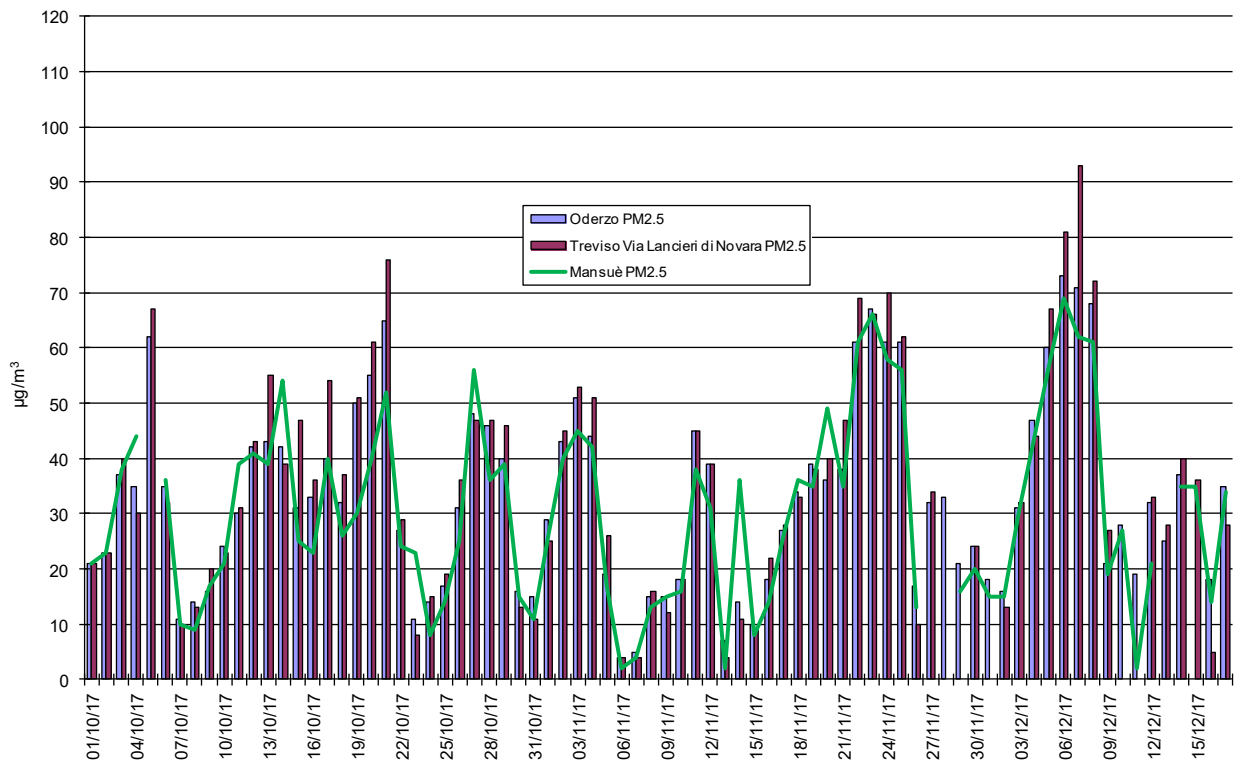


Grafico 9 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10.

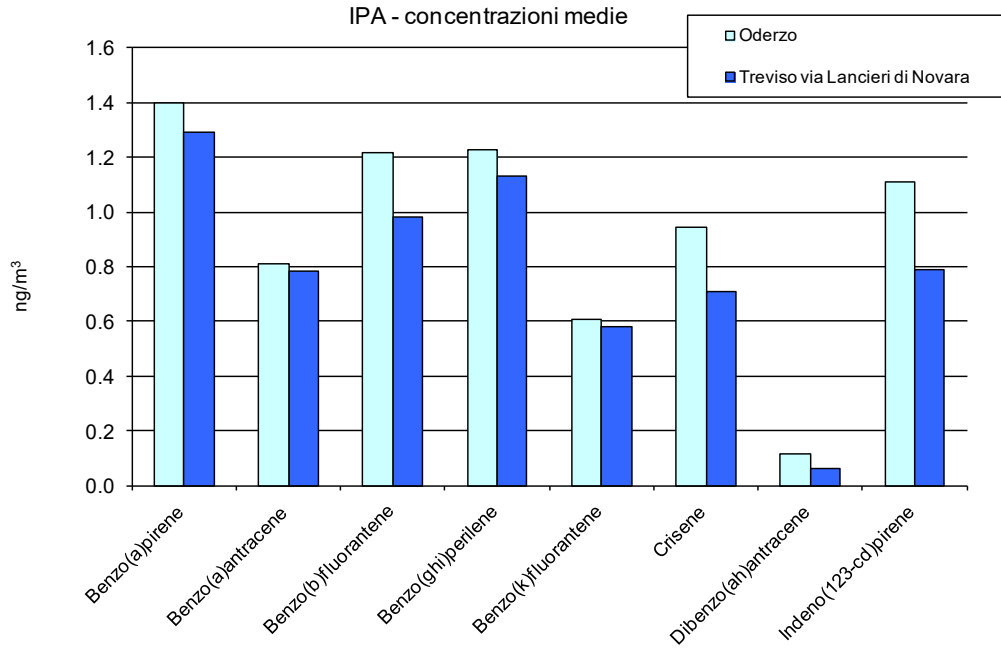
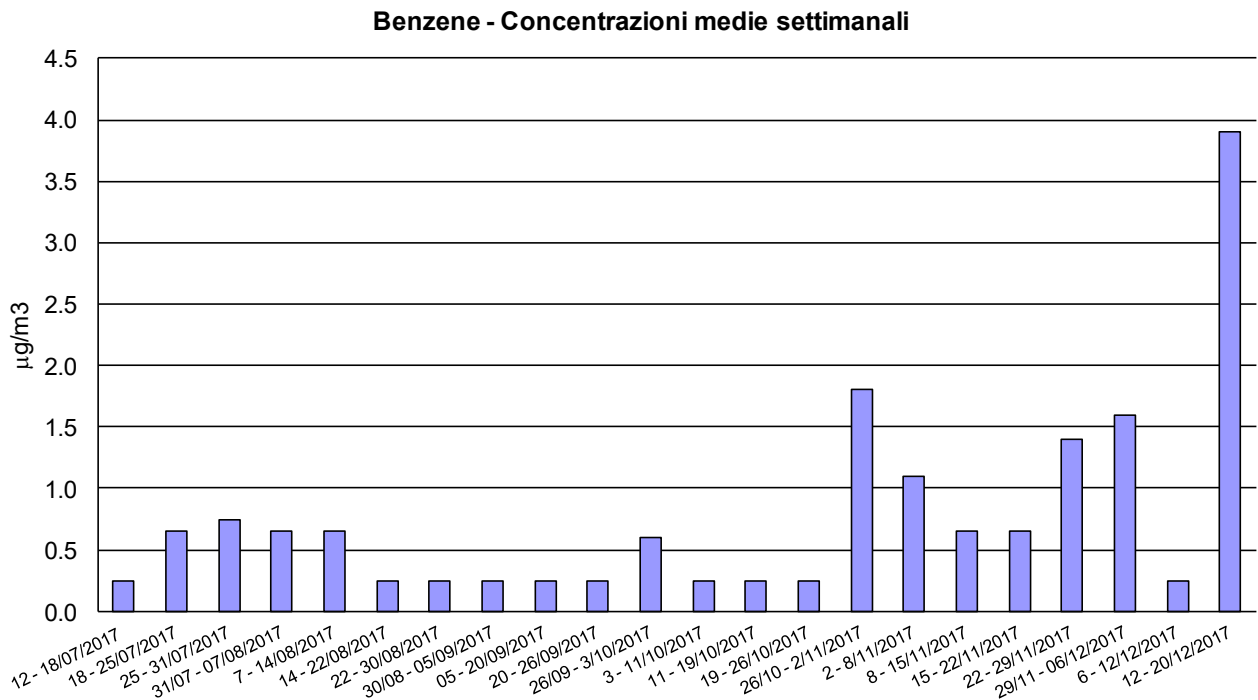


Grafico 10 Concentrazioni Medie Settimanali di Benzene.



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 di Treviso
Servizio Stato dell'Ambiente
Via Santa Barbara, 5/A
31100 Treviso
Tel. +39 0422 558 541/2
Fax +39 0422 558 516
E-mail: daptv@arpa.veneto.it

Aprile 2018



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35137 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

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

www.arpa.veneto.it