

■ RELAZIONE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA PRESSO LE ZONE INDUSTRIALI DELLA PEDEMONTANA PORDENONESE

(Parte I: MANIAGO,
TRAVESIO E VIVARO
luglio 2017 – giugno 2019)

Palmanova, 20/09/2019

Premessa

L'UTI delle Valli e delle Dolomiti Friulane dispone di una stazione rilocabile di rilevamento della qualità dell'aria da utilizzare in diversi punti del territorio di propria competenza al fine di determinare il livello dei principali inquinanti atmosferici e integrare, quindi, i dati già forniti dalla rete fissa di ARPA FVG.

In particolare l'UTI ha già impiegato la stazione rilocabile per due campagne di misura, condotte da ARPA FVG nel periodo fra giugno 2012 e ottobre 2014, nei pressi della zona industriale di Maniago.

In considerazione del fatto che nel territorio della pedemontana sono presenti alcune installazioni industriali caratterizzate da un significativo flusso emissivo in atmosfera, UTI e ARPA FVG hanno stipulato una nuova convenzione per l'effettuazione di una serie di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria al fine di valutare l'impatto delle pressioni antropiche nell'area, relativamente ai principali inquinanti atmosferici normati.

Nella tabella sottostante sono riportati i siti dove è stata posizionata la stazione rilocabile ed i relativi periodi di monitoraggio.



Sito	Comune	Località	Periodo di monitoraggio
1	MANIAGO (1)	Zona Industriale - Via Venezia	Secondo semestre 2017
2	MANIAGO (2)	Campagna – via Pocioi (c/o scuola elementare)	Primo semestre 2018
3	TRAVESIO	Area sportiva – via Lizier (c/o zona industriale)	Secondo semestre 2018
4	VIVARO	Zona Industriale	Primo semestre 2019

I siti sono stati individuati in funzione delle emissioni annuali di materiale particolato associato ai macrosettori SNAP riportati di seguito e desunti dall'inventario regionale INEMAR anno 2010:

- 1 - produzione energia;
- 3 - combustione nell'industria;
- 4 - processi produttivi;
- 5 - estrazione e distribuzione combustibili.

Oltre ai quattro siti riportati nella precedente tabella, la convenzione prevede l'effettuazione di altre due campagne di monitoraggio rispettivamente nel comune di Montereale Valcellina e di Sequals. Alla data odierna però il monitoraggio, da poco iniziato a Montereale Valcellina, è stato interrotto in quanto la stazione rilocabile necessita di un intervento urgente di manutenzione straordinaria.

La presente relazione riporta pertanto i risultati del monitoraggio relativi alle quattro campagne finora svolte, e i dati raccolti rientrano nell'ambito normativo delle "misurazioni indicative", in quanto la durata del monitoraggio (di circa sei mesi, inclusivi sia di un periodo invernale che di uno estivo) risulta inferiore al periodo di mediazione stabilito dalla normativa e corrispondente ad un anno solare (D.Lgs 155/2010).

Per effettuare la valutazione della qualità dell'aria nelle aree individuate tramite queste campagne di misura di sei mesi, i dati raccolti sono comparati con quelli registrati negli stessi periodi dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Pordenone (stazione urbana di traffico) e di Morsano al Tagliamento (stazione suburbana di fondo) gestite da Arpa FVG e facenti parte della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA). In questo modo, le considerazioni effettuate sui dati raccolti nel corso delle campagne, in particolare quelle relative alle differenze e similitudini con le stazioni di riferimento della RRQA, possono essere considerate come effettivamente rappresentative dell'area di interesse, nonostante il periodo relativamente limitato nel quale i dati sono stati raccolti.

Inquinanti monitorati

Si riporta di seguito una breve scheda che comprende, per ognuno dei parametri monitorati, una sintetica descrizione delle caratteristiche e dell'origine dell'inquinante, seguita dalla tabella con i limiti normativi di riferimento.

Materiali Particolato (PM10 e PM2.5)

Il materiale particolato è rappresentato dalle sostanze solide o liquide in forma di aerosol disperse nell'atmosfera e che, a causa delle ridotte dimensioni, hanno un comportamento paragonabile a quello dei gas sia in termini di diffusione che di penetrazione all'interno dell'apparato respiratorio. Il materiale particolato viene emesso direttamente da alcuni processi produttivi e attività umane, ma si forma anche in atmosfera a seguito di complesse reazioni chimiche. E' pertanto un inquinante parzialmente secondario.

Le concentrazioni in aria ambiente del materiale particolato sono attualmente regolamentate dal D.Lgs. 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, come modificato dal D.Lgs. 250/2012, il quale fissa, per la protezione della salute umana, le soglie e i limiti riportati nelle tabelle seguenti.

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del particolato atmosferico (PM ₁₀)			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	media giornaliera, da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
	valore limite annuale per la protezione della salute umana	media annua	40 µg/m ³

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del particolato atmosferico (PM _{2.5})			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	valore limite annuale per la protezione della salute umana	FASE I	
		media annua	25 µg/m ³ a partire dal 1° gennaio 2015
		FASE II (*)	
		media annua	20 µg/m ³ a partire dal 1° gennaio 2020
(*) Valore limite indicativo che la Commissione deve verificare, alla luce di ulteriori informazioni in materia di conseguenze sulla salute e sull'ambiente, fattibilità tecnica ed esperienza del valore obiettivo negli Stati membri			

Biossido di azoto

Il biossido di azoto (NO₂) viene emesso in ogni tipo di combustione, essenzialmente sotto forma di monossido di azoto (NO) che rapidamente si ossida dando origine al biossido di azoto. La misura del rapporto tra monossido e biossido di azoto può pertanto essere utilizzata come indicazione indiretta della distanza da una sorgente.

Le concentrazioni in aria ambiente del biossido di azoto sono attualmente regolamentate dal D.Lgs. 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, come modificato dal D.Lgs. 250/2012, il quale fissa, per protezione della salute umana, le soglie e i limiti riportati nella seguente tabella.

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del biossido di azoto (NO₂)			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	valore limite orario per la protezione della salute umana	media oraria, da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
	valore limite annuale per la protezione della salute umana	media annua	40 µg/m ³

Ozono

L'ozono è un inquinante quasi interamente secondario, cioè non emesso direttamente da sorgenti antropiche o naturali ma che si forma in atmosfera a seguito di complesse reazioni chimiche che avvengono in presenza di forte insolazione coinvolgendo, tra gli altri, gli ossidi di azoto (NOx), i composti organici volatili (COV) e il monossido di carbonio.

Le concentrazioni in aria ambiente dell'ozono sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE come modificato dal D.Lgs. 250/2012, il quale fissa le soglie e i limiti riportati nella seguente tabella.

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente dell'ozono (O₃)			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³
	valore obiettivo per la protezione della salute umana	media su otto ore massima giornaliera da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni	120 µg/m ³
	soglia di informazione	media oraria	180 µg/m ³
	soglia di allarme	media oraria	240 µg/m ³

Monossido di carbonio

Le concentrazioni in aria ambiente del monossido di carbonio sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010 CE come modificato dal D.Lgs. 250/2012, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, il quale fissa il limite riportato nella seguente tabella.

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del monossido di carbonio (CO)			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	media massima giornaliera su otto ore	10 mg/m ³

Biossido di zolfo

Le concentrazioni in aria ambiente del biossido di zolfo sono attualmente regolamentate dal D.Lgs. 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, il quale fissa i limiti riportati nella seguente tabella.

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del biossido di zolfo (SO ₂)			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	valore limite orario per la protezione della salute umana	media oraria, da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	media di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³

Benzene

Le concentrazioni in aria ambiente di benzene sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, il quale fissa il limite sulla media annuale riportato nella seguente tabella

Limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria ambiente del benzene (C ₆ H ₆)			
Riferimento normativo	Denominazione	Periodo di mediazione	Valore di Riferimento/Limite
D.Lgs 155/2010	valore limite per la protezione della salute umana	media annua	5 µg/m ³

LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

1. Maniago Zona Industriale - Via Venezia dal 13.06.2017 al 10.01.2018

La prima campagna di monitoraggio è stata condotta ai margini della Zona Industriale di Maniago, presso la sede del Consorzio NIP in via Venezia, nel periodo dal 13 giugno 2017 al 10 gennaio 2018.

Le tabelle ed i grafici seguenti riportano, per ogni inquinante, i valori statistici significativi per una valutazione dei livelli di inquinamento e per il confronto con i limiti di legge.

Come descritto nella premessa, sono riportati anche i dati delle stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento quale termine di paragone.



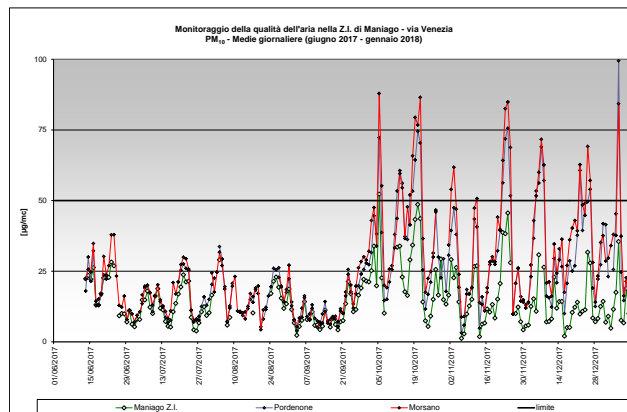
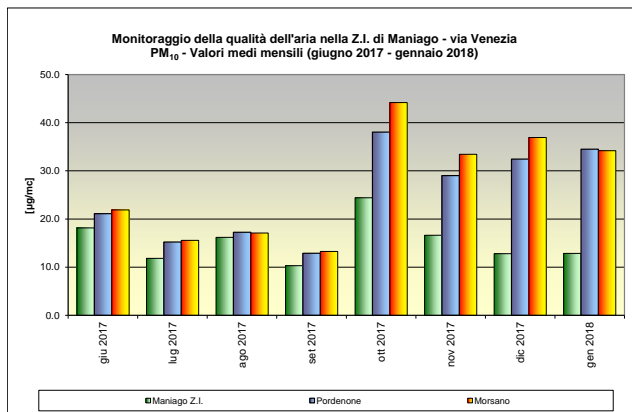
Materiale Particolato PM10 e PM2.5

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici relativi al PM10, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa 6 mesi) sia di gran lunga inferiore rispetto a quelli ottenuti nel medesimo periodo a Pordenone e Morsano al Tagliamento. Analogamente il numero di superamenti del limite giornaliero (solamente uno) risulta "irrisorio" rispetto a quanto rilevato nelle altre stazioni fisse.

MATERIALE PARTICOLATO PM10			
<i>Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018</i>	<i>Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	<i>Superamenti limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)</i>	<i>Massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
MANIAGO - ZI	15	1	52
PORDENONE	25 (26)	20 (39)	100 (107)
MORSANO AL TAGLIAMENTO	27 (29)	23 (45)	88 (110)
Limiti normativi (su base annuale)	40	35	50

Il numero riportato fra parentesi per le stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento si riferisce al valore annuale, relativo cioè all'intero anno 2017: appare evidente come il monitoraggio su sei mesi fornisca una buona approssimazione sia del dato della media annuale (sostanzialmente lo stesso numero) che del numero di superamenti (metà superamenti in sei mesi).

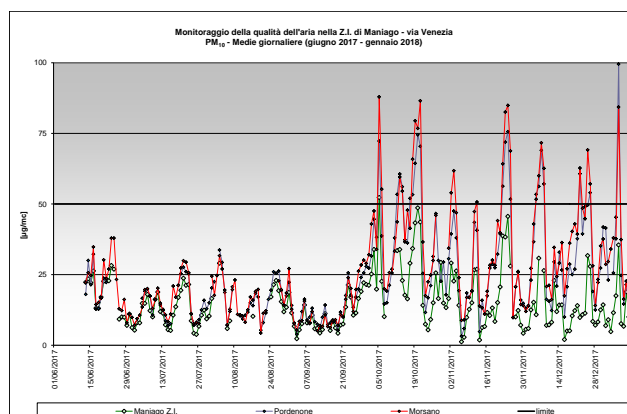
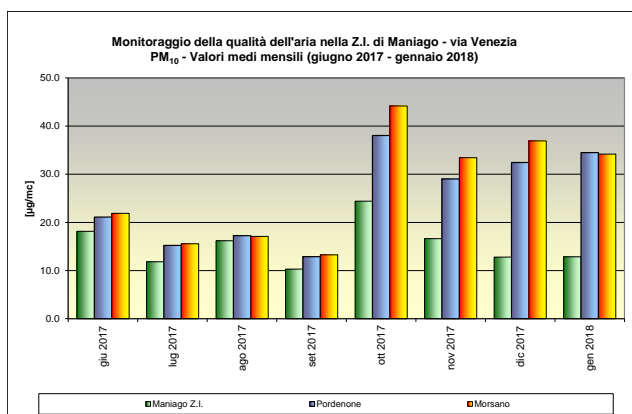
Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili e fra i valori medi giornalieri rilevati nei tre siti: in entrambe le figure si può osservare come nei mesi estivi i valori di PM10 risultino dello stesso ordine di grandezza per tutti e tre i siti, mentre nei mesi invernali, che in pianura risultano quelli più critici, le concentrazioni di materiale particolato nella pedemontana si mantengono sugli stessi livelli del periodo estivo grazie al maggiore rimescolamento delle masse d'aria che caratterizza quest'area.



Per quanto riguarda il PM_{2.5}, la tabella ed i grafici seguenti prefigurano una situazione ambientale molto simile a quella descritta per il PM₁₀.

MATERIALE PARTICOLATO PM _{2.5}		
Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018	Media campagna (µg/m ³)	Massima giornaliera (µg/m ³)
MANIAGO - ZI	11	40
PORDENONE	17 (18)	84 (78)
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Nota: il numero riportato fra parentesi per la stazione di Pordenone (a Morsano non viene monitorato il PM_{2.5}) si riferisce al valore annuale, relativo cioè all'intero anno 2017.



Dal confronto fra i dati riferiti alle due frazioni granulometriche si rileva come il particolato presente nella zona industriale di Maniago sia costituito al 73% da particolato fine (< 2.5 µm) a fronte di un 68% registrato a Pordenone.

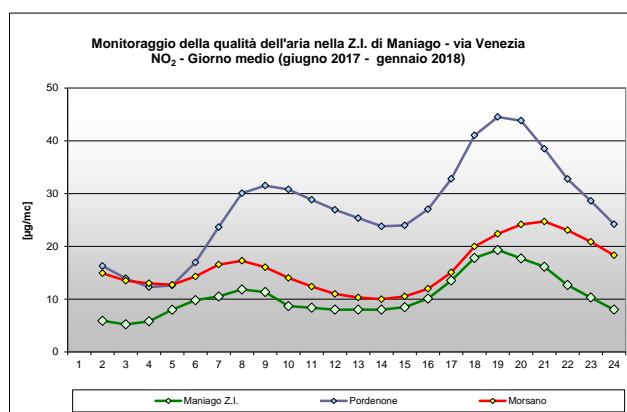
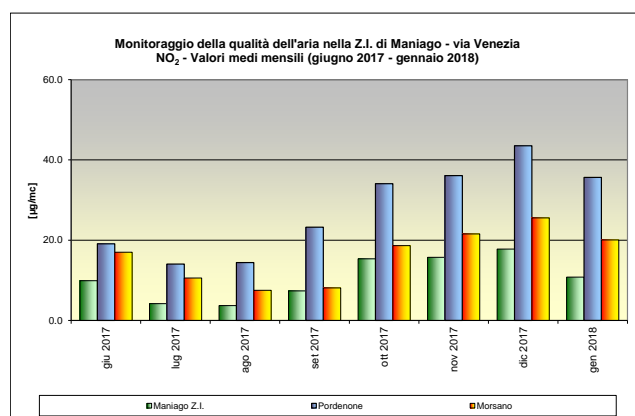
Biossido di azoto (NO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa 6 mesi) sia di gran lunga inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano. Analogo riscontro viene registrato per quanto riguarda i dati orari.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)			
Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MANIAGO - ZI	11	0	64
PORDENONE	27 (29)	0 (0)	148 (155)
MORSANO AL TAGLIAMENTO	16 (17)	0 (0)	73 (87)
Limiti normativi (su base annuale)	40	18	200

Nota: il numero riportato fra parentesi per le stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento si riferisce all'intero anno 2017.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di NO₂ misurati a Maniago risultino sempre nettamente inferiori a quelli rilevati nei due siti di pianura.



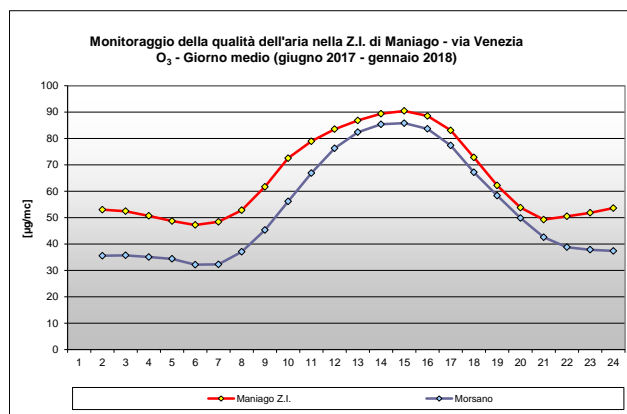
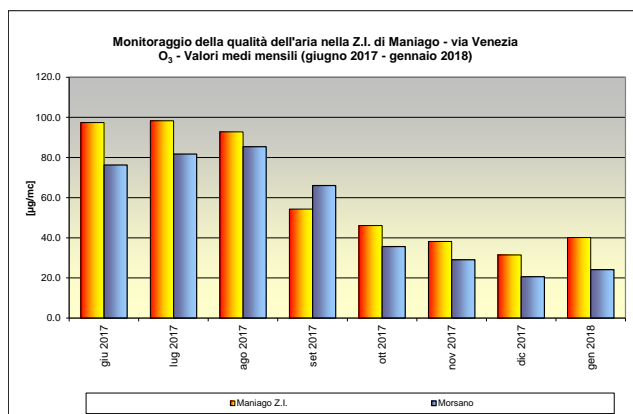
Ozono (O₃)

La successiva tabella, che riporta il numero di superamenti del valore obiettivo e della soglia di informazione, evidenzia come i valori registrati nei sei mesi d'indagine siano più elevati nel sito di Maniago rispetto a quelli riferiti a Morsano (nel sito di Pordenone non viene monitorato l'ozono).

OZONO (O₃)		
Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018	Superamenti valore obiettivo di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Superamenti soglia di informazione di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)
MANIAGO - ZI	37	16
MORSANO AL TAGLIAMENTO	36	5
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Per quanto riguarda la soglia di allarme, si precisa che non è stato rilevato alcun superamento del valore di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in nessuno dei siti monitorati sull'intero territorio regionale.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di O₃ misurati a Maniago risultino quasi sempre superiori a quelli rilevati nel sito di Morsano al Tagliamento.



Monossido di carbonio (CO)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)			
Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018	Superamenti media su 8 ore di 10 mg/m ³ (#)	Massima media su 8 ore (mg/m ³)	Massima oraria (mg/m ³)
MANIAGO - ZI	0	1.9	4.5
Limiti normativi (su base annuale)	0	10	=

Biossido di zolfo (SO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂)			
Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018	Superamenti limite orario di 350 µg/m ³ (#)	Superamenti limite giornaliero di 125 µg/m ³ (#)	Massima oraria (µg/m ³)
MANIAGO - ZI	0	0	13
Limiti normativi (su base annuale)	24	3	=

Benzene (C₆H₆)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BENZENE (C ₆ H ₆)		
Periodo dal 13/06/2017 al 10/01/2018	Media campagna (µg/m ³)	Massima giornaliera (µg/m ³)
MANIAGO - ZI	0.6	4.2
Limiti normativi (su base annuale)	5	=

2. Maniago frazione di Campagna - Via Pocioi dal 12.01.2018 al 12.06.2018



La seconda campagna di monitoraggio è stata condotta in un sito poco distante dalla Zona Industriale di Maniago, presso la scuola elementare della frazione di Campagna, nel periodo dall'12 gennaio al 12 giugno 2018.

Le tabelle ed i grafici seguenti riportano, per ogni inquinante, i valori statistici significativi per una valutazione dei livelli di inquinamento e per il confronto con i limiti di legge.

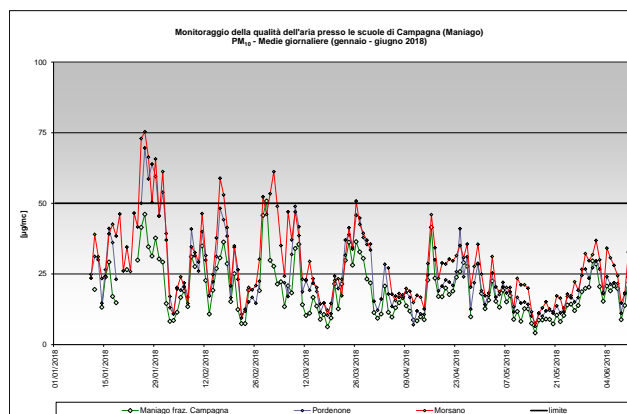
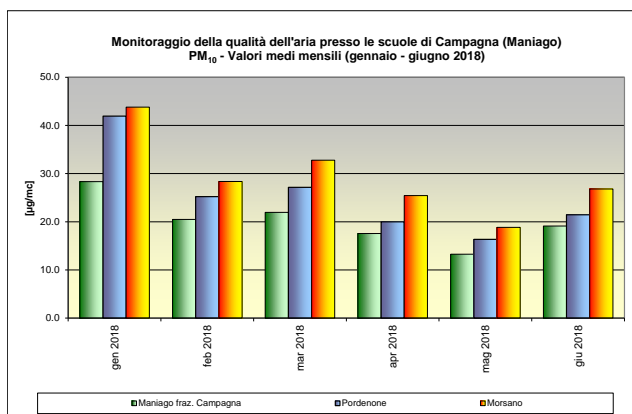
Come descritto nella premessa, sono riportati anche i dati delle stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento come termine di paragone.

Materiale Particolato PM10 e PM2.5

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici relativi al PM10, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa sei mesi) sia di gran lunga inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano. Analogamente il numero di superamenti del limite giornaliero (solamente uno, così come riscontrato anche nella precedente campagna di misura) risulta "irrisorio" rispetto a quanto rilevato nelle altre stazioni fisse prese in considerazione.

MATERIALE PARTICOLATO PM10			
<i>Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018</i>	<i>Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	<i>Superamenti limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)</i>	<i>Massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
MANIAGO – fraz. Campagna	19	1	51
PORDENONE	24 (23)	5 (13)	70 (100)
MORSANO AL TAGLIAMENTO	29 (28)	11 (20)	75 (84)
Limiti normativi (su base annuale)	40	35	50

Il numero riportato fra parentesi per le stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento si riferisce al valore annuale, relativo cioè all'intero anno 2018: appare evidente come, anche per questa campagna, il monitoraggio su sei mesi fornisca una buona approssimazione del dato annuale.

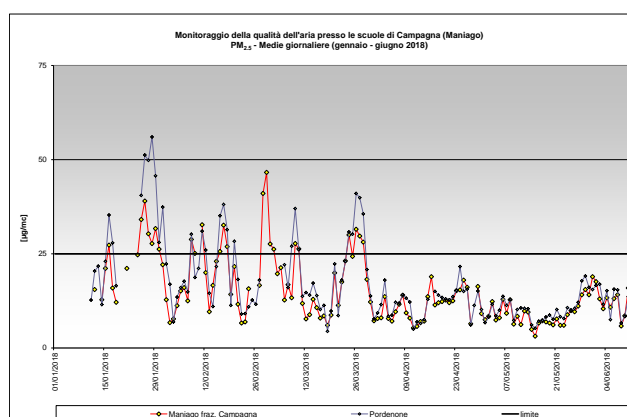
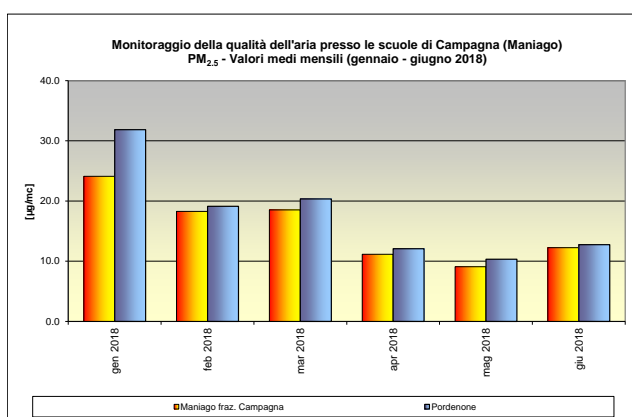


I grafici delle figure precedenti riportano i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili e fra i valori medi giornalieri rilevati nei tre siti: in entrambe le figure si può osservare come i valori di PM₁₀ rilevati a Campagna risultino sistematicamente più bassi di quelli registrati nei siti di pianura con uno scarto maggiore nei mesi invernali, grazie al maggiore rimescolamento delle masse d'aria che interessano la zona.

Per quanto riguarda il PM_{2.5}, la tabella ed i grafici seguenti prefigurano una situazione ambientale molto simile a quella descritta per il PM₁₀.

MATERIALE PARTICOLATO PM _{2.5}		
Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018	Media campagna (µg/m ³)	Massima giornaliera (µg/m ³)
MANIAGO – fraz. Campagna	15	47
PORDENONE	17 (16)	56 (84)
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Nota: il numero riportato fra parentesi per la stazione di Pordenone (a Morsano non viene monitorato il PM_{2.5}) si riferisce al valore annuale, relativo cioè all'intero anno 2018.



Dal confronto fra i dati riferiti alle due frazioni granulometriche si rileva come il particolato presente a Campagna di Maniago sia costituito al 79% da particolato fine (< 2.5 µm) a fronte di un 70% registrato a Pordenone.

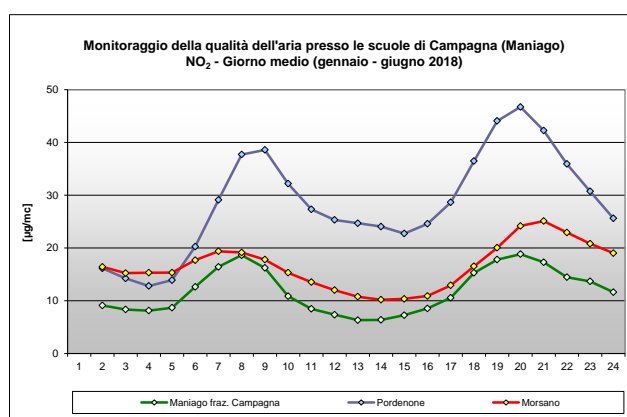
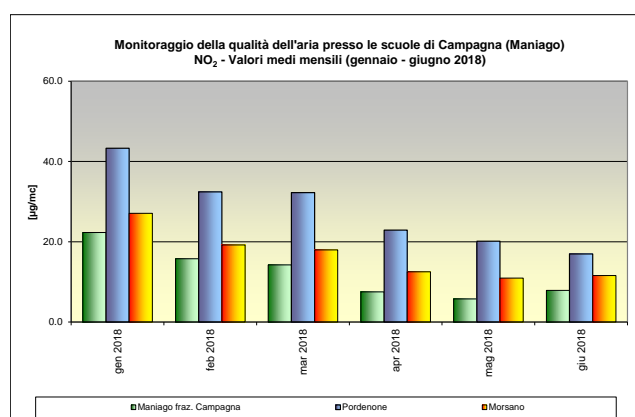
Biossido di azoto (NO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa sei mesi) sia di gran lunga inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano. Analogο riscontro viene registrato per quanto riguarda i dati orari.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂)			
Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MANIAGO – fraz. Campagna	12	0	63
PORDENONE	28 (27)	0	127 (131)
MORSANO AL TAGLIAMENTO	17 (16)	0	69 (73)
Limiti normativi (su base annuale)	40	18	200

Nota: il numero riportato fra parentesi per le stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento si riferisce all'intero anno 2018.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di NO₂ misurati a Maniago risultino sempre nettamente inferiori a quelli rilevati nei due siti di pianura.



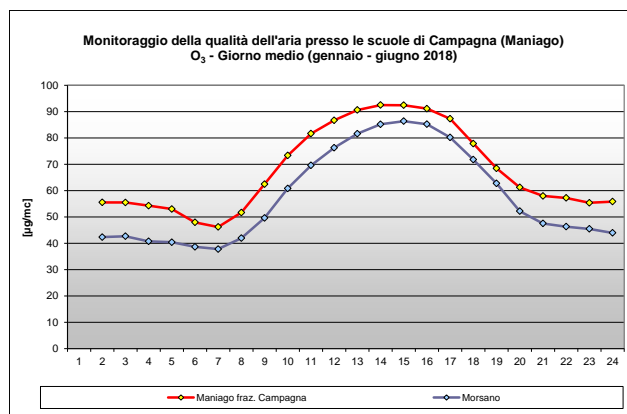
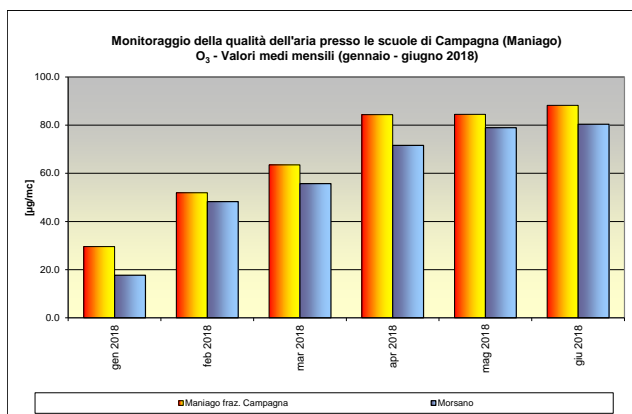
Ozono (O₃)

La successiva tabella, che riporta il numero di superamenti del valore obiettivo e della soglia di informazione, evidenzia come i valori registrati nei sei mesi d'indagine siano più elevati nel sito di Maniago rispetto a quelli riferiti a Morsano (nel sito di Pordenone non viene monitorato l'ozono).

OZONO (O ₃)		
Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018	Superamenti valore obiettivo di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Superamenti soglia di informazione di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)
MANIAGO – fraz. Campagna	26	0
MORSANO AL TAGLIAMENTO	16	0
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Per quanto riguarda la soglia di allarme, si precisa che non è stato rilevato alcun superamento del valore di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in nessuno dei siti monitorati sull'intero territorio regionale.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di O₃ misurati a Maniago risultino superiori a quelli rilevati nel sito di Morsano.



Monossido di carbonio (CO)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)			
Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018	Superamenti media su 8 ore di 10 mg/m ³ (#)	Massima media su 8 ore (mg/m ³)	Massima oraria (mg/m ³)
MANIAGO – fraz. Campagna	0	1.0	1.5
Limiti normativi (su base annuale)	0	10	=

Biossido di zolfo (SO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂)			
Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018	Superamenti limite orario di 350 µg/m ³ (#)	Superamenti limite giornaliero di 125 µg/m ³ (#)	Massima oraria (µg/m ³)
MANIAGO – fraz. Campagna	0	0	45
Limiti normativi (su base annuale)	24	3	=

Benzene (C₆H₆)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BENZENE (C ₆ H ₆)		
Periodo dal 12/01/2018 al 12/06/2018	Media campagna (µg/m ³)	Massima giornaliera (µg/m ³)

MANIAGO – fraz. Campagna	0.9	2.8
Limiti normativi (su base annuale)	5	=

3. Travesio - Via Lizier dal 13.06.2018 al 12.12.2018

La terza campagna di monitoraggio è stata condotta a Travesio presso l'area degli impianti sportivi, in prossimità dalla Zona Industriale, nel periodo dal 13 giugno al 12 dicembre 2018.

Le tabelle ed i grafici seguenti riportano, per ogni inquinante, i valori statistici significativi per una valutazione dei livelli di inquinamento e per il confronto con i limiti di legge.

Come descritto nella premessa, sono riportati anche i dati delle stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento quale termine di paragone.

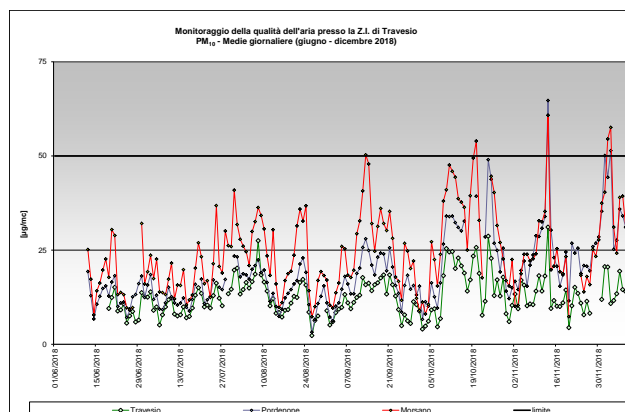
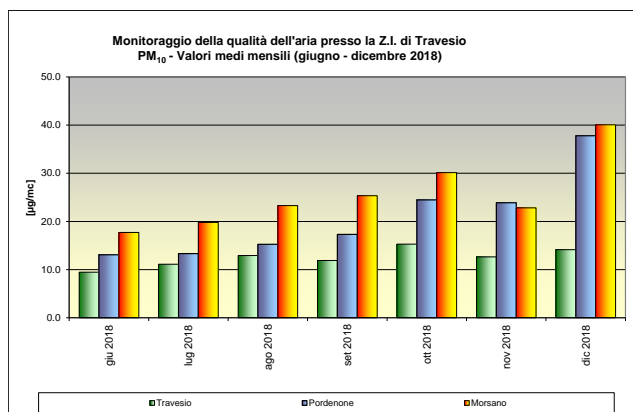


Materiale Particolato PM10 e PM2.5

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici relativi al PM10, evidenzia come il valore della concentrazione media e del numero di superamenti del limite giornaliero registrati sull'intero periodo di indagine (circa 6 mesi) sia inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano.

MATERIALE PARTICOLATO PM10			
Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TRAVESIO – via Lizier	13	0	31
PORDENONE	19 (23)	2 (13)	65 (100)
MORSANO AL TAGLIAMENTO	24 (28)	4 (20)	61 (84)
Limiti normativi (su base annuale)	40	35	50

Il numero riportato fra parentesi per le stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento si riferisce al valore annuale, relativo cioè all'intero anno 2018: il monitoraggio nei secondi sei mesi del 2018 ha fornito dei risultati che presentano valori inferiori a quelli registrati nel primo semestre.

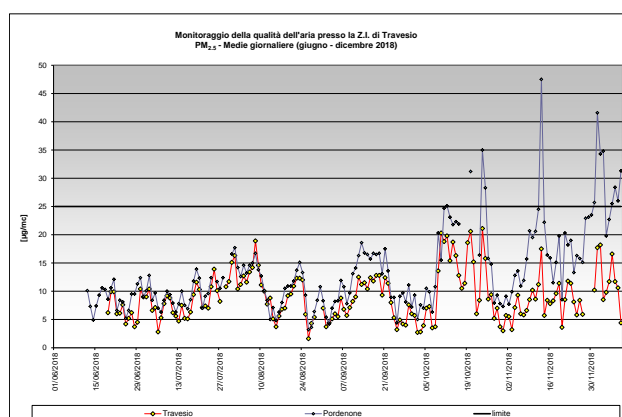
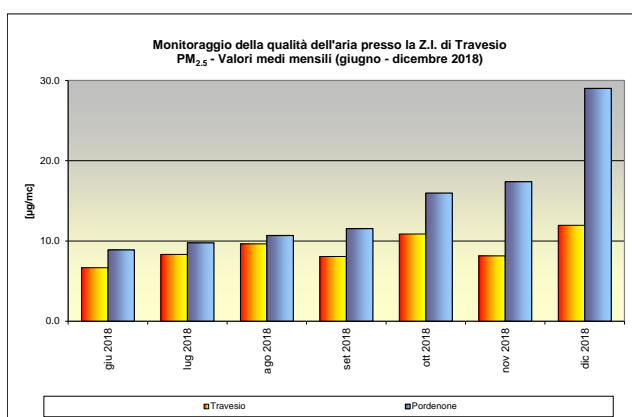


I grafici delle figure precedenti riportano i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili e fra i valori medi giornalieri rilevati nei tre siti: in entrambe le figure si può osservare come i valori di PM10 rilevati a Travesio risultino sistematicamente più bassi di quelli registrati nei siti di pianura, anche per il 2018 con uno scarto maggiore nei mesi invernali, grazie al maggiore rimescolamento delle masse d'aria che interessano la zona.

Per quanto riguarda il PM2.5, la tabella ed i grafici seguenti prefigurano una situazione ambientale molto simile a quella descritta per il PM10.

MATERIALE PARTICOLATO PM2.5		
Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TRAVESIO – via Lizier	9	21
PORDENONE	13 (16)	48 (84)
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Nota: il numero riportato fra parentesi per la stazione di Pordenone (a Morsano non viene monitorato il PM2.5) si riferisce al valore annuale, relativo cioè all'intero anno 2018.



Dal confronto fra i dati riferiti alle due frazioni granulometriche si rileva come il particolato presente a Travesio sia costituito al 72% da particolato fine (< 2.5 μm) a fronte di un 70% registrato a Pordenone.

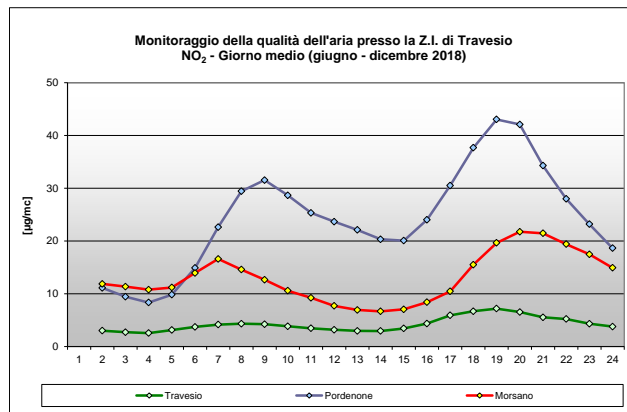
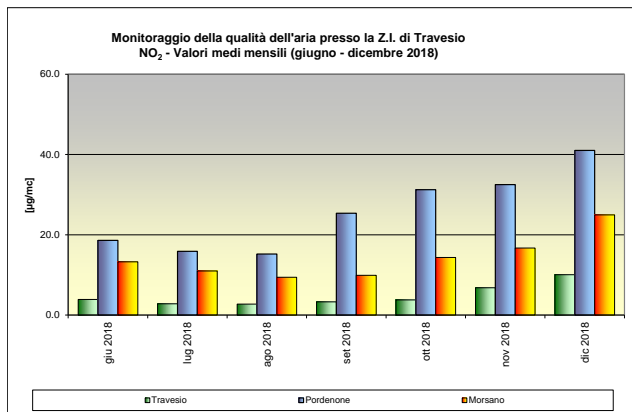
Biossido di azoto (NO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa sei mesi) sia di gran lunga inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano. Analogo riscontro viene registrato per quanto riguarda i dati orari.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)			
Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TRAVESIO – via Lizier	4	0	48
PORDENONE	24 (27)	0	131 (131)
MORSANO AL TAGLIAMENTO	13 (16)	0	73 (73)
Limiti normativi (su base annuale)	40	18	200

Nota: il numero riportato fra parentesi per le stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento si riferisce all'intero anno 2018.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di NO₂ misurati a Travesio risultino sempre nettamente inferiori a quelli rilevati nei due siti di pianura. Molto ridotti sono anche i picchi mattutini e serali che caratterizzano invece l'area densamente urbanizzata di Pordenone e l'area pianeggiante di Morsano al Tagliamento.



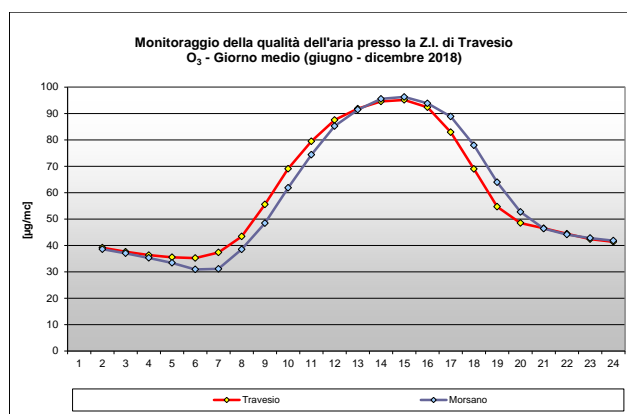
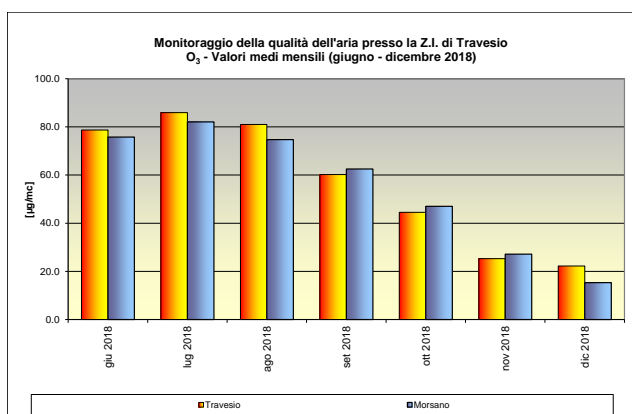
Ozono (O₃)

La successiva tabella, che riporta il numero di superamenti del valore obiettivo e della soglia di informazione, evidenzia come i valori registrati nei sei mesi di indagine siano più elevati nel sito di Travesio rispetto a quelli riferiti a Morsano (nel sito di Pordenone non viene monitorato l'ozono).

OZONO (O ₃)		
Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018	Superamenti valore obiettivo di 120 µg/m ³ (#)	Superamenti soglia di informazione di 180 µg/m ³ (#)
TRAVESIO – via Lizier	37	10
MORSANO AL TAGLIAMENTO	35	3
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Per quanto riguarda la soglia di allarme, si precisa che non è stato rilevato alcun superamento del valore di 240 µg/m³ in nessuno dei siti monitorati sull'intero territorio regionale.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di O₃ misurati a Travesio risultino molto simili a quelli rilevati nel sito di Morsano al Tagliamento.



Monossido di carbonio (CO)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)			
<i>Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018</i>	<i>Superamenti media su 8 ore di 10 mg/m³ (#)</i>	<i>Massima media su 8 ore (mg/m³)</i>	<i>Massima oraria (mg/m³)</i>
TRAVESIO – via Lizier	0	1.4	1.7
Limiti normativi (su base annuale)	0	10	=

Biossido di zolfo (SO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

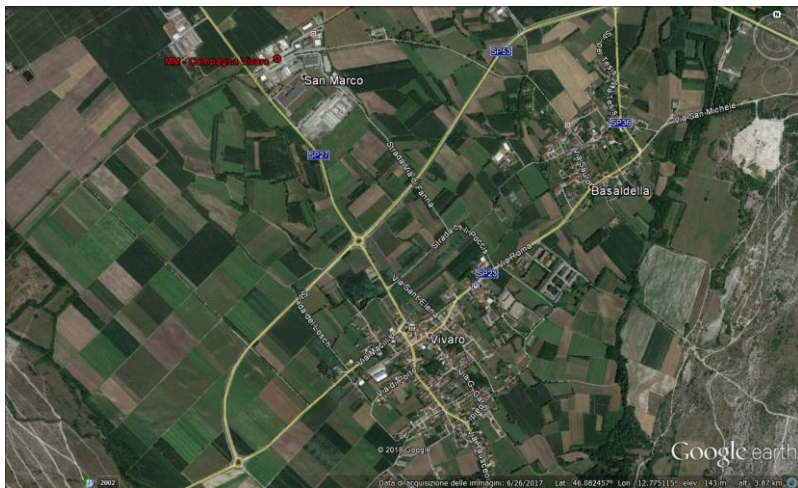
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)			
<i>Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018</i>	<i>Superamenti limite orario di 350 µg/m³ (#)</i>	<i>Superamenti limite giornaliero di 125 µg/m³ (#)</i>	<i>Massima oraria (µg/m³)</i>
TRAVESIO – via Lizier	0	0	13
Limiti normativi (su base annuale)	24	3	=

Benzene (C₆H₆)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BENZENE (C₆H₆)		
<i>Periodo dal 13/06/2018 al 12/12/2018</i>	<i>Media campagna (µg/m³)</i>	<i>Massima giornaliera (µg/m³)</i>
TRAVESIO – via Lizier	0.3	1.4
Limiti normativi (su base annuale)	5	=

4. Vivaro – Zona Industriale - località San Marco dal 12.12.2018 al 09.06.2019



La quarta campagna di monitoraggio è stata condotta a Vivaro all'interno della Zona Industriale in località San Marco, nel periodo dal 12 dicembre 2018 al 9 giugno 2019.

Le tabelle ed i grafici seguenti riportano, per ogni inquinante, i valori statistici significativi per una valutazione dei livelli di inquinamento e per il confronto con i limiti di legge.

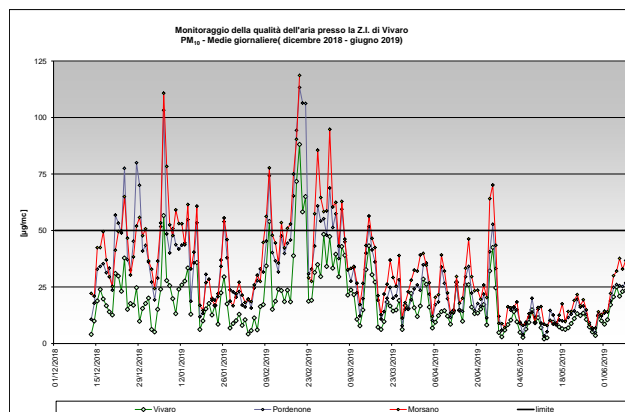
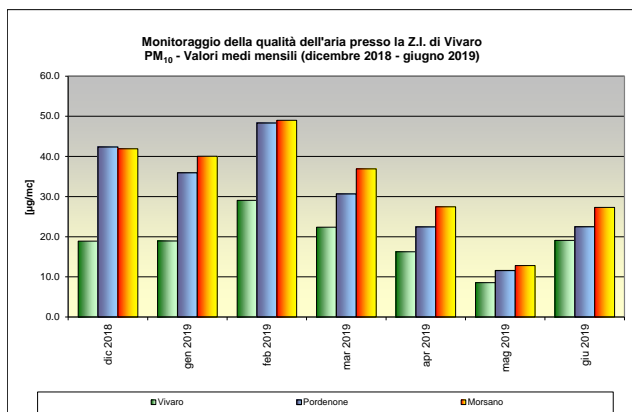
Come descritto nella premessa, sono riportati anche i dati delle stazioni di Pordenone e Morsano al Tagliamento quale termine di paragone.

Materiale Particolato PM10 e PM2.5

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici relativi al PM10, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa 6 mesi) sia di gran lunga inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano. Analogamente il numero di superamenti del limite giornaliero risulta molto inferiore rispetto a quanto rilevato nelle altre stazioni fisse.

MATERIALE PARTICOLATO PM10			
Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VIVARO – ZI	19	6	88
PORDENONE	30	26	113
MORSANO AL TAGLIAMENTO	33	34	119
Limiti normativi (su base annuale)	40	35	50

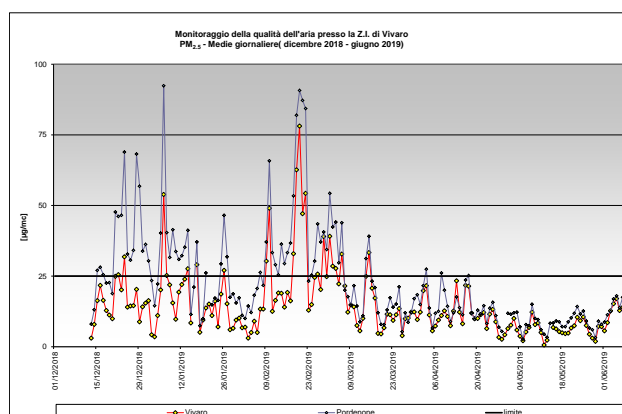
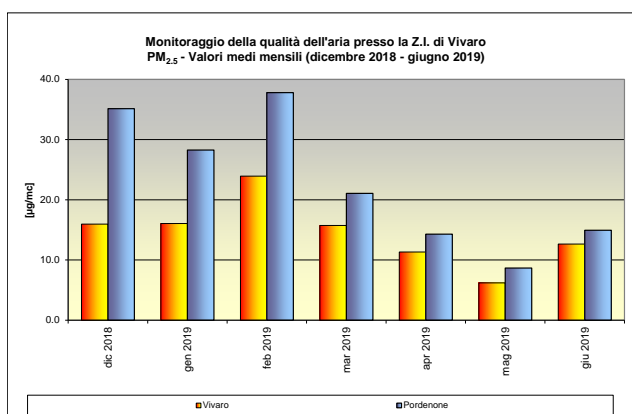
Nel primo semestre 2019 i livelli di inquinamento atmosferico sono risultati nettamente più elevati rispetto a quelli registrati nel primo semestre 2018. Questo andamento, riscontrato su tutto il territorio regionale, è correlato al verificarsi di condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.



I grafici delle figure precedenti riportano i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili e fra i valori medi giornalieri rilevati nei tre siti: in entrambe le figure si può osservare come i valori di PM10 rilevati a Vivaro risultino sistematicamente più bassi di quelli registrati nei siti di pianura con uno scarto maggiore nei mesi invernali, grazie al maggiore rimescolamento delle masse d'aria che interessano la zona.

Per quanto riguarda il PM2.5, la tabella ed i grafici seguenti prefigurano una situazione ambientale molto simile a quella descritta per il PM10.

MATERIALE PARTICOLATO PM2.5		
Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VIVARO – ZI	15	78
PORDENONE	23	92
Limiti normativi (su base annuale)	25	=



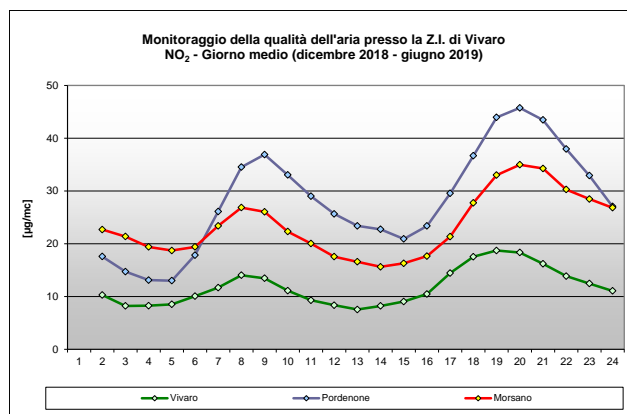
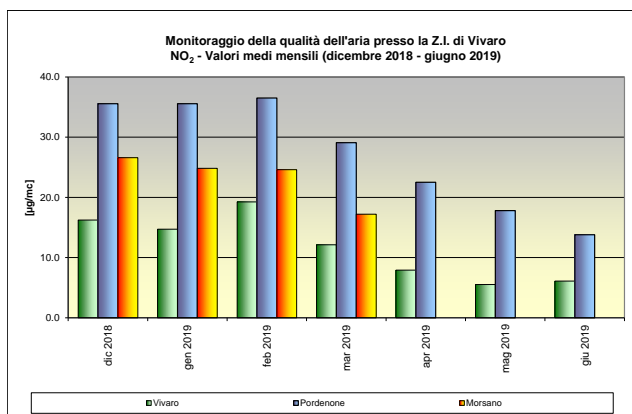
Dal confronto fra i dati riferiti alle due frazioni granulometriche si rileva come il particolato presente a Vivaro sia costituito al 77% da particolato fine (< 2.5 μm) a fronte di un 75% registrato a Pordenone.

Biossido di azoto (NO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come il valore della concentrazione media registrata sull'intero periodo di indagine (circa 6 mesi) sia di gran lunga inferiore a quelli riferiti a Pordenone e Morsano. Analogo riscontro viene registrato per quanto riguarda i dati orari.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂)			
Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019	Media campagna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (#)	Massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VIVARO – ZI	12	0	63
PORDENONE	28	0	128
MORSANO AL TAGLIAMENTO	24	0	74
Limiti normativi (su base annuale)	40	18	200

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di NO₂ misurati a Vivaro risultino sempre nettamente inferiori a quelli rilevati nei due siti di Pordenone e Morsano.



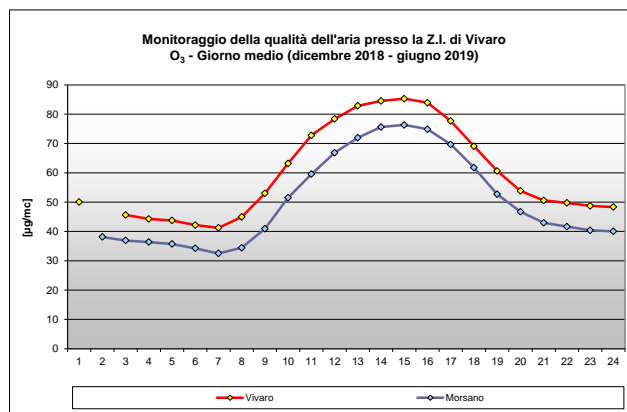
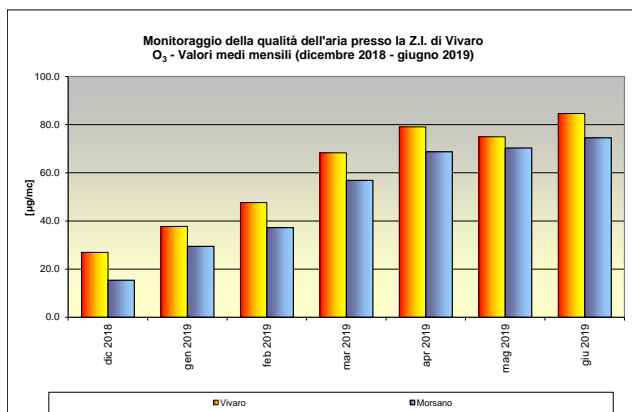
Ozono (O₃)

La successiva tabella, che riporta il numero di superamenti del valore obiettivo e della soglia di informazione, evidenzia come i valori registrati nei 6 mesi di indagine siano più elevati nel sito di Vivaro rispetto a quelli riferiti a Morsano (nel sito di Pordenone non viene monitorato l'ozono).

OZONO (O ₃)		
Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019	Superamenti valore obiettivo di 120 µg/m ³ (#)	Superamenti soglia di informazione di 180 µg/m ³ (#)
VIVARO – ZI	3	0
MORSANO AL TAGLIAMENTO	18	0
Limiti normativi (su base annuale)	25	=

Per quanto riguarda la soglia di allarme, si precisa che non è stato rilevato alcun superamento del valore di 240 µg/m³ in nessuno dei siti monitorati sull'intero territorio regionale.

Di seguito si riportano in forma grafica i risultati dell'analisi di confronto fra i valori medi mensili ed i profili del giorno medio: in entrambe le figure si può osservare come i valori di O₃ misurati a Vivaro risultino superiori a quelli rilevati nel sito di Morsano.



Monossido di carbonio (CO)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)			
<i>Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019</i>	<i>Superamenti media su 8 ore di 10 mg/m³ (#)</i>	<i>Massima media su 8 ore (mg/m³)</i>	<i>Massima oraria (mg/m³)</i>
VIVARO – ZI	0	2.0	2.2
Limiti normativi (su base annuale)	0	10	=

Biossido di zolfo (SO₂)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)			
<i>Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019</i>	<i>Superamenti limite orario di 350 µg/m³ (#)</i>	<i>Superamenti limite giornaliero di 125 µg/m³ (#)</i>	<i>Massima oraria (µg/m³)</i>
VIVARO – ZI	0	0	20
Limiti normativi (su base annuale)	24	3	=

Benzene (C₆H₆)

La successiva tabella, che riporta i principali parametri statistici, evidenzia come le concentrazioni presenti in aria ambiente siano sempre molto contenute, su valori di gran lunga inferiori a quelli stabiliti dalla normativa.

BENZENE (C₆H₆)		
<i>Periodo dal 12/12/2018 al 09/06/2019</i>	<i>Media campagna (µg/m³)</i>	<i>Massima giornaliera (µg/m³)</i>
VIVARO – ZI	0.6	2.7
Limiti normativi (su base annuale)	5	=

Conclusioni

Si riporta di seguito, per ognuno dei parametri rilevati, un breve commento sui risultati del monitoraggio, seguito dalla tabella con i risultati riscontrati in ognuno dei quattro siti indagati.

Nel complesso l'area pedemontana monitorata presenta valori di materiale particolato sempre rispettosi dei limiti di legge, anche di quelli che, per il PM_{2.5}, entreranno in vigore nel 2020.

Per quanto riguarda l'ozono, invece, i valori rilevati nell'area pedemontana risultano maggiori rispetto a quelli osservati nella zona di pianura, coerente con quanto si osserva nelle aree mediamente non inquinate. Coerente con questo vi è anche l'osservazione in quest'area di valori molto bassi di biossido d'azoto, inferiori ai limiti di legge e ai valori rilevati nelle aree pianeggianti prese come riferimento.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, quali il biossido di zolfo, il monossido di carbonio e il benzene, l'area pedemontana monitorata non ha evidenziato alcune problematiche e i valori riscontrati sono stati sempre inferiori a quelli rilevati nella zona di pianura presa come riferimento.

MATERIALE PARTICOLATO PM ₁₀					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15	19	13	19	40
Superamenti del limite giornaliero (#)	1	1	0	6	35

MATERIALE PARTICOLATO PM _{2.5}					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11	15	9	15	25

BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂)					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11	12	4	12	40
Superamenti del limite orario (#)	0	0	0	0	18

OZONO (O₃)					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Superamenti valore obiettivo(#)	37	26	37	3	25
Superamenti soglia informazione (#)	16	0	10	0	0

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Superamenti media su 8 ore (#)	0	0	0	0	0

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Superamenti del limite orario (#)	0	0	0	0	24
Superamenti del limite giornaliero (#)	0	0	0	0	3

BENZENE (C₆H₆)					
	MANIAGO Z.I. - via Venezia	MANIAGO fraz. Campagna	TRAVESIO via Lizier	VIVARO località S. Marco	Riferimento normativo
Media periodo (µg/m ³)	0.6	0.9	0.3	0.6	5

Glossario

SNAP97: sistema di classificazione delle diverse tipologie di attività. Questa metodica di classificazione è importante in quanto permette di associare ad ogni attività, in maniera univoca, i fattori di emissione. Il sistema SNAP97 viene adottato in tutta l'Europa.

Inquinamento atmosferico: ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.

Inquinanti primari: sono gli inquinanti che vengono immessi direttamente nell'ambiente in seguito al processo che li ha prodotti (monossido e biossido di carbonio, idrocarburi, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, polveri, sali, metalli).

Inquinanti secondari: sono quelle sostanze che si formano dagli inquinanti primari (sia di origine antropica che naturale) a seguito di modificazioni di varia natura causate da reazioni che, spesso, coinvolgono l'ossigeno atmosferico e la radiazione solare (ozono, prodotti di ossidazione).

Ossidi di azoto (NO_x): la somma di monossido e biossido di azoto espressa come biossido di azoto in microgrammi per metro cubo.

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA): composti organici con due o più anelli aromatici condensati, composti interamente di carbonio e idrogeno.

PM₁₀: la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico $\leq 10 \mu\text{m}$.

PM_{2,5}: la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico $\leq 2,5 \mu\text{m}$.

Composti organici volatili (COV): tutti i composti organici, diversi dal metano, provenienti da fonti antropogeniche e biogeniche, i quali possono produrre ossidanti fotochimici reagendo con gli ossidi di azoto in presenza di luce solare.

Livello: concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante in un dato periodo di tempo.

Valore limite: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato.

Valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.

Tipologia delle stazioni

Traffico: stazione posizionata in modo tale che i suoi livelli di inquinamento dipendano prevalentemente dalle emissioni provenienti dal traffico presente (strade, superstrade, autostrade).

Industriale: stazione posizionata in modo tale che i suoi livelli di inquinamento dipendano prevalentemente dalle emissioni di singole sorgenti industriali in vicinanza, o aree industriali con più sorgenti. Sorgente industriale è preso in senso ampio, includendo anche centrali energetiche, inceneritori e impianti di trattamento rifiuti.

Fondo: stazione posizionata in modo da avere livelli di inquinamento non direttamente influenzati da alcuna singola sorgente o strada, ma piuttosto dal contributo integrato di tutte le sorgenti che possono raggiungere la stazione (ad esempio il traffico, sorgenti di combustione sotto vento rispetto alla stazione, in una città, o tutte le sorgenti circostanti, come città o aree industriali per un'area rurale).

Tipologia di ambiente nel quale sono posizionate le stazioni

Urbano: ambiente caratterizzato da urbanizzazione continua, ovvero completa (o molto predominante) presenza di edifici nell'intorno delle strade con almeno due piani, o comunque edifici di grandi dimensioni.

Suburbano: ambiente caratterizzato da grande urbanizzazione, ovvero insiemi contigui di costruzioni di edifici di ogni misura, con densità inferiore a quella "continua" delle aree urbane. Le zone costruite possono essere vicine ad aree non urbanizzate (agricoltura, laghi, boschi). Si noti che suburbana non è inteso nel senso inglese del termine di una zona periferica di città, che è sempre nei pressi di un'area urbana. In questo contesto, un'area può essere definita suburbana senza essere vicina ad un'area urbana.

Rurale: tutti gli ambienti che non corrispondono ai criteri definiti per gli ambienti urbano o suburbano sono definiti come rurali.

Le stazioni poste in ambienti rurali si suddividono in base alla distanza dalla sorgente principale di inquinamento. Le scelte possibili sono:

Vicinanza alla città: Area fino a 10 Km dal confine di una città o di un'area suburbana.

Area regionale: 10 – 50 km dalla fonte maggiore di produzione.

Area remota: >50 km dalla fonte maggiore di produzione.

PAR, 2012. Piano di Azione Regionale per gli episodi acuti di inquinamento atmosferico. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/AT9/ARG24/FOGLIA2/>

PRMQA, 2010. Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

<http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/AT9/ARG24/FOGLIA1/>

Bibliografia e sitografia

Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria 2018.

http://www.arpa.fvg.it/cms/hp/primopiano/Relazione_QA_FVG_2018.html

Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria 2017.

http://www.arpa.fvg.it/cms/hp/primopiano/Relazione_QA_FVG_2017.html

PdV 2012. Programma di valutazione della qualità dell'aria in Friuli Venezia Giulia. Relazione Tecnica ARPA FVG.

DPSIR nel sito dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA)

http://ia2dec.ew.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182

DPSIR nel sito dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA)

http://cmsarpa.regione.fvg.it/cms/istituzionale/consulta/Allegati/01_Indice_e_introduzione.pdf

Copyright © ARPA FVG, Luglio 2014 This work is released under the terms of the license Creative Commons Attribution NonCommercial / ShareAlike. Information on how to request permission may be found at: crma@arpa.fvg.it

