

STRUTTURA TERRITORIALE  
U.O.C. Attività Produttive Est  
U.O.S. SR

(N. PROT. – COD. A  
BARRE)

**Anno 2019**

**Relazione sull'attività di monitoraggio dei microinquinanti organici nel comune di Floridia con il Laboratorio mobile in dotazione alla Struttura Territoriale ARPA Siracusa.**

**A cura della ST Siracusa ARPA Sicilia Responsabile UOS Monitoraggi: Dott. C. Regalbutto  
Relazione Tecnica ed elaborazione dati – Gestione del Laboratorio Mobile: Dott. Giuseppe Burgio, TPA Salvatore Randieri, TL Lidia Vaccaro.**

### **Premessa e descrizione dell'attività**

La Struttura Territoriale Arpa Siracusa, in accordo con il Comune di Floridia, ha condotto due campagne di rilevamento della qualità dell'aria nel territorio di Floridia utilizzando il Laboratorio Mobile di nuova generazione consegnato alla fine dell'anno 2015 ad ARPA Sicilia, risultato della Linea di intervento 2.3.1 B-D “Azioni di monitoraggio della qualità dell'aria in accordo con la pianificazione nazionale e regionale”, PO-FESR Sicilia 2007-2013.

Il comune di Floridia è compreso tra i comuni individuati nell'area di elevato rischio di crisi ambientale della provincia di Siracusa.

Per le campagne è stato individuato il Piazzale della struttura Comunale, denominata “Palazzetto dello Sport di Floridia” sito in Via Yourcenar, un'area adibita principalmente a palestra comunale.

Coordinate Geografiche: 37° 05' 26,19” N - 15° 09' 8,27” E

Le campagne sono state svolte nelle seguenti date:

I Campagna dal 15 Febbraio 2019 al 30 Giugno 2019

II Campagna dal 01 Luglio 2019 al 31 Ottobre 2019



**Laboratorio Mobile**

## Posizione Cartografica del Mezzo Mobile Florida

La scelta del sito ha tenuto conto della opportunità di porre il mezzo in una zona al riparo da possibili atti vandalici, sia dalla necessità di adeguata fornitura di energia elettrica.

Fig1 vista dall'alto del sito scelto



Fig.2 Vista del sito e dell'aera industriale.



### **Descrizione della strumentazione presente nel Laboratorio Mobile**

Il laboratorio mobile utilizzato è attrezzato per la misura dei seguenti parametri:

particolato fine ( $PM_{10}$ ),  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $O_3$ ,  $NO_2$ ,  $NO$ ,  $NO_X$ , (rilevati attraverso la strumentazione in continuo); una serie di COV e diverse sostanze solforate (rilevati attraverso un GC/MS ed uno spettrometro di massa), dati meteorologici: Velocità Venti Prevalenti (VVP), Direzione Venti Prevalenti (DVP), Temperatura (T), Pressione atmosferica (P), Umidità Relativa (UR).

### **Analizzatori in continuo**



La foto sopra mostra gli analizzatori usati per la determinazione dei parametri:  
**SO<sub>2</sub> - CO - O<sub>3</sub> - NO<sub>2</sub> – NO – NO<sub>x</sub>**

### **Polverimetro**



La foto sopra mostra il Polverimetro presente all'interno del Laboratorio Mobile per la determinazione delle Polveri PM<sub>10</sub>. Il laboratorio mobile ha in dotazione anche due strumenti di nuova generazione per la ricerca in aria ambiente di sostanze organiche volatili e di sostanze solforate, di seguito descritti:

### **Spettrometro di massa AIRSENSE**

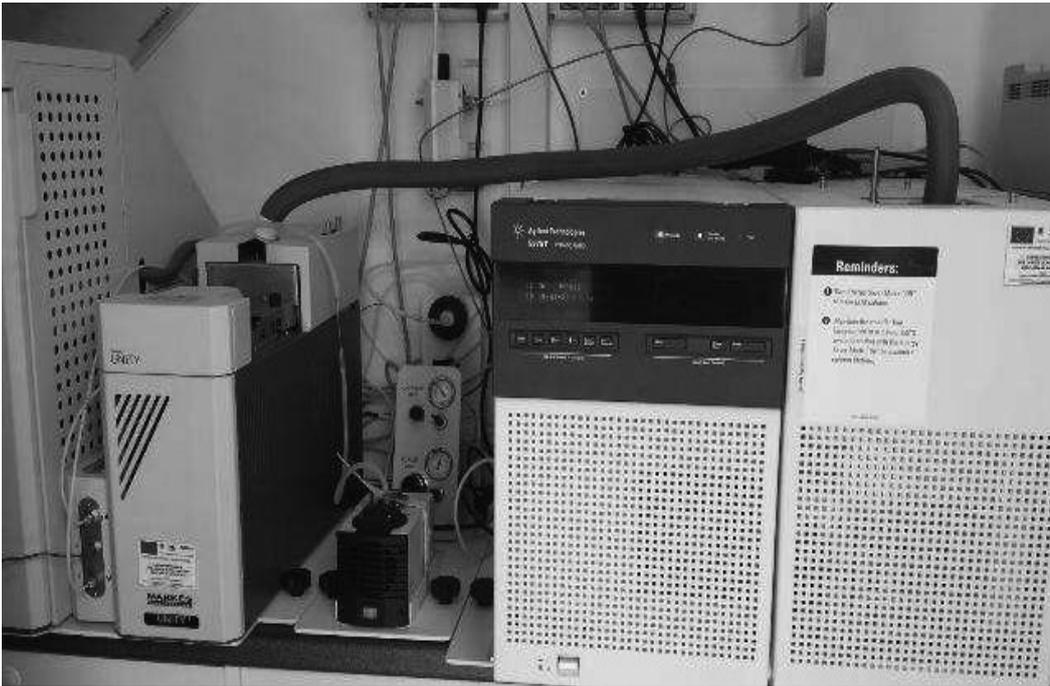


L'AIRSENSE è uno spettrometro di massa a scambio di carica basato sulla reazione ione-molecola (IMR-MS) consente di ottenere rapidi tempi di risposta, range dinamici di misura e limiti di rilevabilità estremamente bassi (nell'ordine dei ppt). E' basato sul principio di funzionamento a ionizzazione chimica in cui, a differenza degli spettrometri di massa tradizionali ad impatto elettronico, il processo di ionizzazione della miscela gassosa da analizzare avviene attraverso una reazione di scambio di carica con ioni positivi (ioni primari) dotati di bassa energia (10-12 eV)

Questo Spettrometro nel periodo considerato ha rilevato in modo significativo i seguenti parametri:

PropilMercaptano; Cloruro di Metilene; Cloruro di Metile; Solfuro di Carbonile; 1,1 Dicloroetano+1,2 Dicloroetano; Dicloropropano, Cloruro di Etile;Dicloropropilene 1,3 cis + Dicloropropilene 1,3 trans; Cloroformio; Bromuro di Metile;Tricloro Etano 1,1,1 + Tricloro Etano 1,1,2; Freon\_ 12; Freon\_ 11; Tetracloroetano 1,1,1 + Tetracloroetano 1,1,2; Tetracloruro di Carbonio; Freon 113; Triclorotoluene; H<sub>2</sub>S; MetilMercaptano; 1,3 Butadiene; Isobutilmercaptano; Solfuro di butile; DiMetilSolfuro +ETilMercaptano; Cloruro di Vinile; Solfuro diCarbonio; Tiofene; Tricloroetilene; Stirene;Disolfuro di Propile; Clorobenzene; Trimetilbenzene 1,2,4 + Trimetilbenzene 1,3,5; Triclorobenzene 1,2,4; Percloroetilene; Tetraidrotiofene; Toluene; Dietilsofuro; DiMetildiSolfuro; 1,1Dicloroetilene+1,2 CisDicloroetilene+ 1,2 TransDicloroetilene; Etilbenzene+ o,m,pXilene; 1,2 Diclorobenzene + 1,3 Diclorobenzene; Benzene.

**Gas cromatografo GC-LTM Agilent**



Il GC-LTM Agilent è uno strumento che presenta una tecnica innovativa rispetto a quelle già conosciute, esso utilizza una colonna HP5MS e come analizzatore uno spettrometro di massa a quadrupolo, gestito da un software che contiene in memoria una libreria di spettri di diverse sostanze, utile per le indagini qualitative e quantitative. Le parti più importanti dello strumento sono la sorgente di ioni ad impatto elettronico (EI), l'analizzatore di massa a quadrupolo, il rivelatore che è un moltiplicatore di elettroni ed un sistema costituito da una pompa rotativa ed una turbomolecolare per creare un vuoto di circa 50 mTorr dentro il vano che contiene la sorgente di ioni e il quadrupolo. Il Gascromatografo e lo Spettrometro di Massa sono interfacciati tra di loro attraverso una "transfer line" che consiste in un tubicino all'interno del quale passa la colonna, in modo che l'uscita di questa sia posizionata a qualche mm dalla sorgente di ioni. Gli standard gassosi sono stati preparati partendo da una miscela di standard certificata, contenente un certo numero di sostanze organiche volatili in azoto alla concentrazione nota di circa 1 ppm/v. Per tale operazione si usa il sistema di diluizione dinamica ENTECH 4600, in grado di preparare gli standard analitici miscelando lo standard certificato e azoto come gas diluente in un canister. Il diluitore dinamico è provvisto di due controllori di flusso, uno per il diluente (azoto) e l'altro per lo standard. I composti misurati dallo strumento (COV) durante la campagna non sono stati resi disponibili per problemi tecnici strumentali.

Per quanto riguarda i limiti normativi, nella successiva tabella sono indicati i riferimenti del **(D.Lgs.155/2010)**

### Allegato XI

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	
SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 24
Benzene( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite su base annua	anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

### Allegato VII

Valori Obiettivo per L'Ozono

O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 25$ volte/anno come media su 3 anni
---	------------------	--	------------------------------	---

### **Breve descrizione dei parametri analizzati con il Laboratorio Mobile**

#### **Biossido di zolfo**

È un gas irritante per gli occhi e per il tratto superiore delle vie respiratorie a basse concentrazioni, mentre a concentrazioni superiori può dar luogo a irritazioni delle mucose nasali, bronchiti e malattie polmonari. L'SO<sub>2</sub> è il principale responsabile delle "piogge acide", in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. Con il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffinazione), è diminuita sensibilmente la presenza di SO<sub>2</sub> nell'aria. A parte gli effetti sulla salute dell'uomo, l'SO<sub>2</sub> provoca l'ingiallimento delle foglie delle piante poiché interferisce con la formazione ed il funzionamento della clorofilla.

### **Biossido di azoto**

Il biossido di azoto è un gas tossico, irritante per le mucose, responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni). L' NO<sub>2</sub> è circa quattro volte più tossico dell' NO ed esercita il suo principale effetto sui polmoni provocando edemi polmonari. Ad elevate concentrazioni si possono avere convulsioni e paralisi del sistema nervoso centrale, irritazione delle mucose e degli occhi, nefriti croniche. Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo che possono provocare alterazione di equilibri ecologici ambientali.

### **Particolato fine PM10**

Alcune particelle per le loro piccole dimensioni, sono in grado di raggiungere gli alveoli polmonari dell'uomo, apportandovi anche altre sostanze inquinanti. Esse possono provocare aggravamenti di malattie asmatiche, aumento di tosse oltre agli effetti tossici diretti sui bronchi. Le polveri PM10, fanno parte della famiglia delle Polveri totali sospese PTS e rappresentano la frazione che occupa un ruolo preminente nel produrre effetti dannosi per la salute umana. In prima approssimazione: le particelle con diametro superiore ai 10 µm si fermano nelle prime vie respiratorie; le particelle con diametro tra i 5 e i 10 µm raggiungono la trachea e i bronchi; le particelle con diametro inferiore ai 5 µm possono raggiungere gli alveoli polmonari.

### **Ozono**

L'ozono è un gas tossico, particolarmente nocivo, respirato in concentrazioni relativamente basse provoca effetti quali irritazioni alla gola, alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie. I primi sintomi sono: mal di testa, fiato corto e se si inspira profondamente, dolore al petto. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di alcune specie arboree dalle aree urbane (alcune specie vegetali, particolarmente sensibili alle concentrazioni di ozono in atmosfera, vengono oggi utilizzate come bioindicatori della presenza di ozono). La presenza di elevati livelli di ozono, a causa del suo alto potere ossidante (per effetto dell'ossigeno nascente che si libera quando la molecola si dissocia), danneggia la salute umana, ma anche quella degli animali e delle piante (neinfluenza la fotosintesi e la crescita, entra nel processo di formazione delle piogge acide, con danni alla vegetazione ed ai raccolti), deteriora i materiali (danni al patrimonio storico-artistico) e riduce la visibilità. Per quanto riguarda gli effetti sulla salute dell'uomo, al momento non sono ancora ben note le conseguenze "croniche", derivanti cioè da una lunga esposizione a basse concentrazioni di ozono. Gli effetti "acuti" più evidenti sono la forte azione irritante alla mucosa degli occhi, infiammazioni ed alterazioni a carico dell'apparato respiratorio soprattutto naso e gola, con tosse, difficoltà respiratorie, sensazioni di affaticamento e perfino edema polmonare. Le più recenti indagini mostrano che lo smog estivo ed il forte inquinamento atmosferico possono portare ad una maggiore predisposizione ad allergie delle vie respiratorie.

## **Monossido di carbonio**

È un inquinante primario. A causa della sua lunga permanenza in atmosfera gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre quelli sull'uomo estremamente pericolosi. La sua tossicità è dovuta al fatto che, legandosi all'emoglobina al posto dell'ossigeno, impedisce una buona ossigenazione del sangue, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare, soprattutto nelle persone affette da cardiopatie. Concentrazioni elevatissime di CO possono anche condurre alla morte per asfissia. Alle basse concentrazioni gli effetti sulla salute sono reversibili e sicuramente meno acuti.

## **Benzene**

Il benzene è facilmente assorbito per inalazione, contatto cutaneo, ingestione, sia per esposizione acuta che cronica. Gli effetti tossici, tuttavia, hanno caratteristiche diverse e colpiscono organi sostanzialmente differenti in base alla durata dell'esposizione. Si possono distinguere effetti tossici acuti, associati a brevi esposizioni ad elevate concentrazioni, poco frequenti nell'ambiente di vita, ed effetti tossici cronici, associati a periodi di esposizione di maggiore durata e a basse dosi di inquinante. L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del benzene sul sistema emopoietico (cioè sul sangue). L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe IA, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde ad una evidente cancerogenicità per l'uomo. Il benzene è una sostanza altamente cancerogena per la quale l'OMS non ha stabilito alcuna soglia minima al di sotto della quale non esiste pericolo per la salute umana<sup>4</sup>. Il benzene è un inquinante primario le cui principali sorgenti di emissione in aria sono i veicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori di automobili e ciclomotori), gli impianti di stoccaggio e distribuzione dei combustibili, i processi di combustione che utilizzano derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene.

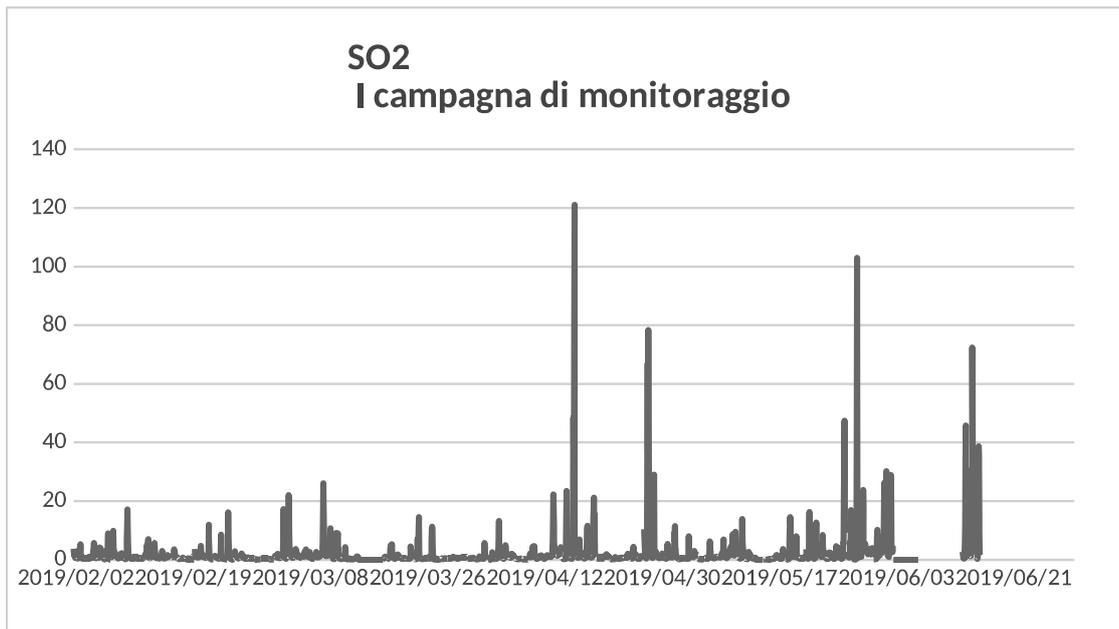
## **Andamento degli inquinanti nei periodi di misura**

I dati rilevati dalla strumentazione installata sul laboratorio mobile, durante il periodo di monitoraggio sono stati acquisiti, successivamente elaborati e rappresentati tramite grafici e tabelle. I risultati sono stati confrontati, ove possibile, con i valori limite di qualità dell'aria indicati nelle normative vigenti al fine di verificarne l'andamento nel periodo di indagine. Nel presente report l'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è stata rappresentata con l'utilizzo di grafici relativi alle concentrazioni medie orarie, concentrazioni medie giornaliere e concentrazioni medie di tutto il periodo dell'indagine.

Le concentrazioni sono normalizzate a 20°C e 101,3 kPa,

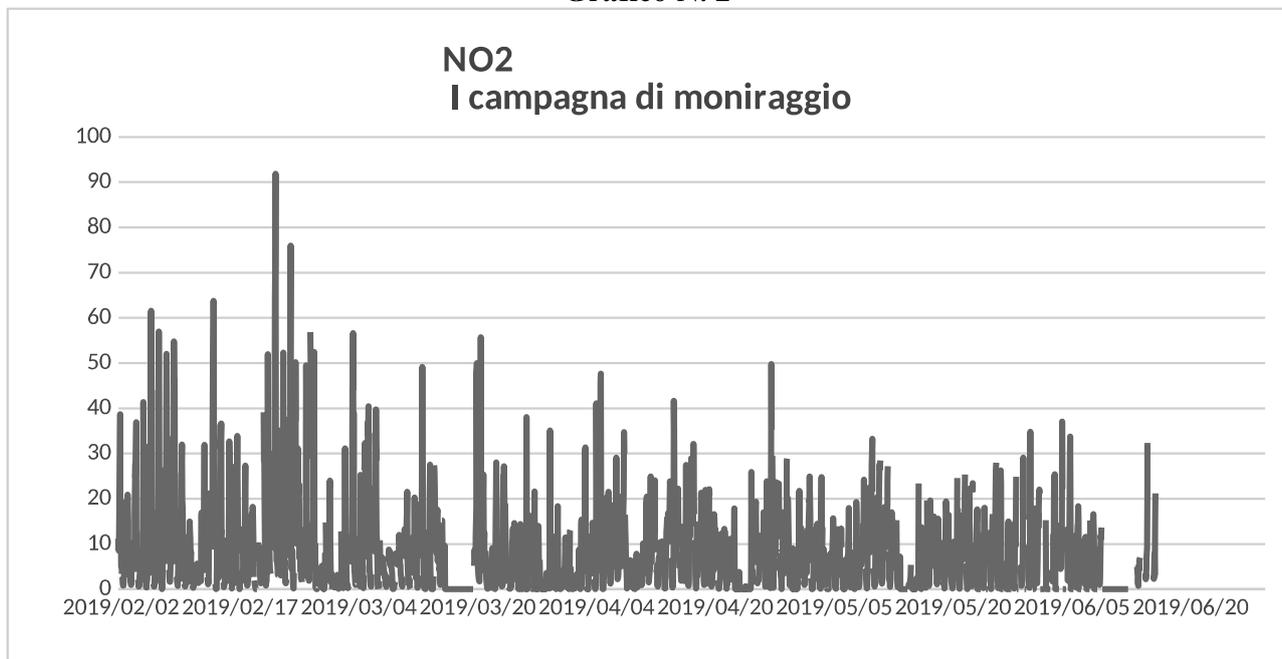
**Di seguito si riportano le elaborazioni grafiche dei dati rilevati nelle due campagne di monitoraggio.**

# I Campagna di Monitoraggio

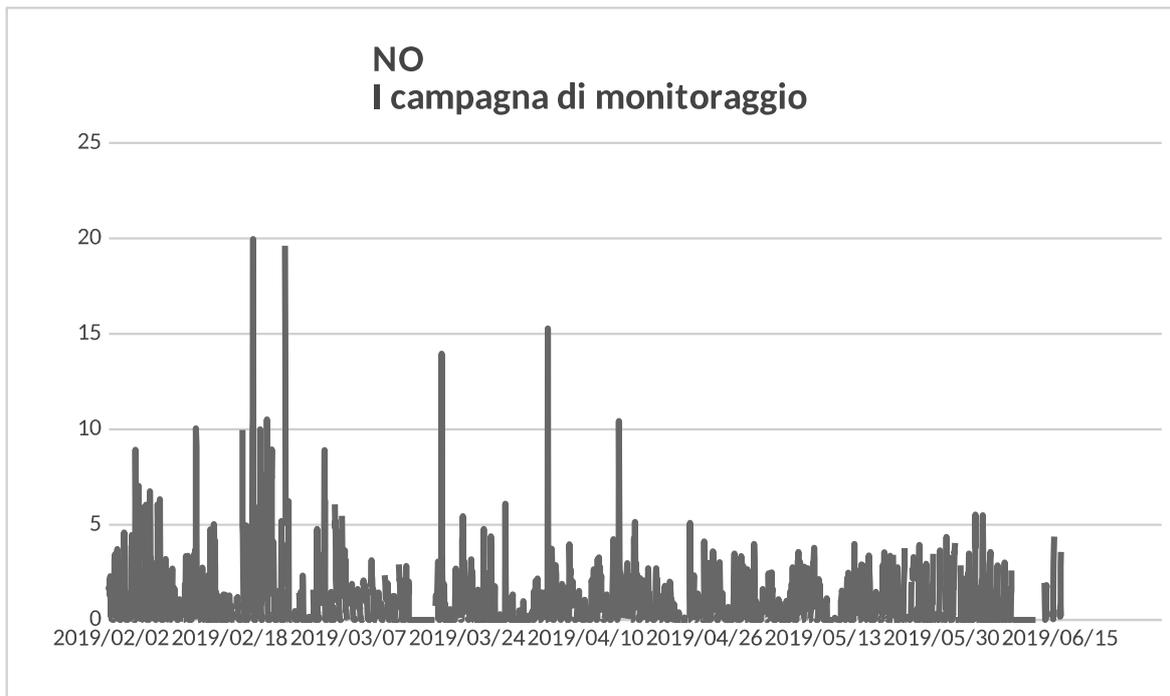


**Grafico N. 1**

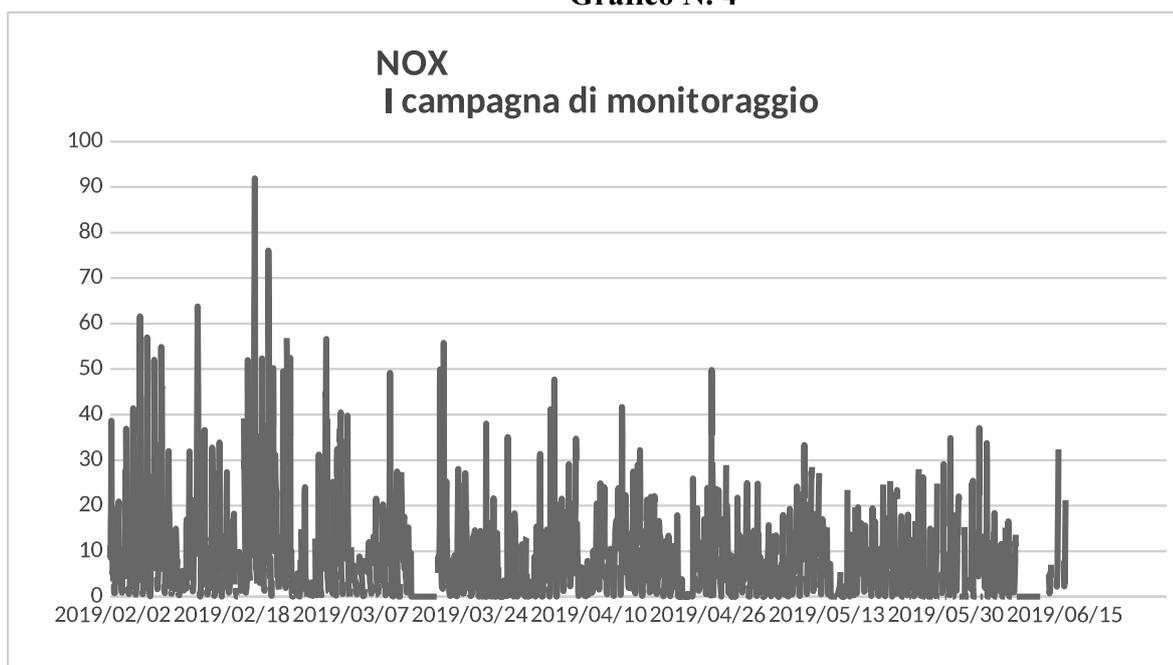
**Grafico N. 2**



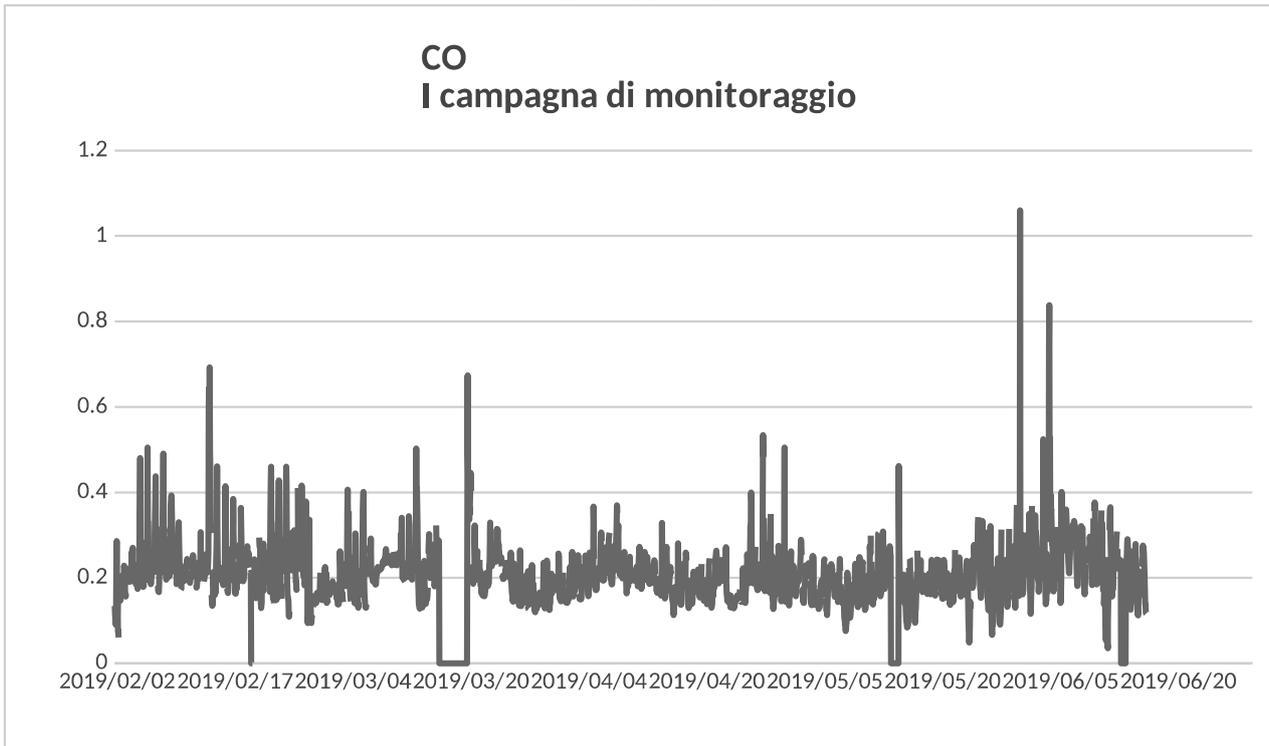
**Grafico N. 3**



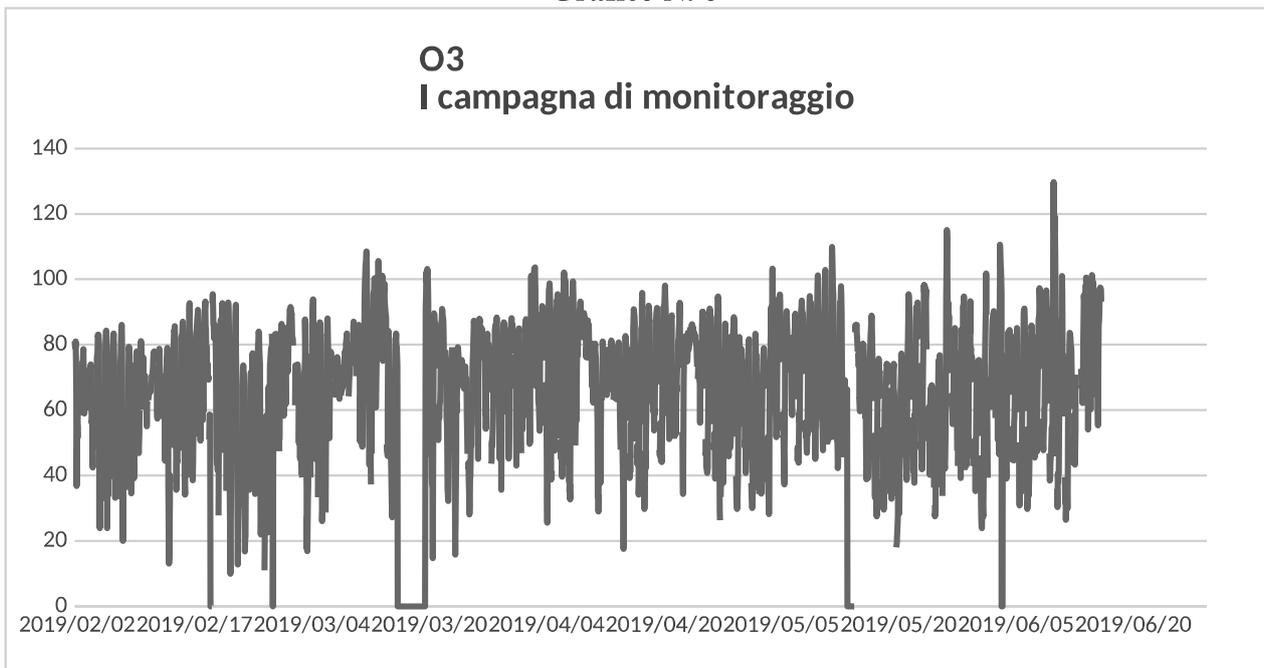
**Grafico N. 4**



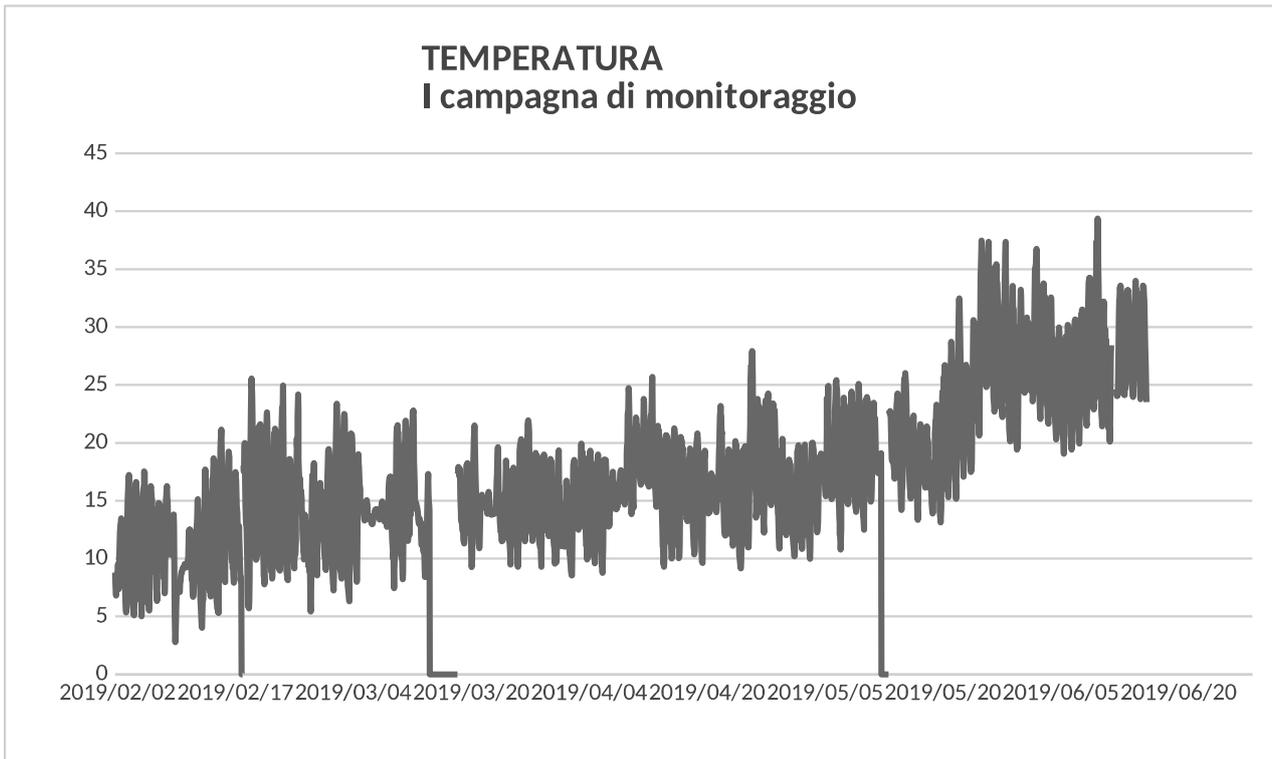
**Grafico N. 5**



**Grafico N. 6**

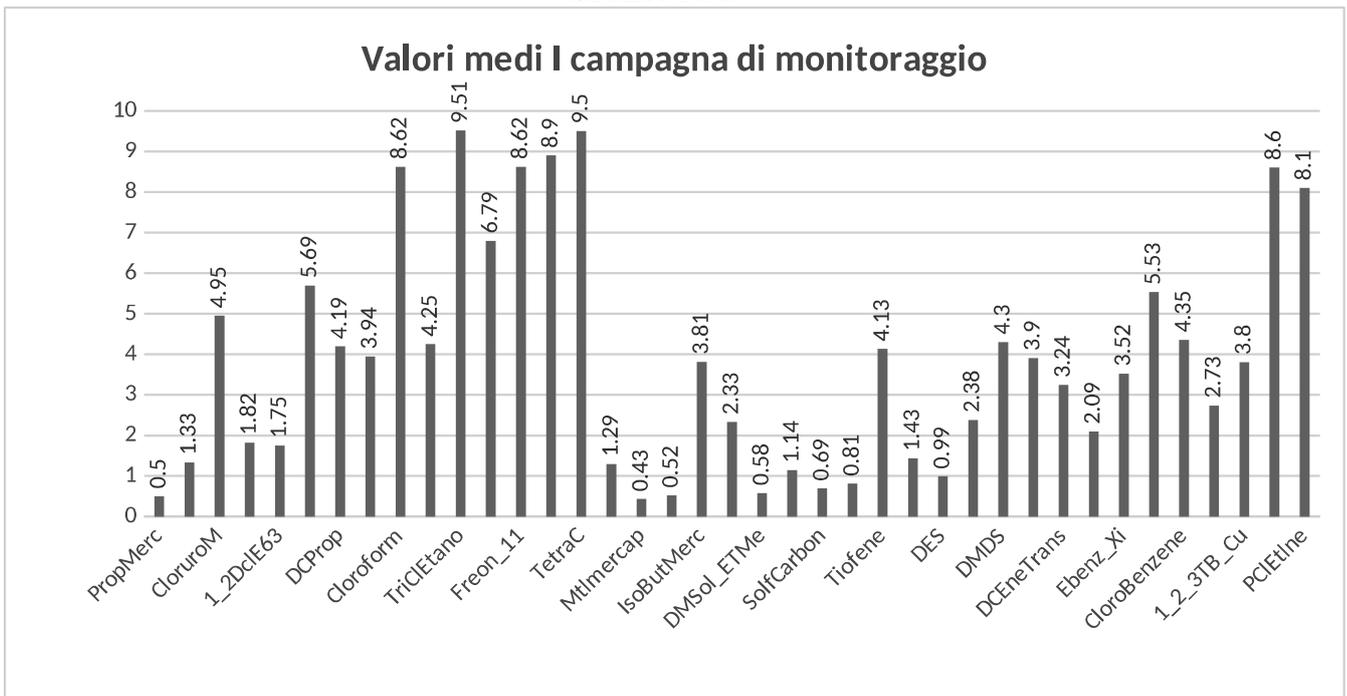


**Grafico N. 7**

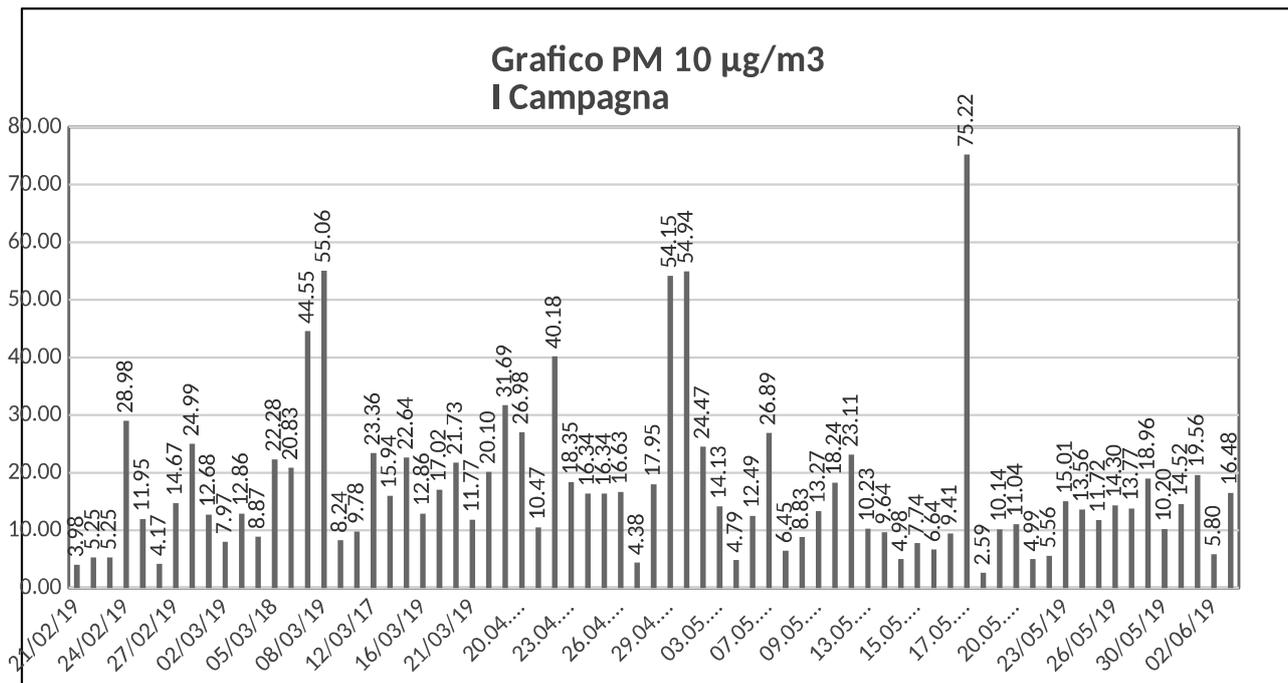


**Grafico dei parametri analizzati dallo Spettrometro Airsense**

**Grafico N. 8**



**PM 10 Grafico N. 9**



## II Campagna di Monitoraggio

Grafico N. 10

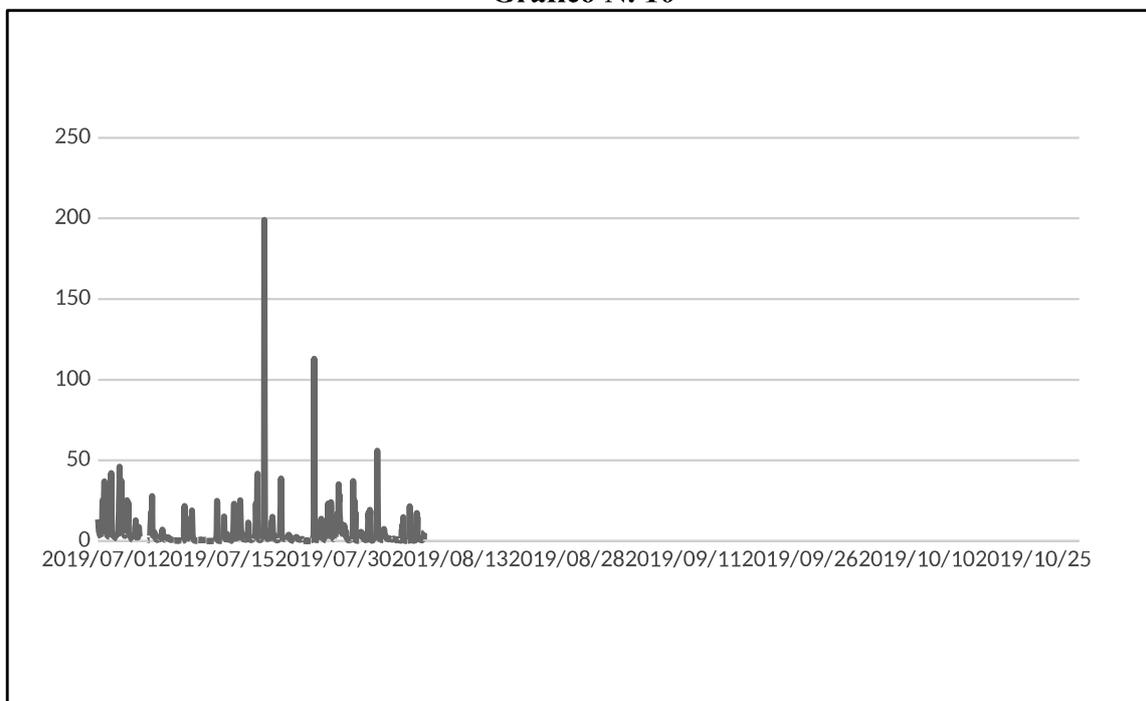
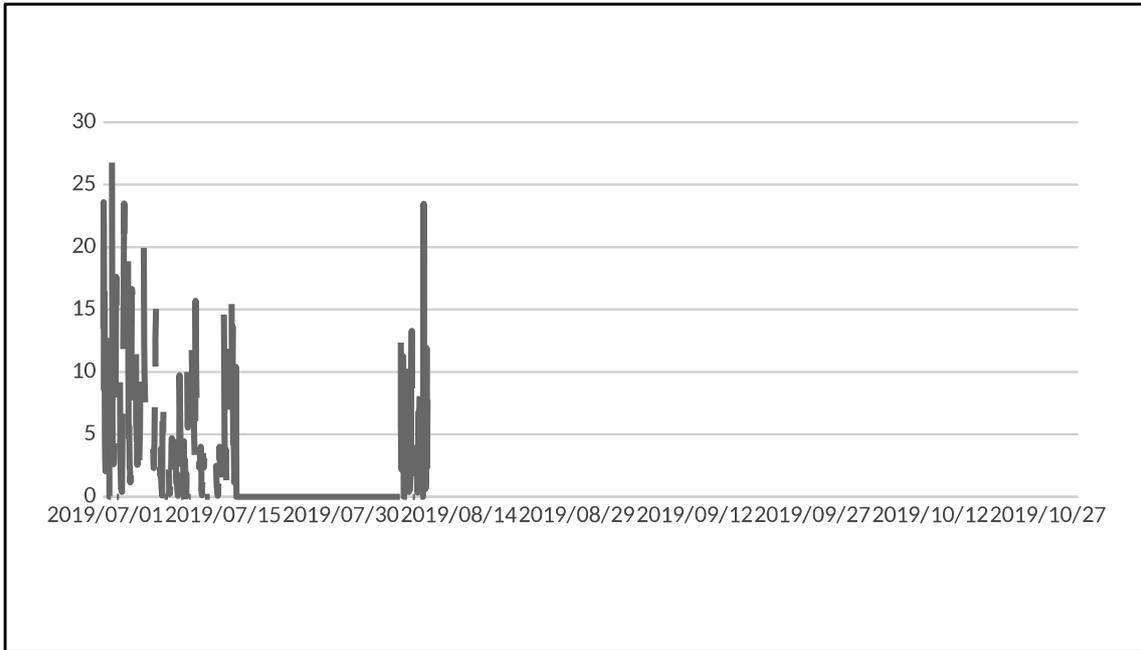
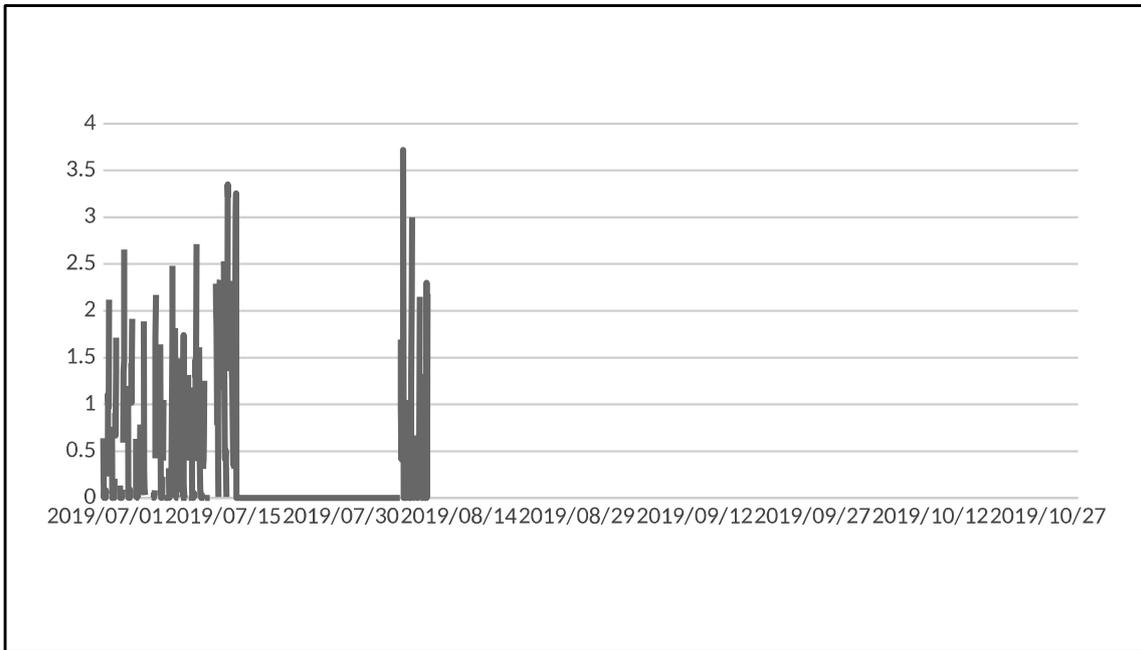


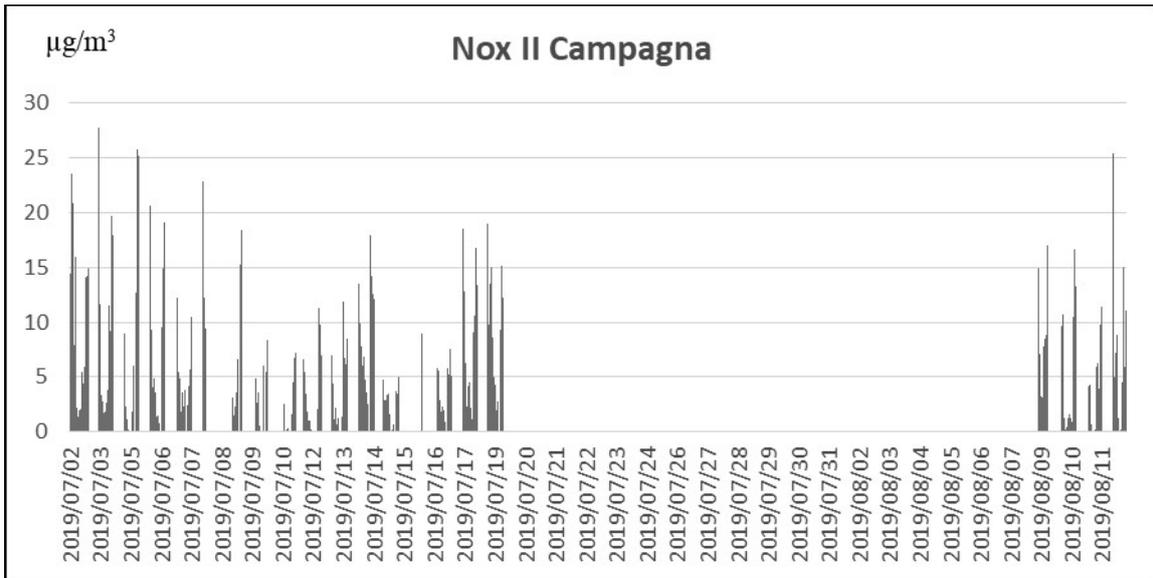
Grafico N. 11



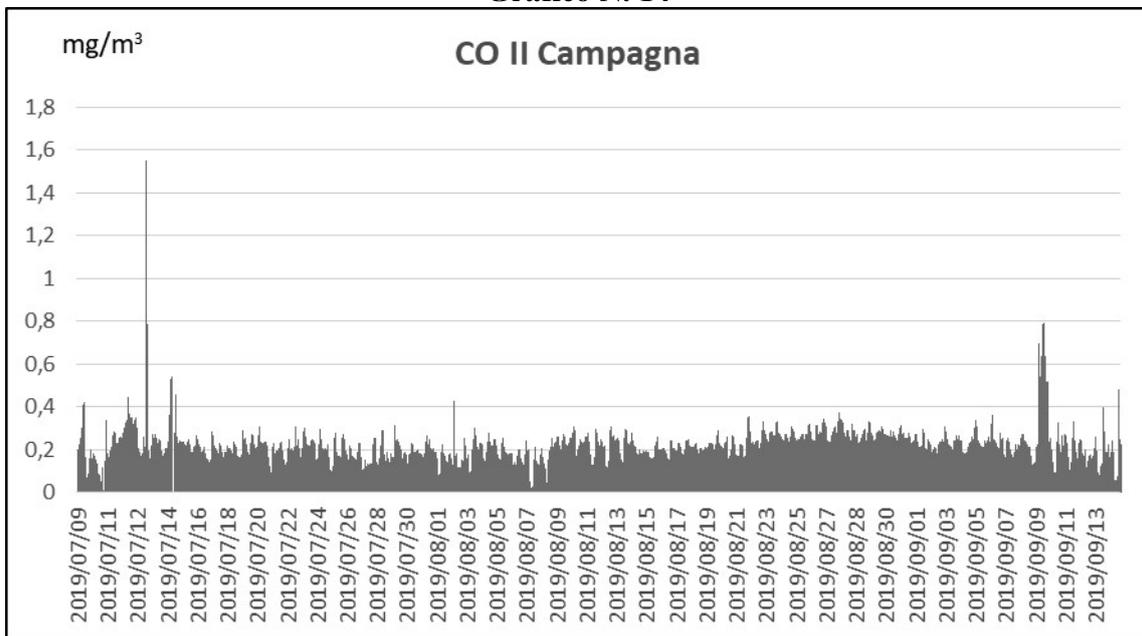
**Grafico N. 12**



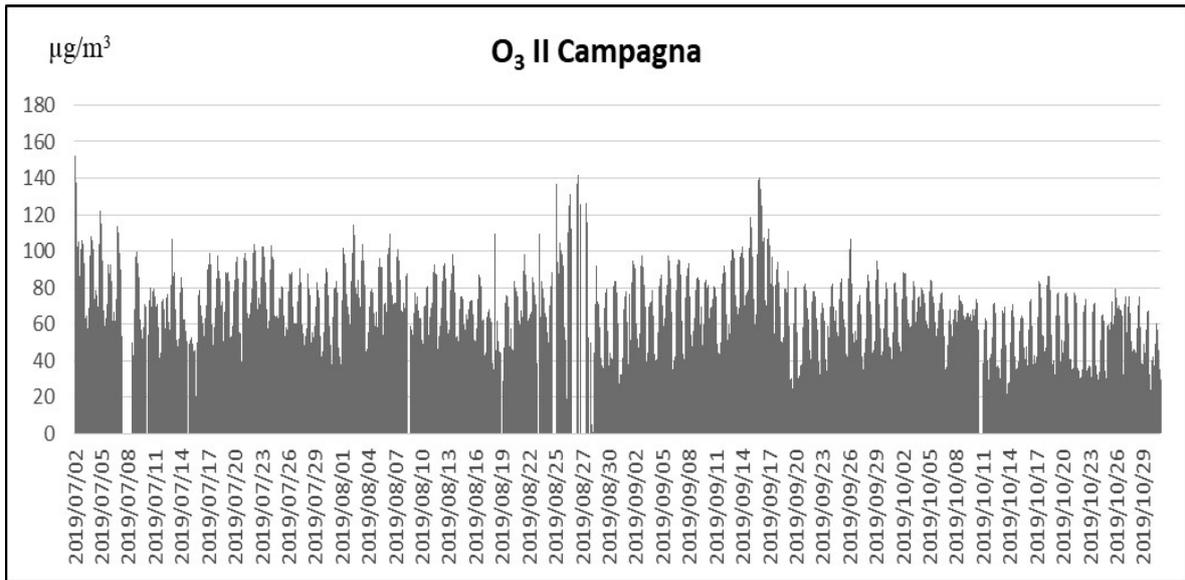
**Grafico N. 13**



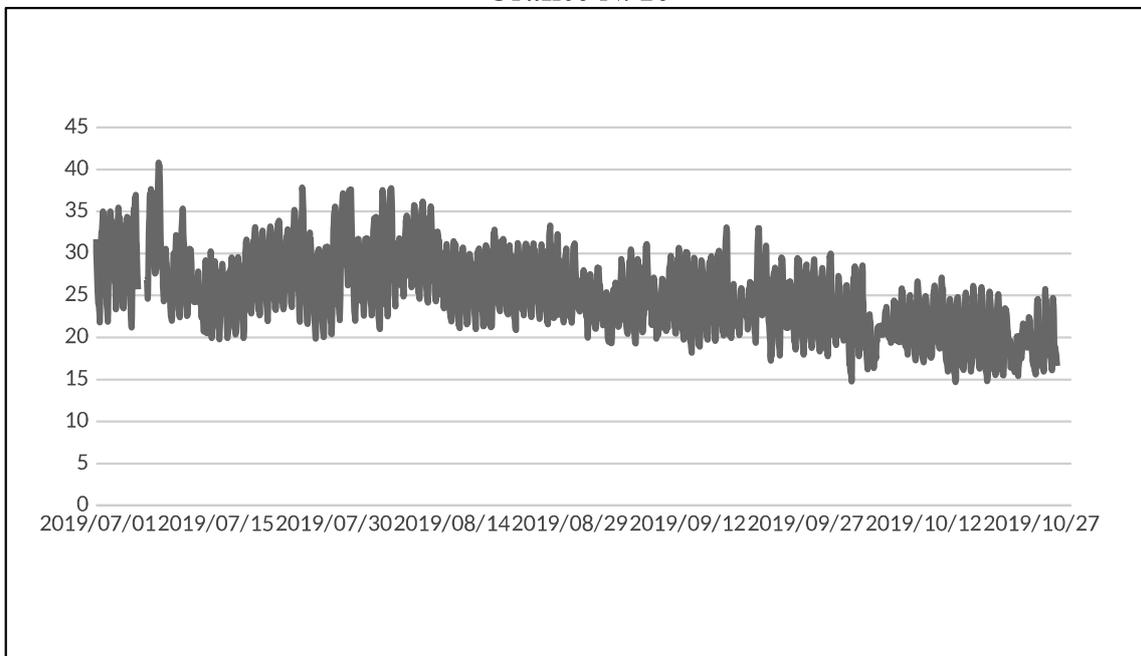
**Grafico N. 14**



**Grafico N. 15**

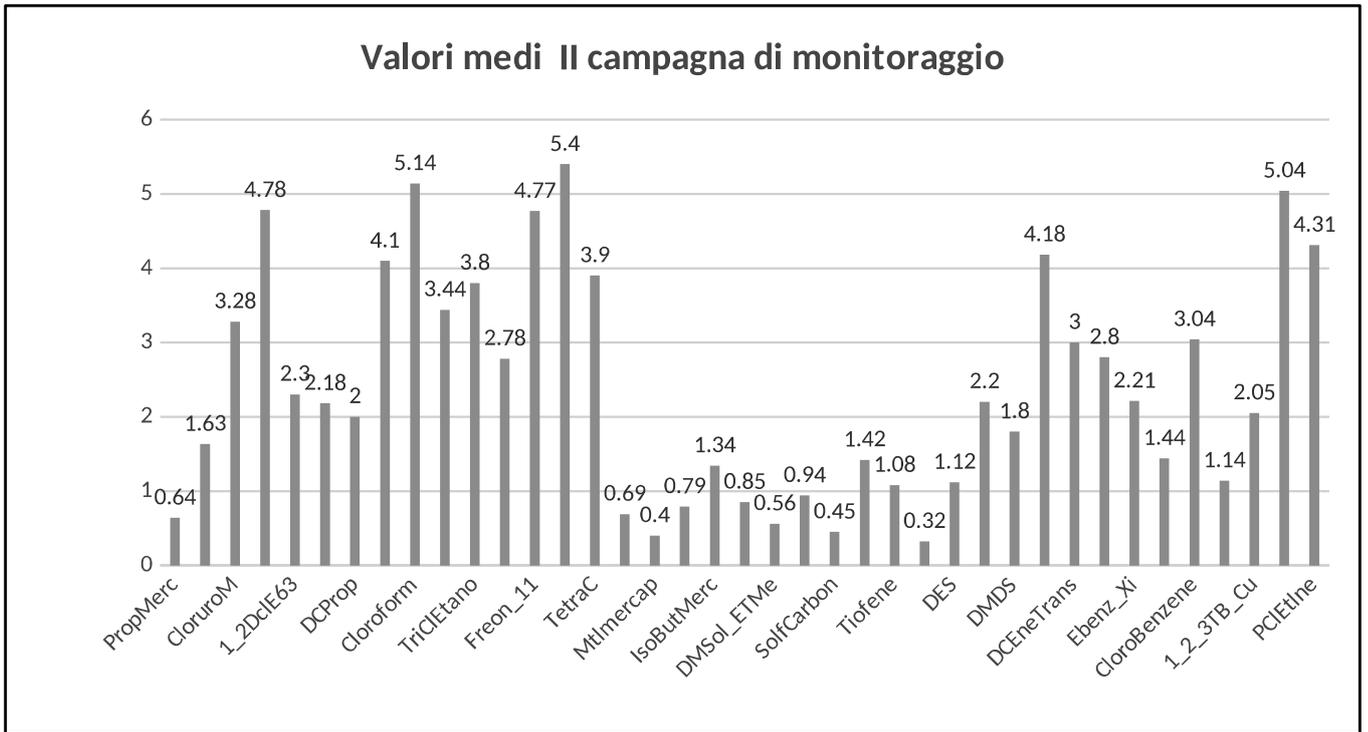


**Grafico N. 16**

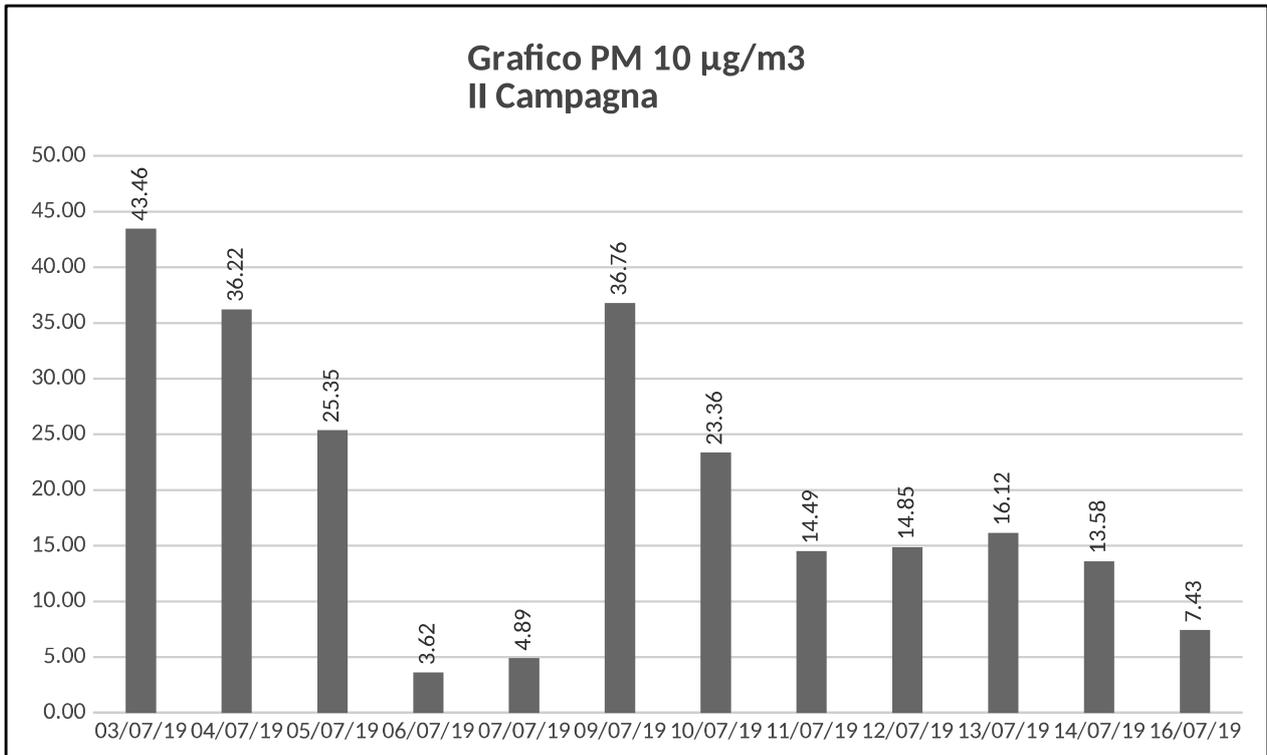


**Grafico dei parametri analizzati dallo Spettrometro Airsense**

**Grafico N. 17**



**Grafico N. 18**



Di seguito vengono riportati nelle tabelle i dati medi e i valori massimi orari/giornalieri di SO<sub>2</sub>,

PM10, NO2, NO, NOx, CO, Temperatura, O3, e dati medi ed i valori massimi orari per: Benzene, Toluene, Etilbenzene + Xilene(o,m,p), Trimetilbenzene 1,2,4 + Trimetilbenzene 1,3,5, 1\_3 Butadiene, MetilMercaptano, PropilMercaptano, H2S, calcolati per ognuno dei periodidelle due campagne di monitoraggio.

**TAB N. 1**

<b>MONITORAGGIO I CAMPAGNA FLORIDIA</b>			
		<b>SO2</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,11		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	121,09	29/04/2019	17.00
		<b>NO2</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,23		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	61,23	06/03/2019	21,00
		<b>NO</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,95		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19,97	06/03/2019	21.00
		<b>NOX</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8,44		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	91,85	06/03/2019	21.00
		<b>CO</b>	
		data	ore
Valore medio $\text{mg}/\text{m}^3$	0,2		
Valore massimo $\text{mg}/\text{m}^3$	1,06	12/06/2019	07.00
		<b>O3</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	67,27		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	129,73	22/06/2019	12.00
		<b>PM10</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17,2		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75,22	17/05/2019	
		<b>TEMPERATURA</b>	
		data	ore
Valore medio $^{\circ}\text{C}$	17,23		
Valore massimo $^{\circ}\text{C}$	39,37	23/06/2019	16.00

**TAB N. 2**

<b>MONITORAGGIO I CAMPAGNA FLORIDIA</b>			
		<b>Benzene</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,81		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,41	20/02/2019	22.00
		<b>Toluene</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,38		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21,85	26/02/2019	19.00
		<b>1,3 Butadiene</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,52		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,59	21/02/2019	01.00
		<b>Etilbenzene +xileni o,m,p</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,52		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,76	26/02/2019	20.00
		<b>Trimetilbenzene 1,2,4 e 1,3,5</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,80		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10,60	01/03/2019	13.00
		<b>Metilmercaptano</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,43		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,68	21/02/2019	13.00
		<b>H2S</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,29		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,06	04/03/2019	14.00
		<b>Propilmercaptano</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,50		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,65	21/02/2019	13.00

TAB. N. 3

<b>MONITORAGGIO II CAMPAGNA FLORIDIA</b>			
		<b>SO2</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,34		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	199,12	23/07/2019	12.00
		<b>NO2</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,61		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26,77	03/07/2019	22,00
		<b>NO</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,63		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,72	09/08/2019	09.00
		<b>NOX</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,24		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27,79	03/07/2019	22.00
		<b>CO</b>	
		data	ore
Valore medio $\text{mg}/\text{m}^3$	0,22		
Valore massimo $\text{mg}/\text{m}^3$	1,55	13/07/2019	13.00
		<b>O3</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	64,06		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	152,57	02/07/2019	20.00
		<b>PM10</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20,01		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	43,46	03/07/2019	
		<b>TEMPERATURA</b>	
		data	ore
Valore medio $^{\circ}\text{C}$	25,15		
Valore massimo $^{\circ}\text{C}$	40,8	10/07/2019	15.00

TAB. N. 4

<b>MONITORAGGIO II CAMPAGNA FLORIDIA</b>			
		<b>Benzene</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,42		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12,25	08/10/2019	01.00
		<b>Toluene</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,20		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24,94	06/07/2019	22.00
		<b>1,3 Butadiene</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,80		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10,12	11/07/2019	07.00
		<b>Etilbenzene +xileni o,m,p</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,22		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23,68	07/07/2019	04.00
		<b>Trimetilbenzene 1,2,4 e 1,3,5</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,05		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,30	03/07/2019	12.00
		<b>Metilmercaptano</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,40		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	111,58	08/10/2019	01.00
		<b>H2S</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,69		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,17	03/07/2019	20.00
		<b>Propilmercaptano</b>	
		data	ore
Valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,65		
Valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,43	03/07/2019	19.00

## **Situazione meteorologica nel periodo di misura**

La direzione del vento durante i due periodi di monitoraggio, a causa di ripetuti guasti al sensore della direzione del vento, è stata rilevata rispettivamente nella I Campagna per il 40% delle giornate di monitoraggio e, nella II Campagna per il 57% delle giornate di monitoraggio. Pertanto i dati rilevati non vengono riportati in quanto non rappresentativi per l'intero periodo di monitoraggio.

## **Valutazioni conclusive**

Le indagini hanno avuto una durata rispettivamente di 136 giorni per la prima campagna e di 123 giorni per la seconda campagna, ma pur superando il periodo minimo di copertura, non essendo state distribuite tali giornate equamente durante l'anno, sono da ritenersi indicative.

Pertanto i monitoraggi effettuati possono essere utilizzati al fine di disporre di indicazioni utili sull'aria ambiente della zona indagata.

**Si riportano in ogni caso le opportune considerazioni sugli inquinanti normati rilevati.**

### **I Campagna**

#### **Benzene:**

la massima concentrazione oraria, rilevata il 20 febbraio 2019 alle ore 22:00, è stata di  $5,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media giornaliera delle concentrazioni di Benzene è stata di  $0,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### **PM10:**

il massimo valore giornaliero, registrato il 17 maggio 2019, è stato di  $75,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media giornaliera delle concentrazioni di PM10 è stata di  $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si evidenzia che, durante il periodo di misurazioni (136gg) il limite giornaliero per le Polveri Sottili (PM10) previsto dalla normativa vigente ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato 4 volte.

#### **SO2:**

il valore massimo orario, rilevato il 29 aprile 2019 alle ore 17:00, è stato di  $121,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media oraria delle concentrazioni di SO2, per tutto il periodo di indagine, è stata di  $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si nota come tali valori siano inferiori rispetto al valore limite giornaliero di  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e al valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana di  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**NO2:**

Il massimo valore orario, registrato il 06 marzo 2019 alle ore 21:00, è stato di 61,23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media oraria delle concentrazioni di NO2 è stata di 7,23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tali valori sono inferiori rispetto al valore limite orario per la protezione della salute umana previsto di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**CO:**

Il massimo valore orario, registrato il 12 giugno 2019 alle ore 07:00, è stato di 1,06  $\text{mg}/\text{m}^3$ , la media oraria delle concentrazioni di CO è stata di 0,2  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Tali valori sono abbondantemente inferiori rispetto al valore limite della media massima giornaliera su 8 ore previsto di 10  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

**O3:**

Il massimo valore della media oraria, registrato il 22 giugno 2019 alle ore 12:00, è stato di 129,73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media oraria delle concentrazioni di O3 è stata di 67,27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tali valori sono inferiori rispetto a: valore obiettivo previsto di 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media massima giornaliera calcolata su 8 ore; – soglia di informazione di 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria; - soglia di allarme di 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria.

**II Campagna****Benzene:**

la massima concentrazione oraria, rilevata il 08 ottobre 2019 alle ore 01:00, è stata di 12,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media giornaliera delle concentrazioni di Benzene è stata di 1,42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**SO2:**

il valore massimo orario, rilevato il 23 luglio 2019 alle ore 12:00, è stato di 199,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media oraria delle concentrazioni di SO2, per il II periodo di indagine, è stata di 2,34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , si nota come tali valori siano inferiori rispetto al valore limite giornaliero di 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e al valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana di 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**NO<sub>2</sub>:**

Il massimo valore orario, registrato il 03 luglio 2019 alle ore 22:00, è stato di 26,77µg/m<sup>3</sup>, la media oraria delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> è stata di 5,61µg/m<sup>3</sup>. Si nota come tali valori siano trascurabili rispetto al valore limite orario per la protezione della salute umana previsto di 200 µg/m<sup>3</sup>.

**CO:**

Il massimo valore orario, registrato il 13 luglio 2019 alle ore 13:00, è stato di 1,55 mg/m<sup>3</sup>, la media oraria delle concentrazioni di CO è stata di 0,22 mg/m<sup>3</sup>. Tali valori sono abbondantemente inferiori rispetto al valore limite della media massima giornaliera calcolata su 8 ore previsto di 10 mg/m<sup>3</sup>.

**O<sub>3</sub>:**

Il massimo valore della media oraria, registrato il 02 luglio 2019 alle ore 20:00, è stato di 152,57µg/m<sup>3</sup>, la media oraria delle concentrazioni di O<sub>3</sub> nella II Campagna è stata di 64,06µg/m<sup>3</sup>. Tali valori sono inferiori rispetto a: valore obiettivo previsto di 120 µg/m<sup>3</sup> come media massima giornaliera calcolata su 8 ore; – soglia di informazione di 180 µg/m<sup>3</sup> come media oraria; - soglia di allarme di 240 µg/m<sup>3</sup> come media oraria.

Le sostanze solforate incluse nell'elenco delle sostanze monitorate con lo spettrometro di massa airsense sono caratterizzate da una soglia olfattiva più bassa rispetto alle altre sostanze e possono essere riconducibili ad eventi odorigeni che sono avvertiti dalla popolazione. E' importante sottolineare che le molestie olfattive sono causate da sostanze presenti in quantità minime e che la molestia olfattiva, viene avvertita come un disturbo che non corrisponde necessariamente ad un effetto tossicologico. Tra i composti solforati il Metilmercaptano risulta avere la soglia olfattiva più bassa, (da 0,04 µg/m<sup>3</sup>, soglia bassa a 82 µg/m<sup>3</sup>,soglia alta). Per quanto riguarda l'Idrogeno Solforato, in letteratura si trovano numerosi valori definiti soglia olfattiva: da 0.7µg/m<sup>3</sup> a 14 µg/m<sup>3</sup>; taluni soggetti sono in grado di percepire l'odore già a 0,2 µg/m<sup>3</sup> (soglia olfattiva OMS da "Air quality guidelines WHO", anno 1999); in corrispondenza di 7 µg/m<sup>3</sup> la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico.

**Si riportano i dati di alcuni composti solforati :**

**Tabella N. 2 relativa alla I Campagna:**

**Metilmercaptano**

massimo valore orario, registrato il 21 febbraio 2019 alle ore 13:00, 1,68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media oraria delle concentrazioni di metilmercaptano 0,43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**H<sub>2</sub>S**

massimo valore orario, registrato il 04 marzo 2019 alle ore 14:00, 7,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media oraria delle concentrazioni di H<sub>2</sub>S 1,29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Propilmercaptano**

massimo valore orario, registrato il 21 febbraio 2019 alle ore 13:00, 5,65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media oraria delle concentrazioni di propilmercaptano 0,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tabella N. 4 relativa alla II Campagna:**

**Metilmercaptano**

massimo valore orario, registrato il 08 ottobre 2019 alle ore 01:00, 111,58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media oraria delle concentrazioni di metilmercaptano 0,40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**H<sub>2</sub>S**

massimo valore orario, registrato il 03 luglio 2019 alle ore 20:00, 5,17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media oraria delle concentrazioni di H<sub>2</sub>S 0,69  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Propilmercaptano**

massimo valore orario, registrato il 03 luglio 2019 alle ore 19:00, 4,43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media oraria delle concentrazioni di propilmercaptano 0,65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dall'analisi dei dati sopraesposti e dei dati riportati nei Grafici N. 8 e N. 17 (dati medi rilevati dallo spettrometro AirSense) si può sintetizzare che, durante i periodi di monitoraggio si riscontra la presenza in aria ambiente di alcuni composti solforati di probabile origine industriale. I composti solforati non sono stati rilevati in concentrazioni tali da poter essere definite critiche, ma possono essere riconducibili ad eventi odorigeni avvertiti dalla popolazione.

Inoltre, in merito ai composti presenti nelle tabelle N. 2 e N. 4 si fa presente che tra loro il 1\_3 Butadiene, toluene, etilbenzene + xileni (o,m,p) e Trimetilbenzene 1,2,4 e 1,3,5 sono precursori dell'ozono ed anche per questi non sono stati rilevate concentrazioni medie e massime tali da poter essere definite critiche.

ILR.U.O. Monitoraggi Ambientali  
Struttura Territoriale ARPA di Siracusa  
*Dott. Corrado Regalbuto*