Libero Consorzio Comunale di Siracusa **Struttura Territoriale di Siracusa**
Settore Territorio e Ambiente
Servizio Tutela Ambientale ed Ecologia

RAPPORTO SULLA

QUALITA' DELL'ARIA

NEL COMPRENSORIO DELL'AREA AD ELEVATO RISCHIO

DI CRISI AMBIENTALE

DI SIRACUSA

ANNO 2015

Indice

Premessa..... 3
Rete Urbana di monitoraggio e strumentazione …….4
Rete Industriale di monitoraggio e strumentazione ……8
Rete ARPA – Territorio di Siracusa…… 11
Quadro di riferimento normativo 12
Meteorologia…….15

Inquinanti:

1. Biossido di zolfo (SO_2)……..…… 19
2. Ossidi di azoto (NO_2-NO_X)……..…… . 21
3. Monossido di carbonio (CO)…… 25
4. Ozono (O_3)…….27
5. Polveri …… 30
6. Benzene (C_6H_6)…….. 37
7. Metalli ed IPA…….40
8. Idrocarburi non Metanici (NMHC)……...48
9. Idrogeno Solforato (H_2S)……..…52
10. Monitoraggi con Laboratori Mobili……...55
11. Appendice: Monitoraggio COV Melilli ……88

Conclusioni……..…94

Premessa

Il Rapporto sulla qualità dell'aria, per l'anno 2015, è relativo all'andamento dei dati prodotti dalla rete pubblica nel territorio comunale e provinciale di Siracusa; esso fornisce i risultati delle stazioni di monitoraggio e dei laboratori mobili, sia in relazione ai limiti degli inquinanti normati dal Decreto Legislativo n.155 del 13.8.2010, sia agli inquinanti non normati, ma che risultano essere rilevanti per la comprensione dei fenomeni di cattiva qualità dell'aria che interessano tutta la provincia.

Per avere un quadro più chiaro sul territorio oggetto dell'indagine è utile fare qualche premessa. La provincia di Siracusa è formata da 21 comuni ed ha un'estensione di circa 2.000 Km^2, con una popolazione di circa 400.000 abitanti.

L'economia dell'area è oggi fortemente condizionata dall'esistenza di un polo industriale di rilevanti dimensioni, la cui specificità risiede nella presenza di grandi insediamenti produttivi, prevalentemente raffinerie e stabilimenti petrolchimici. Tali insediamenti industriali sono localizzati lungo la fascia costiera che si estende a Nord di Siracusa fino ad Augusta.

Per questo motivo l'area costituita dai territori che ricadono nei Comuni di **Augusta** (36.000 abitanti), **Priolo** (12.000 abitanti), **Melilli** (13.000 abitanti), **Siracusa** (122.000 abitanti), **Floridia** (23.000 abitanti) e **Solarino** (8.000 abitanti) per un'estensione complessiva di circa 550 Km^2, è stata dichiarata,in data 30 Novembre 1990, "*Area ad elevato rischio di crisi Ambientale*" con delibera del Consiglio dei Ministri.

A causa del complesso profilo geologico, la morfologia del territorio interessa settori prevalentemente collinari, montuosi e zone pianeggianti della fascia costiera.

L'area è quindi caratterizzata da una rilevante variabilità dei terreni e dalla presenza di habitat notevolmente differenziati.

Su un territorio così particolare sono presenti due reti di rilevamento pubbliche.

1. La prima rete, di proprietà della ex Provincia Regionale di Siracusa (oggi Libero Consorzio Comunale) e dalla stessa gestita, in termini di manutenzione e validazione dei dati, è formata da n.13 stazioni, divisa in una **rete urbana** (n.5 stazioni) e una **rete industriale** (n.9 stazioni). La stazione denominata "Scala Greca" è inserita sia nella configurazione della rete urbana che industriale.

2. La seconda rete pubblica, presente sul territorio di Siracusa, è di proprietà di ARPA Sicilia ed è formata da n.3 stazioni che monitorano solo Benzene ed Idrocarburi di cui n.2 : "Megara" , "C.da Marcellino" e "Villa Augusta.

Disporre dei dati di queste reti è utile per la valutazione dello stato dell'aria ambiente, al fine di prendere provvedimenti per garantire una migliore qualità dell'aria.

Oltre le stazioni fisse, l'ARPA Sicilia – Struttura Territoriale di Siracusa, ha in dotazione un Mezzo Mobile che viene utilizzato per periodiche indagini e campagne di misura.

Anche l'ex l'amministrazione provinciale, è dotata di un Laboratorio Mobile, in cui è presente uno spettrometro di massa, chiamato AIRSENSE, utile per l'indagine di sostanze volatili, al fine di acquisire ulteriori informazioni circa la presenza in aria ambiente di composti diversi da quelli indicati dalla normativa, nell'ottica di integrazione e successiva valutazione dei dati rilevati.

L´analisi dettagliata della rete di rilevamento e dei singoli inquinanti, monitorati da rete fissa e mobile, viene fatta nei paragrafi successivi.

Rete urbana di monitoraggio e strumentazione

Nel comune di Siracusa, dall'anno 2002, è in funzione una rete di rilevamento della qualità dell'aria, la cui architettura segue quanto previsto dal DM 20 maggio 1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria", che fa riferimento alla seguente nomenclatura delle stazioni:

- **Tipo A** : stazioni di base o di riferimento, preferibilmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.);
- **Tipo B** : stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa;
- **Tipo C** : stazioni situate in zone a traffico intenso e ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e bassa ventilazione. In questo caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle immediate vicinanze del punto di prelievo;
- **Tipo D :**stazioni situate in periferia o in aree suburbane, finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici.

La rete urbana di Siracusa, è costituita da n.5 stazioni fisse di monitoraggio, come mostrato in figura 1 e la loro classificazione risulta essere:

Stazioni			
Tipo A	**Tipo B**	**Tipo C**	**Tipo D**
Acquedotto	Bixio	Teracati	Scala Greca
	Specchi		

Fig 1 ***Mappa della rete di monitoraggio nella città di Siracusa***.

Coordinate Geografiche e ubicazione delle stazioni della Rete Urbana di Siracusa

Rete Urbana di Siracusa	Coordinate Geografiche		Rif Gauss Boaga
	E	N	altezza slm
SCALA GRECA: Viale Scala Greca	2543613.07	4106274.83	52.33
TERACATI : Viale Teracati,90	2545039.48	4103665.98	29.80
SPECCHI: Viale Specchi,98	2545438.71	4105021.15	62.20
ACQUEDOTTO: Via dell'Acquedotto,22	2544060.04	4104292.08	54.20
BIXIO: Via Nino Bixio,1	2545512.67	4102139.26	2.00

Gli inquinanti monitorati dalla rete nell'anno 2014 sono riportati in tabella 2.

Tab 2*: **Inquinanti monitorati dalla rete di rilevamento urbana***

Stazione	SO_2	NOx	NO	NO_2	O_3	CO	CH_4	NMHC	IPA	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BENZ	TOL	XIL
	µg/m³	ppb	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³	ng/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Acquedotto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Bixio	■	■	■	■			■	■	■	■	■			
Scala Greca	■	■	■	■	■		■	■		■	■			
Specchi	■	■	■	■						■	■	■	■	■
Teracati						■			■	■	■	■	■	■

LEGENDA

SO_2 Anidride Solforosa
NOx Ossidi di Azoto
NO Monossido di Azoto
NO_2 Biossido di Azoto
O_3 Ozono
CO Ossido di Carbonio
CH_4 Metano
NMHC Idrocarburi non metanici
IPA Idrocarburi Policiclici Aromatici
PM_{10} Particolato micron 10
$PM_{2.5}$ Particolato micron 2.5
BENZ Benzene
TOL Toluene
XIL Xilene

La stazione di monitoraggio denominata "Scala Greca" rileva, oltre ai parametri convenzionali anche parametri meteoclimatici, riportati in tabella 3, che forniscono utili elementi di valutazione sulla qualità dell'aria.

Tab.3 : Parametri meteoclimatici monitorati dalla rete di rilevamento urbana

Stazione	Parametri meteoclimatici									
	VV	DV	DW	Sigma	TEMP	Rad.Sol.	PRESS	U.R.	Pioggia	PH.Pioggia
	m / s	Sett	Gradi	Gradi	°C	W/m2	mbar	%	mm	pH
Scala Greca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Legenda

VV Velocità del vento	**PRESS** Pressione
DV Direzione del vento	**U.R.** Umidità Relativa
DW Direzione vento in gradi	**PIOGG** Piovosità
SIGMA Dev.Stand. su DW	**PH.PIOG** pH pioggia
TEMP Temperatura	**PASQ** Classe Stab.Pasq
RAD.SOL Radiazione solare	**R.NAT** Radiazioni naturali

La strumentazione utilizzata per le stazioni è illustrata in tabella 4 :

Tab. 4 : Analizzatori

Monitor	Principio di funzionamento	Marca e modello dello strumento
H2S - SO_2	Fluorescenza	API mod 100° A
NO_2 - NO_X	Chemiluminescenza	API mod 200°A
PM2.5 - PM10	Beta Assorbimento	FAI INSTRUMENT SWAM 5^a dual Channel
CH4-NMHC	Cromatografia	NIRA mod.GC 301
BTX	Cromatografia	AirTOXIC 5U mod. GC866
CO	Infrarossi Assorbimento	API mod .300 A
O_3	Ultravioletto Assorbimento	API mod .400 A

Sulla strumentazione installata sono previsti controlli programmati presso tutte le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, che prevedono:

1. Sostituzione filtri depolveratori. *Frequenza mensile*
2. Controllo flussi e regolazione. *Frequenza Ordinaria/trimestrale*
3. Pulizia capillari. *Frequenza Ordinaria/trimestrale*
4. Calibrazione automatica (esclusi BTX). *Frequenza giornaliera*
5. Taratura chimica. *Frequenza trimestrale*
6. Taratura elettrica. *Frequenza trimestrale*
7. Manutenzione programmata. *Frequenza trimestrale*
8. Controllo e pulizia circuito pneumatico. *Frequenza semestrale*
9. Controllo sorgenti a permeazione. *Frequenza trimestrale*
10. Verifica sorgenti emissive interne (U.V., I.R., Raggi Beta). *Freq.za semestrale*
11. Sostituzione elementi catalizzanti. *Frequenza annuale*
12. Sostituzione elementi selettivi. *Frequenza annuale*

Tutte le postazioni sono collegate attraverso linee telefoniche al CED: “Centro Elaborazione Dati” della Provincia Regionale di Siracusa. I valori delle misure effettuate sono trasmessi con cadenza oraria, permettendo un costante controllo dei principali inquinanti che influenzano la qualità dell’aria.

Tutti i valori rilevati, dopo essere stati validati, vengono inseriti in un archivio informatico che viene consultato per attività di studio, di ricerca e per la redazione di rapporti sulla qualità dell’aria.

L’efficienza di tale rete ha raggiunto nel 2015 una percentuale media di rendimento del 85%circa per i parametri chimici, e del 100% per i parametri meteo. I valori di queste

efficienze permettono di redigere il bollettino annuale, con l'obiettivo di fornire agli organi preposti e ai cittadini, informazioni e risultati sullo stato della qualità dell'aria, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.
Oltre al bollettino annuale, si redige un bollettino giornaliero della rete urbana e industriale, che può essere consultato via web al seguente indirizzo:

http://www.provincia.siracusa.it/informazioni_ambientali.php

Stazioni automatiche controllo ambientale comune di Siracusa

Acquedotto **Bixio** **Specchi**

Scala Greca **Teracati**

Rete industriale di monitoraggio e strumentazione

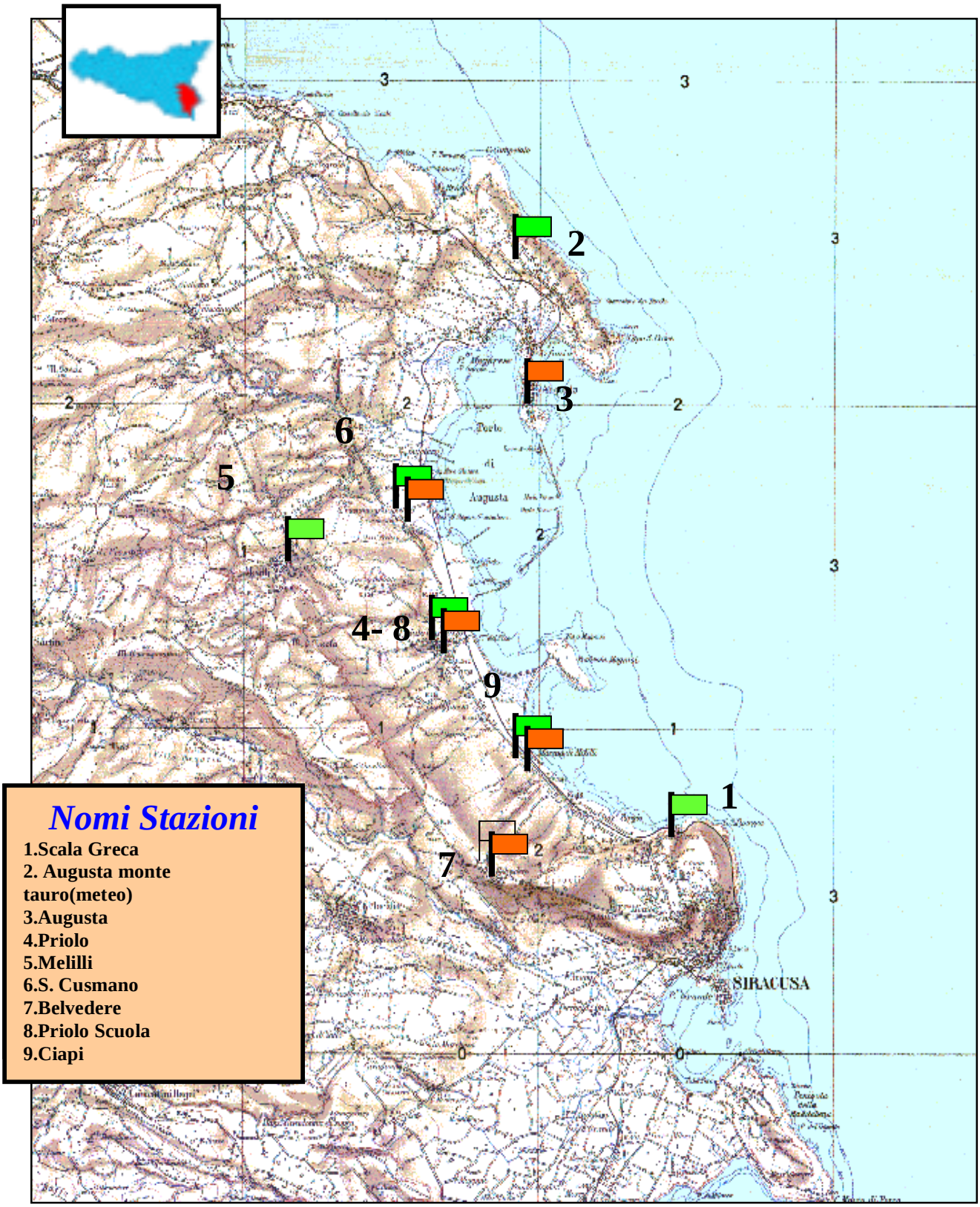
Nel territorio della Regione Sicilia esistono diverse zone industriali, particolarmente esposte all'inquinamento atmosferico.
Su queste zone sono attive delle reti di monitoraggio le quali sino ad oggi hanno registrato dei dati che sono stati analizzati, per seguire l'andamento della qualità dell'aria.
In particolare la zona di Siracusa è quella dove maggiormente si è sentita la necessità di un controllo ed è per questo che esiste una rete di monitoraggio della qualità dell'aria, di proprietà del Libero Consorzio Comunale, operante sul territorio industriale.
Tale rete è composta da n.9 postazioni fisse e da un mezzo mobile per il monitoraggio in continuo di parametri chimici e meteorologici.
Tutte le postazioni sono collegate, così come previsto per la rete urbana, attraverso linee telefoniche al centro di acquisizione dati e trasmettono con cadenza oraria i risultati delle misure effettuate, permettendo un costante controllo dei principali fattori che influenzano la qualità dell'aria. Ogni cabina ha caratteristiche particolari ed è dotata di diversi apparecchi per la misurazione degli inquinanti; le stazioni non misurano tutti gli inquinanti, ma solo quelli coerenti con la collocazione e con il tipo di strumentazione installata.

Tab.5: Parametri misurati – rete industriale

Codice Numero	*STAZIONE*	*PARAMETRI MISURATI*
1	**Scala Greca**	SO_2 - NO_X – NO- NO_2 -O3- NMHC - CH_4 - PM_{10} PM2,5 VV - DV - DVV - Sigma - UR - Temp. - Rad. Sol. - Press. Pasquill - Pluviometro.
2	**Augusta**	SO_2 , NO_X , NO, NO_2, NMHC, CH_4, PM_{10} , H_2S.
3	**Ciapi**	SO_2 - NO_X – NO- NO_2 - NMHC - CH_4 - PM_{10} - H_2S - VV - DV - DVV - Sigma - UR - Temp. - Rad. Sol. - Press. Pasquill - Pluviometro.
4	**Priolo**	SO_2 , NO_X , NO, NO_2, O_3, NMHC, CH_4, PM_{10} , H_2S, O_3, Benzene, Toluene, Ebenzene, Mpxilene, Oxilene, Opc.
5	**Melilli**	SO_2 , NO_X , NO, NO_2, O_3, NMHC, CH_4, PM_{10} , H_2S, Temp., DV, VV,DVV, Sigma, Rad. Sol, UR, Press, Pluviometro, Pasquill, Opc.
6	**San Cusumano**	SO_2 , NO_X , NO, NO_2, O_3, NMHC, CH_4, PM_{10} , H_2S, CL_2, VV, DV, DVV, Sigma, UR, Temp.,Rad.Sol, Press, Pasquill, Pluviometro, Benzene, Toluene, Xilene, Rass-Sodar.
7	**Belvedere**	SO_2- NO_X - NO - NO_2 - NMHC - CH_4 - H_2S . PM_{10}
8	**Priolo Scuola**	VV, DV, DVV, Sigma, UR ,Temp., Rad. Sol., Press., Pluviometro, Pasquill, NMHC, CH_4.
9	**Monte Tauro**	VV, DV, DVV , Sigma, UR ,Temp., Rad. Sol., Press., Pluviometro, Pasquill.

Legenda:
SO_2 - (Biossido di Zolfo); NO_2 - (Biossido d'Azoto); O_3 - (Ozono); CH_4 - (Metano); NMHC - (Idrocarburi non Metanici); H_2S (Idrogeno solforato o acido solfidrico); Benzene, Toluene, Xilene, Ebenzene, Mpxilene, Oxilene; PM_{10} – (Materiale Particolato); CL_2 - (Cloro); VV – (Velocità vento); DV – (Direzione vento settore); DVV – (Direzione vento globale); Temp – (Temperatura); UR - (Umidità relativa); Press – (Pressione); Rad. Sol (Radiazione solare; Opc- (Misurazione granulometrica del materiale particellare aerodisperso), Rass-Sodar - (Misurazione profilometrica della temperatura -velocità e direzione vento in quota).

Fig.2Mappa delle stazioni



Tab 6.NOMI DELLE STAZIONI CON RELATIVA DISLOCAZIONE E COORDINATE GEOGRAFICHE

Codice numero	Stazione	Dislocazione	Coordinate Geografiche (Rif. GAUSS BOAGA)	Altezza livello dal mare
1	Scala Greca	Viale scala Greca	N 4106274,83E 2543613,07	52,33
2	Montetauro	Via Epicarmo Corbino	N 4123379,71 E 2540205,76	55
3	Augusta	Comando Marina Militare Terravecchia (Augusta)	N 4119198,5974E 2539562,1273	5,14
4	Priolo	Polivalente (Priolo)	N 4112230,9854E 2536966,3650	18,50
5	Melilli	Scuola Materna Don Bosco (Melilli)	N 4115106,0546E 2531442,3902	245
6	San Cusumano	Passo Di Vè (Augusta)	N 4118462,3981E 2533448,8800	46
7	Belvedere	Scuola Elementare Piazza Eurialo (Belvedere)	N 4105328,114 E253835,5238	150
8	Priolo Scuola	Scuola Elementare Pineta (Priolo Gargallo)	N 4112492,23 E 2535866,31	56
9	Ciapi	Ex. SS.114	N. 4110580,1253 E. 2537927,7695	16,50

La Regione Siciliana ha emanato il D.A. 888/17 del 18/11/93, sostituito dal D.D.U.S. n. 07 del 14/06/2006, che oltre a rendere operativa l'interconnessione tra le reti (pubbliche e private), fissa nuove norme di comportamento per le industrie ricadenti nella zona.
In particolare, definisce **tre livelli d'intervento (I, II e III LIVELLO)** finalizzati al rispetto degli standard di qualità dell'aria,riferiti a **SO_2, NO_2 e NMHC in presenza di O_3**.
Nella tabella sottostante sono riportati il numero degli allarmi occorsi:

ANNO	SO_2				O_3			NO_2		
	II LIVELLO SO_2 per inversione termica	II LIVELLO SO_2	III LIVELLO SO_2	TOTALE SO_2	II LIVELLO O_3	III LIVELLO O_3	TOTALE O_3	II LIVELLO NO_2	III LIVELLO NO_2	TOTALE NO_2
2013	7	0	0	7	2	0	2	0	0	0
2014	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0
2015	15	0	0	15	1	0	1	0	0	0

Va precisato che gli allarmi relativi ai livelli di intervento si sono notevolmente ridotti nel corso degli anni, sia perché è migliorata la qualità dei combustibili, sia per l'applicazione delle BAT da parte delle aziende, alla luce dei nuovi decreti AIA a cui ciascuna azienda deve attenersi.
Ad integrazione del sopracitato decreto, a seguito di episodi reiterati ed acuti di molestie olfattive registrate nel territorio, è stato sottoscritto tra Comuni, Enti e Aziende un Protocollo d'intesa presso la Prefettura di Siracusa il 09/05/2005, in cui sono state fissate ulteriori regole e comportamenti da attuare per limitare gli effetti degli episodi di inquinamento atmosferico nell'area a rischio di crisi ambientale di Siracusa.

Rete ARPA Territorio di Siracusa

La seconda rete pubblica, presente sul territorio di Siracusa, è di proprietà di ARPA Sicilia ed è formata da n.3 stazioni (che monitorano Benzene ed Idrocarburi) di cui n.2 : ***"Megara"*** e "***C.da Marcellino***" , site nel territorio industriale e in applicazione a quanto previsto dal DLgs 155/2010 all'Allegato III, par.2, punto 4, lett. a) e b), i dati rilevati *non possono essere utilizzati ai fini della valutazione della qualità dell'aria; possono invece essere utilizzati quale riferimento aerale per la valutazione modellistica della dispersione degli inquinanti specifici delle lavorazioni effettuate, tra cui il benzene.*
La terza stazione della rete ARPA, denominata **"*Villa Augusta*",** è stata rilocata ad agosto 2015 nel centro urbano di Augusta**.** Quest'ultima ha registrato un' efficienza di circa il 30%, ben al di sotto del 90% richiesto dalla legge; per i motivi sopra citati non sono riportati, in questo rapporto, l'analisi dei dati delle stazioni di questa rete di monitoraggio.
Nella seguente tabella sono riportati i riferimenti della Rete ARPA Siracusa:

RETE ARPA NEL TERRITORIO DI SIRACUSA		
Stazione	Coordinate	Analizzatori
Cda Marcellino	37,22247 N15,16845 E	BTX Idrocarburi: HC-NMHC
Megara	37,19460 N15,18290 E	BTX Idrocarburi: HC-NMHC
Villa Augusta	37,14016N 15,131250E	BTX Idrocarburi: HC-NMHC

La Normativa

Il decreto vigente sulla qualità dell'aria ambiente è il **DLgs n.155 del 13.8.2010**, che recepisce la direttiva 2008/50/CE ed istituisce a livello nazionale un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Scopo del decreto è (art.1 comma 1):

a) individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
b) valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
c) ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi; e)garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
f) realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione Europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il presente decreto stabilisce (art.1 comma 2):

a) i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
b) i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
c) le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
d) il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
e) i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Ai fini previsti dal comma , il presente decreto stabilisce altresì i valori obiettivi, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.
I limiti degli inquinanti normati dal Decreto sono riportati nella successiva tabella n.1.

Tabella n.1: Quadro riassuntivo dei limiti di legge del DLgs n.155 del 13.08.2010 (All.XI e XIII).

Inquinante		*Periodo di mediazione*	*Valore limite*
Biossido di Zolfo ***SO_2***	**Valore limite orario**	1 ora	**350** µg/m^3 da non superare più di **24** volte per anno civile
	Valore limite giornaliero	24 ore	**125** µg/m^3 da non superare più di **3** volte per anno civile
	Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile e inverno (01.10- 31.03)	**20** µg/m3
Biossido di Azoto ***NO_2***	**Valore limite orario**	1 ora	**200** µg/m^3 da non superare più di **18** volte per anno civile
	Valore limite annuale	Anno civile	**40**µg/m^3
Ossidi di Azoto ***NO_x***	**Valore limite** per la protezione della vegetazione	Anno civile	**30** µg/m3
Monossido di Carbonio CO	**Valore limite**	Media max giornaliera su 8 ore	**10** mg/m^3
Ozono ***O_3***	**Soglia di informazione**	1 ora	**180** µg/m^3
	Soglia di allarme	1 ora	**240** µg/m^3
	Valore limite per laprotezione della salute umana	Media max giornaliera su 8 ore	**120** µg/m^{3}da non superare più di **25** volteper anno civile
	Valore limite per laprotezione della vegetazione	Da maggio a luglio	**18000** µg/m^3
PM_{10}	**Valore limite giornaliero**	24 ore	**50** µg/m^3 da non superare più di **35** volte per anno civile
	Valore limite annuale	Anno civile	**40** µg/m^3
$PM_{2,5}$	**Valore limite annuale**	Anno civile	**25** µg/m^{3}al 1°gennaio 2015
Benzene	**Valore limite annuale**	Anno civile	**5**µg/m^3
Piombo	**Valore limite annuale**	Anno civile	**0,5**µg/m^3
Benzo(a)pirene	**Valori obiettivo**	Anno civile	**1** ng/m^3
Arsenico	**Valori obiettivo**	Anno civile	**6** ng/m^3
Cadmio	**Valori obiettivo**	Anno civile	**5** ng/m^3
Nichel	**Valori obiettivo**	Anno civile	**20** ng/m^3

Va precisato che, secondo quanto previsto dall'art.5, comma 6, del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155, sono le Regioni le autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ed è previsto che ogni Regione definisca la suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire eventuali piani di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.
La Regione Siciliana ha effettuato l'ultima zonizzazione nel 2012 ed ha sottoposto al Ministero dell'Ambiente un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura alle relative disposizioni, in conformità alla zonizzazione regionale vigente.
ARPA Sicilia per conto della Regione, nell'ambito dell'Accordo di programma per l'attuazione delle linee di intervento del P.O.F.E.S.R. Sicilia 2007/2013, ha realizzato un progetto di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria, operante in Sicilia.
Con **l'Art.1 del DDG n.449 del 10 giugno 2014** dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana è stato approvato il "*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione*" redatto ai sensi dell'art.5, 6° comma, del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155, recante l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per una aria più pulita in Europa e s.m.i., che costituisce parte integrante del decreto 155/10.
L'Art.2 del suddetto DDG cita testualmente:*l' ARPA Sicilia dovrà conseguentemente predisporre, così come previsto nell'Accordo di Programma citato in premessa, la stesura esecutiva del Progetto di cui all'art. 1 affinché questo Dipartimento possa procedere all'emanazione del decreto per l'ammissione a finanziamento e contestuale impegno somme*. L'ARPA Sicilia in data 30 settembre 2015 ha trasmesso al Ministero il Progetto per la realizzazione della Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria che è stato approvato.

Il 21 dicembre 2015 con Decreto n.1299 la Regione Siciliana approva e finanzia tale progetto, che persegue l'obiettivo, previsto dall'Accordo di Programma, di completare il sistema di monitoraggio della qualità dell'aria e di controllo dell'inquinamento atmosferico.
Ad oggi , nelle more della definizione di quanto sopra esplicitato, si fa presente che la Provincia Regionale di Siracusa ha adeguato nel corso del 2014, la propria rete di misura ai sensi del DLgs 155/10, con finanziamenti del P.O.F.E.S.R. Sicilia 2007/2013.

Si rimane in attesa degli adempimenti che dovranno essere coordinati a livello regionale per la realizzazione definitiva della suddetta rete di monitoraggio che comprende 53 stazioni nell'intero territorio regionale, di cui 10 ricadono nel territorio di Siracusa.
Di queste, n.8 sono state individuate tra quelle già esistenti nella rete della ex Provincia Regionale (*Augusta, Belvedere, Melilli, Priolo, Scala Greca, Bixio, Specchi, Teracati*) e n.2 sono da realizzare (*Ospedale neurop, Solarino*).

Meteorologia

Nell'area della Sicilia sud-orientale sono individuabili diverse fasce climatiche, tra le quali prevale quella sub-tropicale di tipo Mediterraneo che abbraccia tutto l'arco costiero. La zona in esame risulta essere tra le più calde d'Italia.

- **Regime Termico**

Inverni di breve durata e particolarmente miti ed estati calde, caratterizzano questa fascia climatica, che presenta temperature medie annue tra i 18 e i 20 gradi. In inverno raramente la temperatura è inferiore ai 10 gradi.
In estate le medie mensili sono comprese tra 23 – 30 °C, pur tuttavia non mancano punte massime particolarmente elevate in Luglio e Agosto, quando i venti (SE, S) noti con il nome di Scirocco, fanno salire la temperatura al di sopra dei 40°.

- **Regime Pluviometrico**

Dai dati disponibili della rete di rilevamento nell'area industriale, emerge che i valori più elevati relativi all'anno 2015 si sono registrati nei mesi di Gennaio - Aprile – Settembre Dicembre con circa 370 mm. I minimi valori sono stati registrati nei mesi di Maggio-Agosto con 8 mm.

- **Regime Anemologico**

In generale, nella zona in esame la velocità del vento presenta variazioni diurne con un valore massimo verso mezzogiorno ed un valore minimo di notte.
Per effetto del diverso riscaldamento del mare e della terraferma si determina la brezza di terra e di mare: la prima si manifesta durante la notte e la seconda durante il giorno.
I grafici 1,2,3,4 rappresentano il regime dei venti nei quattro trimestri del 2015.

Grafico 1: I trimestre 2015

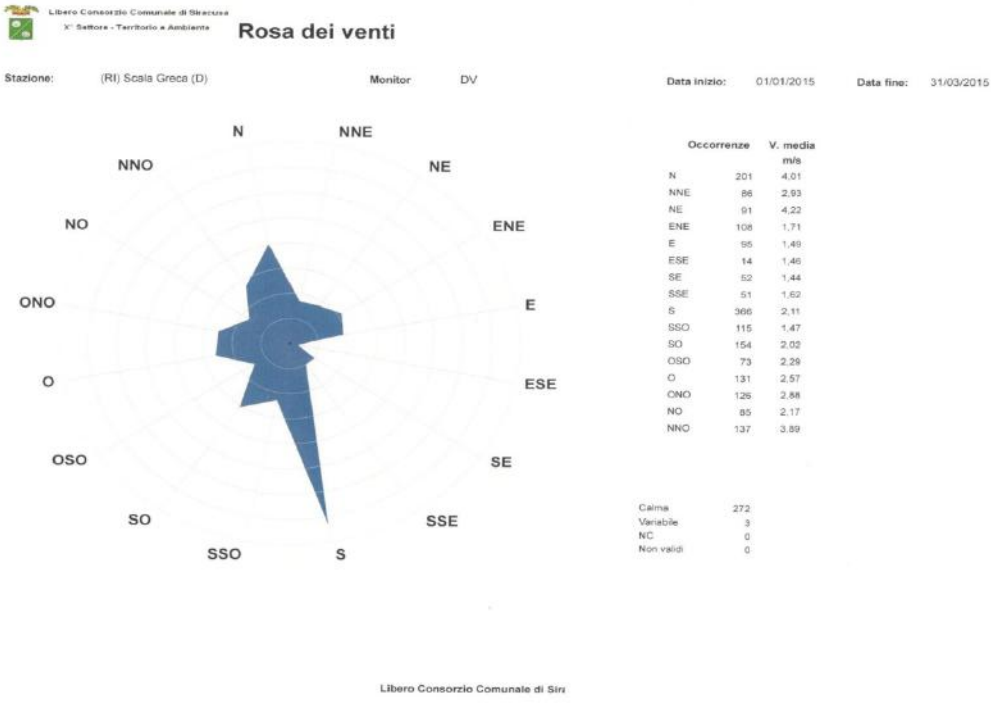


Grafico 2: II trimestre 2015

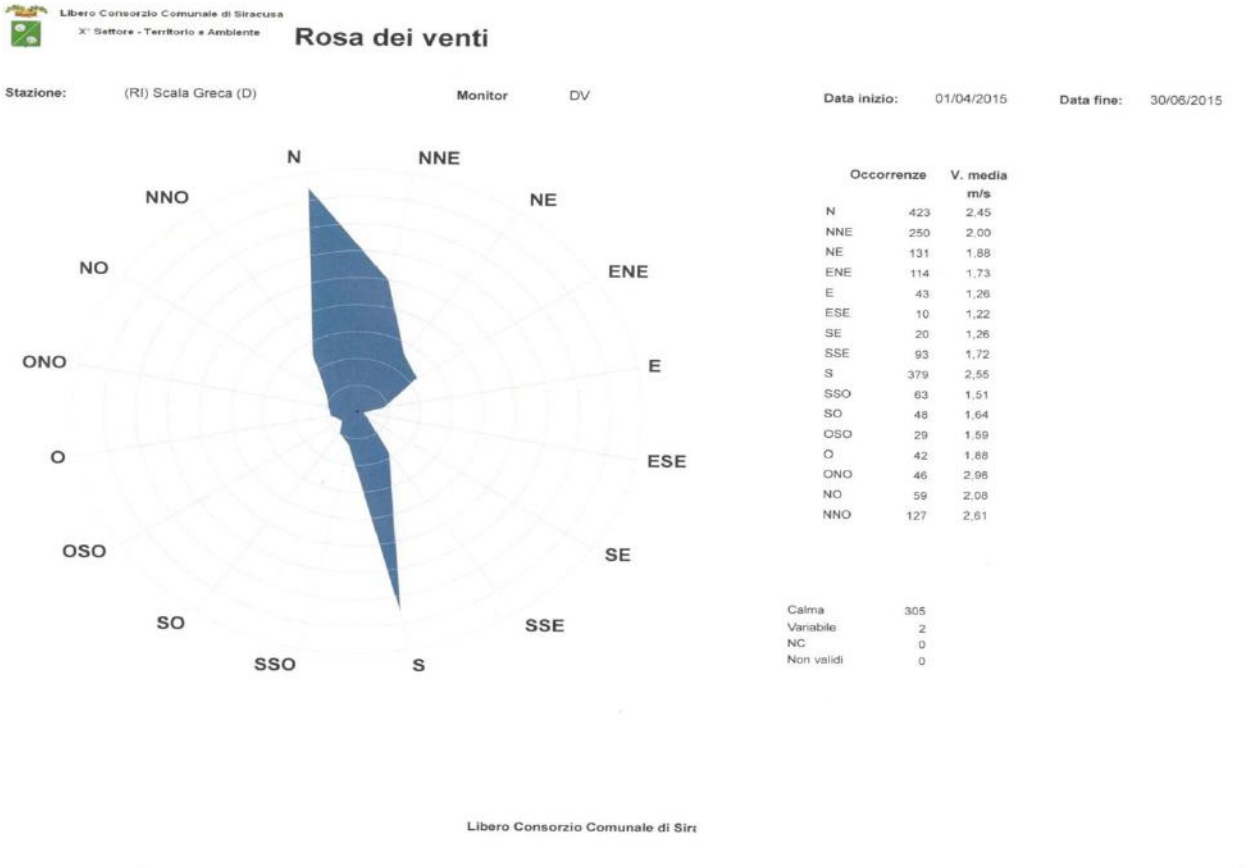


grafico 3 : III trimestre 2015

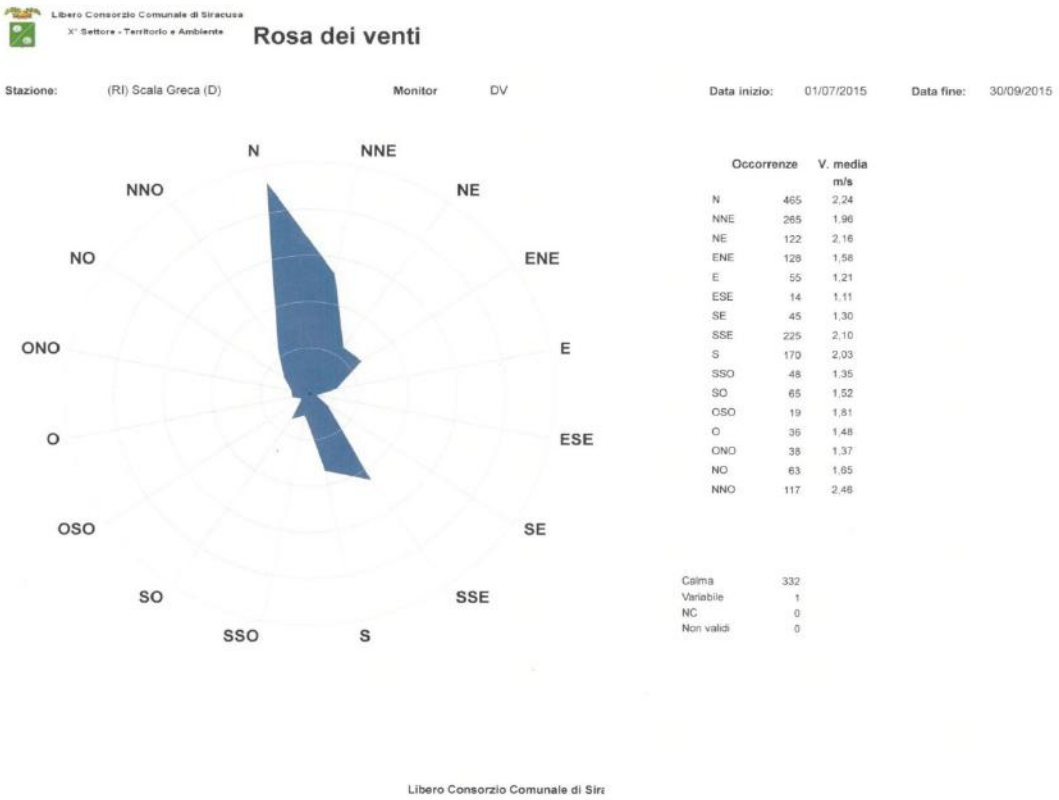
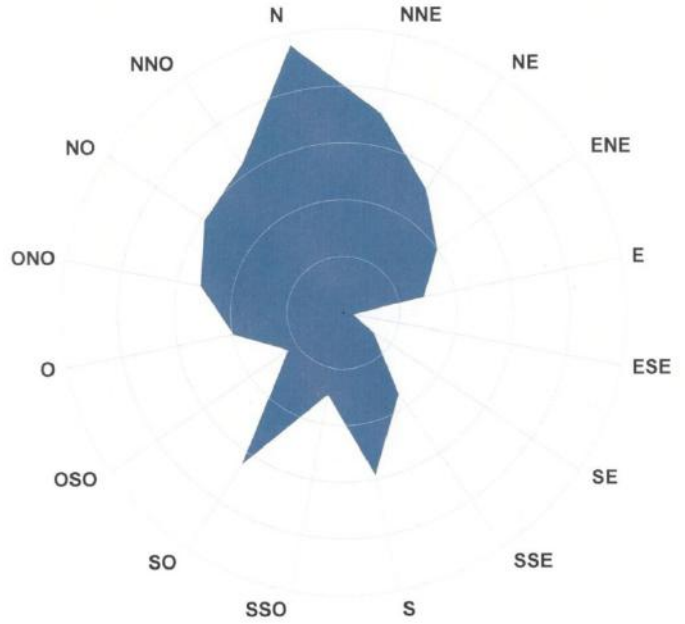


Grafico 4 : IV trimestre 2015

Libero Consorzio Comunale di Siracusa
X° Settore - Territorio e Ambiente

Rosa dei venti

Stazione: (RI) Scala Greca (D) **Monitor** DV **Data inizio:** 01/10/2015 **Data fine:** 31/12/2015



	Occorrenze	V. media m/s
N	192	2,33
NNE	143	1,89
NE	105	1,71
ENE	80	1,31
E	58	1,18
ESE	7	1,14
SE	26	1,32
SSE	70	1,54
S	117	1,63
SSO	59	1,32
SO	129	1,41
OSO	47	1,98
O	79	2,07
ONO	103	2,22
NO	118	1,99
NNO	127	2,75

Calma	679
Variabile	1
NC	0
Non validi	0

Libero Consorzio Comunale di Sira

Analisi dei singoli inquinanti atmosferici

L'analisi dettagliata dei singoli inquinanti, monitorati da rete fissa e mobile, viene fatta nei paragrafi successivi e viene effettuata analizzando l'andamento delle concentrazioni dei vari inquinanti, con riferimento ai limiti di legge, ove esistenti.
Nel presente "Rapporto", si è tenuto conto, (per gli inquinanti normati) dei dati dell'ultimo triennio, per fornire un quadro più completo sul loro andamento.
Ad ogni inquinante, relativamente alla stazione in cui viene monitorato, si attribuisce un giudizio secondo la sottostante tabella:

BUONO	valore di concentrazione < ½ limite
ACCETTABILE	½ limite < valore di concentrazione <limite
SCADENTE	valore di concentrazione > limite

SO_2 (Biossido di Zolfo o Anidride solforosa)

Caratteristiche chimico fisiche
Il biossido di zolfo è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante.

Origine

Il biossido di zolfo, SO_2, era ritenuto fino a pochi anni fa il principale inquinante dell'aria ed è certamente tra i più studiati, anche perché è stato uno dei primi composti a manifestare effetti sull'uomo e sull'ambiente. Il biossido di zolfo si forma nel processo di combustione, per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio). Le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali ed una percentuale molto bassa proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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_2 è il principale responsabile delle "piogge acide", in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. In particolari condizioni meteorologiche e in presenza di quote di emissioni elevate, può diffondersi nell'atmosfera ed interessare territori situati anche a grandi distanze. Con il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffineria), è diminuita sensibilmente la presenza di SO_2 nell'aria.
A parte gli effetti sulla salute dell'uomo, l' SO_2 provoca l'ingiallimento delle foglie delle piante poiché interferisce con la formazione ed il funzionamento della clorofilla.

L'efficienza della rete per questo parametro è stata:

SO_2: efficienza singola stazione	
	2015 (*)
Acquedotto	83%
Bixio	57%
Specchi	88%
Scala Greca	86%
Augusta	86%
Ciapi	95%
Priolo	90%
Melilli	90%
S.Cusumano	85%
Belvedere	76%

(*)In rosso sono segnate le stazioni che non hanno raggiunto il 90% dei dati validi, come previsto dalla norma.

Il parametro SO_2, nel corso del 2015 non ha registrato nessun superamento dei limiti di legge ed i valori medi annuali si sono mantenuti al di sotto del limite di 20 µg/m^3.
Nessun superamento del limite di 125 e 350 µg/m^3.
Si riportano tabelle e grafici dei dati di SO_2. La presenza di questo inquinante si può considerare poco significativa.
Per quanto riguarda il limite di 20 µg/m^3 per la protezione della vegetazione, non si esprime valutazione in quanto non ci sono stazioni di monitoraggio che rispondono ai criteri previsti dall'allegato III del DLgs 155/10.

Il giudizio attribuito al parametro SO_2 è **Buono.**

Ossidi Di Azoto

Caratteristiche chimico fisiche

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico.

Origine

Perossidi di azoto, si intende l'insieme dei composti fra l'azoto e l'ossigeno nei vari stati di ossidazione. Per l'inquinamento dell'aria, sono presi in considerazione soprattutto il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2). Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno di odore pungente e soffocante, mentre il monossido di azoto è incolore ed inodore. I maggiori responsabili dell'inquinamento da NO2 sono gli scarichi veicolari del traffico, i riscaldamenti ed i processi industriali che avvengono ad alta temperatura.
Gli ossidi di azoto (NO, NO_2 ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione.
Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla costituzione di sostanze inquinanti quali l'ozono complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico" e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".
L' NOx si genera da diversi processi di combustione delle industrie, dal riscaldamento domestico e, soprattutto, dagli autoveicoli, la cui entità varia secondo le caratteristiche dei propulsori e delle modalità di utilizzo.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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_2 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.

L'efficienza della rete per questo parametro è stata:

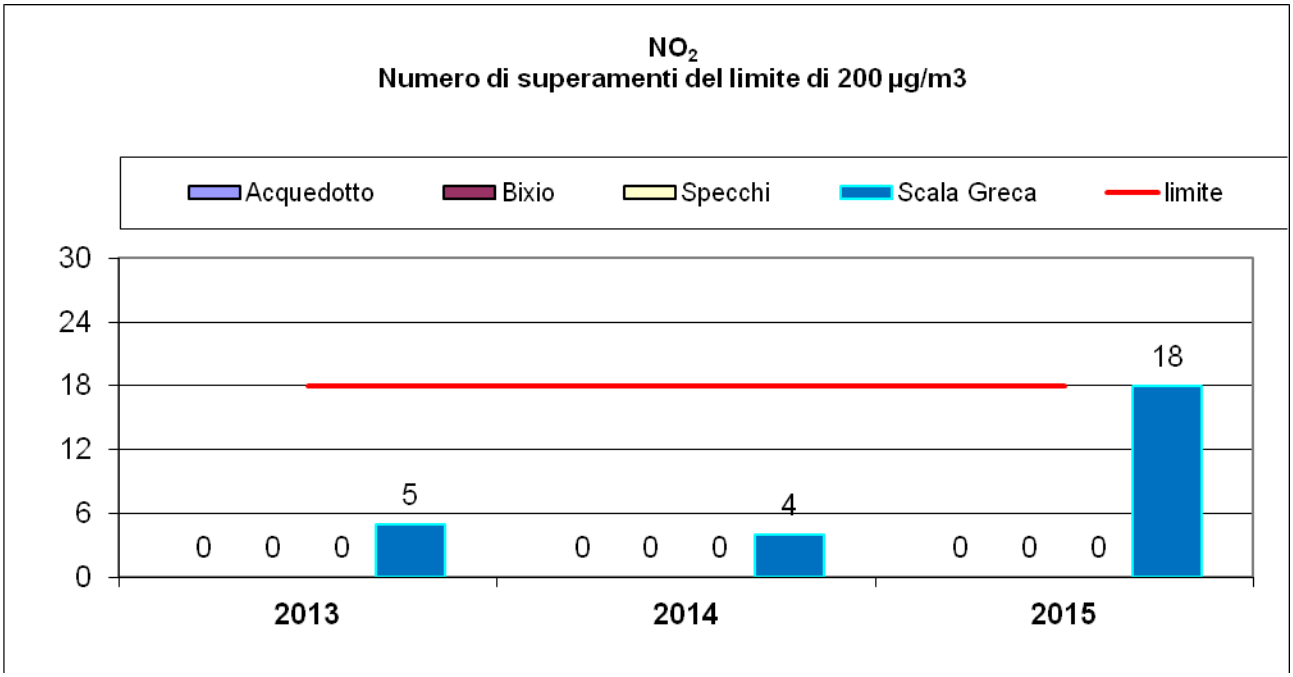
NO_2: efficienza singola stazione	
	2015 (*)
Acquedotto	95%
Bixio	58%
Specchi	95%
Scala Greca	81%
Augusta	89%
Ciapi	94%
Priolo	90%
Melilli	91%
S.Cusumano	92%
Belvedere	83%

(*)In rosso sono segnate le stazioni che non hanno raggiunto il 90% dei dati validi, come previsto dalla norma.

Tab 7: NO_2 Numero superamenti del limite orario -Area urbana di Siracusa

NO_2: numero superamenti del limite orario di 200 µg/m^3				limite
	2013	2014	2015	N° di superamenti consentiti
Acquedotto	0	0	0	18
Bixio	0	0	0	18
Specchi	0	0	0	18
Scala Greca	5	4	18	18

Grafico 7 : NO_2 Numero superamenti del limite orario – Area urbana di Siracusa

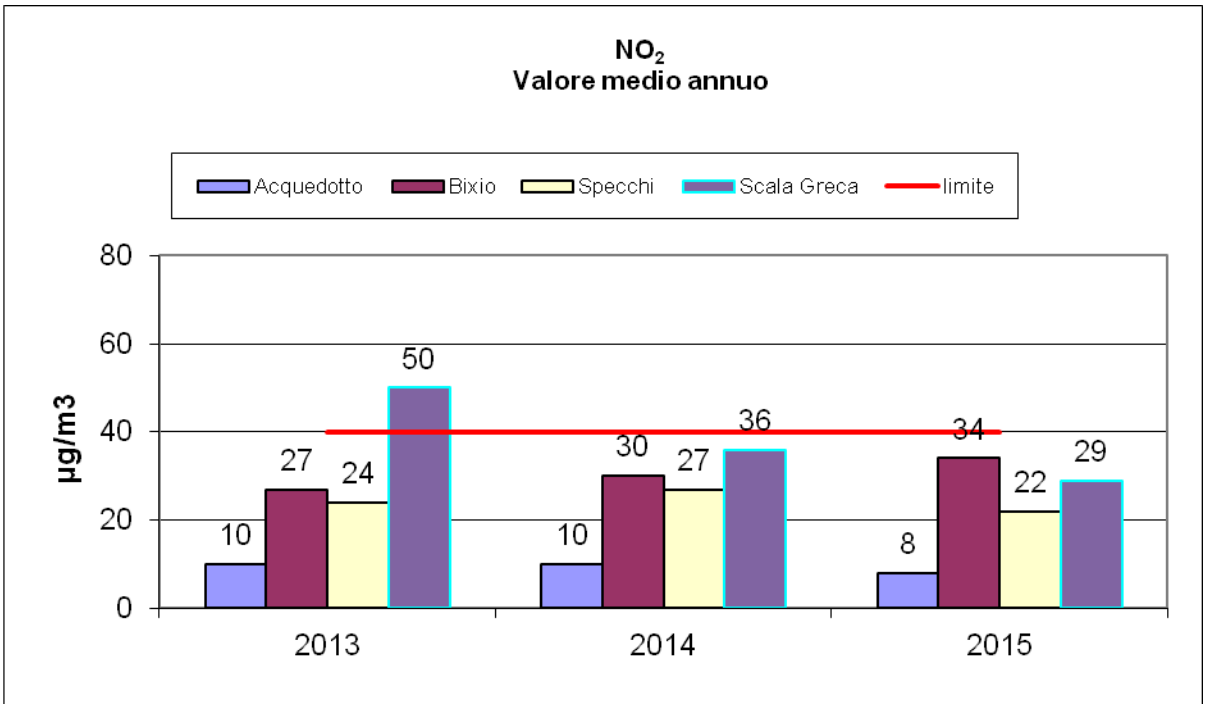


Dal grafico n.7 si evince che nel 2015 si sono registrati n.18 superamenti del valore limite orario pari a 200 µg/m^3 nella sola stazione "Scala Greca" e, rispetto al 2014, il numero di tali superamenti è in crescita ed è pari al numero massimo consentito dalla legge.

Tab 8 : NO_2 Valore medio annuale – Area urbana di Siracusa

NO_2: Valore medio annuale				Limite annuale
	2013	2014	2015	$\mu g/m^3$
Acquedotto	10	10	8	40
Bixio	27	30	34	40
Specchi	24	27	22	40
Scala Greca	**50**	36	29	40

Grafico 8 : NO_2 Valore medio annuale - Area urbana di Siracusa



La media annuale risulta, nel 2015, inferiore al limite previsto in tutte le stazioni urbane. Si nota un trend in diminuzione nella stazione di Scala Greca nell'ultimo triennio.

Tab 9: NO_2 Numero superamenti del limite orario -Area industriale di Siracusa

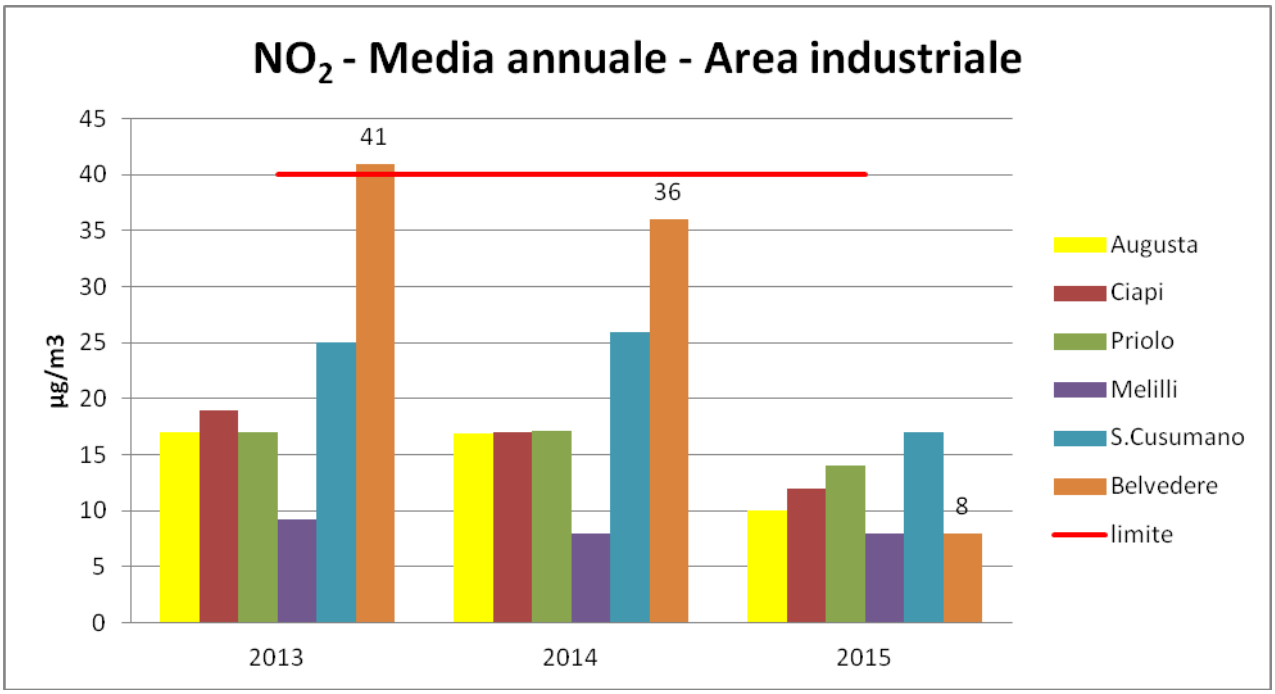
NO_2: numero superamenti del limite orario di 200 $\mu g/m^3$				limite
	2013	2014	2015	N° di superamenti consentiti
Augusta	0	0	0	18
Ciapi	0	0	0	18
Priolo	0	0	0	18
Melilli	0	0	0	18
S.Cusumano	0	0	0	18
Belvedere	0	0	0	18
Scala Greca	23	5	18	18

Per quanto riguarda la media annuale, da come si può notare nella tabella n.10 e nel relativo grafico n.10, nell'anno 2015 è stata rispettata in tutte le stazioni e rispetto agli ultimi due anni l'andamento è stato leggermente decrescente.

Tab 10: NO_2 Media annuale -Area industriale di Siracusa

NO_2: Valore medio annuale – Area industriale di Siracusa				Limite annuale
	2013	2014	2015	$\mu g/m^3$
Augusta	17	17	10	40
Ciapi	19	17	12	40
Priolo	17	17	14	40
Melilli	9	8	8	40
S.Cusumano	25	26	17	40
Belvedere	41	36	8	40
Scala Greca	50	36	29	40

Grafico 10 : NO_2 Media annuale – Area Industriale



Anche in area industriale l'andamento di questo parametro è da considerarsi accettabile in quanto dal 2015 non sono mai stati rilevati superamenti del limite orario.

Il giudizio attribuito, nel 2015, al parametro NO2 è ***Accettabile*** per tutte le stazioni tranne che per quella di Scala Greca a cui si attribuisce giudizio ***Scadente***.

NOx

Per quanto riguarda il limite di 30 $\mu g/m^3$ per la protezione della vegetazione dell' NOx, non si esprime valutazione in quanto non ci sono stazioni di monitoraggio che rispondono ai criteri previsti dall' Allegato III del DLgs 155/10.

CO (Monossido di Carbonio)

Caratteristiche chimico fisiche

Il monossido di carbonio è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Il CO è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico per il quale l'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m^3).

Origine

Il 90% di CO immesso in atmosfera è dovuto ad attività umana e deriva dal settore dei trasporti.
La principale sorgente di CO è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina, soprattutto a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio. Vi sono comunque anche altre fonti che contribuiscono alla sua produzione: incendi boschivi, processi di incenerimento di rifiuti ed alcune attività industriali specifiche.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' 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.

Analisi dei dati:

La percentuale di efficienza per singola stazione è riportata nella seguente tabella

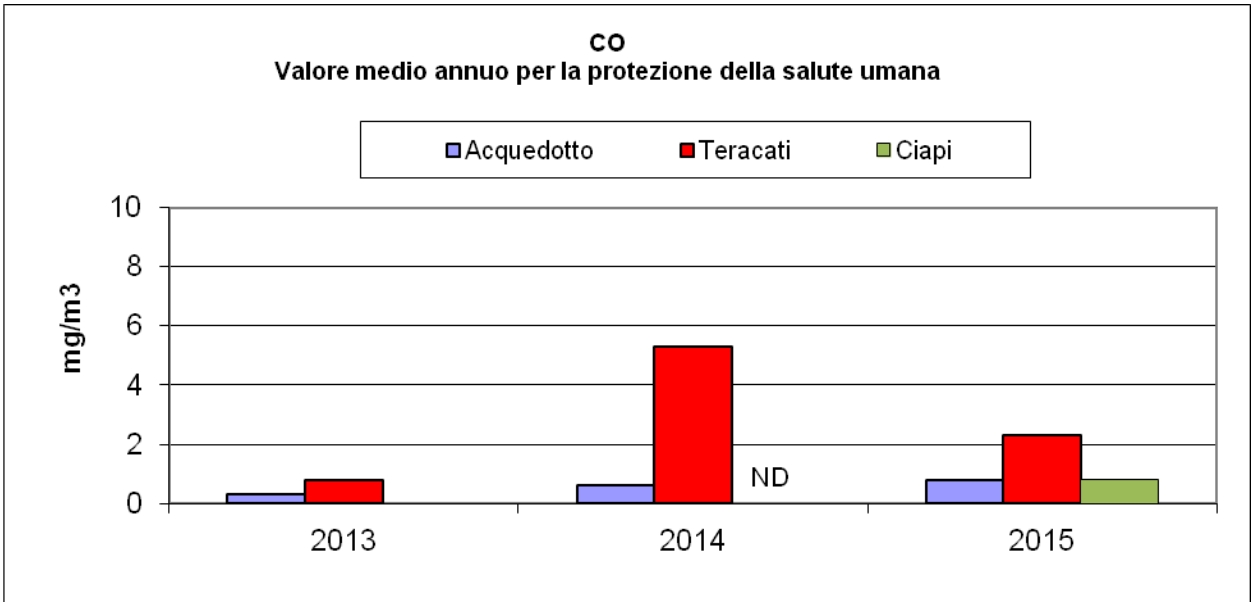
CO: efficienza singola stazione	
	2015
Acquedotto	98%
Teracati	97%
Ciapi	98%

Nel 2015, il monossido di carbonio, non ha evidenziato superamenti del limite di concentrazione media su otto ore, pari a 10 mg/m^3, come previsto dalla normativa vigente in nessuna stazione della rete di monitoraggio.

Tab. 11: CO media massima giornaliera su 8 ore registrata nell'anno – Area urbana

CO: Valore medio annuale				**Limite annuale**
	2013	**2014**	**2015**	mg/m^3
Acquedotto	0,3	0,6	0,8	10
Teracati	0,8	5,3	2,3	10
Ciapi	ND	ND	0,8	10

Grafico 11: CO media massima giornaliera su 8 ore registrata nell'anno – Area urbana ed industriale



Il CO in area industriale viene rilevato nella sola stazione Ciapi.
Il giudizio per questo parametro è **Buono**.

O_3 (Ozono)

Caratteristiche chimico fisiche

L'ozono è un gas altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e di odore pungente, ad elevate concentrazioni presenta colore blu.

Origine

L'ozono è un inquinante "secondario", poiché raramente viene immesso direttamente in atmosfera dagli scarichi civili ed industriali. E' probabilmente l'inquinante gassoso più pericoloso per le specie vegetali. Tipicamente estivo e caratteristico delle ore centrali, più calde e soleggiate della giornata. L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo. La sua presenza protegge la troposferadalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'ozono".

La presenza dell'ozono nella troposfera è in parte dovuto al naturale scambio che avviene con la stratosfera e può avere una concentrazione compresa tra i 20 e gli 80 $\mu g/m^3$. Concentrazioni di ozono più elevate sono causate da un ciclo di reazioni fotochimiche ("smog fotochimico") di inquinanti primari, detti anche precursori, principalmente gli ossidi di azoto, gli idrocarburi ed i cosiddetti composti organici volatili (C.O.V.). Le sorgenti di questi inquinanti "precursori" dell'ozono sono sia di tipo antropico (veicoli a motore, processi di combustione, centrali termoelettriche, solventi chimici, raffinerie di petrolio,..) sia di tipo naturale.

Le concentrazioni di Ozono sono influenzate anche da diverse variabili meteorologiche, come l'intensità della radiazione solare e la temperatura. Pertanto la sua presenza è variabile nell'arco della giornata e delle stagioni. Il periodo critico per tale inquinante è tipicamente quello estivo, quando le particolari condizioni di alta pressione, bassa umidità, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti e il forte irraggiamento solare innesca le reazioni fotochimiche responsabili della formazione dell'Ozono. Normalmente i valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde della giornata, dalle 12 alle 18 per poi scendere durante le ore notturne. Al contrario in inverno si registrano le concentrazioni più basse, soprattutto a causa del limitato irraggiamento solare.

In generale, è importante sottolineare che, i valori più elevati di questo inquinante si raggiungono normalmente nelle zone meno interessate dalle attività umane vista la capacità dell'ozono di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte.

Negli ambienti interni la concentrazione di ozono è notevolmente inferiore, per questo in caso di raggiungimento del valore di allarme è consigliabile che le persone a maggior rischio rimangano a casa.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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 (ne influenza 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.

Analisi dei dati

La percentuale di efficienza per singola stazione è riportata nella seguente tabella:

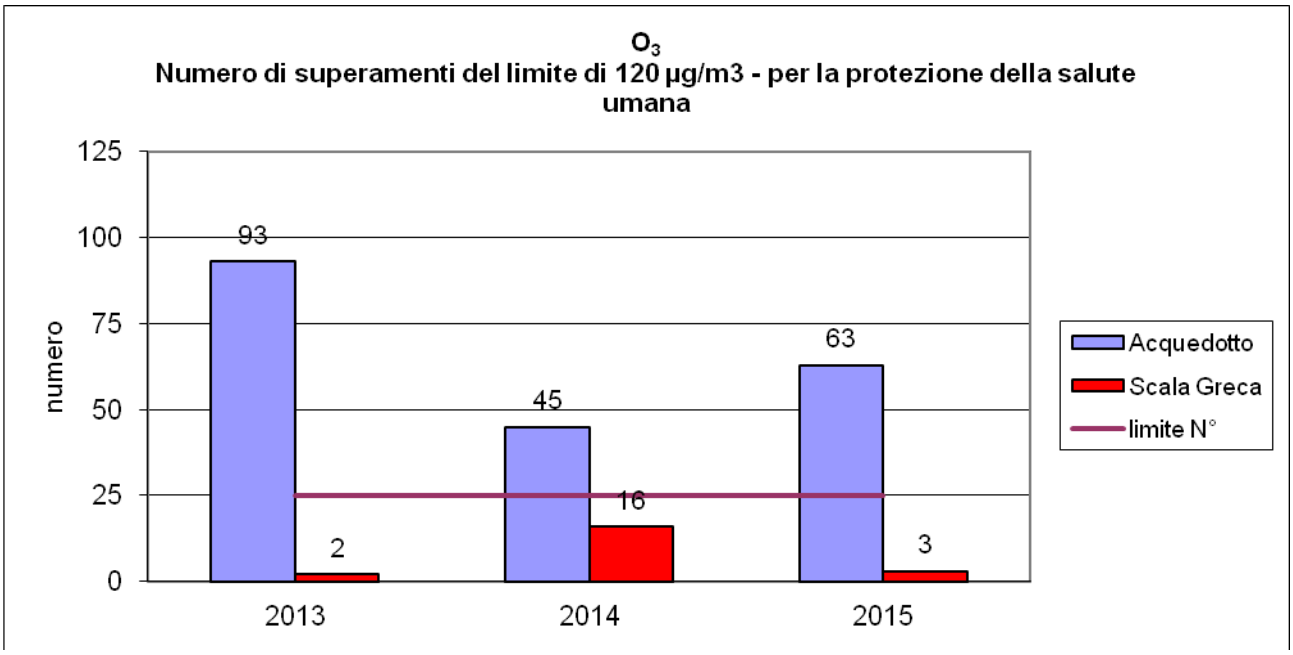
O_3: efficienza singola stazione	
	2015
Acquedotto	87%
Priolo	83%
Melilli	91%
S.Cusumano	86%
Scala Greca	86%

Dall' analisi dei dati nel 2015, si evince che la stazione "Acquedotto" ha registrato n. 63 superamenti della media massima giornaliera su 8 ore (120 µg/m^3).

Tab 12: O_3 numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area Urbana

O_3: numero superamenti del limite massimo su 8 ore di 120µg/m^3				Numero superamenti consentiti
	2013	2014	2015	N°
Acquedotto	93	45	63	25
Scala Greca	2	16	3	25

Grafico 12 :O_3Numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area urbana



Va evidenziato che negli ultimi tre anni, la stazione Acquedotto rileva un numero di superamenti superiore a quello previsto dalla legge.
Nel 2015 sono stati rilevati superamenti della media oraria per la soglia di informazione (180 µg/m^3) e per la soglia di allarme (240 µg/m3), così come riportato in tab 13 e 14:

Tab.13: numero superamenti del limite orario di 180 µg/m^3 – Area Urbana

O_3: numero superamenti del limite di 180 µg/m^3			
	2013	2014	2015
Acquedotto	0	5	0
Scala Greca	0	0	8

Tab.14: numero superamenti del limite orario di 240 µg/m^3 – Area Urbana

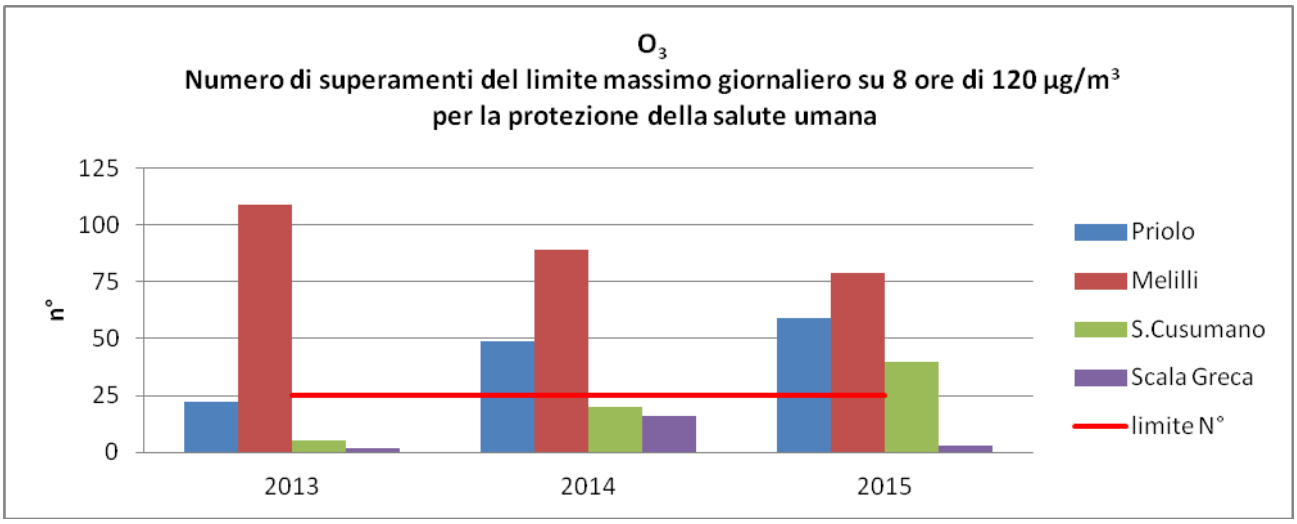
O_3: numero superamenti del limite di 240 µg/m^3			
	2013	2014	2015
Acquedotto	0	0	0
Scala Greca	0	0	4

In area industriale i superamenti relativi al limite massimo sulle 8 ore, sono stati registrati nelle stazioni Priolo e Melilli e San Cusumano, come mostrato in tabella 15 e nel relativo grafico n. 15.

Tab 15 : O_3 Numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area industriale

O_3: numero superamenti del limite massimo su 8 ore di 120µg/m^3				Numero superamenti consentiti
	2013	2014	2015	N°
Priolo	22	49	59	25
Melilli	109	89	79	25
S.Cusumano	5	20	40	25
Scala Greca	2	16	3	25

Grafico 15 :O_3 Numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area industriale



Tab 15.a : O_3 Numero superamenti del limite orario di 180 µg/m^3 – Area industriale

O_3: numero superamenti del limite orario 180 µg/m^3			
	2013	2014	2015
Priolo	0	0	1
Melilli	0	0	9
S.Cusumano	0	0	3
Scala Greca	0	0	8

Tab 15.b : O_3 Numero superamenti del limite orario di 240 µg/m^3 – Area industriale

O_3: numero superamenti del limite orario di 240 µg/m^3			
	2013	2014	2015
Priolo	0	0	0
Melilli	0	0	2
S.Cusumano	0	0	0
Scala Greca	0	0	4

Dal grafico n 15 si nota un lieve decremento nell'ultimo triennio per la stazione di Melilli ed un incremento di superamenti per la stazione di Priolo e San Cusumano.

Il giudizio attribuito a questo inquinante, facendo riferimento al limite per la protezione della salute umana, è **Accettabile** per la stazione di Scala Greca e **Scadente** per le altre tre stazioni.

Particolato Atmosferico - PM10 – PM2.5

Caratteristiche chimico fisiche

Con il termine particolato atmosferico, si intende un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria, definito come particolato sospeso P.T.S. (Polveri Totali Sospese).Quelle con diametro inferiore a 10 micron prendono il nome di PM_{10}, quelle con diametro inferiore a 2,5 micron prendono il nome di PM2,5. Generalmente le polveri sono costituite da una miscela di elementi quali: Carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (Ferro, Rame, Piombo, Nichel, Cadmio, …), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., …), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini …), particelle liquide.

Origine

Il particolato atmosferico può avere origine naturale (ad es. polvere sollevata dal vento o emissioni vulcaniche), o antropica.

Le singole particelle sono anche molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione. La natura delle particelle è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana) ecc..

Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli dotati di motore a ciclo diesel.

Il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione nella stratosfera varia, a seconda delle loro dimensioni, da alcuni secondi a pochi giorni: una delle loro proprietà è l’effetto sulle radiazioni solari e sulla visibilità.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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.

Analisi dei dati:

Di seguito si riporta l'efficienza per singola stazione:

PM10 – PM 2.5 : efficienza singola stazione	
	2015
Area Urbana	
Acquedotto	67%
Bixio	75%(**)
Specchi	97%
Teracati	94%
Scala Greca	86%
Area Industriale	
Augusta	91%
Ciapi	87%
Priolo	77%
Melilli	88%
S.Cusumano	91%
Belvedere	72%
Scala Greca	88%

(*)In rosso sono segnate le stazioni che non hanno raggiunto il 90% dei dati validi, come previsto dalla norma.
(**)La stazione di Bixio per problemi legati all'avvio della smart city è stata rimossa dalla sua postazione. Si stanno svolgendo le procedure per la nuova collocazione.

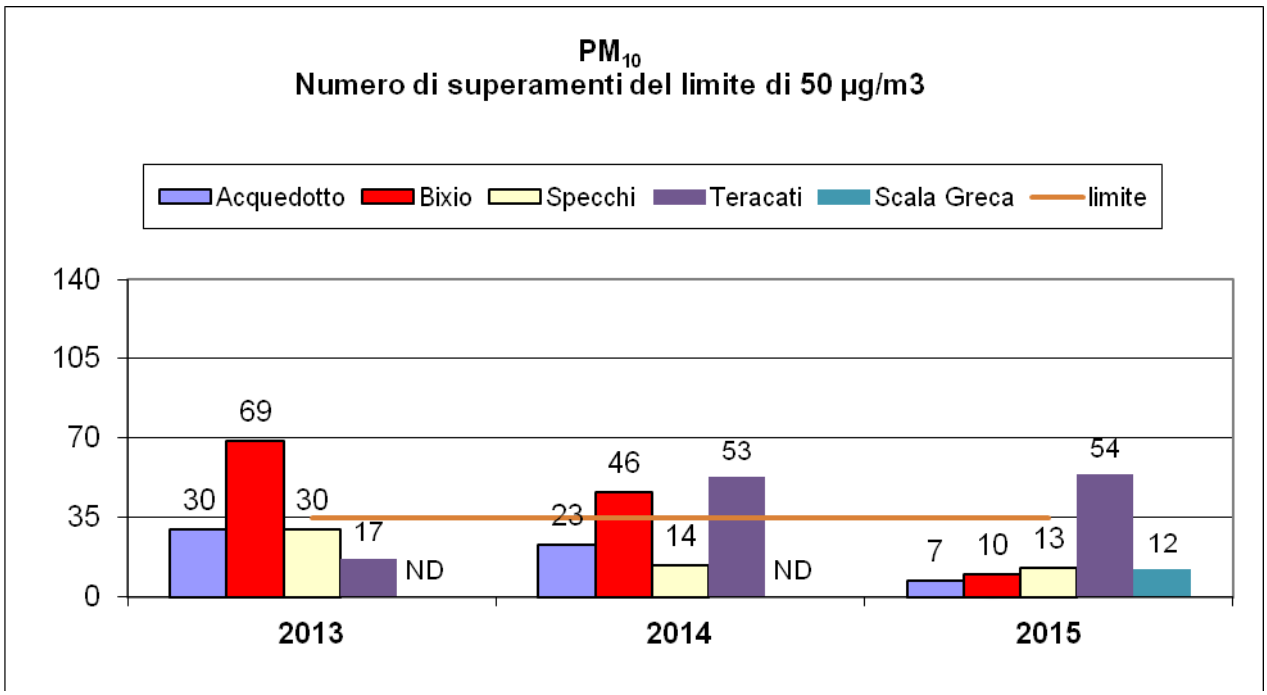
PM10

Il limite dei 35 superamenti giornalieri previsti in un anno, è stato superato in area urbana nella stazione "Teracati", come riportato in tabella n.16. Il valore medio annuale è stato rispettato in tutte le stazioni della rete urbana e industriale, come riportato nelle tabelle n.17 e 18 e nei rispettivi grafici. La sola stazione urbana di Teracati ha avuto una media annuale di 40 µg/m^3; tale valore è pari al limite di legge.

Tab 16: PM10- Numero superamenti del limite giornaliero – Area Urbana

PM10: numero superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m^3				Numero superamenti consentiti
	2013	**2014**	**2015**	N°
Acquedotto	30	23	7	35
Bixio	69	46	ND	35
Specchi	30	14	13	35
Teracati	17	53	54	35
Scala Greca	ND	ND	12	35

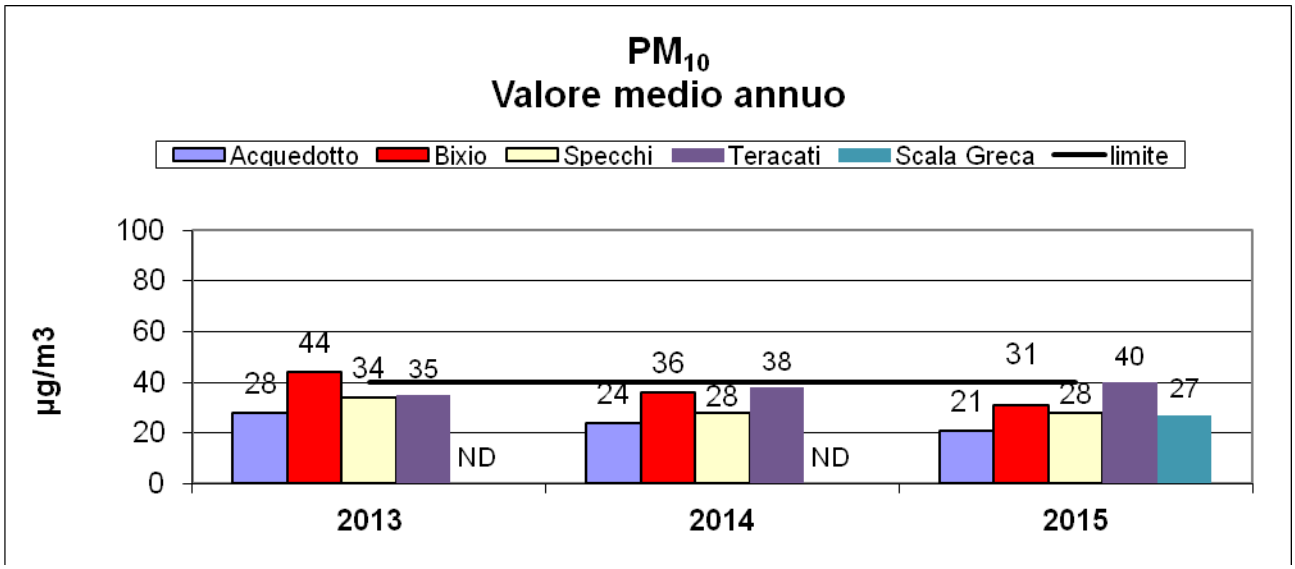
Grafico 16:PM10- Numero superamenti del limite giornaliero



Tab 17 : PM_{10} Valore medio annuale - Area Urbana

PM_{10}: Valore medio annuale(µg/m^3)				limite
	2013	**2014**	**2015**	µg/m^3
Acquedotto	28	24	21	40
Bixio	43	36	31	40
Specchi	31	28	28	40
Teracati	35	38	40	40
Scala Greca	ND	ND	27	40

Grafico 17 :PM_{10}: Valore medio annuale- Area Urbana



L´analisi dei valori medi degli ultimi tre anni mostra un trend in discesa per le stazioni “Acquedotto” e “Specchi” mentre risulta in leggera crescita la concentrazione media annua nella stazione di Teracati.

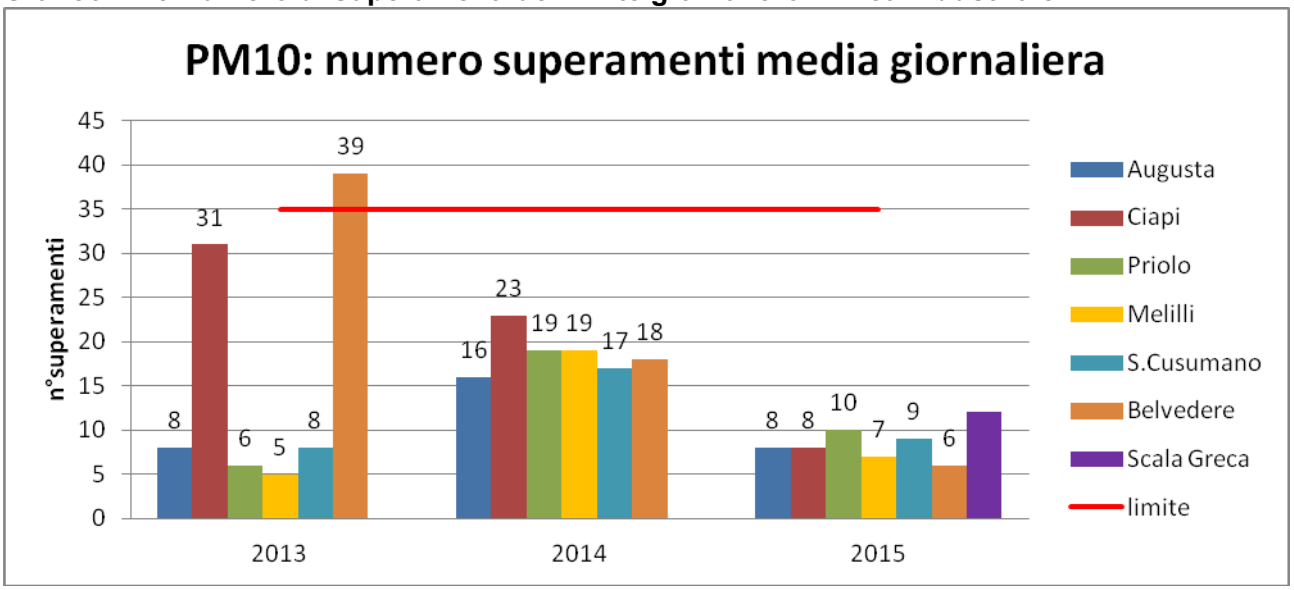
Dall’andamento dei dati annui del 2015 si nota che il trend è simile per tutte e quattro le stazioni con una discrepanza dovuta probabilmente alla diversa densità di traffico autoveicolare nelle zone in cui sono posizionate le stazioni di monitoraggio.

In area industriale il PM_{10} rispetta tutti i limiti previsti come si evince dai grafici sottostanti.

Tab18 Numero di superamenti del limite giornaliero – Area industriale

PM_{10}: numero superamenti del limite giornaliero				Numero superamenti consentiti
	2013	2014	2015	N°
Augusta	8	16	8	35
Ciapi	31	23	8	35
Priolo	6	19	10	35
Melilli	5	19	7	35
S.Cusumano	8	17	9	35
Belvedere	39	18	6	35
Scala Greca	ND	ND	12	35

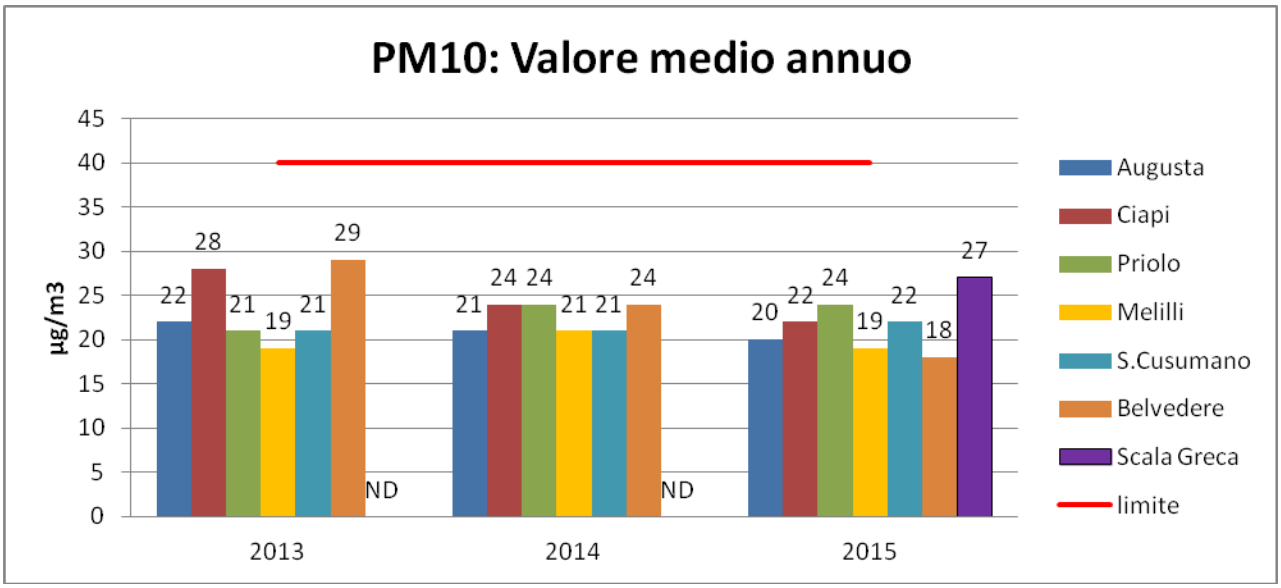
Grafico n.18 Numero di superamenti del limite giornaliero – Area industriale



Tab.19 Valore medio annuale – Area industriale

PM_{10}: Valore medio annuale($\mu g/m^3$)				Limite annuale
	2013	2014	2015	N°
Augusta	22	21	20	40
Ciapi	28	24	22	40
Priolo	21	24	24	40
Melilli	19	21	19	40
S.Cusumano	21	21	22	40
Belvedere	29	24	18	40
Scala Greca	ND	ND	12	40

Grafico 19- Valore medio annuale – Area industriale



Il giudizio attribuito per questo parametro, sulla base della media annuale, è **Accettabile** per le stazioni: Augusta, Ciapi, Priolo, San Cusumano, Scala Greca, mentre attribuiamo giudizio Buono per le stazioni: Melilli e Belvedere.

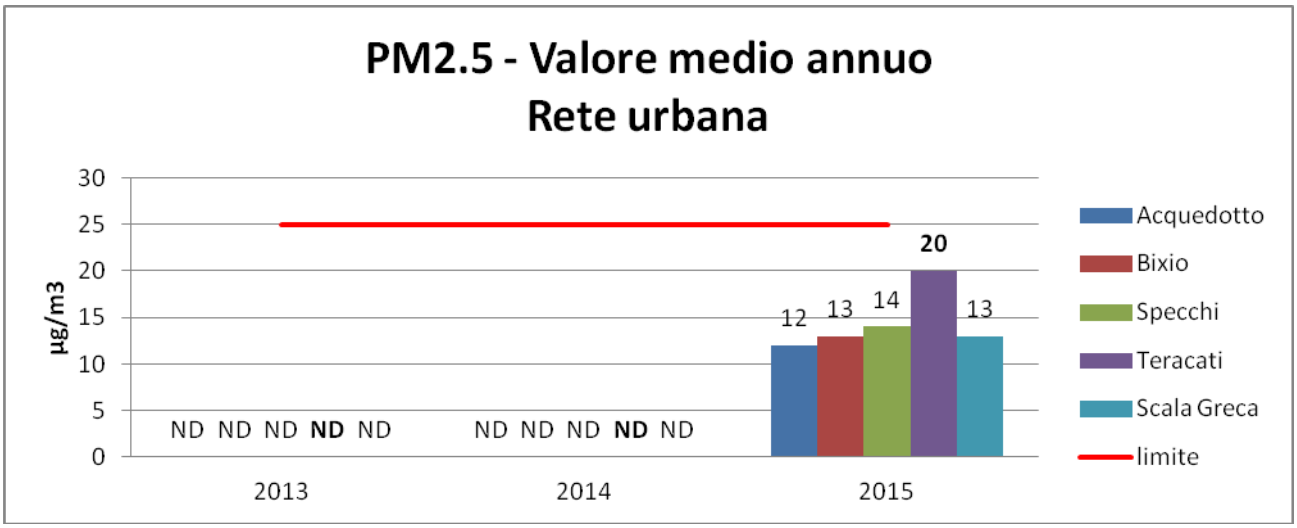
PM2.5

Il particolato PM2.5 viene monitorato dalla seconda metà del 2014 sia nel centro urbano che nel comprensorio industriale di Siracusa, per tale motivo i primi risultati del parametro iniziano dall'anno 2015. Le concentrazioni medie annuali rispettano i limiti di legge in tutte le stazioni.

Tab.20: Valore medi annuali – Area urbana

PM2.5: Valore medio annuale(µg/m^3)				limite
	2013	**2014**	**2015**	µg/m^3
Acquedotto	ND	ND	12	25
Bixio	ND	ND	13	25
Specchi	ND	ND	14	25
Teracati	ND	ND	20	25
Scala Greca	ND	ND	13	25

Grafico 20: Valori Medi annuali – area urbana

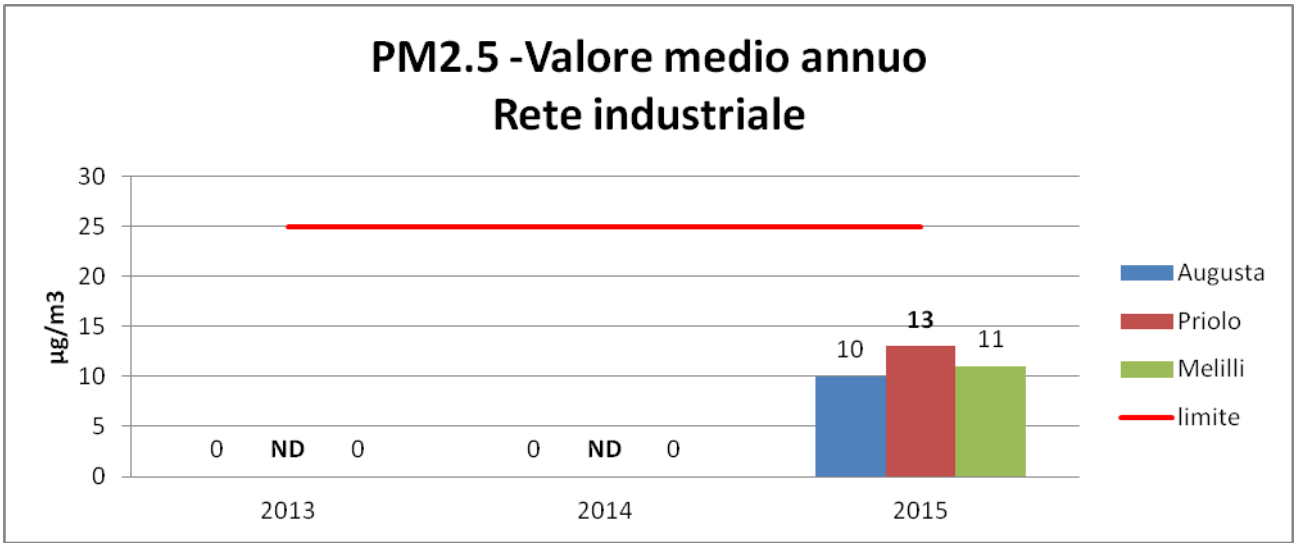


In area industriale i risultati del monitoraggio sono riportati in tabella n.21

Tab.21: Valore medi annuali – Area industriale

PM2.5: Valore medio annuale(µg/m^3)				Limite annuale
	2013	**2014**	**2015**	**N°**
Augusta	ND	ND	10	25
Priolo	ND	ND	13	25
Melilli	ND	ND	11	25

Grafico 21: Valori Medi annuali – area industriale



BENZENE

Caratteristiche chimico fisiche

È una sostanza chimica liquida e incolore, molto volatile, poco stabile in acqua e presenta, un caratteristico odore aromatico pungente, che diventa irritante a concentrazioni elevate.

Origine

Il benzene in aria è presente praticamente ovunque, derivando da processi di combustione sia naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche) che artificiali (emissioni industriali, gas di scarico di veicoli a motore, ecc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è inoltre contenuto nelle benzine in cui viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentarne il "numero di ottano".
La maggior fonte emissiva è costituita dai gas di scarico dei veicoli a motore, alimentati con benzina, principalmente auto e ciclomotori.
Il benzene rilasciato dai veicoli deriva dalla frazione di carburante incombusto, da reazioni di trasformazione di altri idrocarburi e, in parte, anche dall'evaporazione che si verifica durante la preparazione, la distribuzione e lo stoccaggio delle benzine, ivi comprese le fasi di marcia e sosta prolungata dei veicoli.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

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.

Analisi dei dati

L'efficienza della rete per questo inquinante è riportata nella seguente tabella:

Benzene: efficienza singola stazione	
	2015
Area Urbana	
Specchi	97%
Teracati	94%
Area Industriale	
Priolo	81%
S.Cusumano	94%

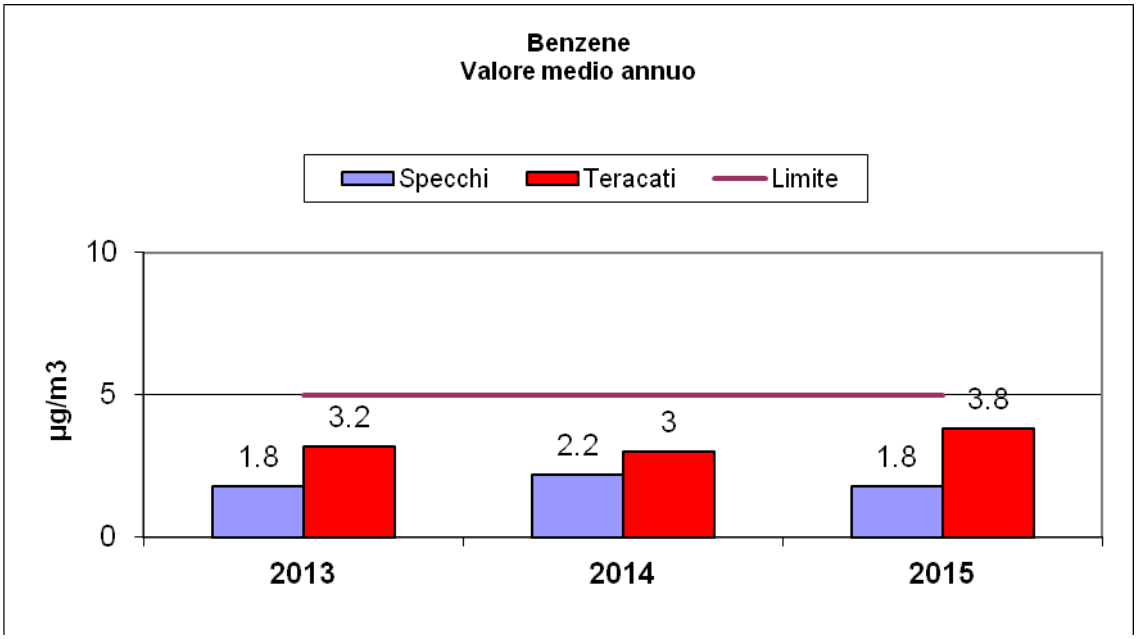
(*)In rosso sono segnate le stazioni che non hanno raggiunto il 90% dei dati validi, come previsto dalla norma.

Si può certamente affermare che il benzene ha rispettato l'obiettivo di qualità,in tutta la rete, urbana ed industriale, compresa la stazione Teracati, che risulta ad alta densità di traffico.

Tab 22 : Benzene Valore medio annuale – Area Urbana

Benzene: Valore medio annuale (µg/m^3)				Limite
	2013	2014	2015	
Specchi	1,8	2,2	1,9	5
Teracati	3.2	3	3,8	5

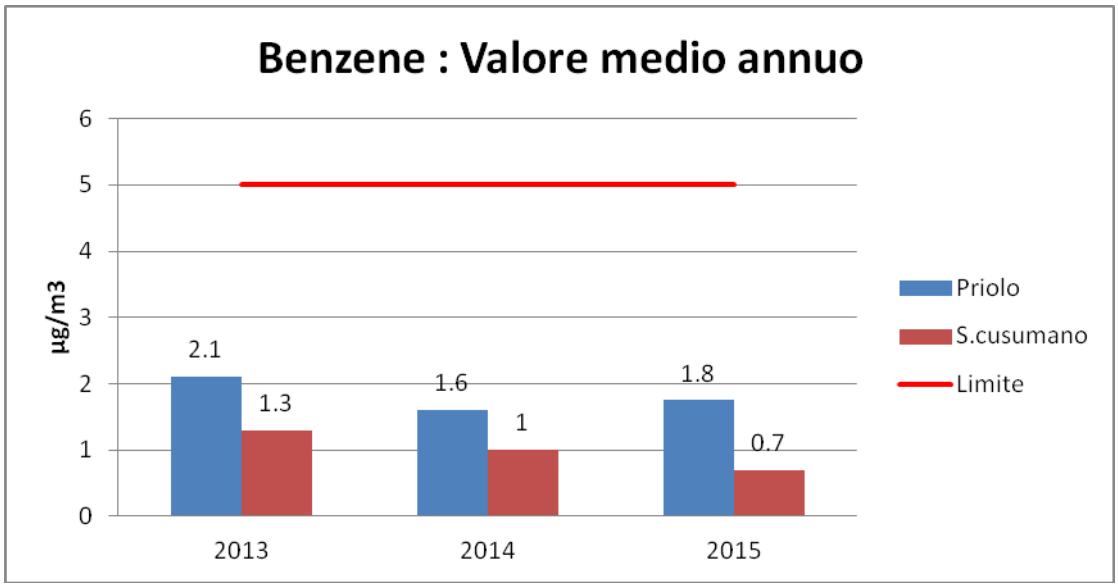
Grafico 22: Benzene Valore medio annuale – Area Urbana



Tab 23 : Benzene Valore medio annuale – Area industriale

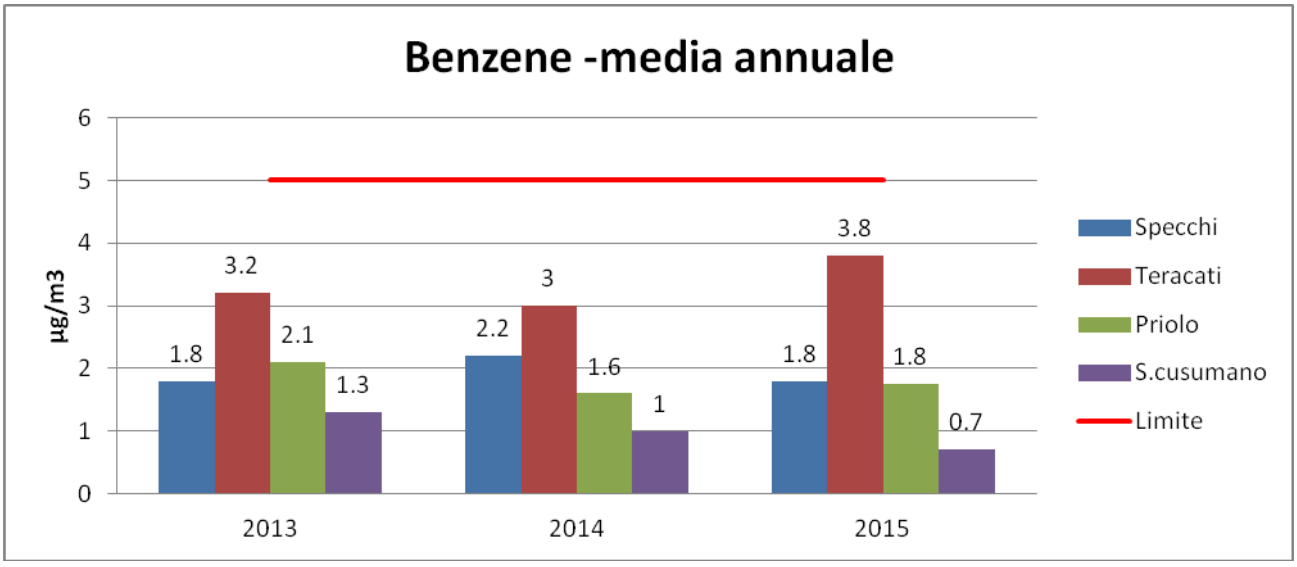
Benzene: Valore medio annuale (µg/m^3)				Limite
	2013	2014	2015	
Priolo	2.1	1.6	1,8	5
S.Cusumano	1.3	1	0,7	5

Grafico n.23 : Valore medio annuo – Area industriale



Per questo inquinante,come mostrato nel grafico n.24, si è ritenuto utile il confronto del triennio 2013-2015, tra quanto rilevato dalle stazioni della rete urbana e industriale, relativamente alla media annuale.

Grafico 24: Valori medi registrati in tutte le stazioni- triennio 2013-2015



Dal grafico n.24, si evince che le stazioni urbane sono quelle che risentono di più della presenza di questo inquinante, pur rispettando il limite di legge come valore medio annuo. Il giudizio attribuito per questo parametro, sulla base della media annuale, è **Accettabile** per la stazione di Teracati ed è **Buono** per tutte le altre stazioni.

Caratteristiche chimico fisiche dei Metalli

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi. Quelli regolamentati dal D.Lgs 155/2010 sono: il piombo (Pb), l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il nichel (Ni) e il mercurio (Hg). Per quest'ultimo inquinante il DLgs155/2010 non indica un valore obiettivo da rispettare.

Origine dei Metalli

I metalli pesanti sono diffusi in atmosfera con le polveri (le cui dimensioni e composizione chimica dipendono fortemente dalla tipologia della sorgente). La principale fonte di inquinamento atmosferico da piombo nelle aree urbane era, fino a pochi anni fa, costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati a benzina in cui il piombo tetraetile veniva usato come additivo. Le altre fonti antropiche sono rappresentate dai processi di combustione, di estrazione e lavorazione dei minerali che contengono Pb, dalle fonderie e dagli inceneritori di rifiuti.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente dei Metalli

Il Piombo é un elemento in traccia altamente tossico che provoca avvelenamento per gli esseri umani; assorbito attraverso l'epitelio polmonare entra nel circolo sanguigno e si distribuisce in quantità decrescenti nelle ossa, nel fegato, nei reni, nei muscoli e nel cervello. La conoscenza dell'azione tossica del piombo ha portato ad una drastica riduzione delle possibili fonti di intossicazione, sia nel campo industriale che civile. L'esposizione al piombo presente nelle atmosfere urbane é di provenienza autoveicolare, essendo un fenomeno quotidiano e protratto per l'intero corso della vita, può determinare a causa del suo accumulo all'interno dell'organismo, effetti registrabili come forma patologica.

I composti del Nichel e del Cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo, l'esposizione ad arsenico inorganico può causare vari effetti sulla salute, quali irritazione dello stomaco e degli intestini, e irritazione dei polmoni.

Caratteristiche chimico fisiche degli IPA

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) costituiscono una vasta classe di composti organici la cui caratteristica strutturale è la presenza di due o più anelli benzenici uniti tra loro.

Sono usualmente suddivisi in funzione del peso molecolare e del numero di atomi che comprendono IPA leggeri (2-3 anelli condensati) e IPA pesanti (4-6 anelli).

In particolare, con il nome di IPA si individuano quei composti contenenti solo atomi di carbonio e idrogeno (vale a dire gli IPA non sostituiti e i loro derivati alchil-sostituiti), mentre con il nome più generale di "composti policiclici aromatici" s'intendono anche i derivati funzionali.

Il composto considerato dalla normativa è il BaP che ha una struttura con cinque anelli condensati.

Origine degli IPA

Sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili). Si formano durante le combustioni incomplete. Le principali sorgenti sono individuabili nelle emissioni da motori diesel, da motori a benzina, da centrali termiche, inceneritori o da fonti naturali ad esempio vulcani.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente degli IPA

Poiché molte particelle di fuliggine, hanno dimensioni tali da poter essere respirate, gli IPA possono penetrare nei polmoni mediante la respirazione. Sebbene gli IPA rappresentino solo circa l'1 ‰ del particolato atmosferico, la loro presenza come inquinanti dell'aria raffigura un importante problema sanitario poichè molti di essi si sono rivelati cancerogeni su animali da laboratorio. A tal riguardo, il più noto e comune idrocarburo policiclico aromatico, con accertato effetto cancerogeno, è il benzo[a]pirene (cinque anelli benzenici condensati). La contaminazione alimentare da IPA può avere una duplice origine: ambientale e da tecnologia di produzione. Negli alimenti non sottoposti a trasformazione, la presenza degli IPA è essenzialmente dovuta a contaminazione ambientale: deposizione di materiale particolato atmosferico (ad esempio su grano, frutta e verdure), assorbimento da suolo contaminato (ad esempio patate), assorbimento da acque di fiume e di mare contaminate (ad esempio molluschi, pesci e crostacei).
Sorgenti comuni di IPA negli alimenti trasformati o lavorati sono invece i trattamenti termici (cottura alla griglia e al forno e frittura) e alcuni processi di lavorazione.

Analisi dei dati

In ottemperanza al D.A. n.168/GAB del 18/09/2009, la Struttura Territoriale ARPA di Siracusa effettua attività analitica di speciazione delle polveri PM_{10} in due stazioni di monitoraggio : Scala Greca e Priolo.
L'analisi dei dati è stata effettuata su un numero di 592 campioni, divisi così come riportato in tabella 24:
Tab 24 : Numero Campioni analizzati

2015	SCALA GRECA		PRIOLO	
	metalli	IPA -BaP	metalli	IPA -BaP
GENNAIO	16	8(9)	16	8
FEBBRAIO	16	8	18	10
MARZO	19	11	20	10
APRILE	17	9	16	9
MAGGIO	20	11	16	9
GIUGNO	19	11	8	4
LUGLIO	15	8	15	8
AGOSTO	19	11	20	11
SETTEMBRE	11	18	19	11
OTTOBRE	19	11	16	10
NOVEMBRE	15	9	15	9
DICEMBRE	4	3	4	2
totale	**190**	**118**	**183**	**101**
Periodo copertura % (*)	**52%**	**32% (32.6)**	**50%**	**28%**

(*) : Allegato I - Tabella 2 del Dlgs 155/2010

Tali postazioni di campionamento, indicate nell'Allegato Tecnico del D.A. n.168/GAB del 18/09/2009, sono attualmente gestite dalla Provincia Regionale di Siracusa e ricadono rispettivamente nei comuni di Siracusa e di Priolo Gargallo.
L'attività di campionamento è stata effettuata in collaborazione con il personale della ex Provincia Regionale di Siracusa, mentre le attività analitiche sono state eseguite dai laboratori della Struttura Territoriale ARPA di Siracusa.
Si evidenzia che, al fine di poter rappresentare in forma grafica i risultati analitici relativi ai dati medi di Metalli e IPA nel periodo di indagine e ai dati giornalieri dei Metalli, tutti i valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale sono stati posti numericamente uguali alla metà del valore del limite di rilevabilità stesso, come indicato tra le modalità possibili, dal Rapporto ISTISAN 04/15.
Va evidenziato che IPA e Metalli sono stati rilevati in concentrazioni al di sotto dei limiti di legge.

Tab25 : Metalli e IPA - Benzo(a)pirene - Valore medio annuale – Area Urbana

SCALA GRECA 2015			
	MEDIA ANNUALE		Limite Annuale
Arsenico	ng/m3	0,6	6
Cadmio	ng/m3	0,5	5
Nichel	ng/m3	1,3	20
Piombo	µg/m3	0,003	0,5
Benzo(a)pirene	ng/m3	0,17	1

Grafico 26: - Arsenico –Cadmio –Nichel -Valore medi annuali– Area Urbana

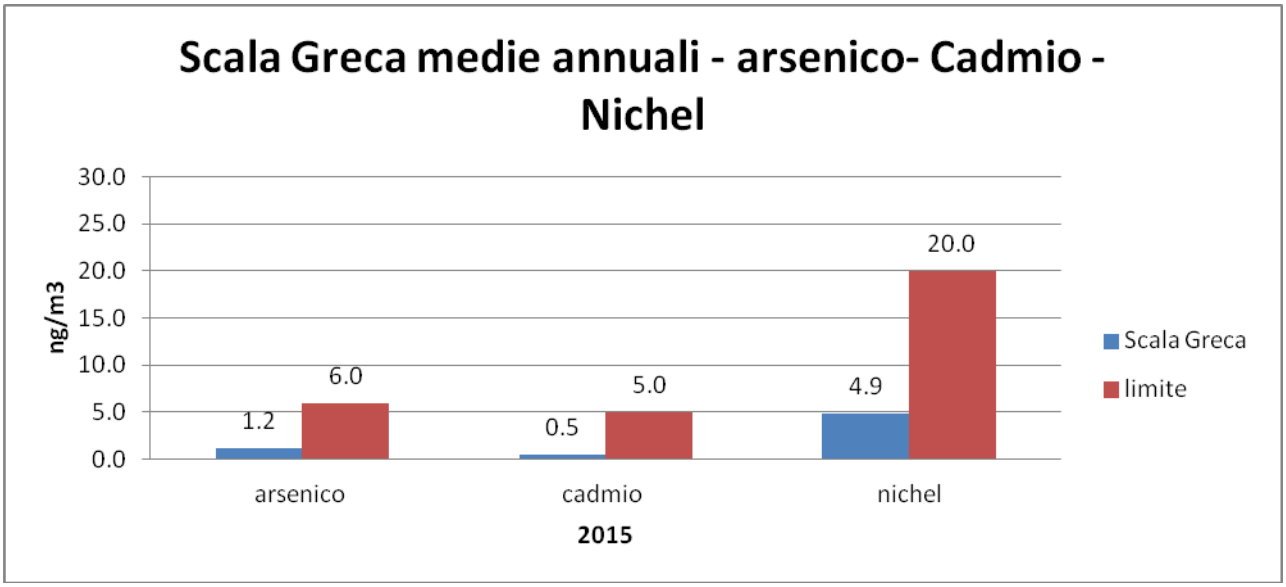


Grafico 27 : - Metalli -Valori medi mensili – Area Urbana

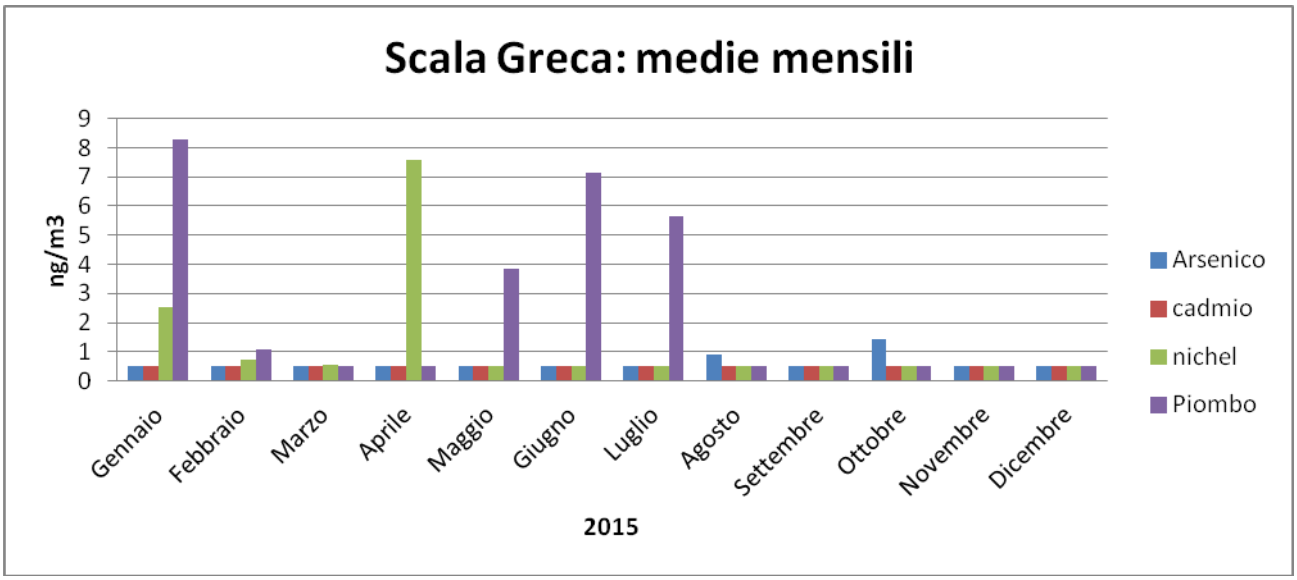
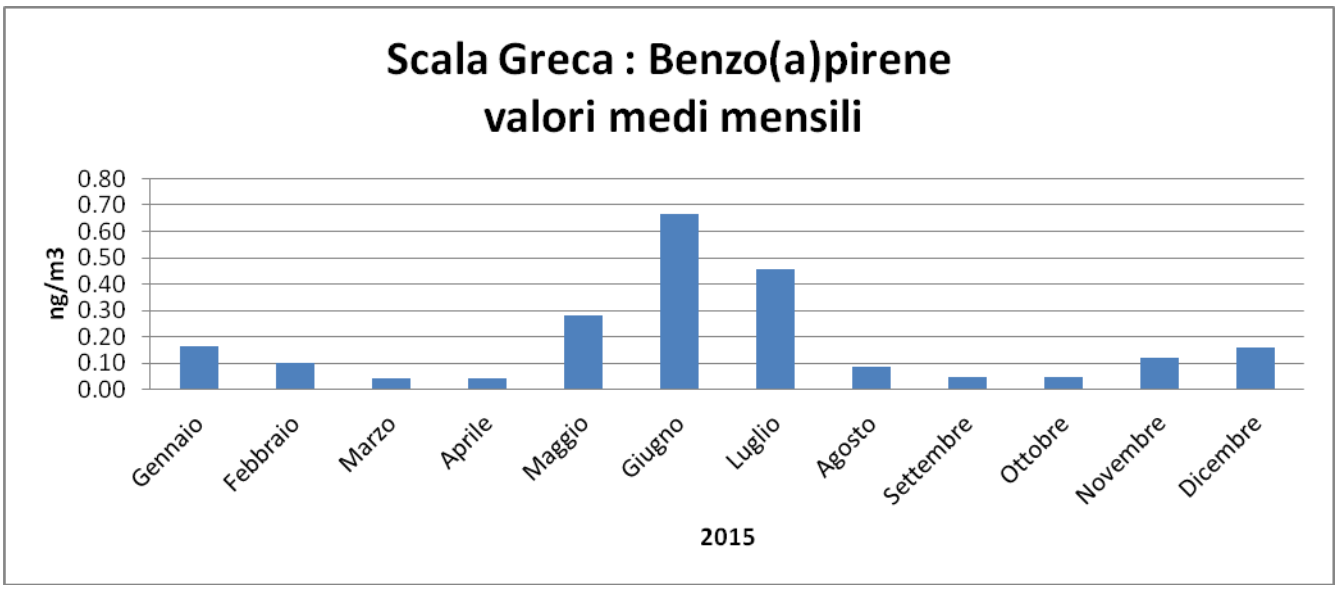


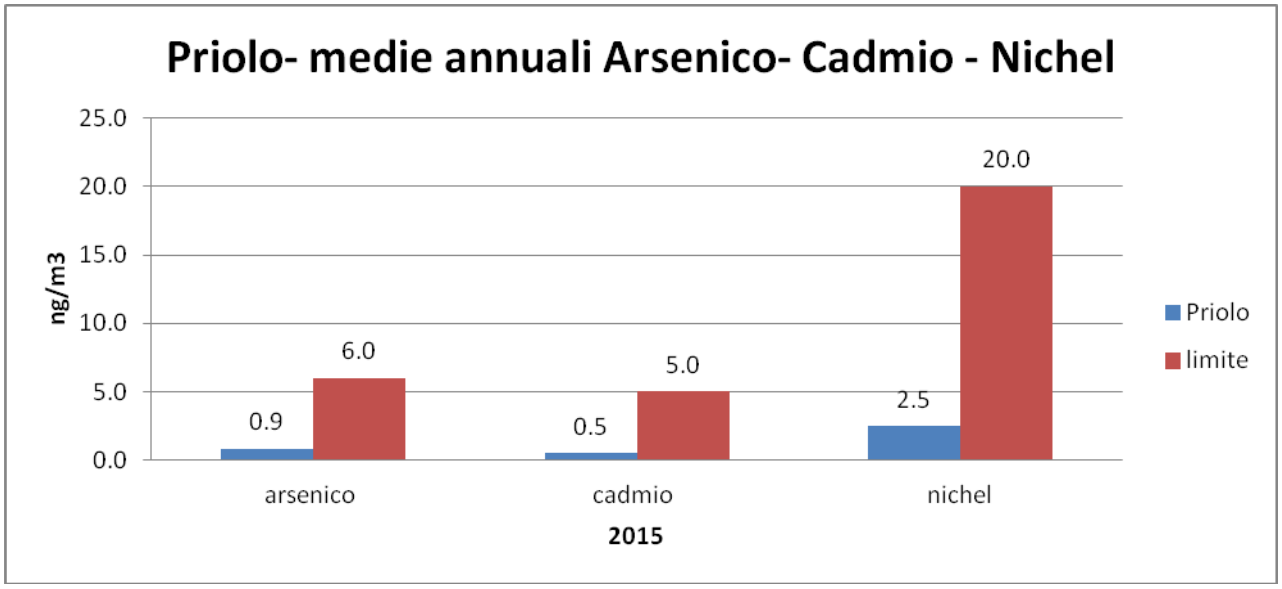
Grafico 28 : BaP- Valori medi mensili- Area Urbana



Tab26 : Metalli e IPA-Benzo(a)pirene - Valore medio annuale – Area Industriale

Priolo 2015			
	MEDIA ANNUALE		Limite Annuale
Arsenico	ng/m3	0,5	6
Cadmio	ng/m3	1,2	5
Nichel	ng/m3	1,8	20
Piombo	µg/m3	0,009	0,5
Benzo(a)pirene	ng/m3	0,04	1

Grafico 29 : Media annuale 2015 – Metalli (escluso Piombo)



Nel grafico 30 non è stato riportato il valore medio annuale del piombo, che ha rispettato il limite previsto, per via della diversa scala di misura tra i metalli. Si ricorda che il limite del piombo è in µg/m^3.

Grafico 30 : Metalli - Medie mensili espressi tutti in ng/m^3 – Stazione Priolo

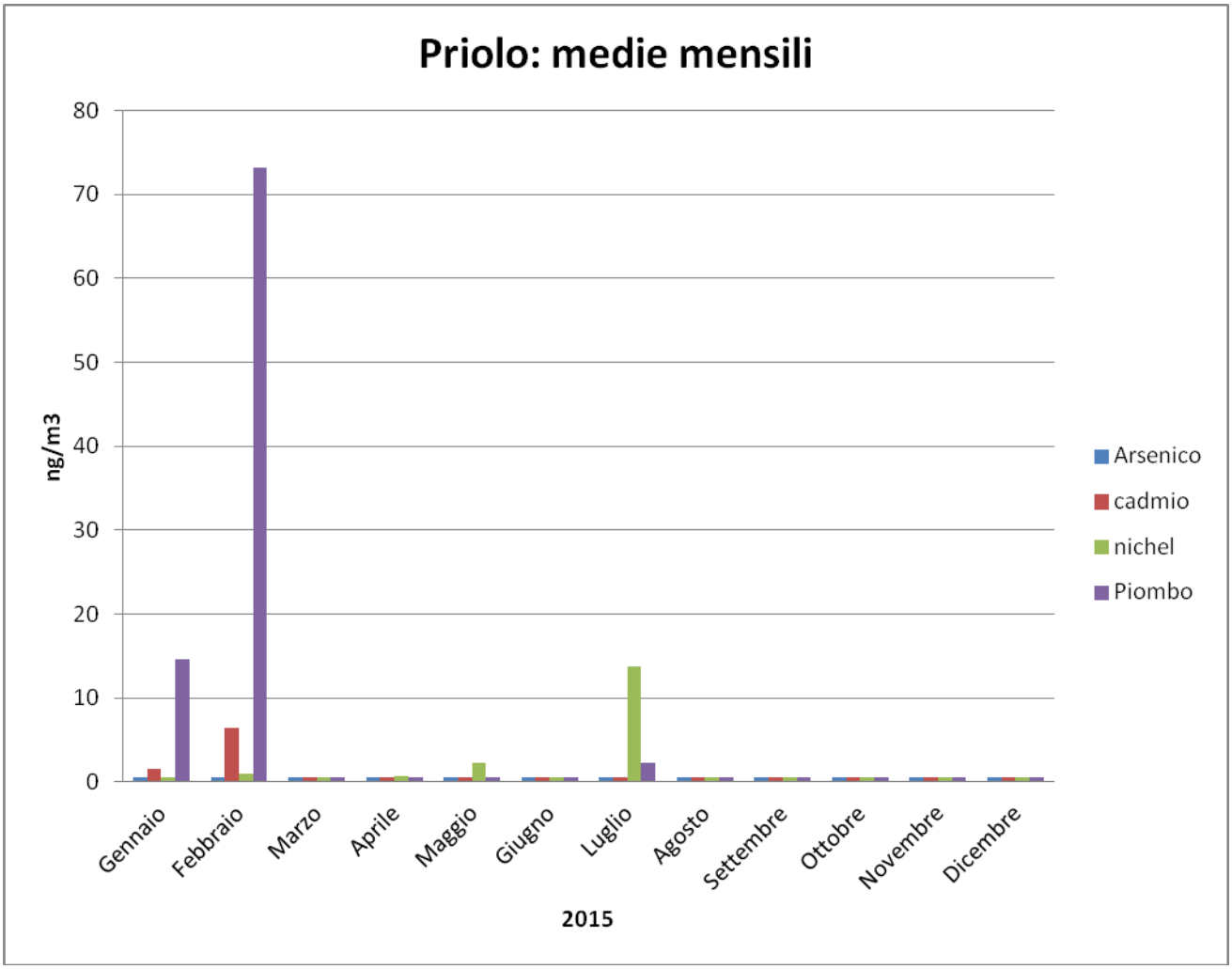
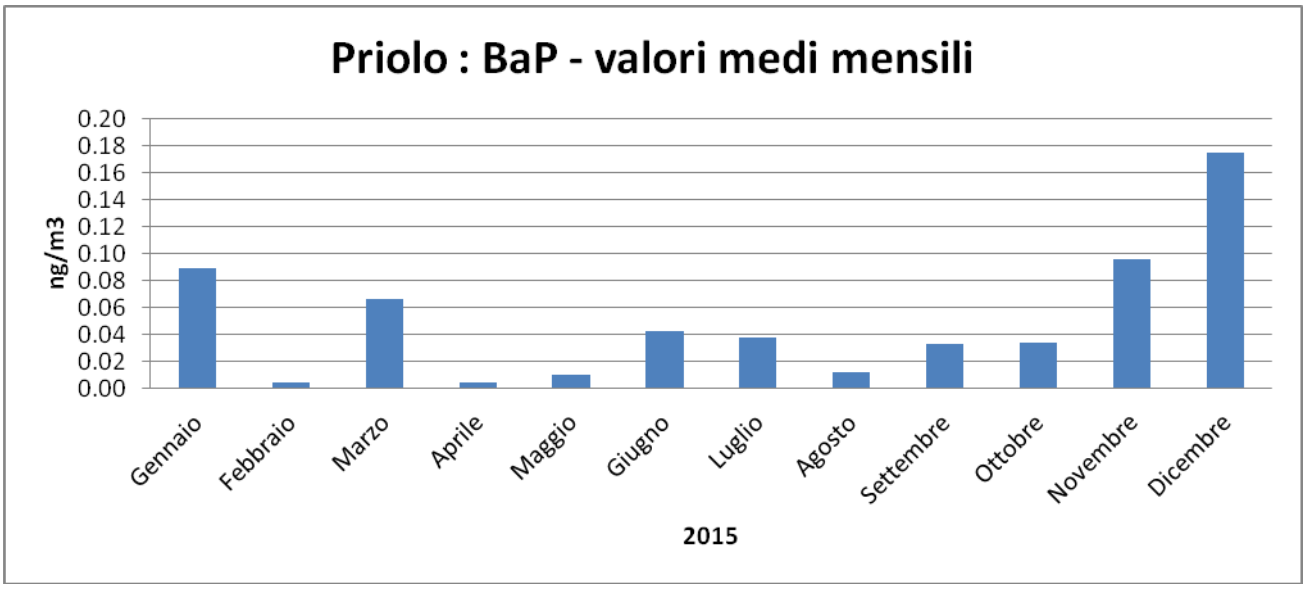
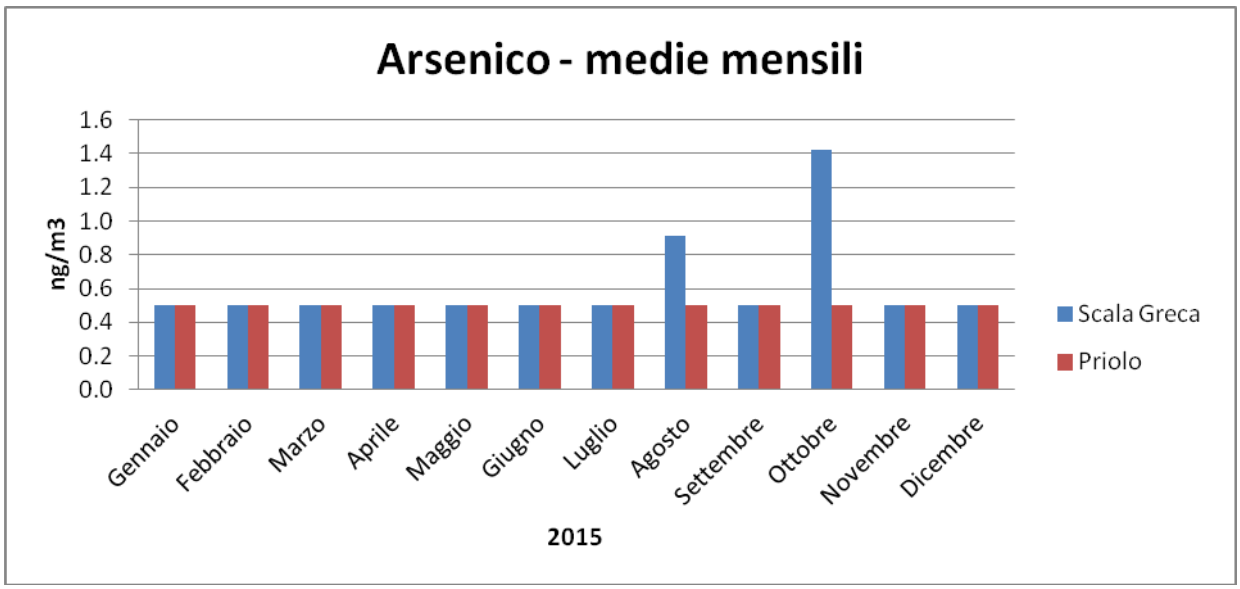


Grafico 31 : Medie mensili BaP – Stazione Priolo



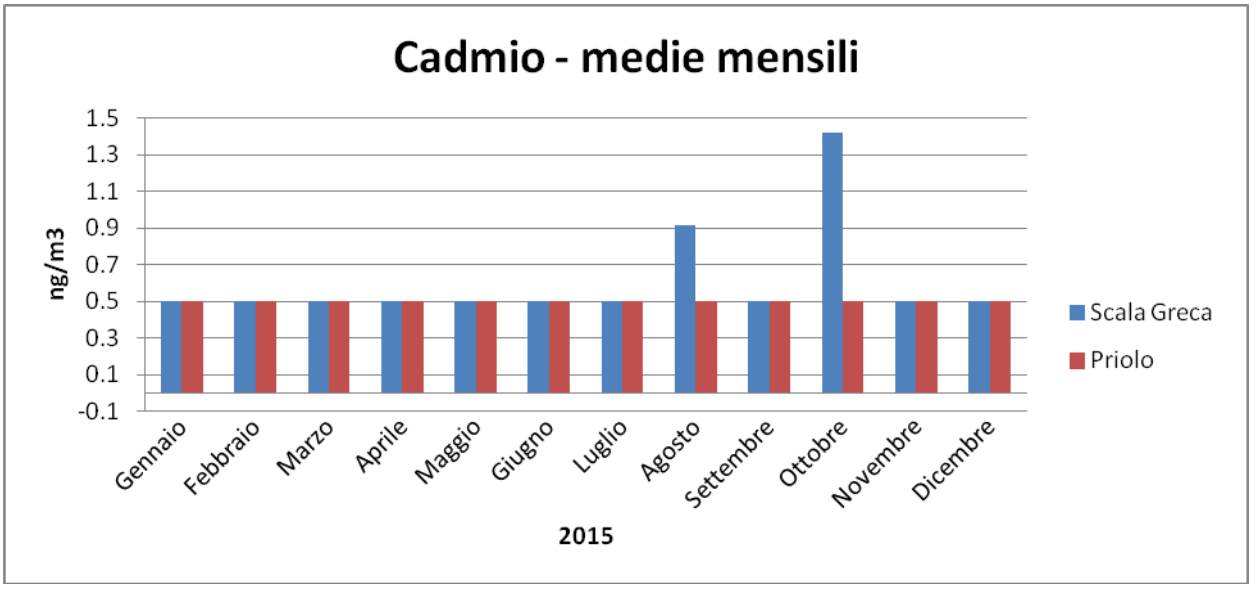
I grafici successivi mostrano i risultati delle due stazioni, in cui è stato effettuato il campionamento, per poter valutare eventuali discrepanze dovute alla distanza fisica delle due stazioni di misura.

Grafico 32 : Arsenico – Confronto medie mensili tra le due stazioni



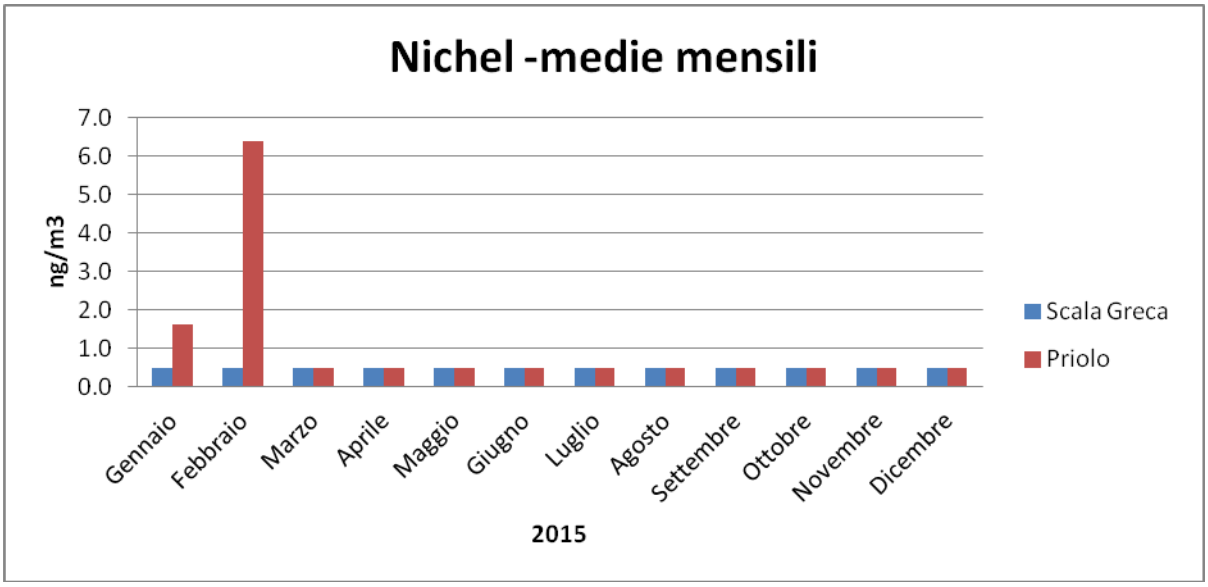
Come si evince dal grafico n.32, nel mese di agosto e ottobre la stazione di Scala Greca ha rilevato una concentrazione media mensile superiore a quella rilevata a Priolo, per i restanti mesi le concentrazioni medie sono state confrontabili.

Grafico 33 Cadmio – Confronto medie mensili tra le due stazioni



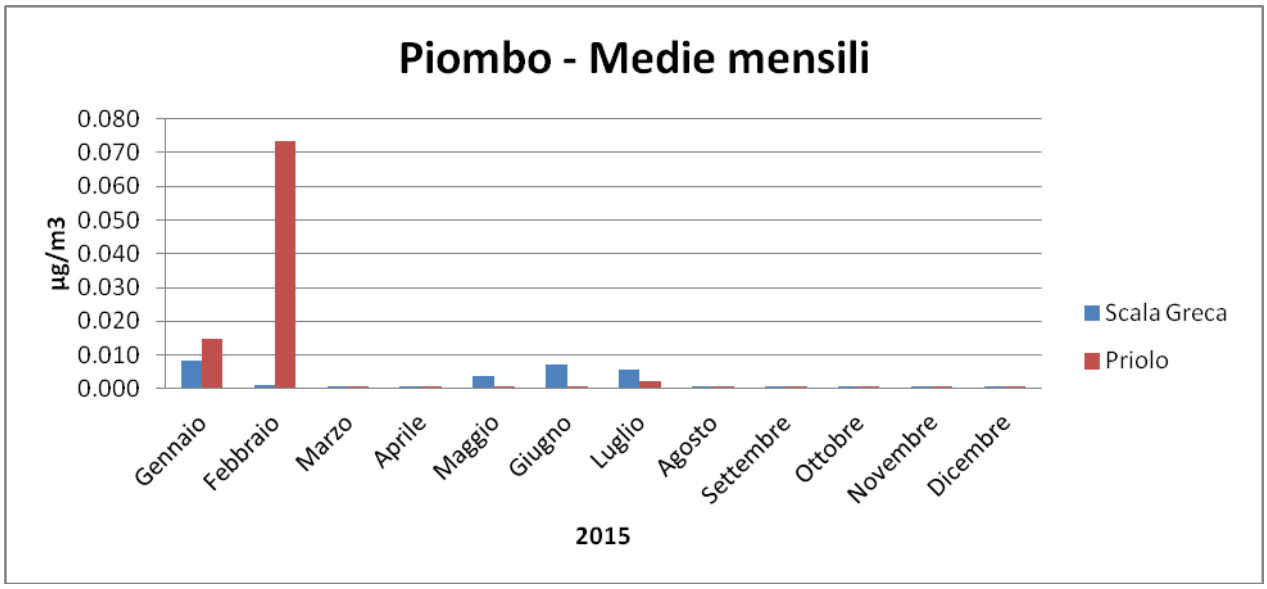
Come si evince dal grafico n.33, le concentrazioni medie mensili sono state, nel 2015, sempre inferiori al limite e quasi sempre confrontabili ad esclusione del mese di agosto e settembre.

Grafico 34 Nichel – Confronto medie mensili tra le due stazioni



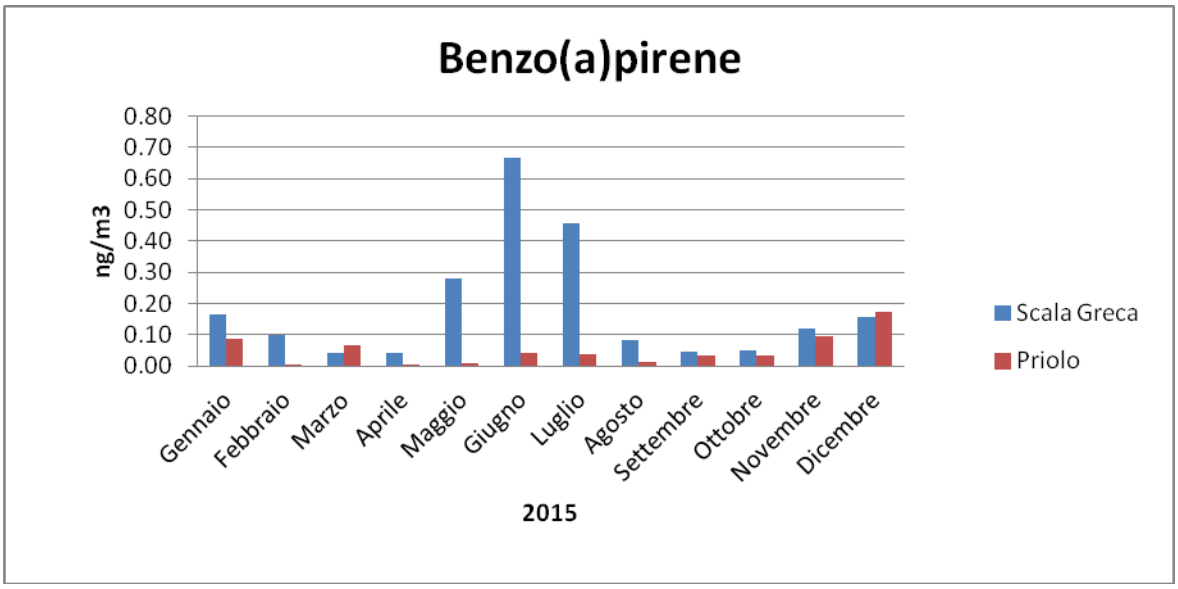
Come si evince dal grafico n.34, nel mese di gennaio e febbraio la stazione di Priolo ha rilevato una concentrazione media mensile superiore a quella rilevata a Scala Greca, per i restanti mesi le concentrazioni medie sono sempre state confrontabili.

Grafico 35: Piombo – Confronto medie mensili tra le due stazioni



Come si evince dal grafico n.35, nel mese di febbraio, la stazione di Priolo ha rilevato una concentrazione media mensile decisamente superiore a quella rilevata a Scala Greca, per i restanti mesi le concentrazioni medie sono state pressoché confrontabili.

Grafico n.36: Bezo(a)pirene – Confronto medie mensili tra le due stazioni



Come si evince dal grafico n.36, nel mese di dicembre la stazione di Priolo ha rilevato una concentrazione media mensile superiore a quella rilevata a Scala Greca, per i restanti mesi le concentrazioni medie maggiori sono state rilevate nella stazione di Scala Greca.

NMHC (Idrocarburi Non Metanici)

Caratteristiche chimico fisiche degli Idrocarburi non Metanici

Gli Idrocarburi non Metanici, di seguito indicati con la sigla NMHC, sono una famiglia di composti organici molto varia, costituita da sostanze che esposte all'aria passano velocemente dallo stato liquido a quello gassoso.
Sono composti da idrocarburi alifatici, aromatici tra cui benzene, toluene, xileni ecc. e ossigenati come aldeidi, chetoni, ecc.

Origine degli Idrocarburi non Metanici

La loro presenza in aria ambiente è da attribuirsi principalmente ad attività industriali ed al traffico urbano. Insieme agli ossidi di azoto gli idrocarburi non metanici costituiscono i precursori dell'ozono troposferico.
Gli idrocarburi non metanici derivano da fenomeni di evaporazione delle benzine (motori e serbatoi), dai gas di scarico veicolari (per combustione incompleta dei carburanti) e, in particolari zone industriali, dallo stoccaggio e movimentazione di prodotti petroliferi.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente degli Idrocarburi non Metanici

Gli effetti sulla salute umana sono molto differenti in funzione della loro composizione, ma anche e soprattutto in base alla quantità presente in atmosfera.
E' noto che inalare vapori di alcol, di benzina e di altri composti volatili, può determinare danni all'albero respiratorio, ma soprattutto alle prime vie aeree.

Ad oggi, per questo inquinante non esiste un limite normativo a cui riferirsi. L'ultimo decreto, ormai abrogato, che ne fissava un limite, pari a 200 µg/m^3 come media di 3 ore consecutive in presenza di Ozono, è il D.P.C.M. 28/03/1983.
Tale inquinante nel territorio di Siracusa continua ad essere monitorato anche per via delle numerose lamentele di cattivi odori che la popolazione dell'interland lamenta.

Analisi dei dati

L'efficienza della rete per questo inquinante nell' anno 2015 è stata:

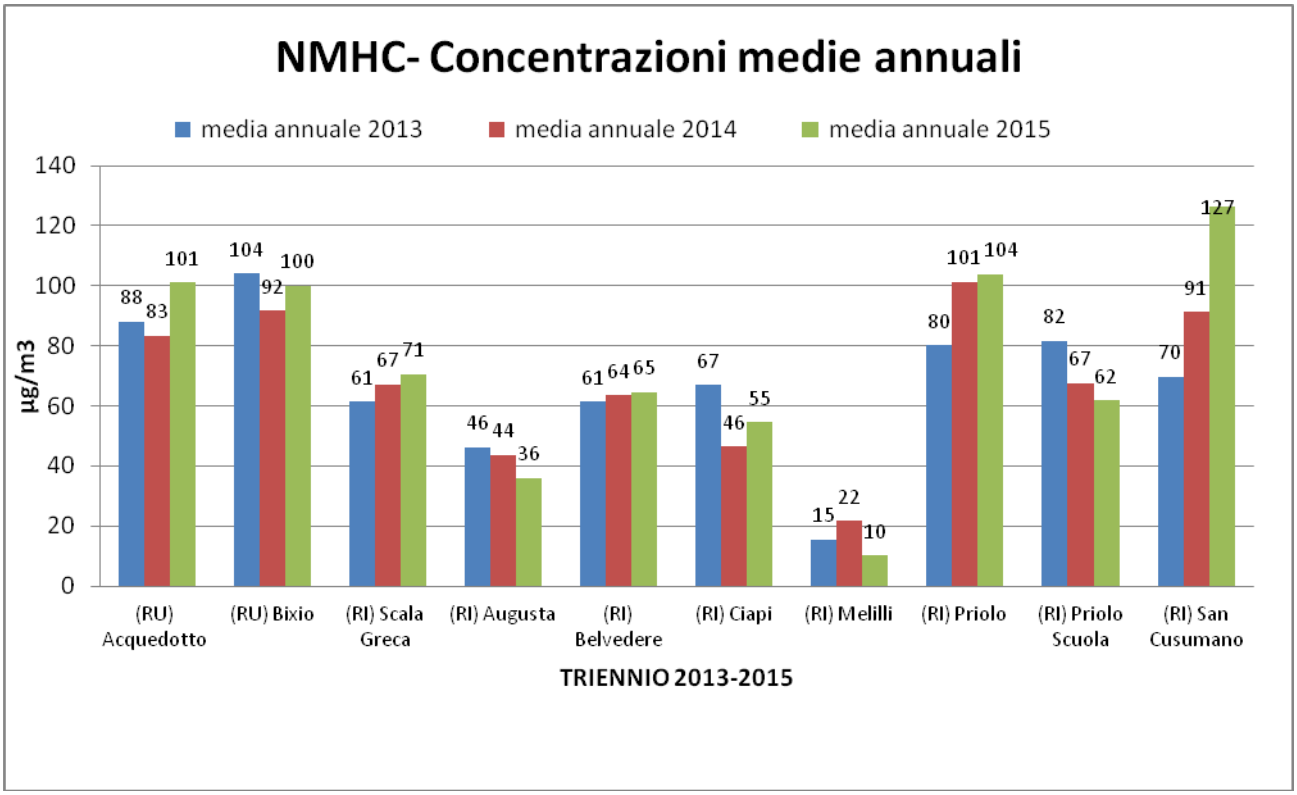
NMHC anno 2015	(RU) Acquedotto	(RU) Bixio	(RI) Scala Greca	(RI) Augusta	(RI) Belvedere	(RI) Ciapi	(RI) Melilli	(RI) Priolo	(RI) Priolo Scuola	(RI) San Cusumano
efficienza stazione (*)	93%	75%	83%	83%	79%	93%	88%	85%	93%	91%

(*)In rosso sono segnate le stazioni che non hanno raggiunto il 90% dei dati validi, come previsto dalla norma.

Per questo parametro, in assenza di normativa, si è proceduto ad un analisi dei dati che esamina, la media annuale, la concentrazione massima registrata nell'anno e altre statistiche che possono fornire indicazioni sulla presenza di questo inquinante nel territorio.
Si è ritenuto utile utilizzare la soglia di 200 µg/m^3, come indicatore di possibili fenomeni di cattiva qualità dell'aria, infatti la presenza di elevate concentrazioni idrocarburi non metanici viene spesso ricondotta a questi fenomeni a cui il territorio di Siracusa è spesso sottoposto.

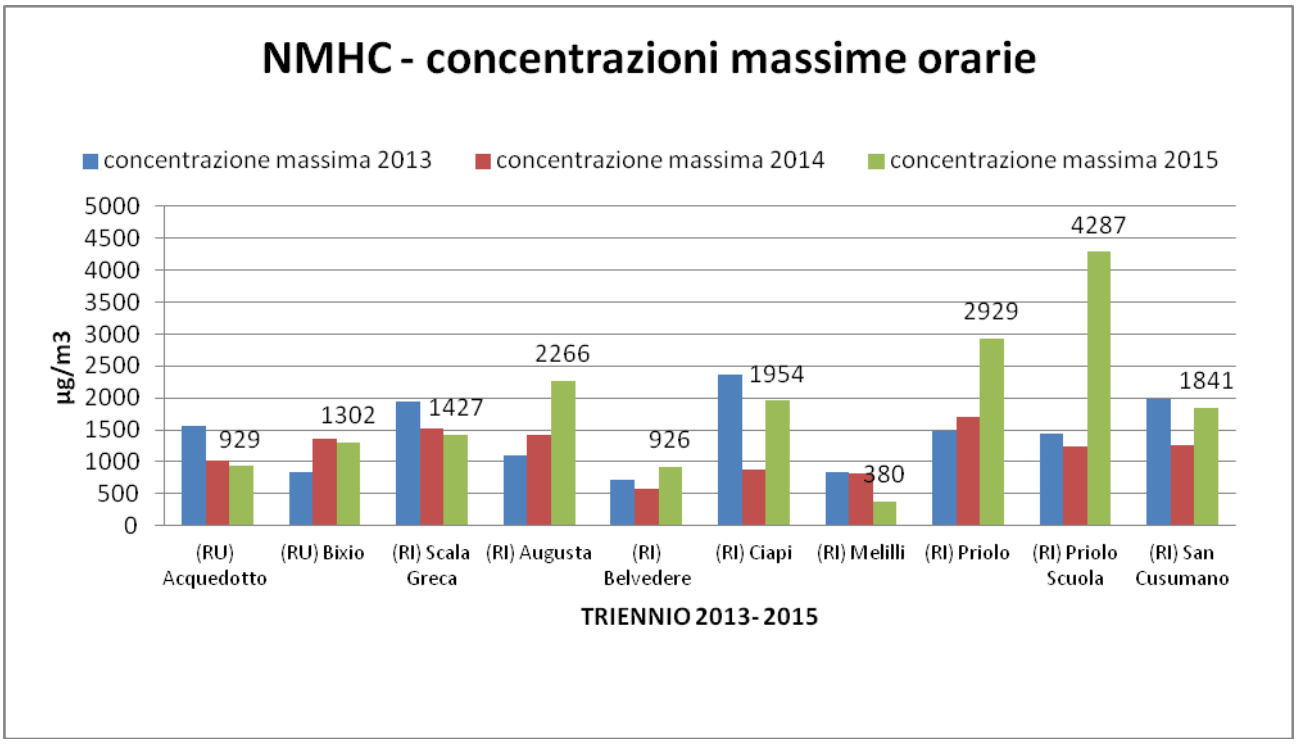
I dati sono stati analizzati senza fare distinzione tra rete urbana e industriale.

Grafico 37: Concentrazioni medie annuali anni 2013-2015 – Area urbana e industriale.



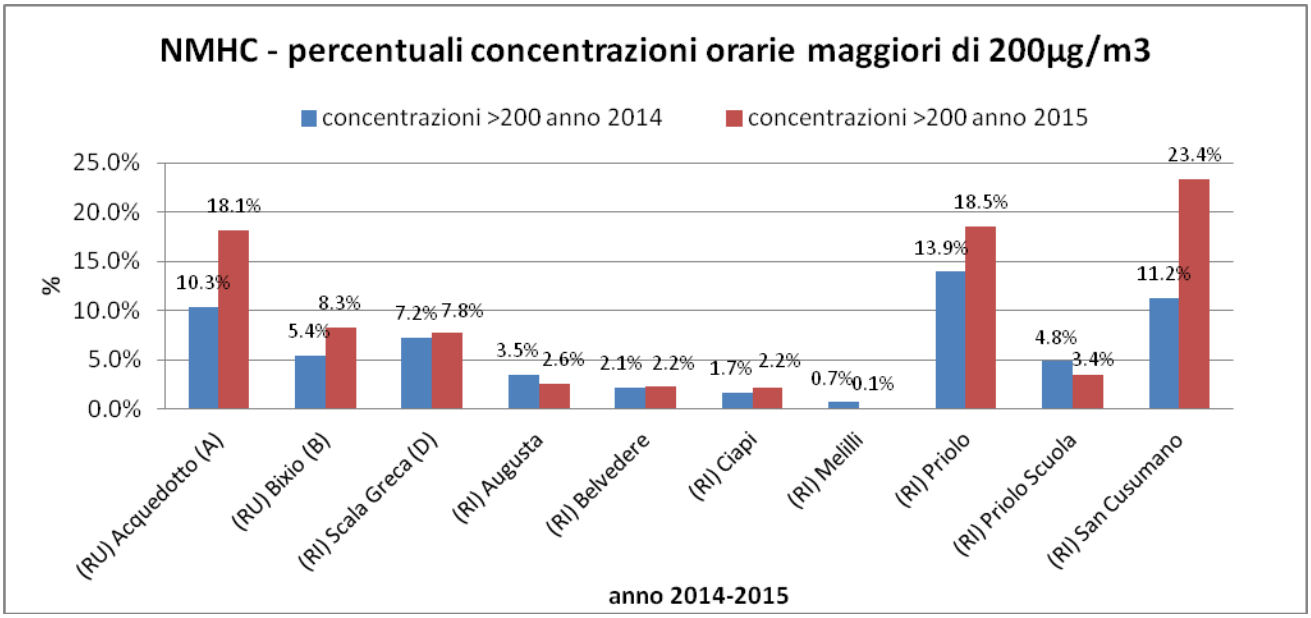
Il grafico n.37 mostra che la maggiore presenza di questo inquinanteviene rilevata sia nel comprensorio di Priolo che in quello di Siracusa centro. La concentrazione media più bassa si è registrata nella stazione di Melilli in tutto il triennio.

Grafico 38: Concentrazione oraria massima – anni 2013-2015



Le concentrazioni orarie più elevate si sono registrate nelle stazioni di Priolo e Priolo Scuola seguita da quella di Augusta.

Grafico 34: Percentuale di dati orari superiori a 200 µg/m^3.



Il grafico n.34 conferma ancora che è la stazione di San Cusumano seguita da Priolo ed Acquedotto quella con il numero maggiore di concentrazioni maggiori a 200 µg/m^3
Se ci si sofferma su alcuni range di concentrazioni, come mostrato nei successivi grafici 35 e 36, si può notare come le percentuali nel 2015 siano in crescita rispetto al 2014 in quasi tutte le stazioni di misura.

Grafico 35: Percentuale di dati orari compresi tra le soglie di 300 e 400 µg/m^3.

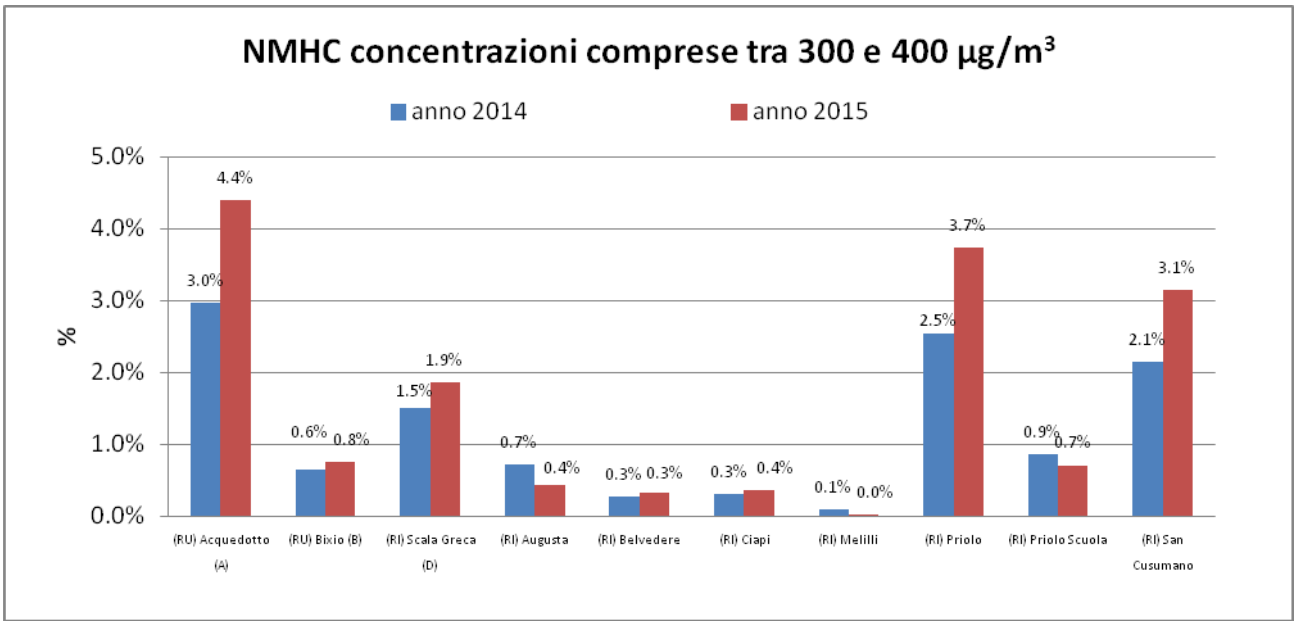
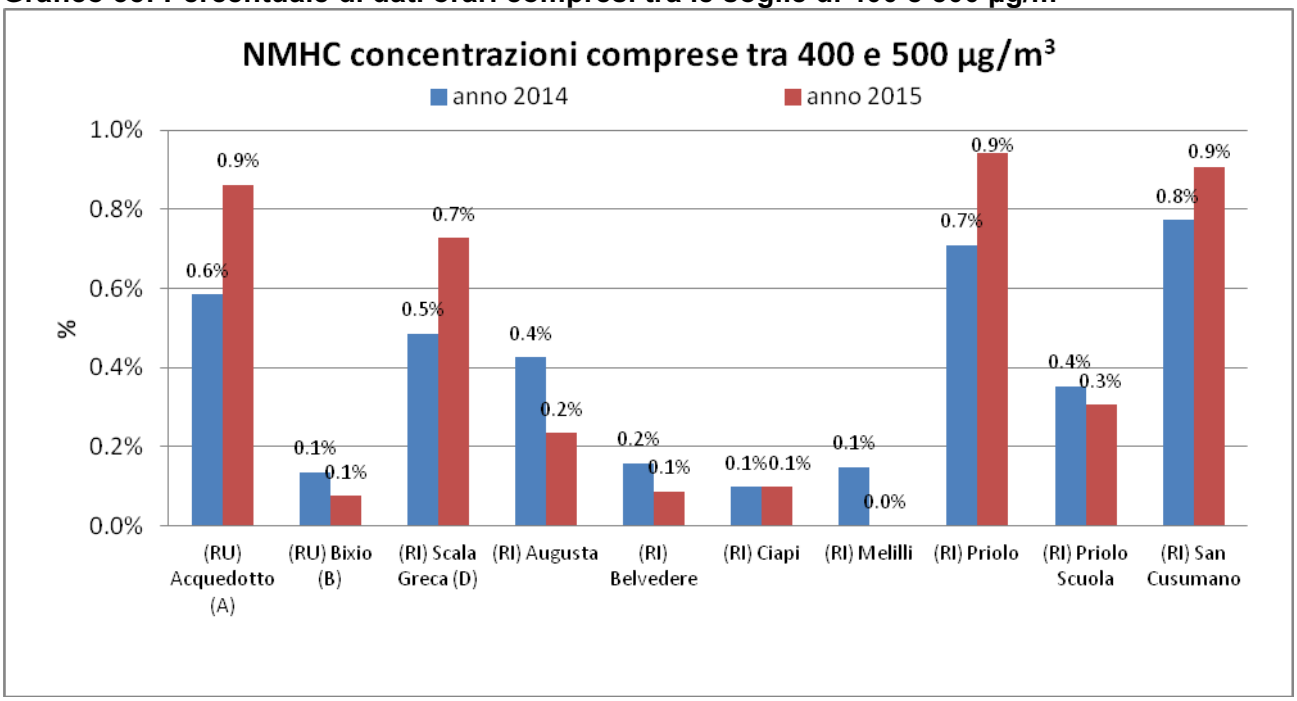


Grafico 35: Percentuale di dati orari compresi tra le soglie di 400 e 500 µg/m^3



Il grafico n.35 e 36 forniscono un'informazione diversa rispetto al precedente grafico 34, ovvero risulta la stazione urbana di Siracusa denominata Acquedotto a registrare il più alto numero di concentrazioni comprese tra 300 e 400 µg/m^3 e tra 400 e 500 µg/m^3 .
La stazione di Melilli si conferma ancora una volta quella con il minor numero di superamenti di soglia.

H_2S (Idrogeno solforato)

Caratteristiche chimico fisiche

È un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, per questo definito gas putrido. Il composto è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa.
In letteratura si trovano numerosi valori definiti soglia olfattiva: da 0.7µg/m3 a 14 µg/m^3 ("Analisi e controllo degli odori" D. Bertoni, P. Mazzali, A. Vignali - Ed. Pitagora, Bologna 1993); taluni soggetti sono in grado di percepire l'odore già a **0,2 µg/m^3** (soglia olfattiva OMS da "Air quality guidelines WHO", anno 1999); in corrispondenza di **7 µg/m^3** la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico.

Origine

E' presente nelle emissioni delle zone vulcaniche e geotermiche, è prodotto dalla degradazione batterica di proteine animali e vegetali, ma è anche un coprodotto indesiderato nei processi di produzione di carbon coke, di cellulosa con metodo Kraft, di raffinazione del petrolio, di rifinitura di oli grezzi, di concia delle pelli (calcinaio e pickel), di fertilizzanti, di coloranti e pigmenti, di trattamento delle acque di scarico e di altri procedimenti industriali.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

È una sostanza estremamente tossica poichè è irritante e asfissiante. L'azione irritante, che si esplica a concentrazioni superiori ai 15.000 µg/m3 ha come bersaglio le mucose, soprattutto gli occhi; a concentrazioni di 715.000 µg/m^3, per inalazione, può causare la morte anche in 5 minuti (WHO 1981, Canadian Centre for Occupational Health and Safety 2001).
L'inquinamento delle acque con idrogeno solforato provoca la moria di pesci; l'effetto sulle piante non è acuto, ma cronico per la sottrazione di microelementi essenziali per il funzionamento dei sistemi enzimatici.
Nei confronti dei materiali mostra una discreta aggressività per i metalli, provocandone un rapido deterioramento.

Analisi dei dati

Come per gli Idrocarburi non Metanici, anche l'Idrogeno Solforato è privo di un riferimento normativo,nazionale e/o europeo, in aria ambiente.
Ci si può riferire solo ai valori guida dettati dalla OMS-WHO che fornisce le indicazioni sotto riportate

H_2S- Idrogeno Solforato	
Concentrazione	**Riferimento individuato**
150 µg/m^3- media 24 ore	WHO Guidelines ed. 2000
100 µg/m^3 1-14 giorni (valore medio sul periodo)	WHO-IPCS
20 µg/m^3 fino a 90 giorni (valore medio sul periodo)	WHO-IPCS

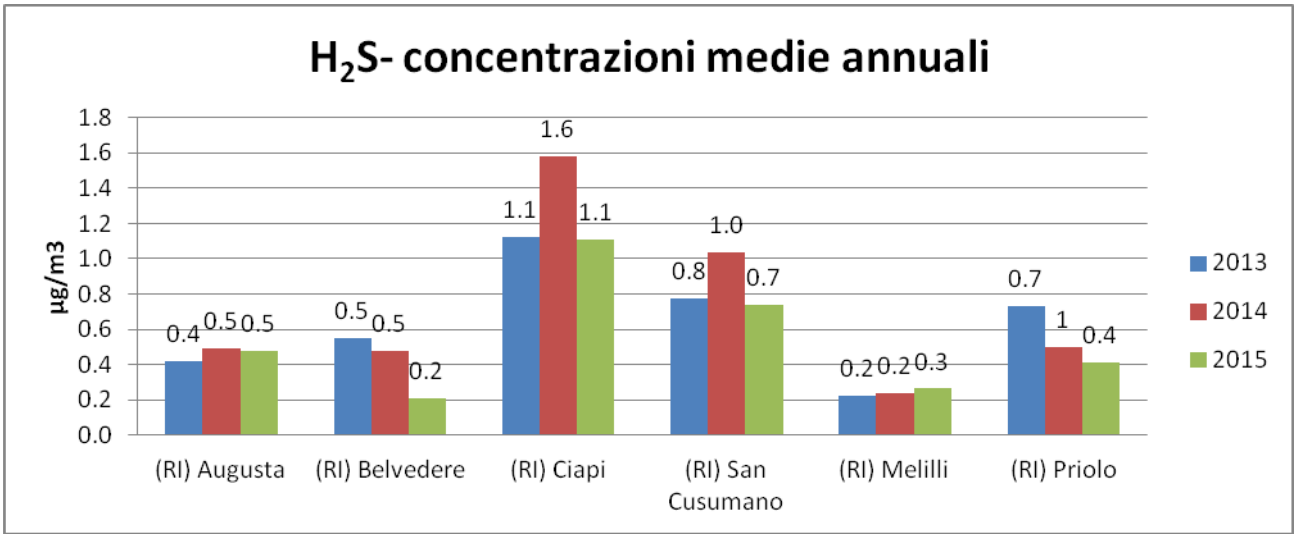
L'efficienza della rete per questo inquinante nell' anno 2015 è stato:

H2S anno 2015	(RI) Augusta	(RI) Belvedere	(RI) Ciapi	(RI) Melilli	(RI) Priolo	(RI) San Cusumano
efficienza stazione (*)	89%	76%	87%	78%	78%	91%

(*)In rosso sono segnate le stazioni che non hanno raggiunto il 90% dei dati validi, come previsto dalla norma.

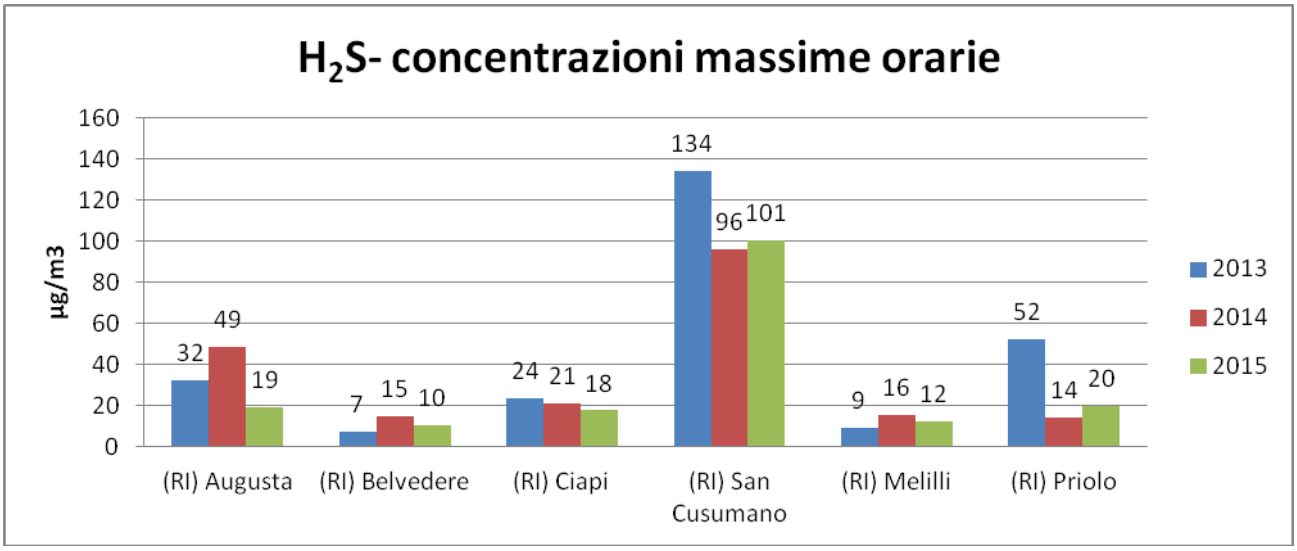
Per l' H_2S si è proceduto ad analizzare: medie annuali , medie massime orarie per il triennio 2013-2015 e alcune analisi relative al superamento di soglie per l'anno 2015.
Si precisa che tale inquinante non è monitorato nel territorio urbano di Siracusa ma solo in ambito industriale.

Grafico 37 :Medie annuali 2013-2015



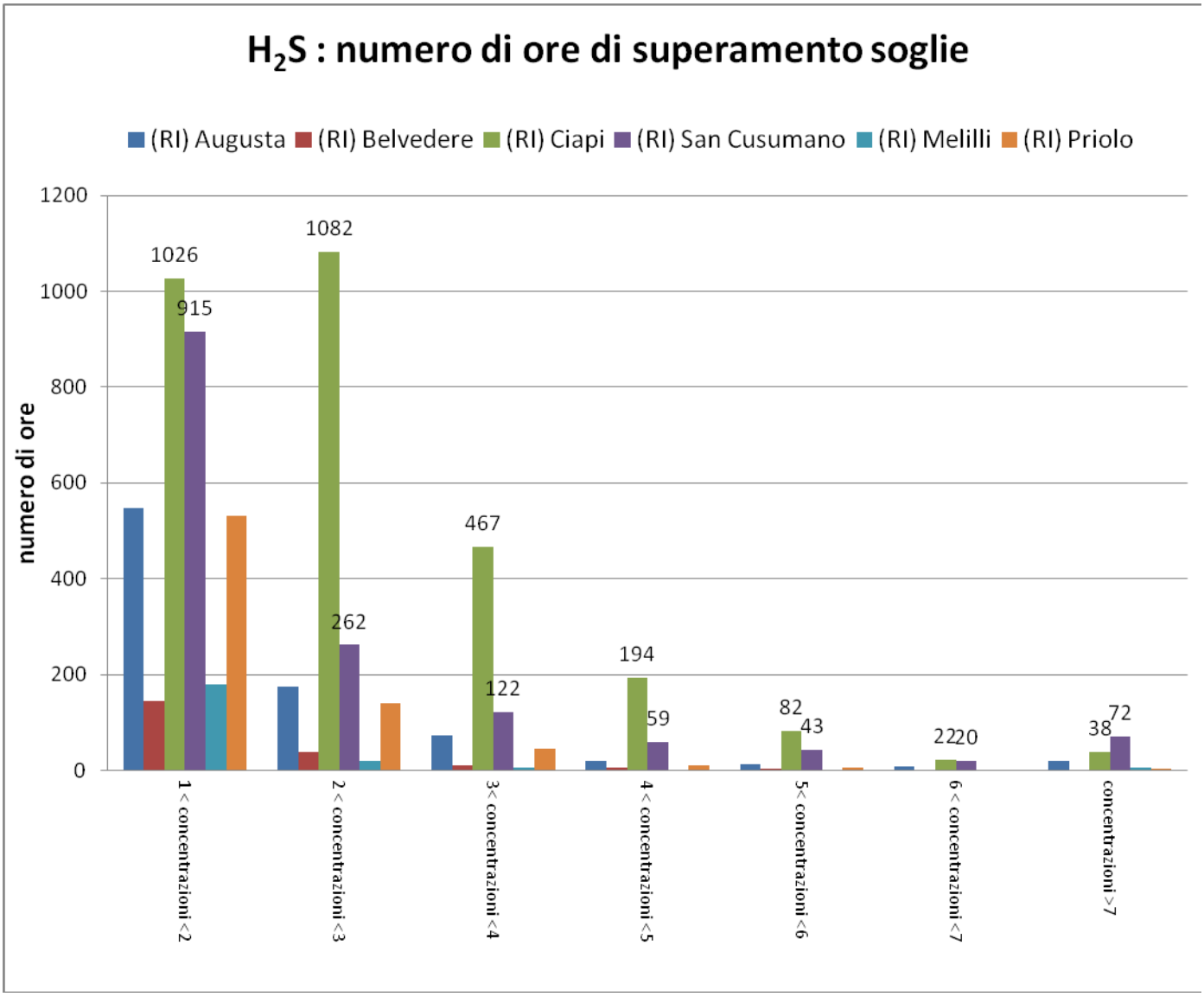
Per il triennio 2013-2015, risulta essere, da come mostrato nel grafico n.37, la stazione di Ciapi quella che ha registrato la media maggiore e la stazione di Melilli quella che ha registrato la media minore.
Si precisa che le stazioni di Ciapi e San Cusumano sono dislocate in zone prettamente industriali, le rimanenti sono invece collocate in aree urbane del territorio di Siracusa

Grafico 38 :Concentrazione massima oraria triennio 2013-2015



Le concentrazioni massime orarie rilevata nel corso del triennio 2013-2015 si sono registrate nella stazione di San Cusumano, mentre le minime si sono registrate nella stazione di Belvedere.

Grafico 39 :Numero di concentrazioni orarie comprese tra le soglie - anno 2015



Il grafico n.39 conferma che nel corso del 2015 la stazione Ciapi è stata la più influenzata da questo inquinante, a seguire si attesta la stazione di San Cusumano.

Laboratori Mobili

Durante l'anno 2015 sono state effettuate n.2 campagne di misura con mezzi mobili, al fine di monitorare particolari zone del territorio.
Di seguito si riportano i risultati per singola campagna di misura.

Campagna n.1: Laboratorio Mobile ARPA

Nell'anno 2015 la Struttura Territoriale ARPA di Siracusa, in accordo con il Comune di Augusta, ha condotto una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria presso il Centro Sportivo denominato "Palaionio" nel comune di Augusta, Coordinate Geografiche: 37°12'07.65'' N 15°11'20.11'' E.
La finalità del monitoraggio è stata rivolta all'analisi dei microinquinanti organici nel comune di Augusta

Il monitoraggio è stato effettuato nel periodo compreso dal 16 gennaio al 26 marzo 2015 (70gg).

Descrizione dei parametri ricercati

Il laboratorio mobile impiegato per la campagna, denominato “DM 60” targato DS244AD, è dotato della strumentazione che permette la determinazione dei seguenti parametri:

- **chimici**: particolato fine (PM_{10}) e ($PM_{2.5}$), Benzene, Toluene, Etilbenzene, MP-Xilene, O-Xilene (BTX), SO2, CO, O3, NO2, NO, NOX, NMHC, THC, CH4.
- **metereologici**: Velocità Venti Prevalenti (VVP), Direzione Venti Prevalenti (DVP), Temperatura (T), Pressione atmosferica (P), Umidità Relativa (UR).

Durante il periodo di monitoraggio si è avuta la disponibilità dell’acquisizione dei seguenti parametri:

- **chimici**: particolato fine (PM_{10}) e ($PM_{2.5}$), SO2, CO, O3, NO2, NO, NMHC, THC, CH4.
- **metereologici**: Velocità Venti Prevalenti (VVP), Direzione Venti Prevalenti (DVP), Temperatura (T), Pressione atmosferica (P), Umidità Relativa (UR).

Per quanto riguarda i limiti normativi, nelle successive tabelle sono indicati i riferimenti:

Allegato XI- D.L. 13/08/10 N. 155 Valori Limite e Livelli critici (per i parametri esaminati)

Inquinante	Valore Limite (µg/m^3)	Periodo di mediazione
Particolato Fine (PM_{10})	Valore limite (da non superare più di 35 volte per anno civile) **50**	24 ore
	Valore limite **40**	Anno civile
Benzene	Valore limite **5**	Anno civile
Piombo	Valore limite **0,5**	Anno civile

Allegato XIII - D.L. 13/08/10 N. 155 Valori Obiettivo per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzoapirene

Inquinante	Valore Obiettivo (ng/m^3)	Periodo di mediazione
Benzo(a)pirene	Valore Obiettivo **1**	Media Anno civile
Arsenico	Valore Obiettivo **6**	Media Anno civile
Cadmio	Valore Obiettivo 5	Media Anno civile
Nichel	Valore Obiettivo 20	Media Anno civile

Allegato XI - D.L. 13/08/10 N. 155 Valori Limite (per i parametri esaminati)

Inquinante	Valore Limite (µg/m^3)	Periodo di mediazione
SO2	Valore Limite **125**	1 giorno
NO2	Valore Limite **40**	Media Anno civile

I campionamenti e le pesate delle polveri sono stati eseguiti dal personale della S.T. di Siracusa Monitoraggi Ambientali.
La caratterizzazione delle polveri (analisi di IPA e metalli) è stata eseguita dal personale della U.O.S. Laboratorio della S.T. ARPA di Siracusa.

Andamento degli inquinanti nei periodi di misura

I dati relativi alla campagna di monitoraggio, rilevati dalla strumentazione installata sul laboratorio mobile, sono stati acquisiti per essere elaborati e rappresentati, tramite grafici e tabelle.
I risultati sono stati confrontati 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 giornaliere: evoluzione giornaliera dell'inquinante ottenuta mediando i valori delle concentrazioni dalle ore 1:00 alle ore 24:00 dello stesso giorno;
Le concentrazioni sono normalizzate a 20°C e 101,3 kPa,
In sintesi sono stati predisposti e riportati in allegato i seguenti grafici:

- Valori medi nelle 24 ore di SO2
- Valori medi nelle 24 ore di CH4
- Valori medi nelle 24 ore di NO2
- Valori medi nelle 24 ore di NMHC
- Valori medi nelle 24 ore di TEMP
- Direzione vento
- Rosa dei Venti
- Valori medi nelle 24 ore dei metalli
- Valori medi nelle 24 ore degli IPA
- Valori medi giornalieri PM10
- Valori medi giornalieri PM2,5

Di seguito si riportano le elaborazioni grafiche dei dati rilevati.

Grafico N. 1

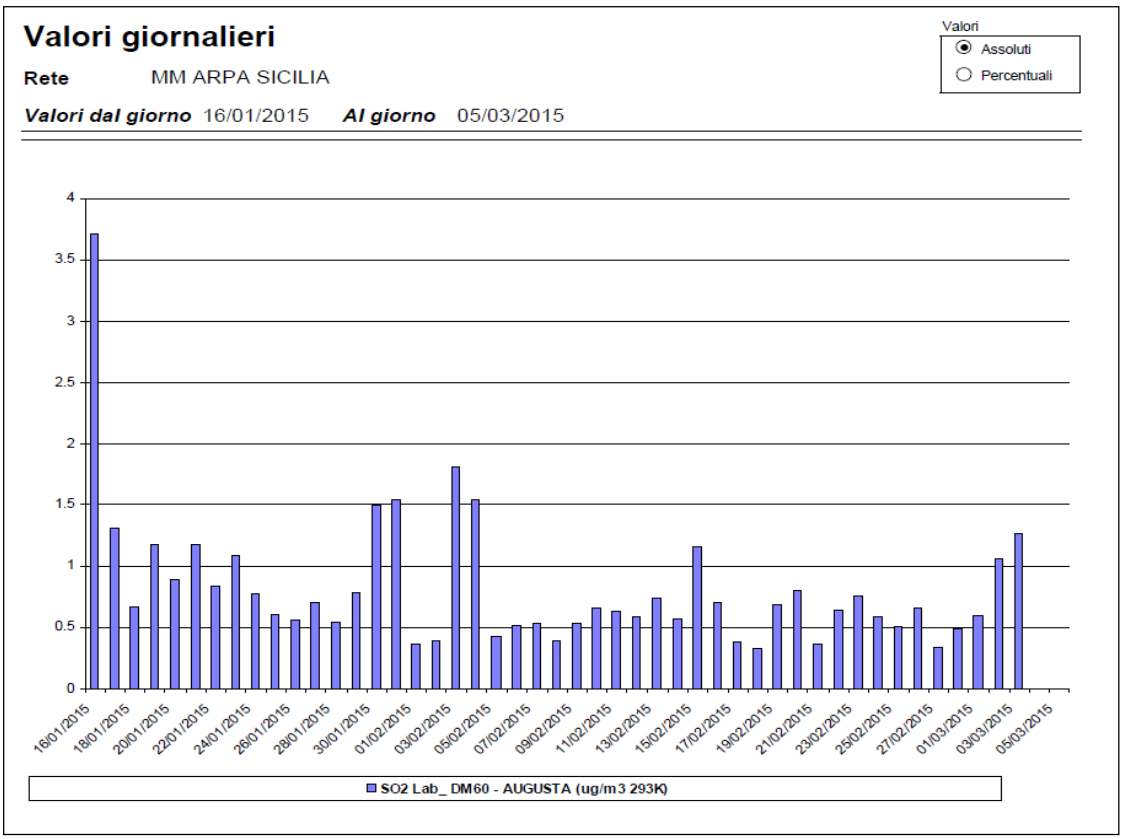


Grafico N. 2

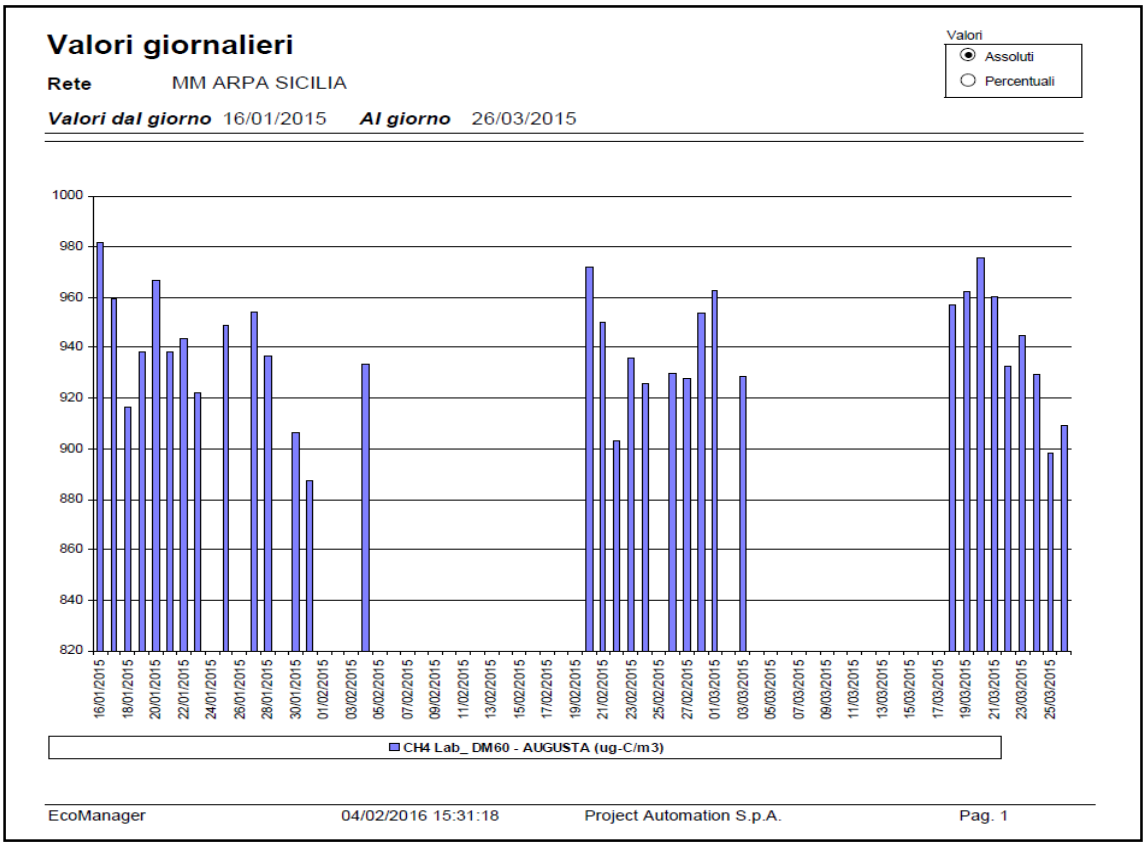


Grafico N. 3

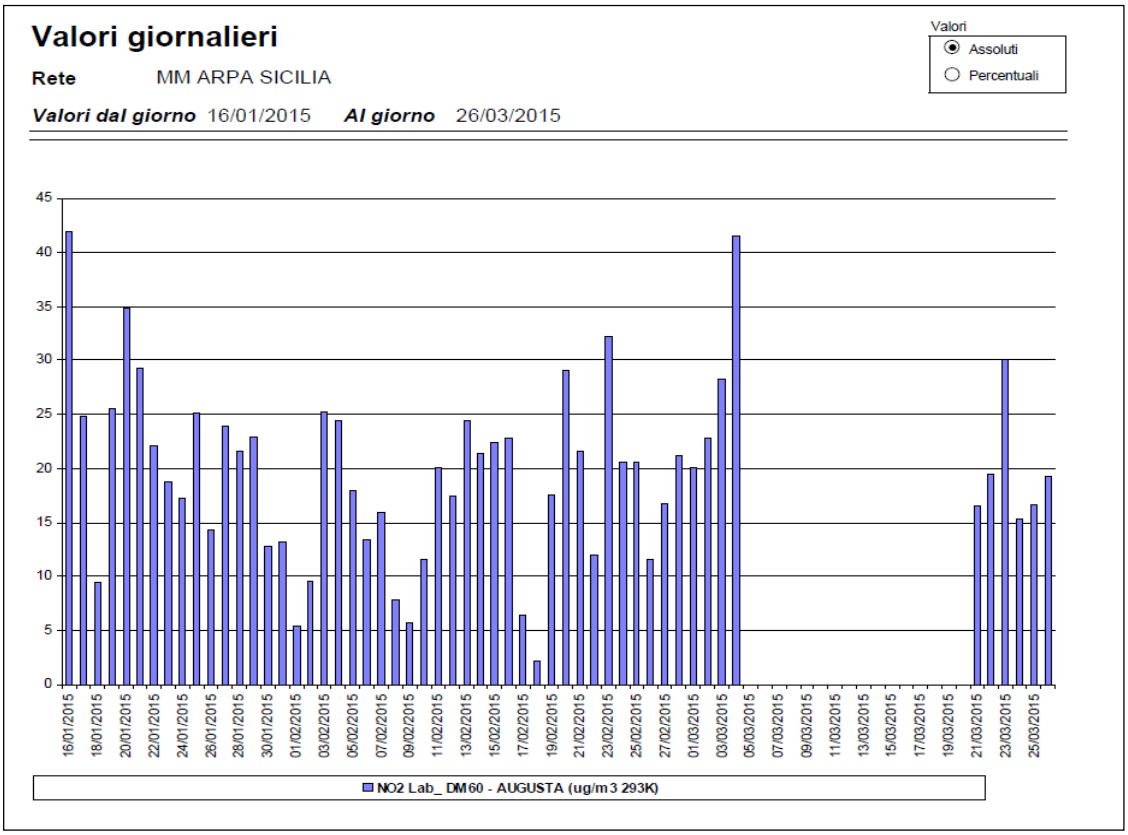


Grafico N. 4

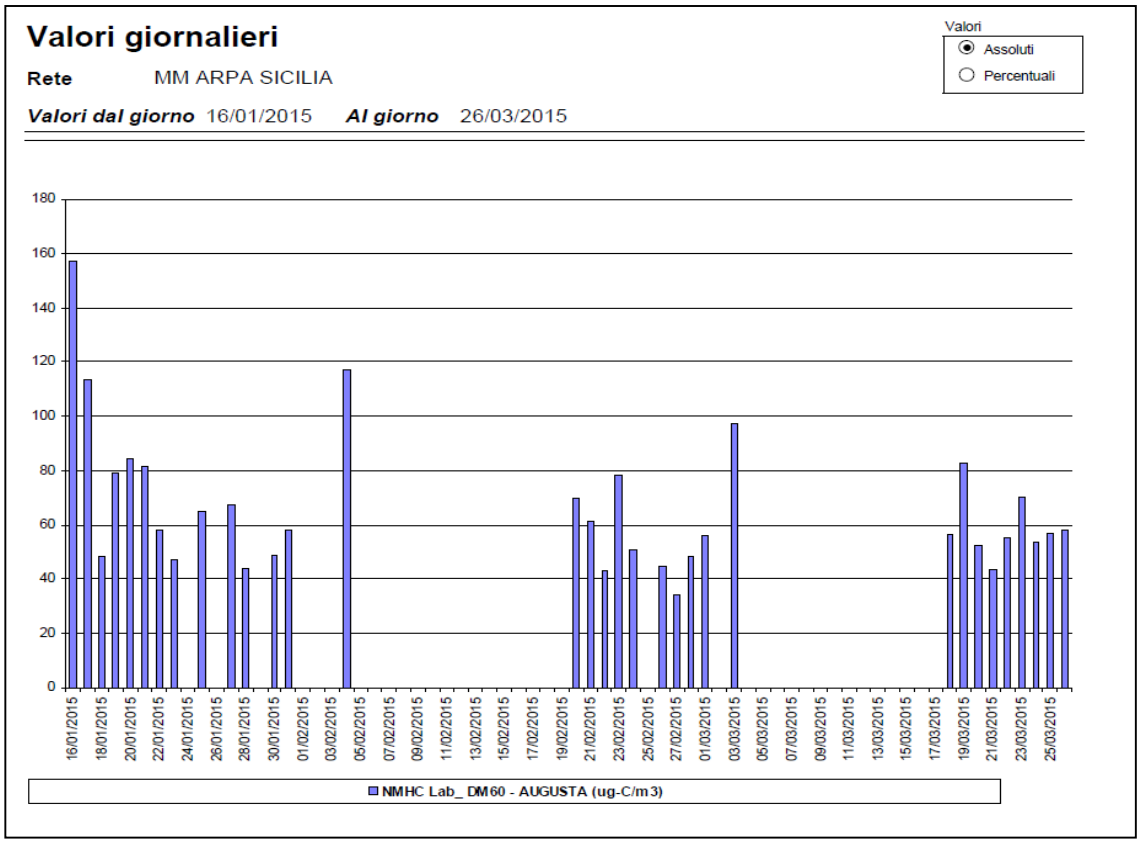


Grafico N. 5

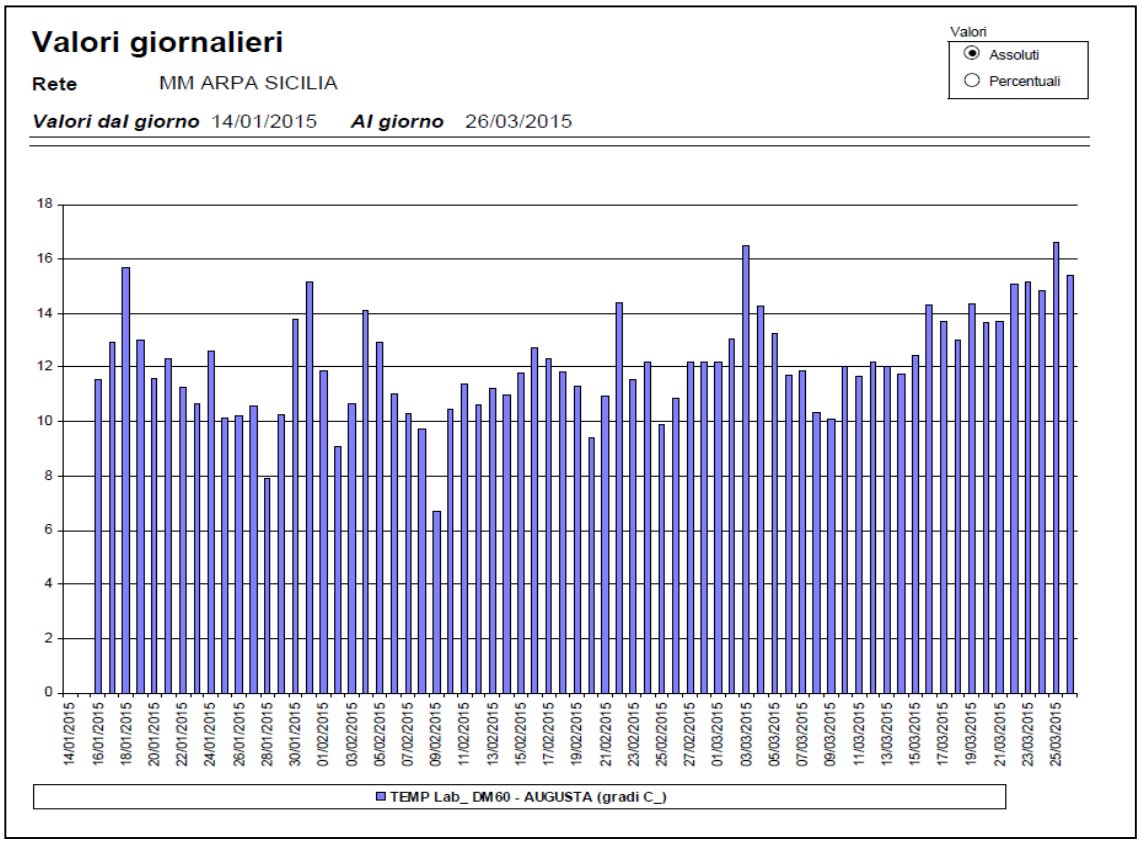


Grafico N. 6

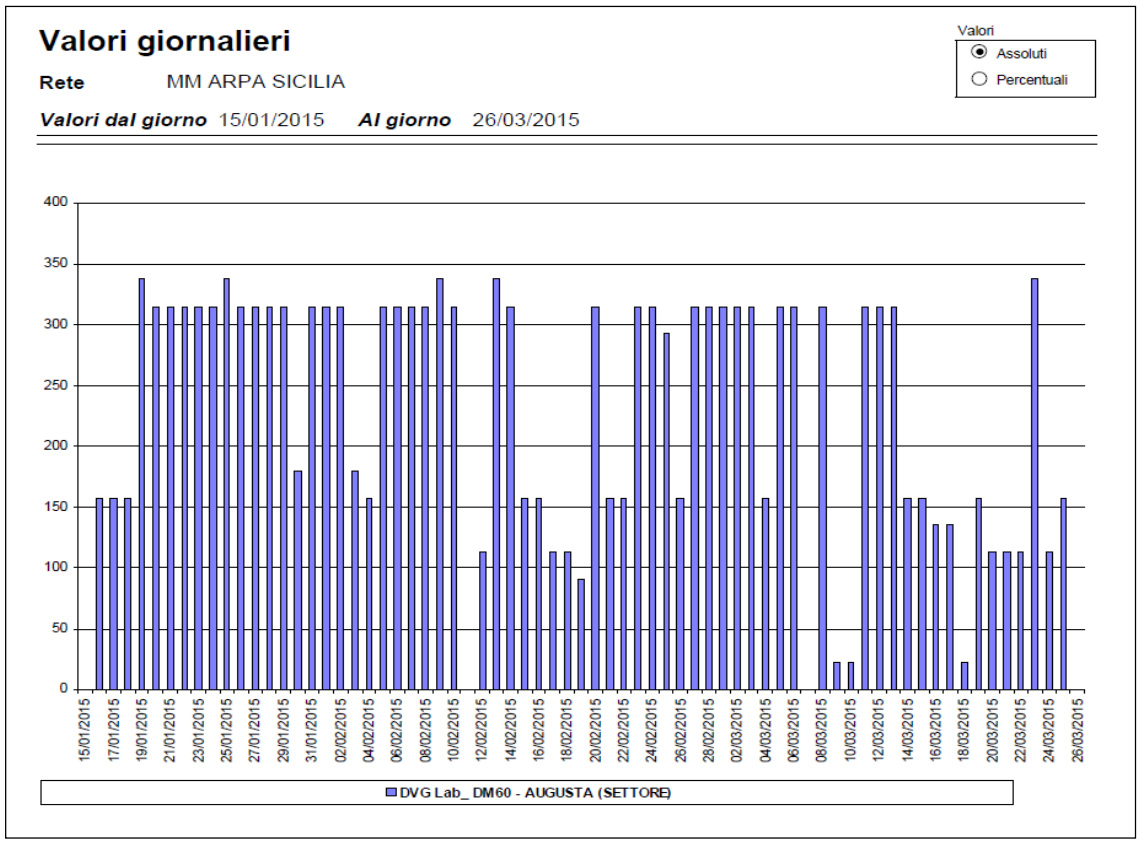
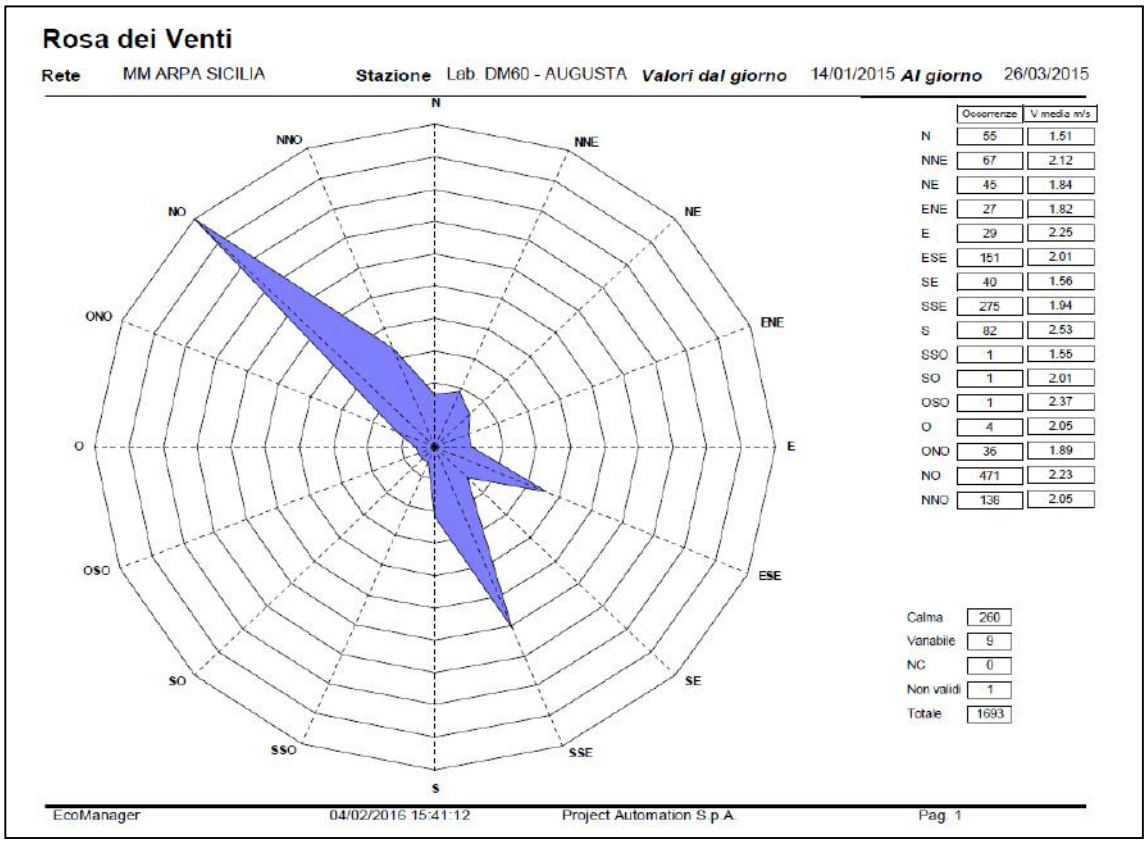
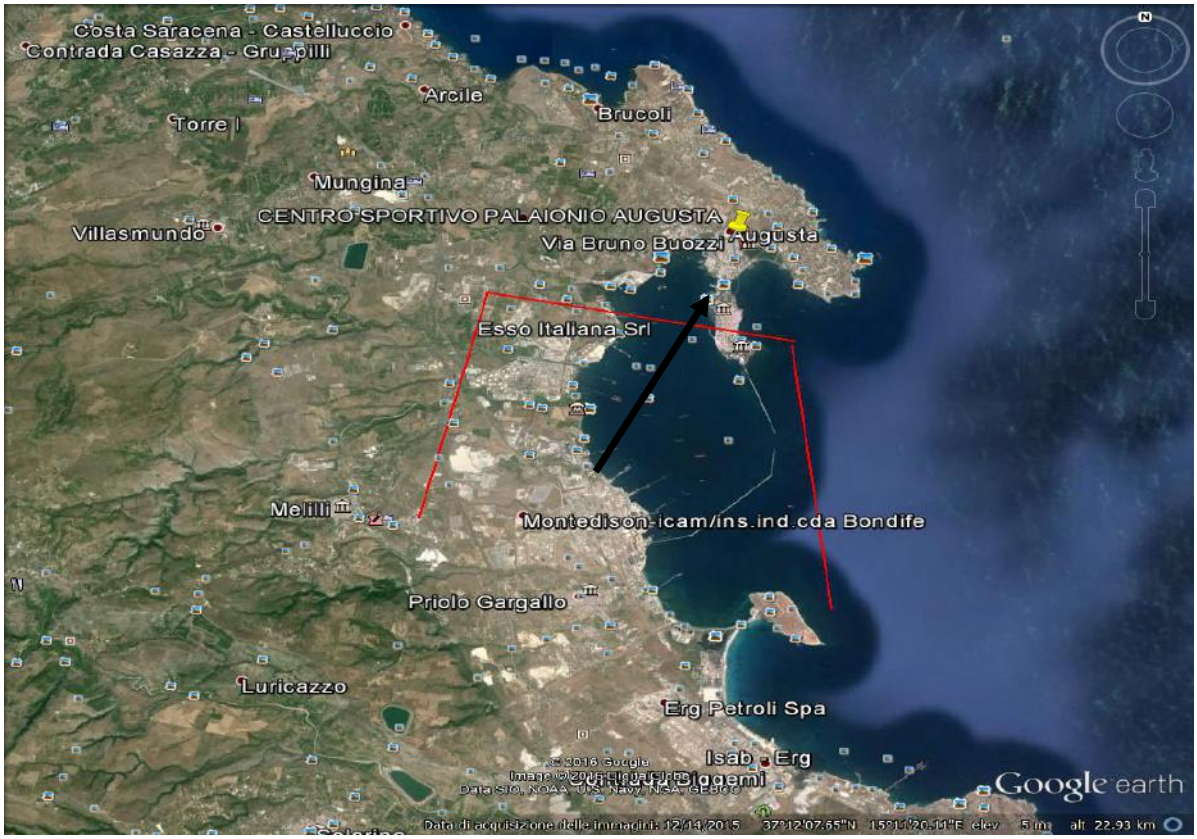


Grafico N. 7



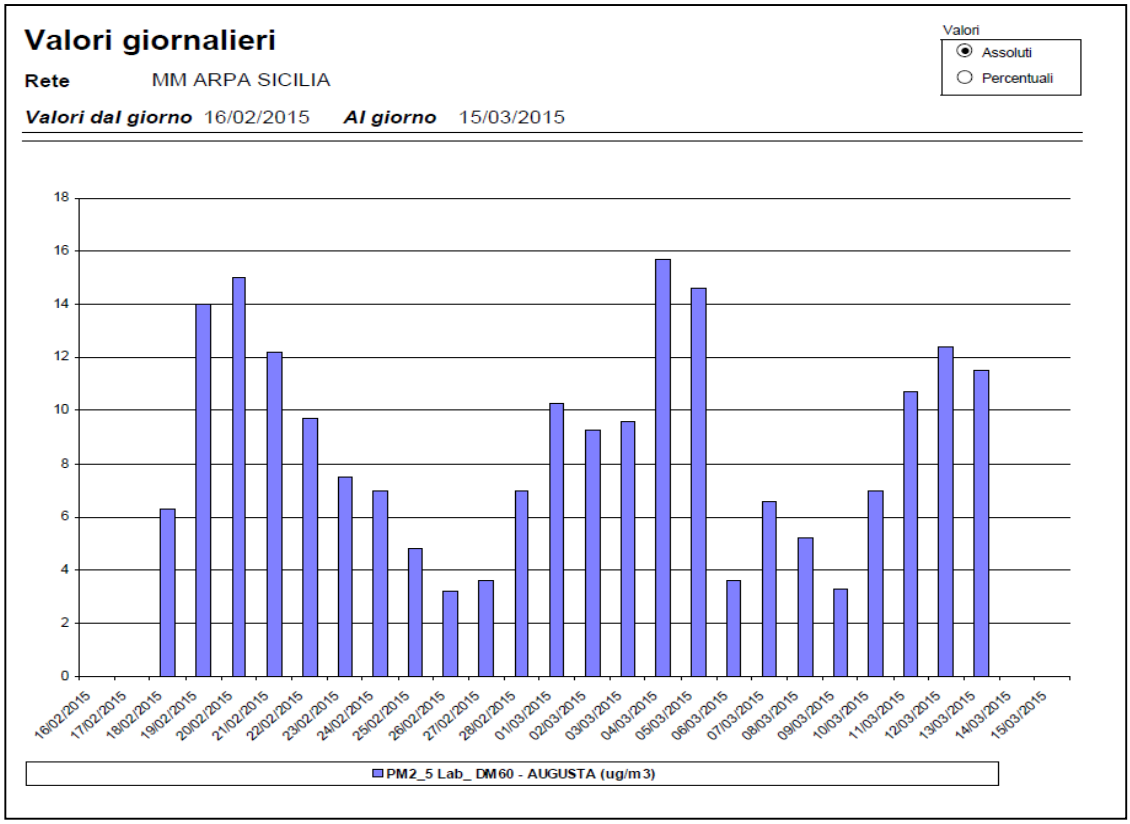


Posizione Cartografica del Mezzo Mobile ad AUGUSTA

(Con la freccia viene indicata approssimativamente la direzione del vento SSO riconducibile al possibile spostamento di sostanze inquinanti di provenienza della zona industriale)

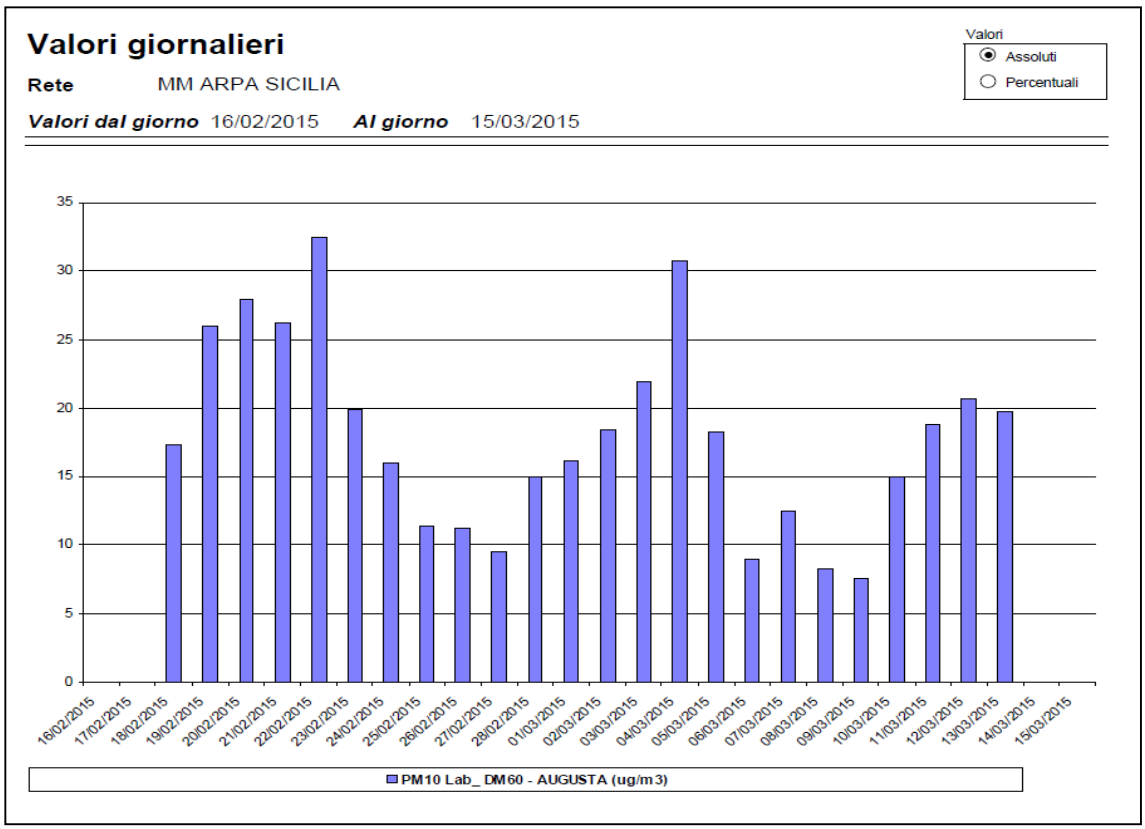
PM 2,5

Grafico N. 8



Dati PM 10

Grafico N. 9



Dati Metalli PM 10

Grafico N.10

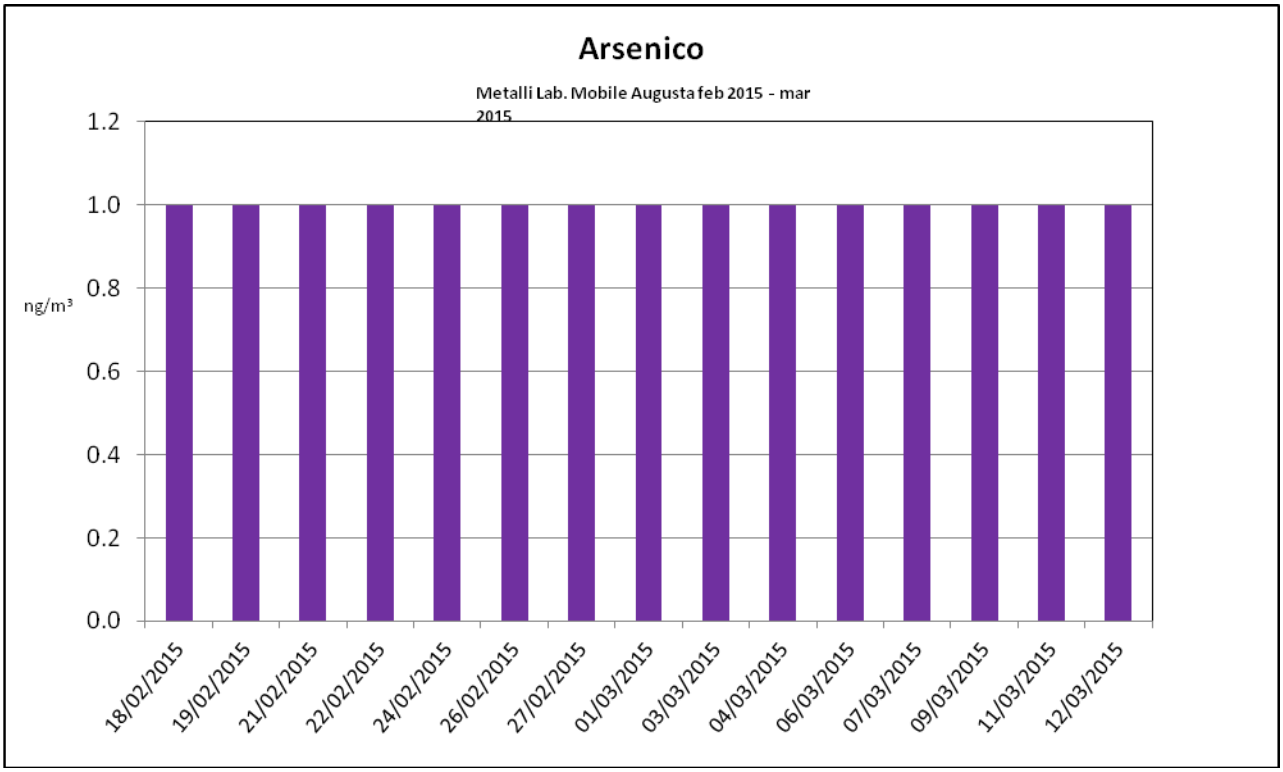


Grafico N.11

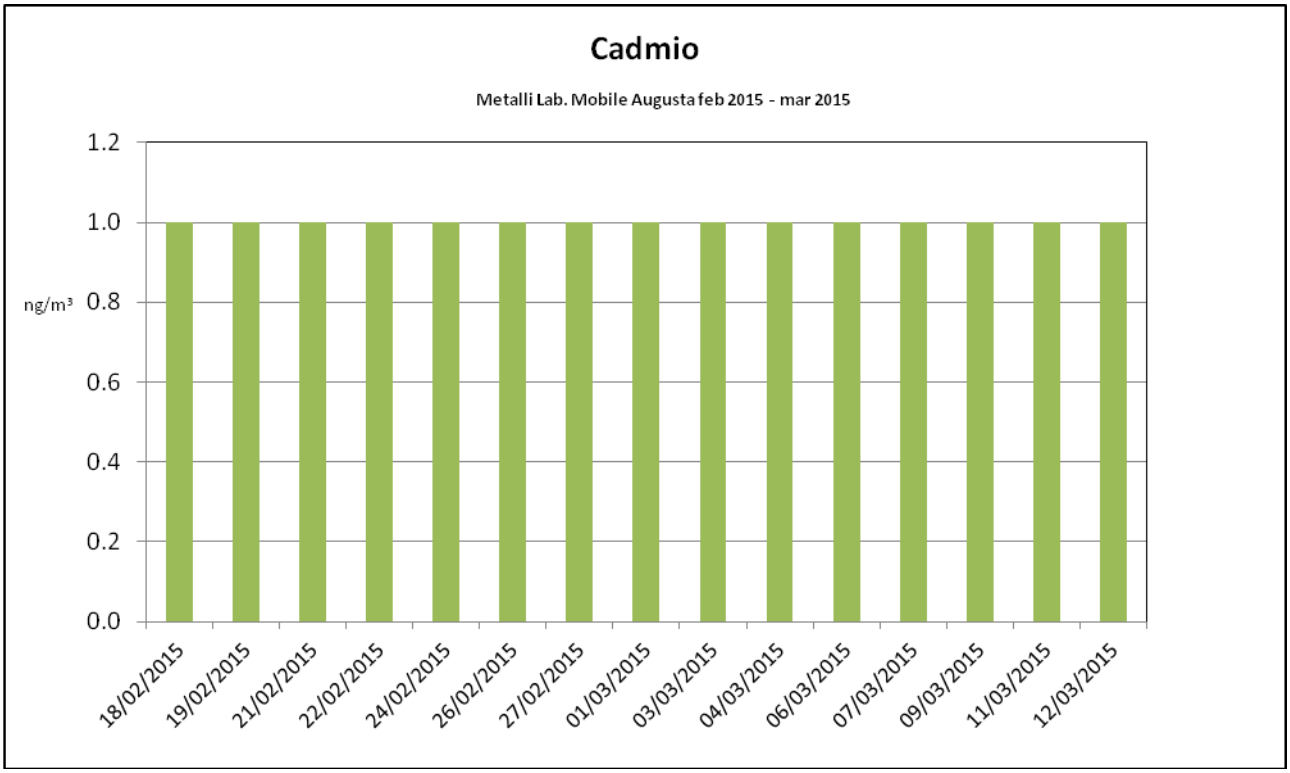


Grafico N.12

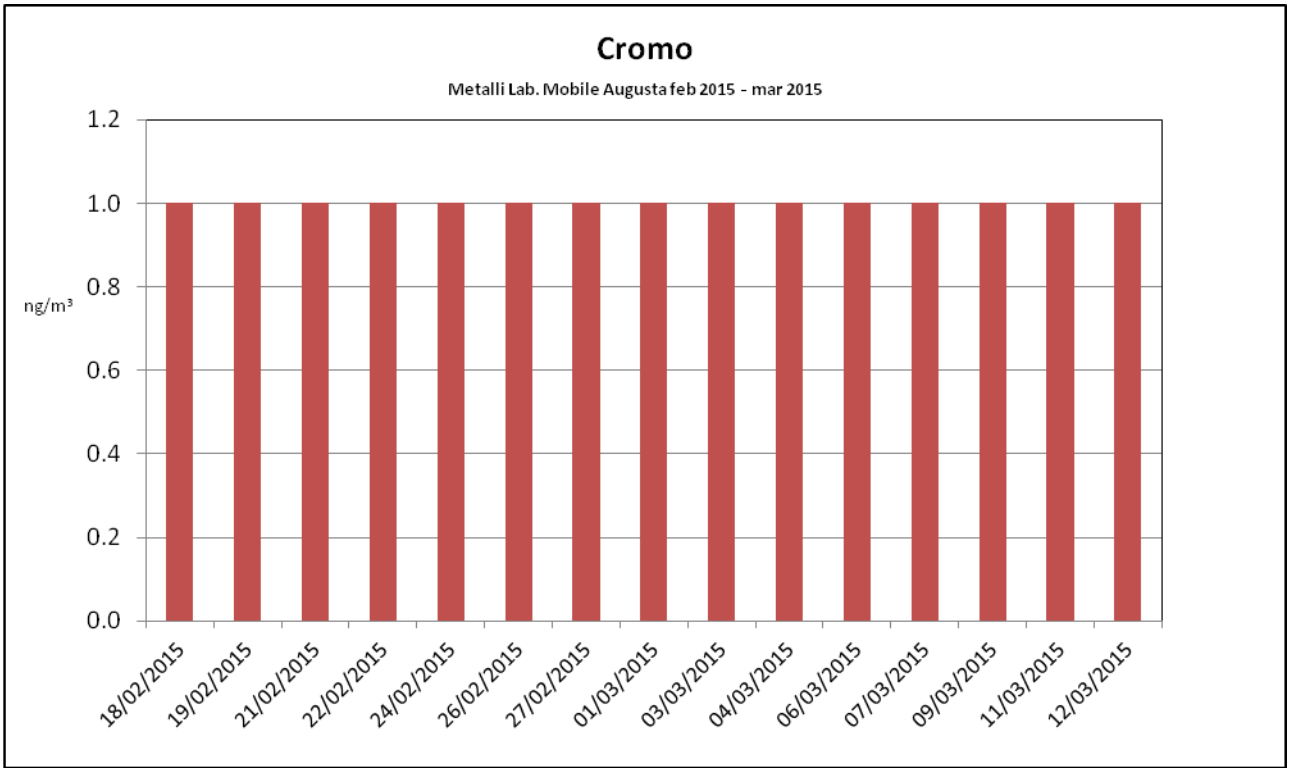


Grafico N.13

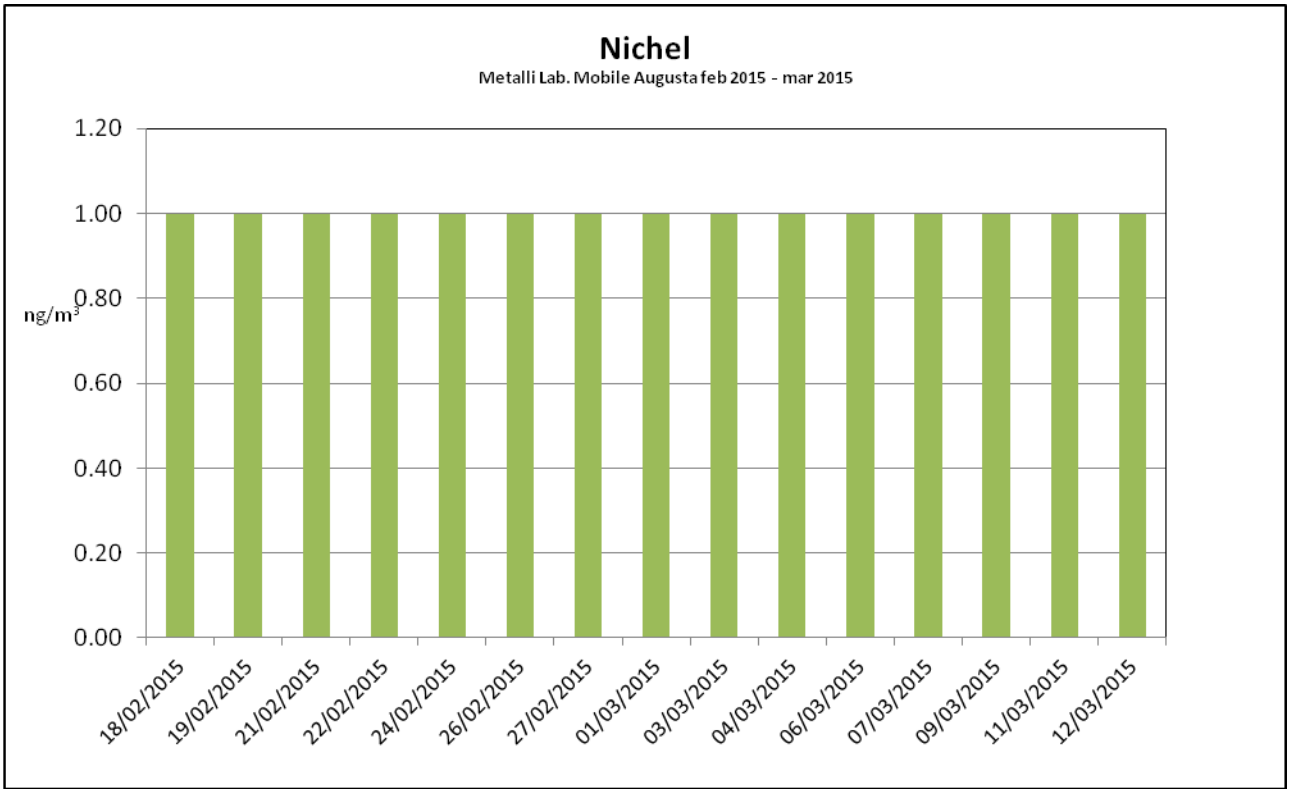


Grafico N.14

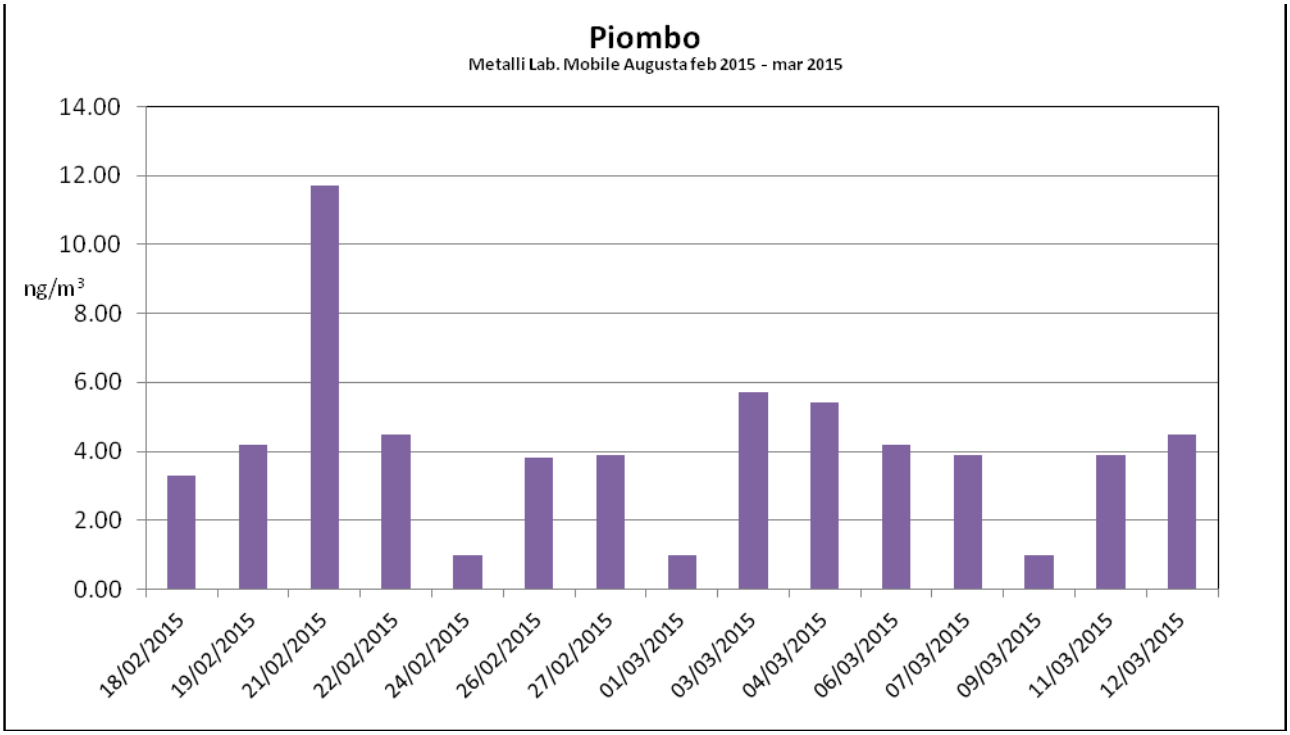

Piombo
Metalli Lab. Mobile Augusta feb 2015 - mar 2015
14.00
12.00
10.00
ng/m3
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
18/02/2015
19/02/2015
21/02/2015
22/02/2015
24/02/2015
26/02/2015
27/02/2015
01/03/2015
03/03/2015
04/03/2015
06/03/2015
07/03/2015
09/03/2015
11/03/2015
12/03/2015

Grafico N.15

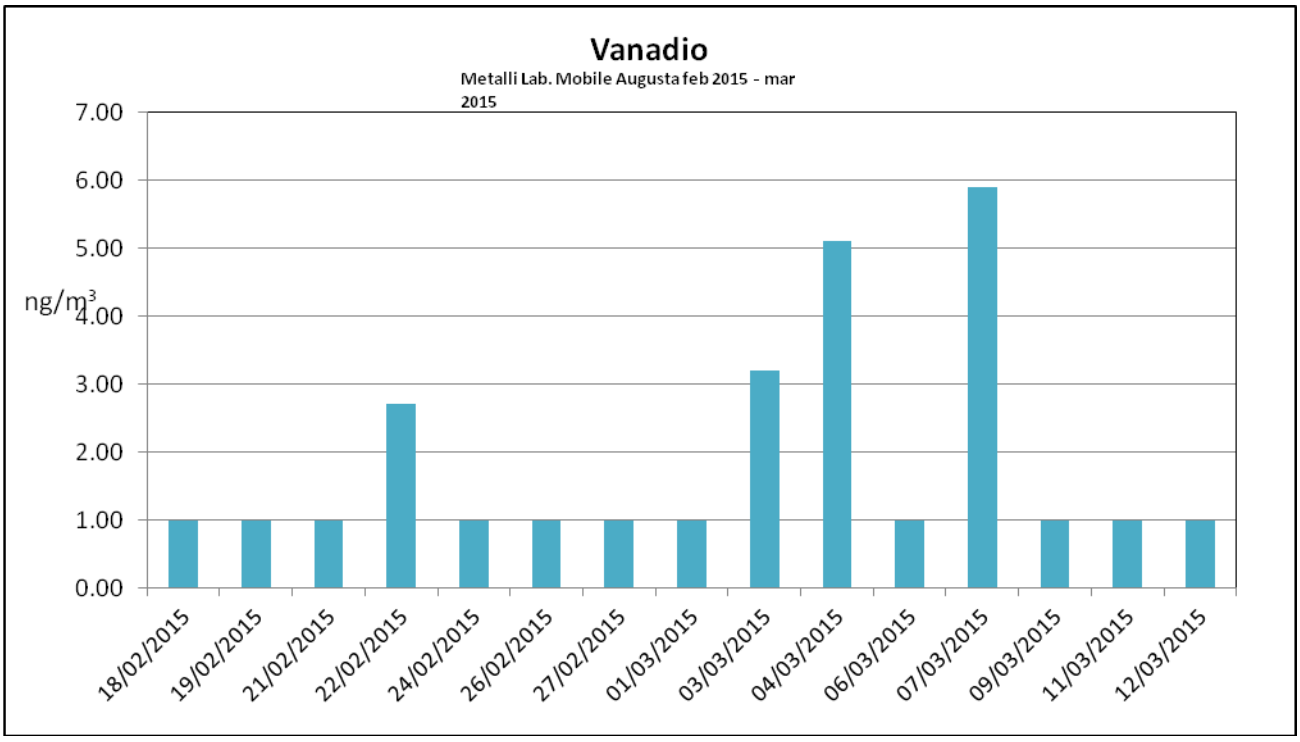
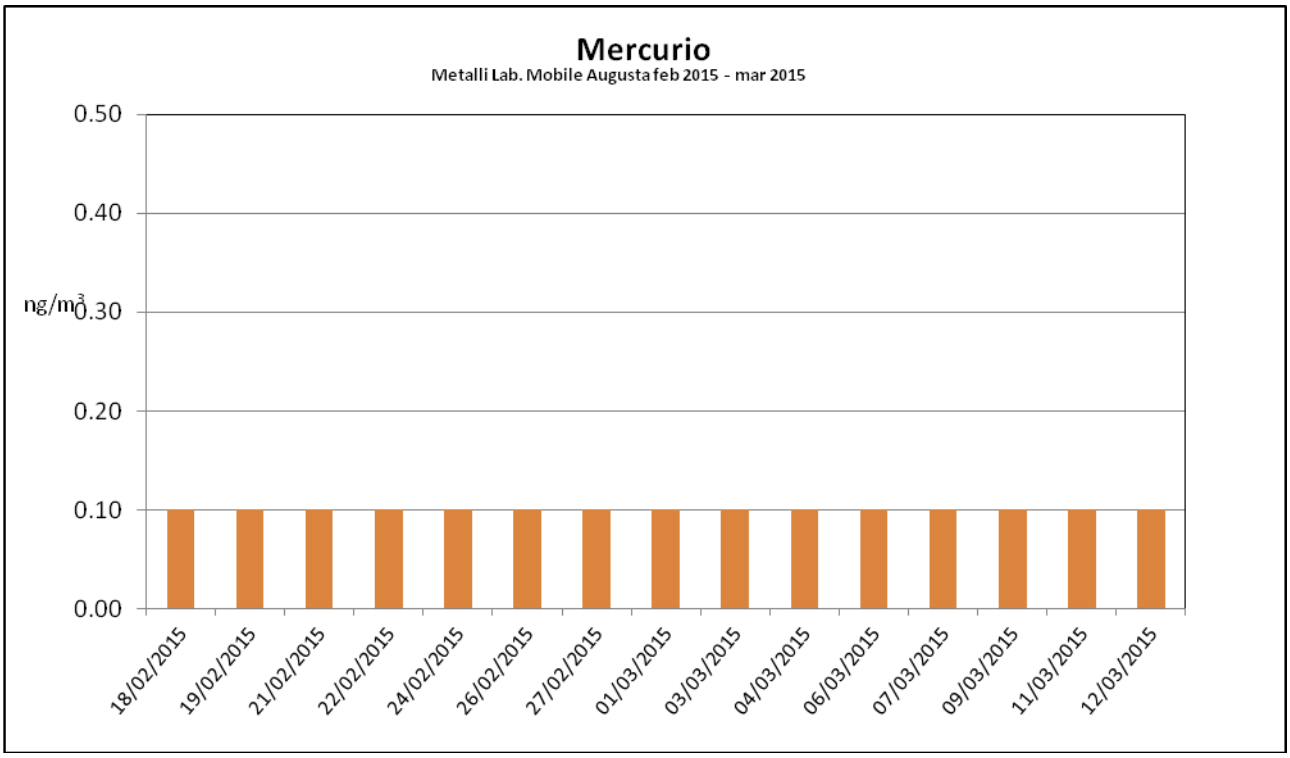

Vanadio
Metalli Lab. Mobile Augusta feb 2015 - mar 2015
7.00
6.00
5.00
ng/m3
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
18/02/2015
19/02/2015
21/02/2015
22/02/2015
24/02/2015
26/02/2015
27/02/2015
01/03/2015
03/03/2015
04/03/2015
06/03/2015
07/03/2015
09/03/2015
11/03/2015
12/03/2015

Grafico N.16



Dati IPA

Grafico N.17

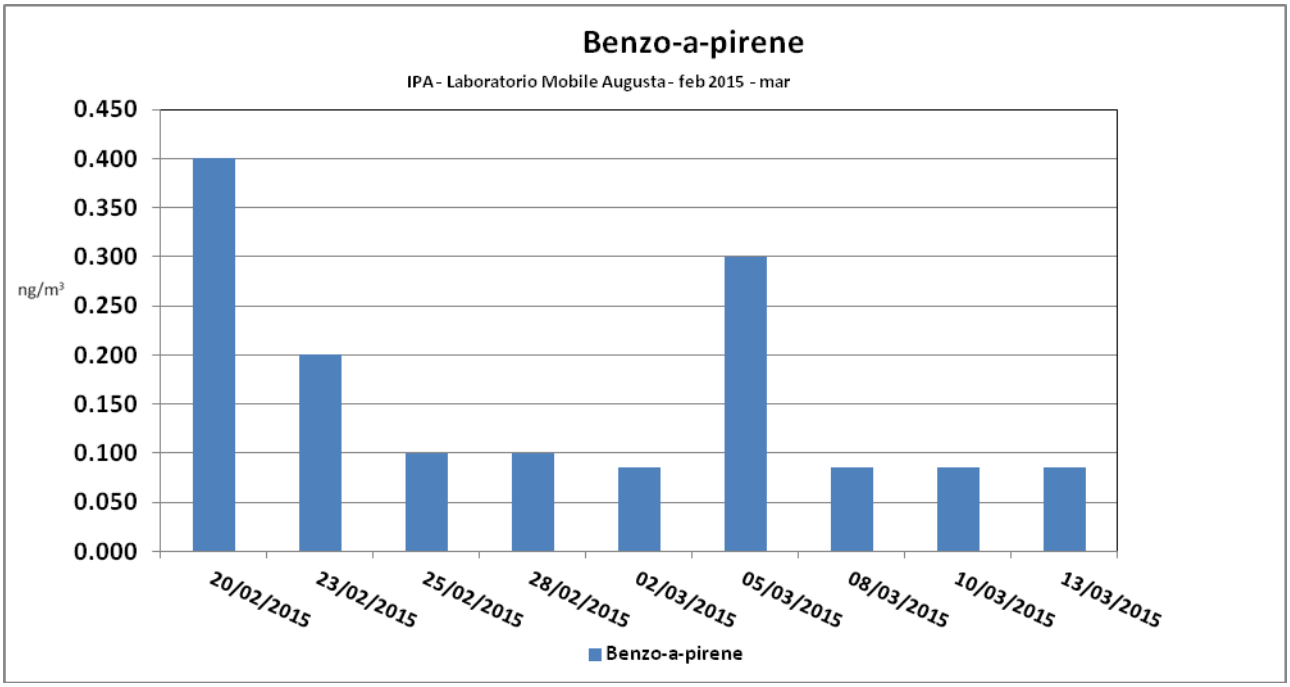
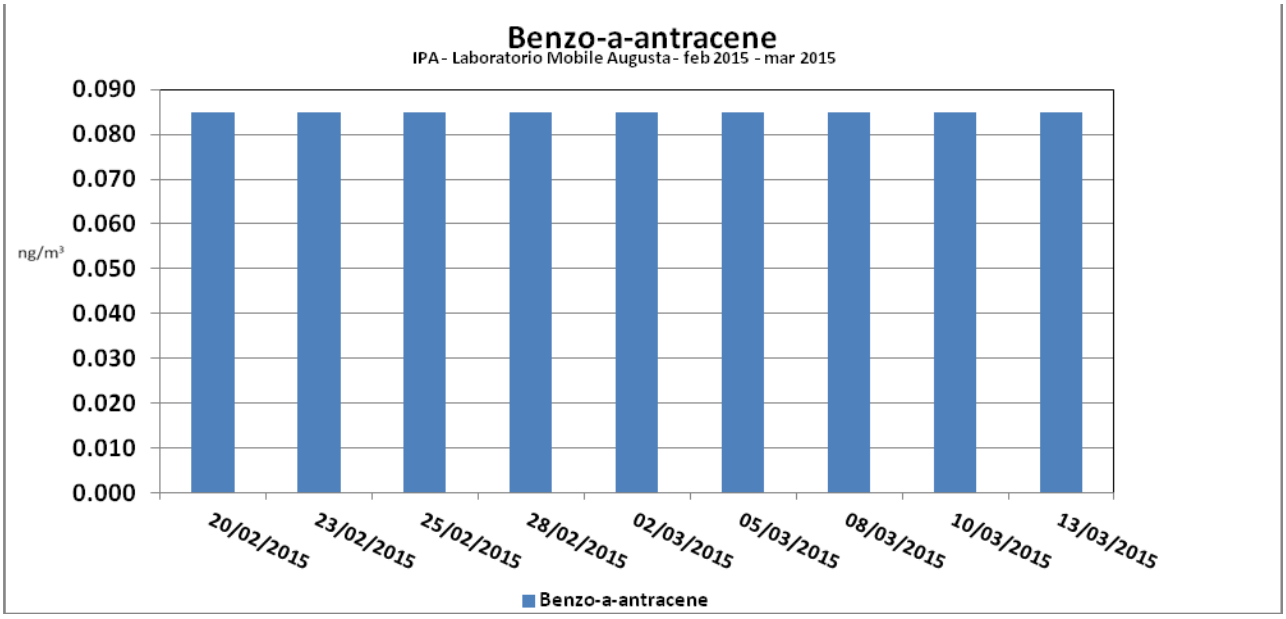


Grafico N.18



Di seguito vengono riportati in tabella le medie giornaliere e i valori massimi giornalieri delle concentrazioni di PM2,5, PM10, SO2, CH4, , NO2, NMHC, calcolate sull'intero periodo della campagna di monitoraggio.

Monitoraggio Campagna Augusta Palaionio		
	PM2,5	
	mezzo mobile	**data**
valore medio giornaliero [µg/m^3]	8,5	
valore massimo giornaliero [µg/m^3]	16	04/03/15
	PM10	
	mezzo mobile	**data**
valore medio giornaliero [µg/m^3]	18	
valore massimo giornaliero [µg/m^3]	33	22/02/15
	SO2	
	mezzo mobile	**data**
valore medio giornaliero [µg/m^3]	0,75	
valore massimo giornaliero [µg/m^3]	1,81	03/02/15
	CH4	
	mezzo mobile	**data**
valore medio giornaliero [µg/m^3]	939,06	
valore massimo giornaliero [µg/m^3]	975,45	20/03/15
	NO2	
	mezzo mobile	**data**
valore medio giornaliero [µg/m^3]	19,87	
valore massimo giornaliero [µg/m^3]	34,88	20/01/15
	NMHC	
	mezzo mobile	**data**
valore medio giornaliero [µg/m^3]	64,40	
valore massimo giornaliero [µg/m^3]	84,20	20/01/15

Conclusioni e Considerazioni

L'indagine per il breve periodo di monitoraggio, è da ritenersi indicativa per il parametro polveri, in quanto non copre il periodo minimo di copertura previsto dalla norma vigente sulla qualità dell'aria (Decreto Legislativo 155/2010) e pertanto sono da considerarsi soltanto come misurazioni che possono fornire delle indicazioni utili sull'aria ambiente della zona indagata.

1. **Descrizione dei valori riportati in tabella**

- Durante il periodo di misurazioni (24gg) il limite giornaliero per le Polveri Sottili (**PM10**), previsto dalla normativa vigente (50 µg/m³), non è mai stato superato.

Il massimo valore della media giornaliera è stato di 33,0 µg/m³, registrato il 22 febbraio 2015.

- La media giornaliera delle concentrazioni di **SO2** è stata di 0,75 µg/m³ ed il valore massimo è stato di 1,81 µg/m³ registrato il 03 febbraio 2015. Tali valori sono trascurabili rispetto al valore limite di 125 µg/m³.
- La media giornaliera delle concentrazioni di **NO2** è stata di 19,9 µg/m³ ed il valore massimo è stato di 34,9 µg/m³ registrato il 20 gennaio 2015. Tali valori sono inferiori rispetto al valore limite previsto di 40 µg/m³.

2. **Analisi dei metalli e degli idrocarburi policicli aromatici effettuate sul particolato PM10.**

Valori medi dei metalli ed IPA rilevati nel particolato PM10 durante il periodo d'indagine:

Parametro	**Media ng /m^3**
Arsenico	1,0
Cadmio	1,0
Nichel	1,0
Piombo	4,1
Mercurio	0,1
Benzo-a-pirene	0,16

I dati rilevati indicano una tendenza del rispetto dei valori obiettivo per Cadmio, Nichel, Arsenico e Benzo(a)pirene, ed una tendenza del rispetto del valore limite per Piombo nel periodo di indagine.

Si fa presente che al fine di poter esprimere in forma grafica i risultati analitici relativi ai dati medi di Metalli e IPA nel periodo di indagine tutti i valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale sono stati posti numericamente uguali al valore del limite di rilevabilità stesso.

3 Situazione meteorologica nel periodo di misura

In merito alla direzione del vento osservata durante il periodo di indagine, si rileva dal grafico n.7 (rosa dei venti) che lo stesso ha spirato in prevalenza con direzione NO.

Il possibile contributo di inquinanti di origine della zona industriale è invece caratterizzato da un vento di provenienza SSO.

Campagna n.2 Laboratorio Mobile Ex Provincia Regionale

Durante tutto l'anno 2015 il laboratorio Mobile della Ex Provincia Regionale di Siracusa oggi Libero Consorzio dei Comuni è stato posizionato a Contrada Megara Giannalena, accanto la cementeria Buzzi Unicem.

Periodo esaminato :28Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2015 (337 giorni)

La scelta del sito è motivata dalla necessità di valutare l'eventuale impatto ambientale della discarica "Costa Gigia" e dei siti industriali adiacenti.

L'area oggetto dell'indagine è da considerarsi industriale. Il periodo di indagine è stato di 337 giorni, con un'efficienza di dati pari al 92%.

Si esaminano di seguito i singoli inquinanti monitorati:

- **SO_2**: Nessun superamento dei limiti di legge. La concentrazione oraria massima registrata è stata di 133,33 µg/m^3
- **NO_2:** Nessun superamento dei limiti di legge. La concentrazione oraria massima registrata è stata di 72,32 µg/m^3
- **NO_x:** La media registrata nel periodo di indagine è stata di 11,18 µg/m^3, al di sotto del limite annuale di 30 µg/m previsto dalla norma.
- **CO:** Ci sono stati 8 superamenti della media massima giornaliera sulle 8 ore nelle seguenti giornate:

18/10/2015 23:00	12,26
19/10/2015 23:00	14,04
20/10/2015 23:00	16,28
21/10/2015 23:00	14,47
22/10/2015 23:00	14,64
23/10/2015 23:00	14,68
24/10/2015 23:00	14,60
25/10/2015 23:00	14,61

- **PM_{10}:**Ha registrato una media di 39,79 µg/m^3, con 129 superamenti della concentrazione giornaliera di 50 µg/m^3.

- **O_3:**Per quanto riguarda l'Ozono non sono state registrati valori superiori alla soglia di allarme. C'è stato un solo superamento della media giornaliera sulle 8 ore pari pari a 124 µg/m^3
- **NMHC:** Gli idrocarburi non metanici, pur non essendo normati, vengono monitorati per correlare la loro presenza in aria ambiente ai disagi olfattivi lamentati. Per questo inquinante si è preso in considerazione il valore massimo registrato, la media ed eventuali superamenti della soglia di 200 µg/m^3, soglia che si ritiene essere la concentrazione oltre la quale la popolazione potrebbe avvertire disagi olfattivi.
  La concentrazione massima oraria rilevata è stata di 2286,30 µg/m^3, mentre il valore medio nel periodo di indagine è stato di 109,50 µg/m^3.
  Si sono registrate n°710 ore di superamento della soglia di 200 µg/m^3, pari al 8 % delle ore rilevate.

  Durante il periodo di permanenza del Laboratorio Mobile sono stati monitorati i seguenti composti con lo Spettrometro di Massa AirSense: Benzene, Toluene, Xilene, 1,2,3 Trimetilbenzene, Stirene, 1,3 Butadiene, Etilene, Acetilene, Metilcicloesano, Butano, Esano, Pentano,N-Eptano, Butene, Pentene, Propilene, Ottano, Metilmercaptano, Tetraidrotiofene, Dimetilsolfuro, Dimetildisolfuro, Tiofene, Isobutilmercaptano, PropilMercaptano, Solfuro di Carbonio.

  Le sostanze elencate costituiscono i precursori dell'Ozono la cui misurazione ha come obiettivi principali:
  1. L'analisi delle tendenze dei precursori dell'ozono
  2. La verifica dell'utilità delle strategie di riduzione delle emissioni
  3. Il controllo della coerenza con gli inventari delle emissioni, nonché la correlazione delle fonti di emissione alle concentrazioni di inquinamento rilevate
  4. Approfondimento della conoscenza dei processi di formazione dell'ozono e di dispersione dei precursori e quindi il miglioramento dei modelli fotochimici.

  La misurazione dei precursori dell'ozono comprende oltre agli ossidi di Azoto anche i COV (composti organici volatili) elencati di seguito:

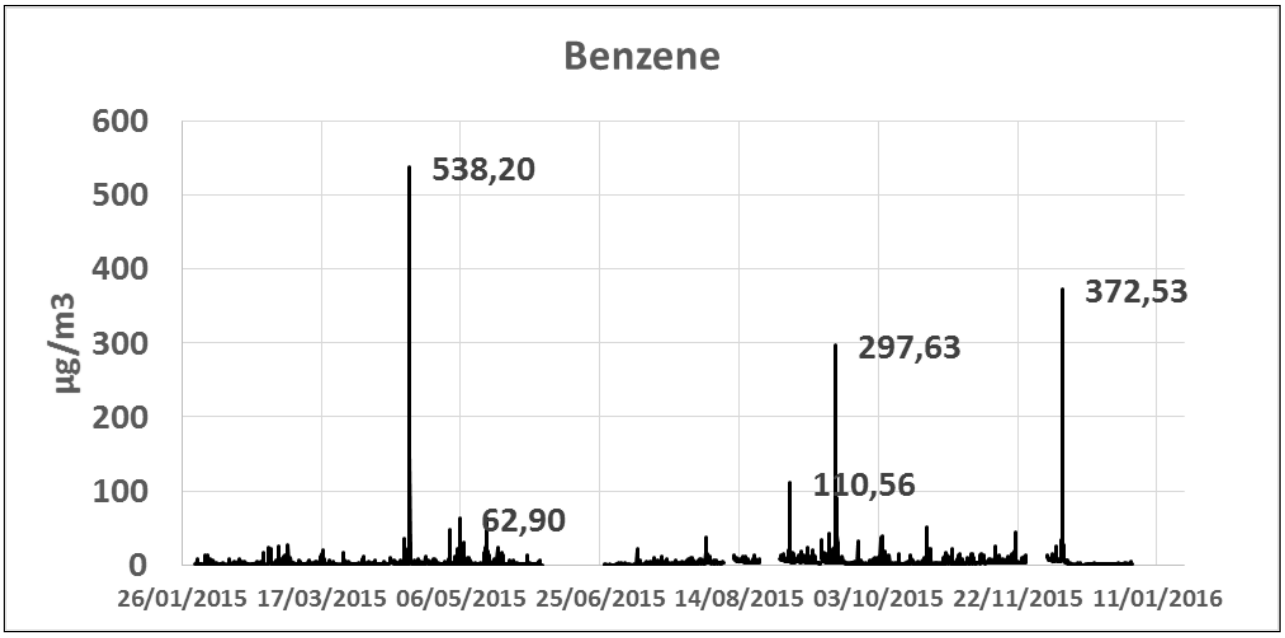
	1-butene	isoprene	etilbenzene
etano	*trans*-2-butene	*n*-esano	*m*- + *p*-xilene
etilene	*cis*-2-butene	isoesano	*o*-xilene
acetilene	1,3-butadiene	*n*-eptano	1,2,4-trimetilbenzene
propano	*n*-pentano	*n*-ottano	1,2,3- trimetilbenzene
propene	isopentano	isottano	1,3,5- trimetilbenzene
n-butano	1-pentene	benzene	formaldeide
isobutano	2-pentene	toluene	idrocarburi non metanici totali

Le sostanze solforate incluse nell'elenco delle sostanze monitorate con lo spettrometro di massa sono caratterizzate da una soglia olfattiva più bassa rispetto alle altre sostanze e sono responsabili degli eventi odorigeni. Tra i composti solforati il Metilmercaptano risulta avere la soglia olfattiva più bassa.

Per ciascuna sostanza misurata sono stati valutati i valori massimi registrati, il 75°, il 95° ed il 98° percentile e le medie mensili. Per le sostanze solforate visto che hanno una soglia olfattiva più bassa è stata valutato anche la percentuale dei superamenti della soglia olfattiva.

Grafici ed Elaborazioni

La media annuale del benzene rientra nei limiti di legge: 2,81 µg/m^3. Tuttavia durante tutto l'anno sono stati registrati valori orari molto alti. Di seguito nel grafico l'andamento orario e il valore dei picchi.



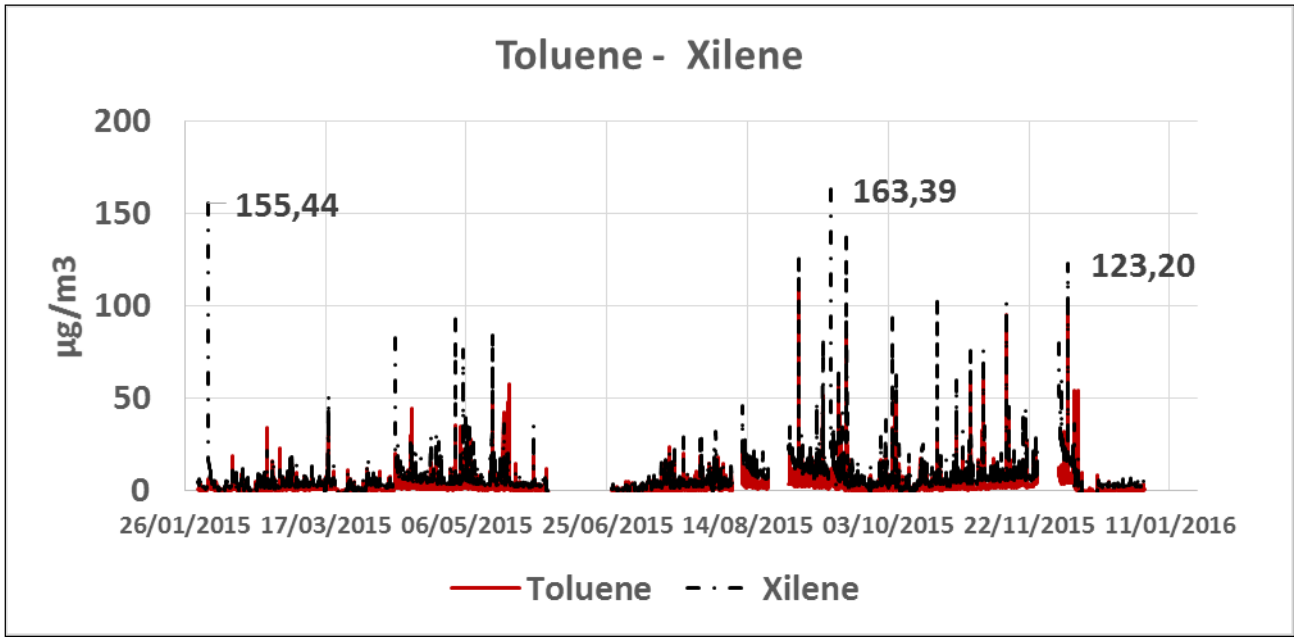
Date e orari corrispondenti ai picchi registrati nel grafico
538,20 giorno 17/04/2015 ore 17
110,56 giorno 1/09/2015 ore 8
297,63 giorno 17/09/2015 ore 16
201, 66 giorno 17/09/2015 ore 18
372,53 giorno 08/12/2015 ore 1

Di seguito è riportata una tabella nella quale sono riportati il numero dei superamenti del Benzene compresi negli intervalli riportati

Tabella

Benzene	**N° Valori**
VALORE MAX	**538,2**
300<X<400	**2**
200<X<300	**2**
100<X<200	**2**
50<X<100	**6**
20<X<50	**50**
10<X<20	**189**
5<X<10	**649**
x<5	**6141**

Anche lo Xilene insieme al Toluene hanno mostrato dei picchi importanti:



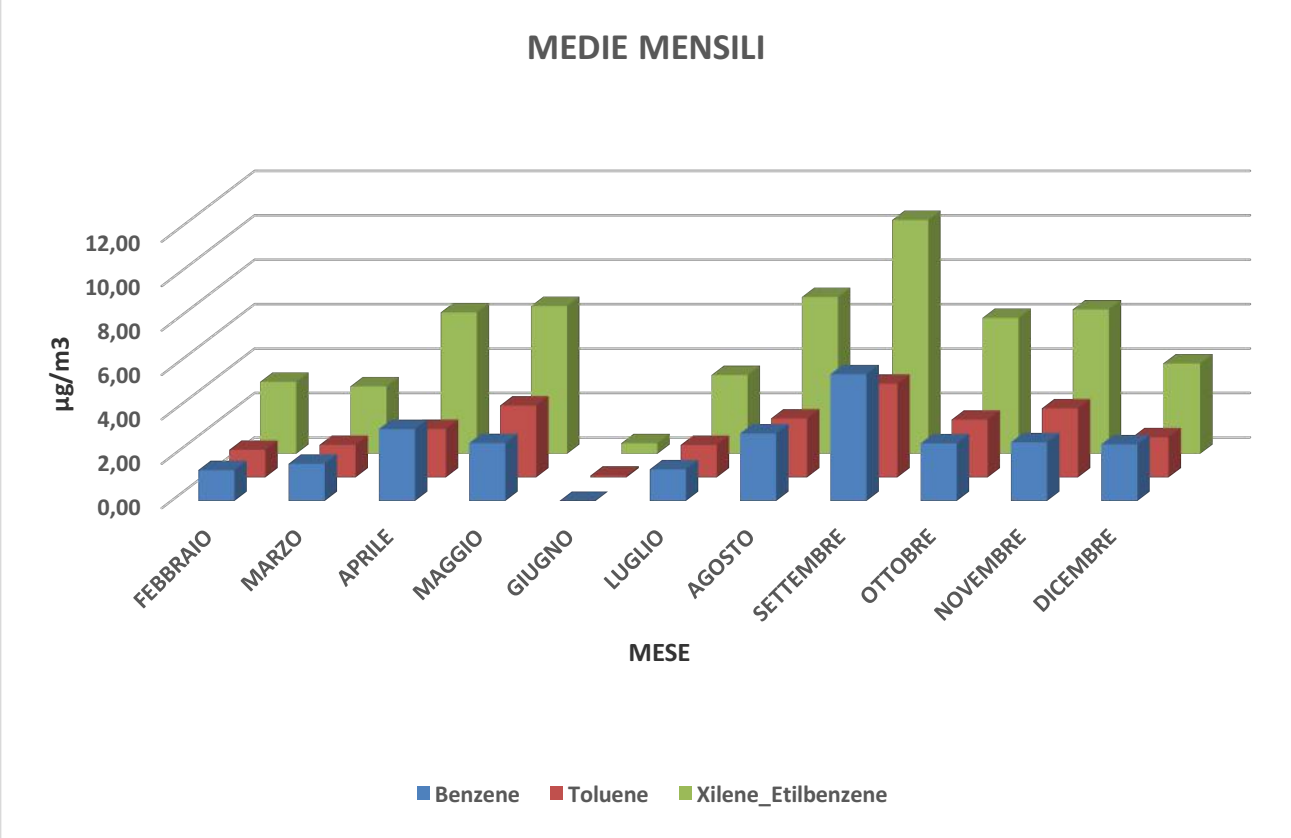
Toluene

109,36 giorno 1/09/2015 ore 8
99,42 giorno 5/12/2015 ore 18
95,60 giorno 14/11/2015 ore 1
88,71 giorno 18/09/2015 ore 4

Etilbenzene e Xilene

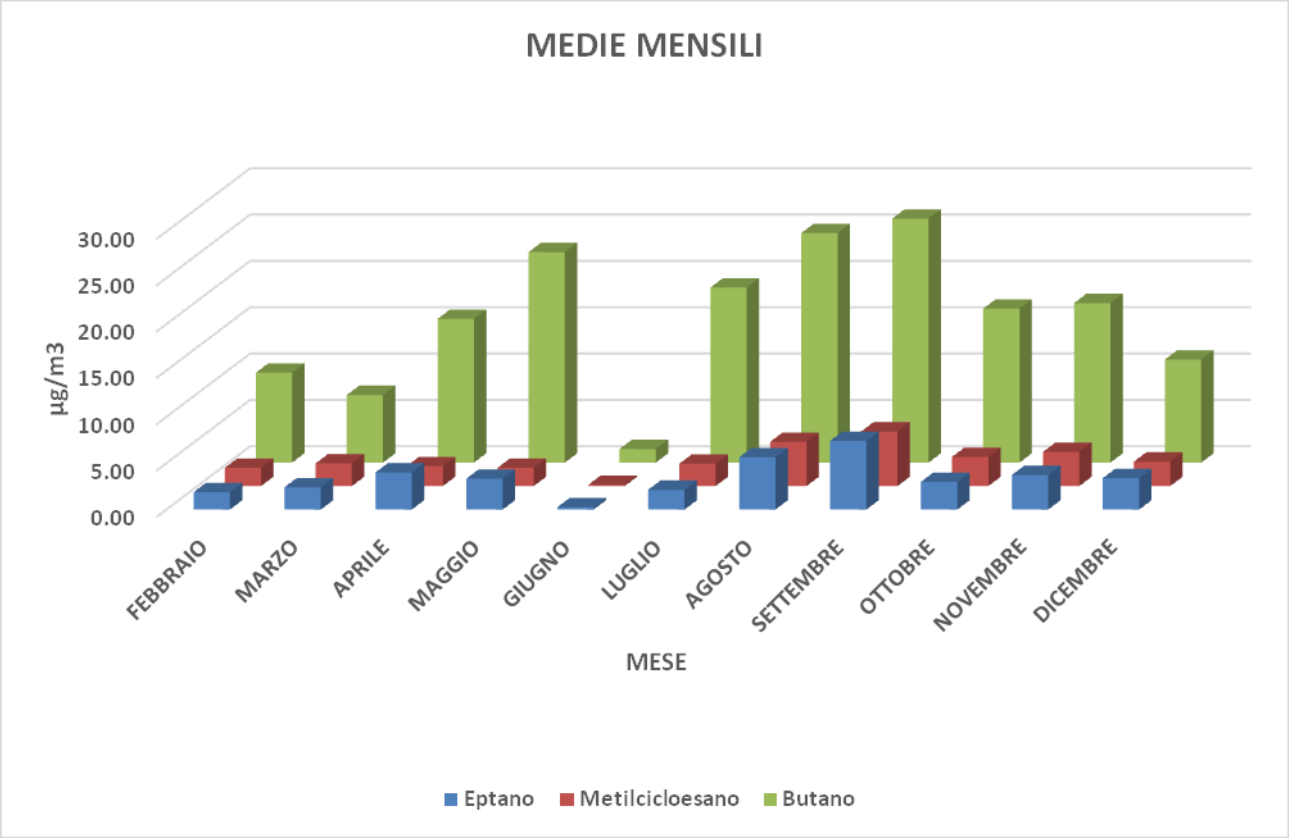
163,39 giorno 12/09/2015 11:00
155,44 giorno 03/02/2015 05:00
139,10 giorno 18/09/2015 04:00
128,95 giorno 01/09/2015 08:00
123,20 giorno 05/12/2015 18:00
105,10 giorno 20/10/2015 08:00
102,45 giorno 14/11/2015 01:00

Il grafico delle medie mensili registrate nell'anno 2015 mostra dei valori più alti per l'Etilbenzene e Xilene



Per quanto riguarda il Normal Eptano, il Metilcicloesano ed il Butano di seguito riportiamo in una tabella i valori massimi orari registrati durante tutto il periodo

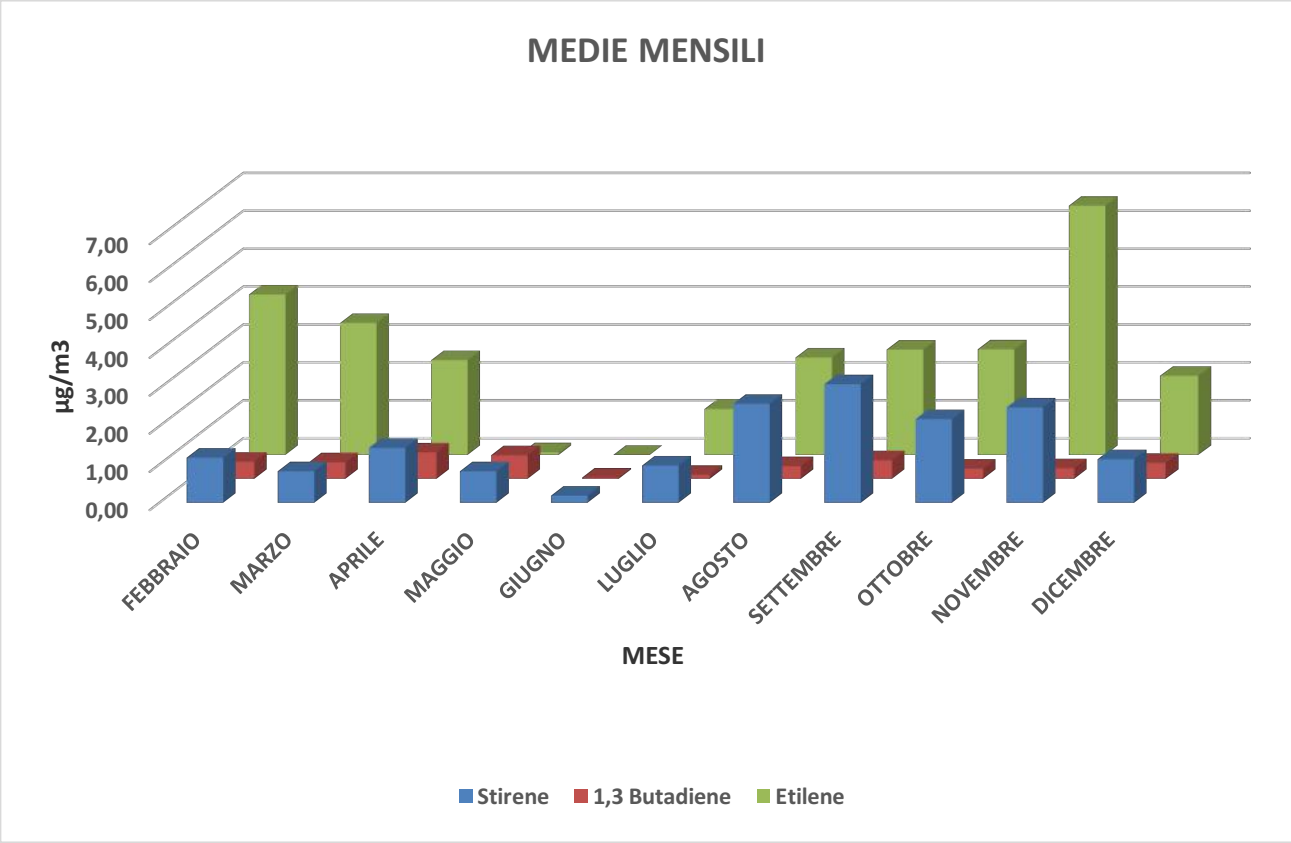
Eptano		Butano	
235,48	05/12/2015 18:00	1185,02	01/09/2015 08:00
205,89	14/11/2015 01:00	1071,41	16/04/2015 17:00
154,21	01/11/2015 10:00	697,79	07/05/2015 19:00
131,70	05/11/2015 23:00	683,80	03/05/2015 20:00
110,45	05/10/2015 19:00	604,45	05/11/2015 10:00
Metilciloesano			
190,76	05/12/2015 18:00		
168,75	14/11/2015 01:00		
133,29	05/10/2015 19:00		
132,47	01/11/2015 10:00		
119,02	05/11/2015 23:00		



Le medie mensili dimostrano che il Butano presenta il valore più alto.

I valori massimi registrati per lo Stirene, 1,3 Butadiene e Acetilene sono riportati nella seguente tabella

Stirene		1_3Butad	
29,02	08/12/2015 01:00	47,92	08/12/2015 01:00
25,99	12/09/2015 11:00	9,00	03/02/2015 05:00
15,16	12/09/2015 12:00	8,55	01/07/2015 20:00
11,70	12/09/2015 13:00	7,87	04/02/2015 12:00
8,66	05/09/2015 17:00	7,87	01/07/2015 21:00
Etilene			
61,28	08/12/2015 00:00		
60,35	21/03/2015 08:00		
57,42	16/11/2015 15:00		
55,90	16/11/2015 14:00		
54,15	16/11/2015 13:00		

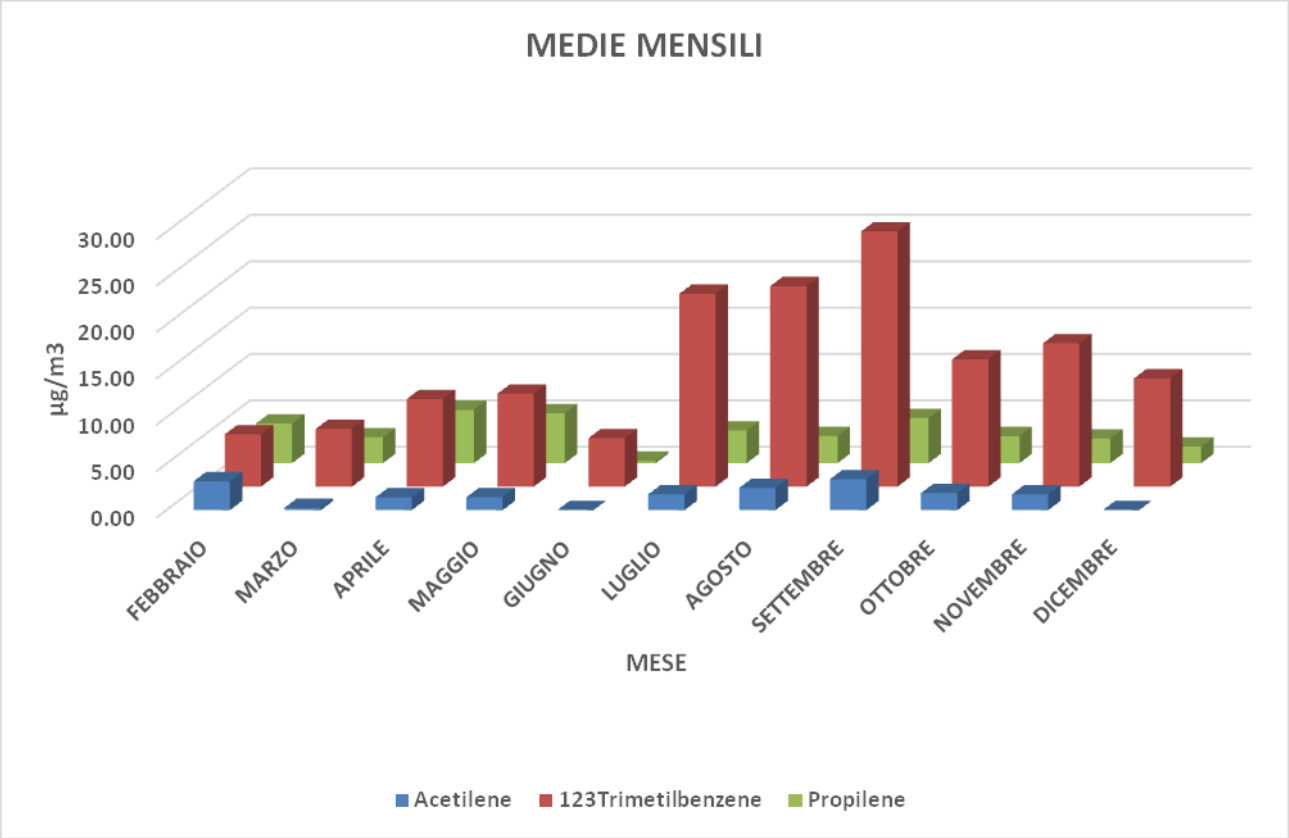


Il grafico delle medie mensili mostra che il valore più alto è stato misurato per l'Etilene

Per quanto riguarda l'Acetilene, 1,2,3 Trimetilbenzene ed il Propilene di seguito riportiamo i valori massimi che si sono registrati per questi inquinanti in una tabella

Acetilene		Trimetilbenzene	
21,58	15/05/2015 05:00	101,78	15/10/2015 09:00
19,56	02/12/2015 18:00	101,78	15/10/2015 14:00
18,74	02/12/2015 19:00	101,28	12/08/2015 05:00
17,70	02/12/2015 20:00	101,17	05/09/2015 11:00
17,39	03/02/2015 05:00	100,78	16/08/2015 17:00
Propilene			
235,93	17/04/2015 22:00		
209,50	03/09/2015 19:00		
197,60	16/04/2015 21:00		
151,40	01/09/2015 08:00		
125,67	16/04/2015 17:00		

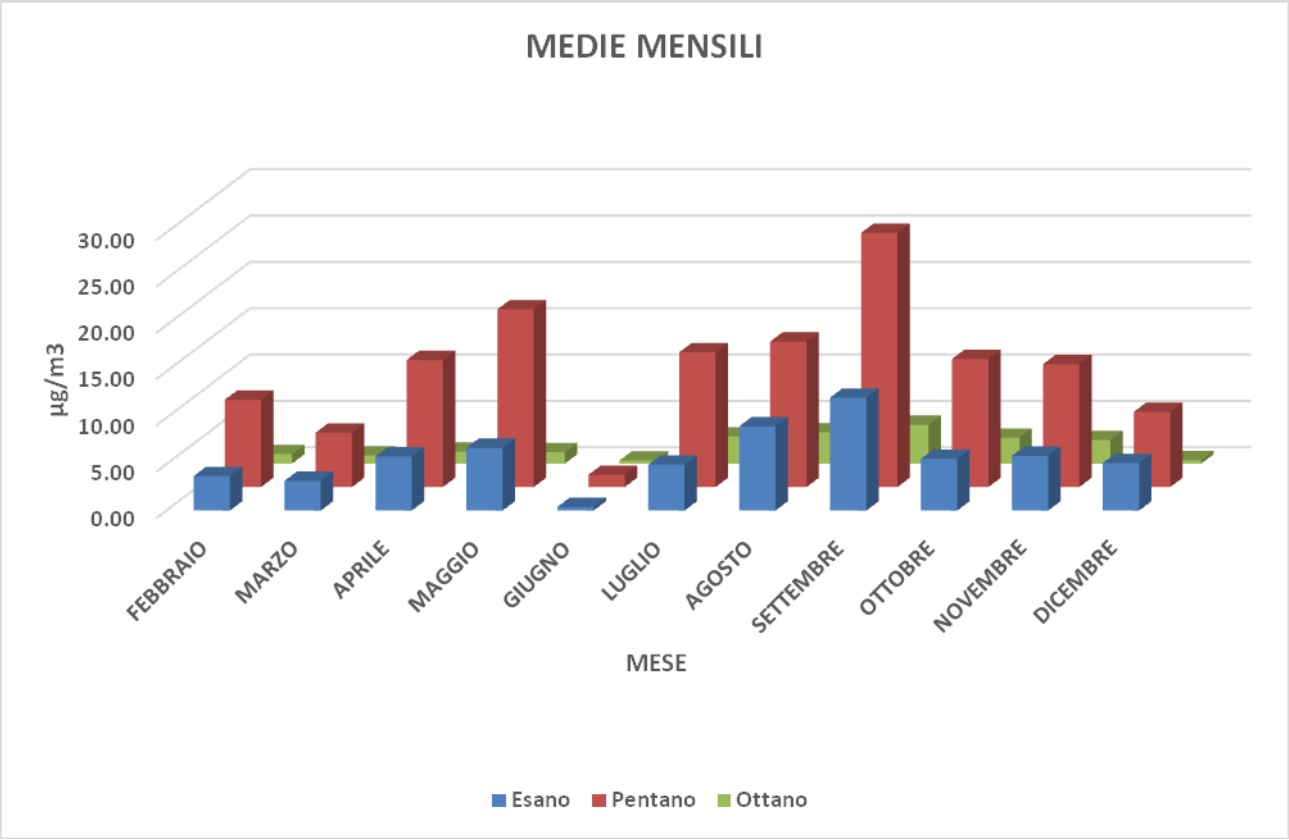
Le medie mensili di seguito riportate confermano che per il Trimetilbenzene si sono registrate i valori più alti



Per quanto riguarda l'esano, il pentano e l'ottano i valori massimi sono di seguito riportati

Esano		Pentano	
318,43	01/09/2015 08:00	2889,28	01/09/2015 08:00
273,86	14/11/2015 01:00	1081,49	16/04/2015 17:00
237,30	05/12/2015 18:00	991,34	18/09/2015 04:00
177,10	18/09/2015 04:00	875,44	03/05/2015 20:00
176,95	05/11/2015 23:00	686,45	05/11/2015 10:00
Ottano			
24,66	05/12/2015 18:00		
20,39	14/11/2015 01:00		
17,07	05/10/2015 19:00		
15,65	01/11/2015 10:00		
15,17	05/11/2015 23:00		

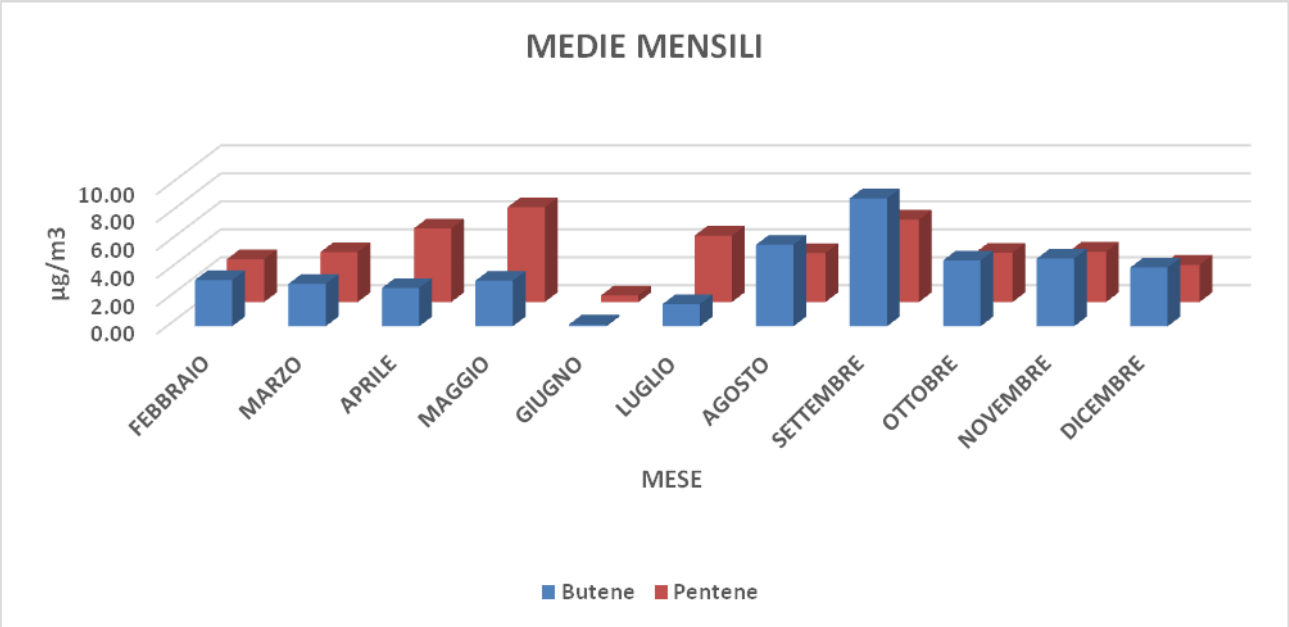
L'andamento dei dati mensili evidenzia dei valori di Pentano maggiori



L’analisi del Butene e del Pentene ha mostrato i seguenti valori massimi

Butene		Pentene	
456,02	01/09/2015 08:00	308,09	03/05/2015 20:00
225,21	18/09/2015 04:00	305,47	16/04/2015 17:00
209,61	08/12/2015 01:00	296,73	07/05/2015 19:00
164,43	04/12/2015 11:00	290,62	01/09/2015 08:00
154,41	05/11/2015 10:00	244,03	18/09/2015 04:00

Di seguito sono riportate le medie mensili

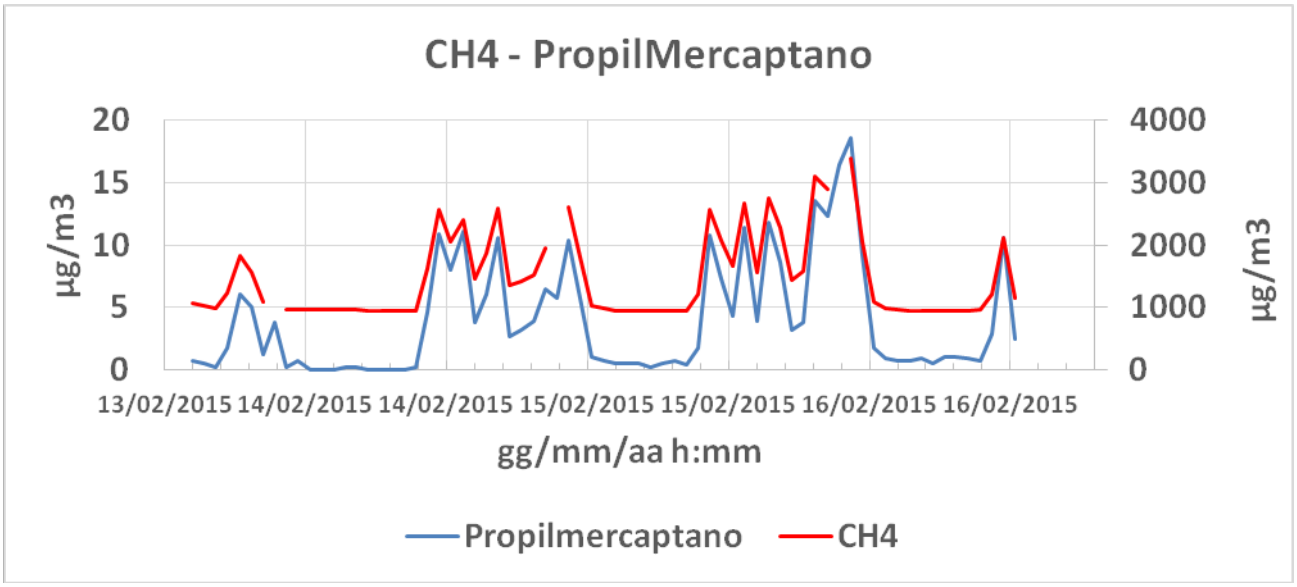


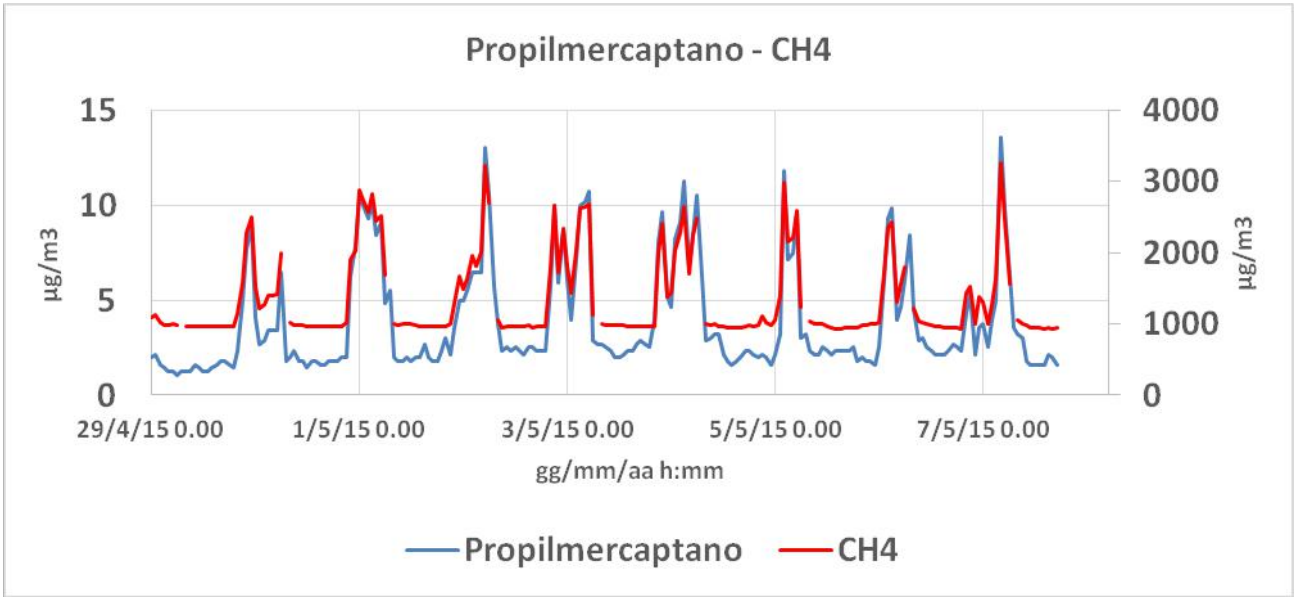
Di seguito è riportato la tabella dei percentili dei precursori dell’Ozono:

	75°	95°	98°
BENZENE	2,92	8,43	13,32
TOLUENE	3,06	9,18	14,15
EPTANO	4,17	13,34	20,01
STIRENE	3,03	5,20	6,06
1,3 BUTADIENE	0,45	1,12	1,80
ETILENE	5,15	20,67	35,11
ACETILENE	2,53	6,00	7,40
METILCICLOESANO	3,67	11,41	18,34
BUTANO	20,50	61,75	92,48
1,2,3 TRIMETILBENZENE	40,93	97,82	122,33
PROPILENE	4,03	13,48	22,58
ESANO	7,05	24,09	39,04
PENTANO	13,48	53,61	98,86
Pentene	4,37	15,43	28,57
BUTENE	4,66	16,30	27,97
OTTANO	3,32	6,64	7,59
XILENE	7,51	18,11	25,61

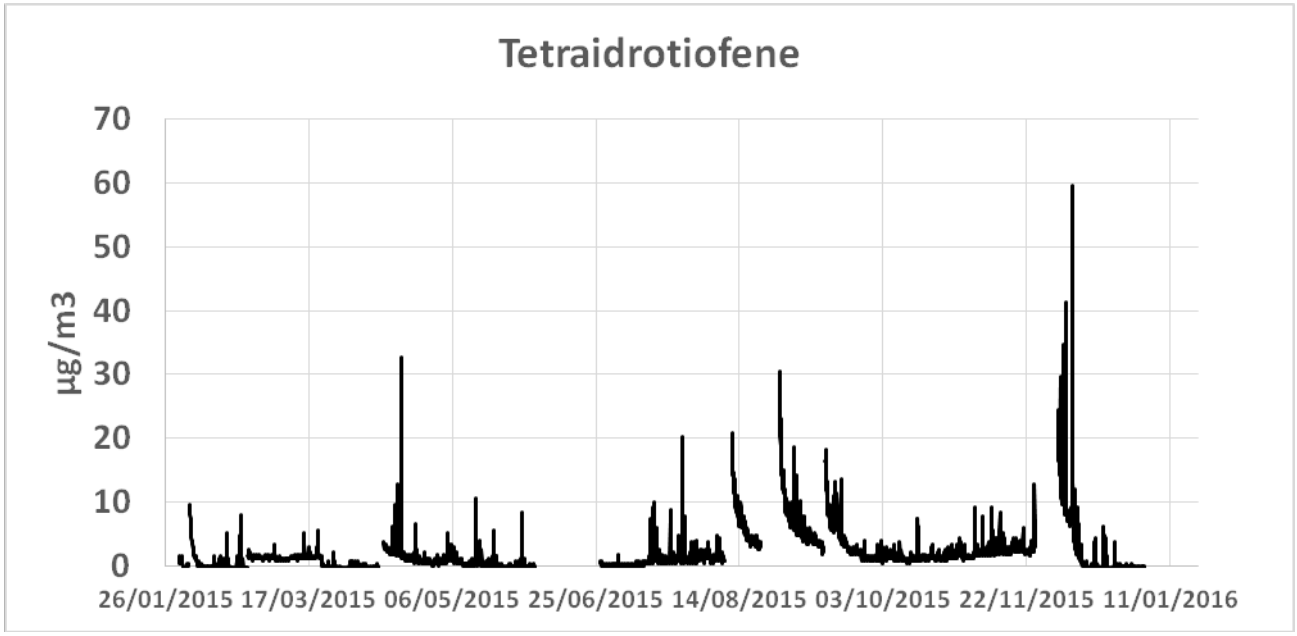
Analisi sostanze solforate

Durante il periodo di monitoraggio sono stati riscontrati dei valori orari di metano superiore al valore presente in natura (circa 1 ppm). Questa sostanza è stata associata al Propilmercaptano monitorato dall'AirSense. Di seguito sono riportati dei grafici:

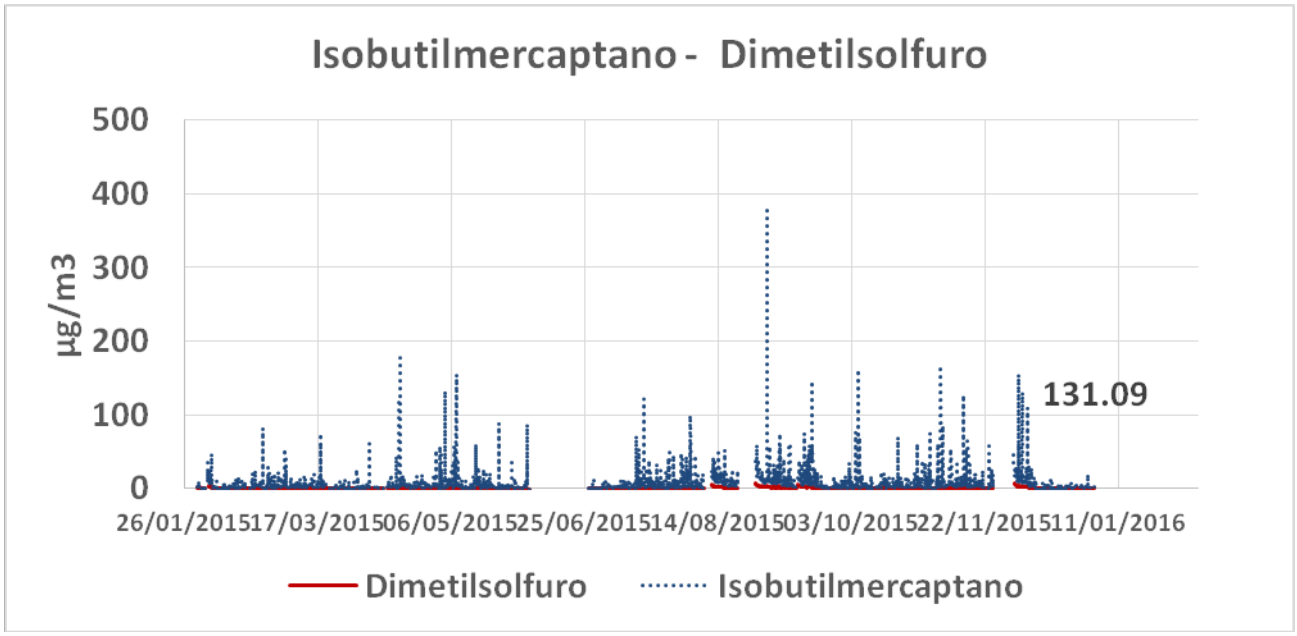


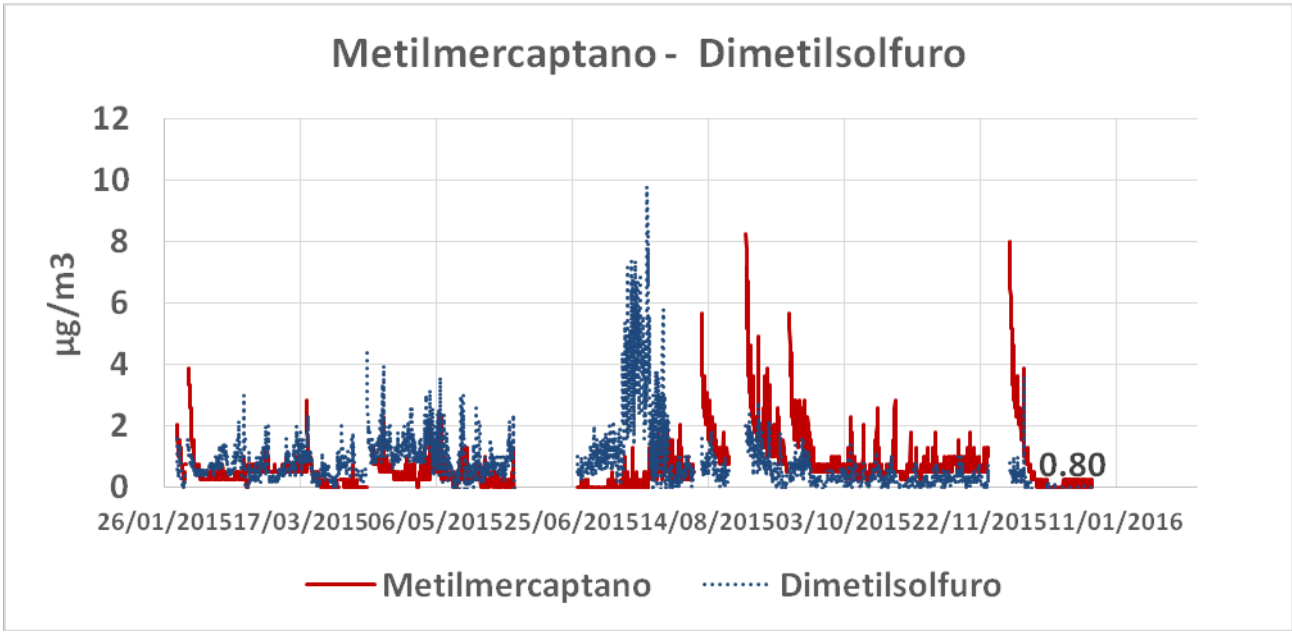


Il Metano rappresenta un gas che si sviluppa dalle discariche. Il Propilmercaptano si sviluppa dai processi di fermentazione anaerobica.
In concomitanza alla presenza di Propilmercaptano abbiamo riscontrato la presenza di altre sostanze solforate di cui di seguito riportiamo l'andamento dei dati orari



Valore massimo registrato giorno 8 Dicembre alle ore 1 di 59, 66 µg/m^3
Dai grafici si denotano dei valori abbastanza alti per il Tetraidrotiofene ed l'Isobutilmercaptano





Di seguito riportiamo la percentuale di superamento delle soglie olfattive

	Metilmercaptano	THT	Dimetilsolfuro
soglia olfattiva (µg/m3)	0,14	3,66	2,58
superamenti soglia olfattiva (ore)	5064,00	94,00	351,00
% di superamento soglia	62,72	1,16	4,35
	Dietilsolfuro	Dimetildisolfuro	Tiofene
soglia olfattiva (µg/m3)	11,70	8,60	2,60
superamenti soglia olfattiva (ore)	391,00	880,00	3394,00
% di superamento soglia	4,84	10,90	42,04
	Disolfuro di Propile	IsoButMerc	PropMerc
soglia olfattiva (µg/m3)	1,60	2,00	0,20
superamenti soglia olfattiva (ore)	4164,00	4717,00	5991,00
% di superamento soglia	51,57	58,42	74,20

E la tabella dei percentili per le sostanze solforate

	75°	95°	98°
Metilmercaptano	1,00	2,20	3,99
Tetraidrotiofene	2,20	7,69	11,35
Dimetilsolfuro	0,78	2,07	3,10
Dietilsolfuro	1,50	2,53	3,37
Dimetildisolfuro	2,97	11,81	16,63
Tiofene	4,89	14,67	24,11
Dipropilsolfuro	8,13	22,63	25,25
Isobutilmercaptano	5,79	18,75	32,42
Propilmercaptano	9,66	28,43	40,41

Conclusioni

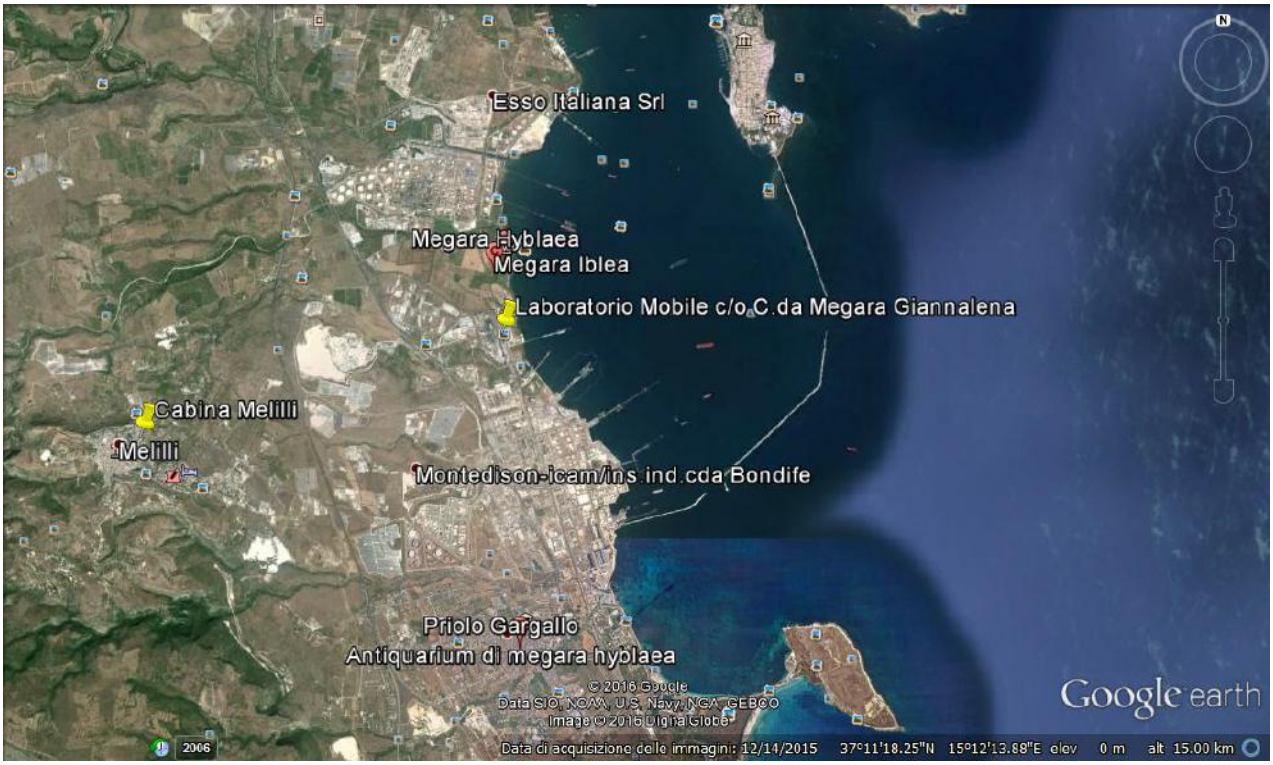
Il calcolo dei percentili per il precursori dell'Ozono mostra dei valori importanti per quanto riguarda il Trimetilbenzene ed il Pentano la cui presenza è legata alle attività industriali vicine.

L'analisi del metano, associata al Propilmercaptano, indica un'influenza della vicina discarica. Il Tetraidrotiofene è impiegato nel recupero degli aromatici. Questo utilizzo potrebbe giustificare la modesta presenza di questa sostanza.

APPENDICE: COV

Monitoraggio dei COV e delle sostanze odorigene con AirSense presso la stazione fissa di Melilli, sita nell'Istituto scolastico Don Bosco

L'analizzatore AirSense ha monitorato le sostanze organiche volatili e i composti solforati durante il 2015. L'analizzatore è stato impiegato anche per analizzare il contenuto di alcuni Canister che sono stati consegnati da parte dell'Arpa.



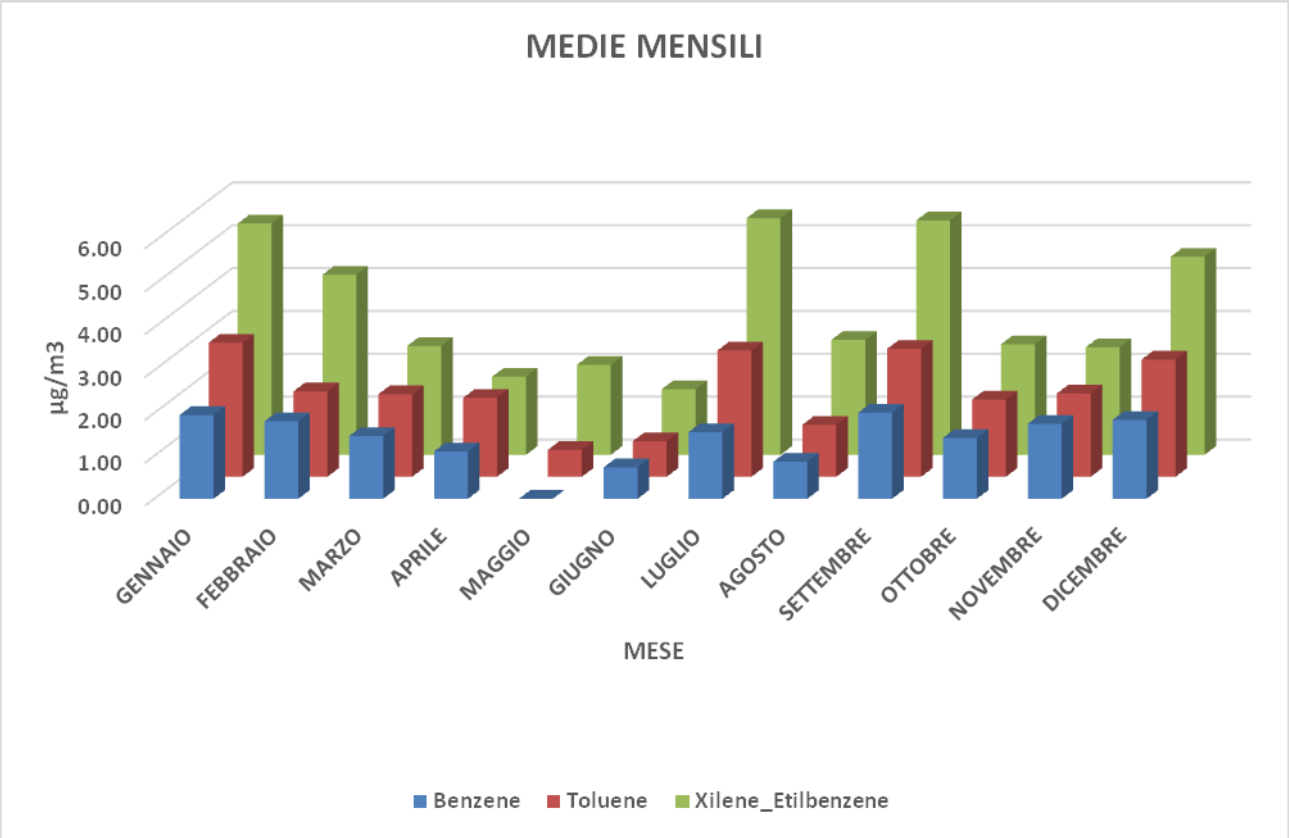
Nella foto sono riportati i due siti in cui sono collocati i due AirSense.
Per ciascuna sostanza misurata sono stati valutati i valori massimi registrati, il 75°, il 95° ed il 98° percentile e le medie mensili. Per le sostanze solforate visto che hanno una soglia olfattiva più bassa è stata valutato anche la percentuale dei superamenti della soglia olfattiva.

Grafici ed Elaborazioni

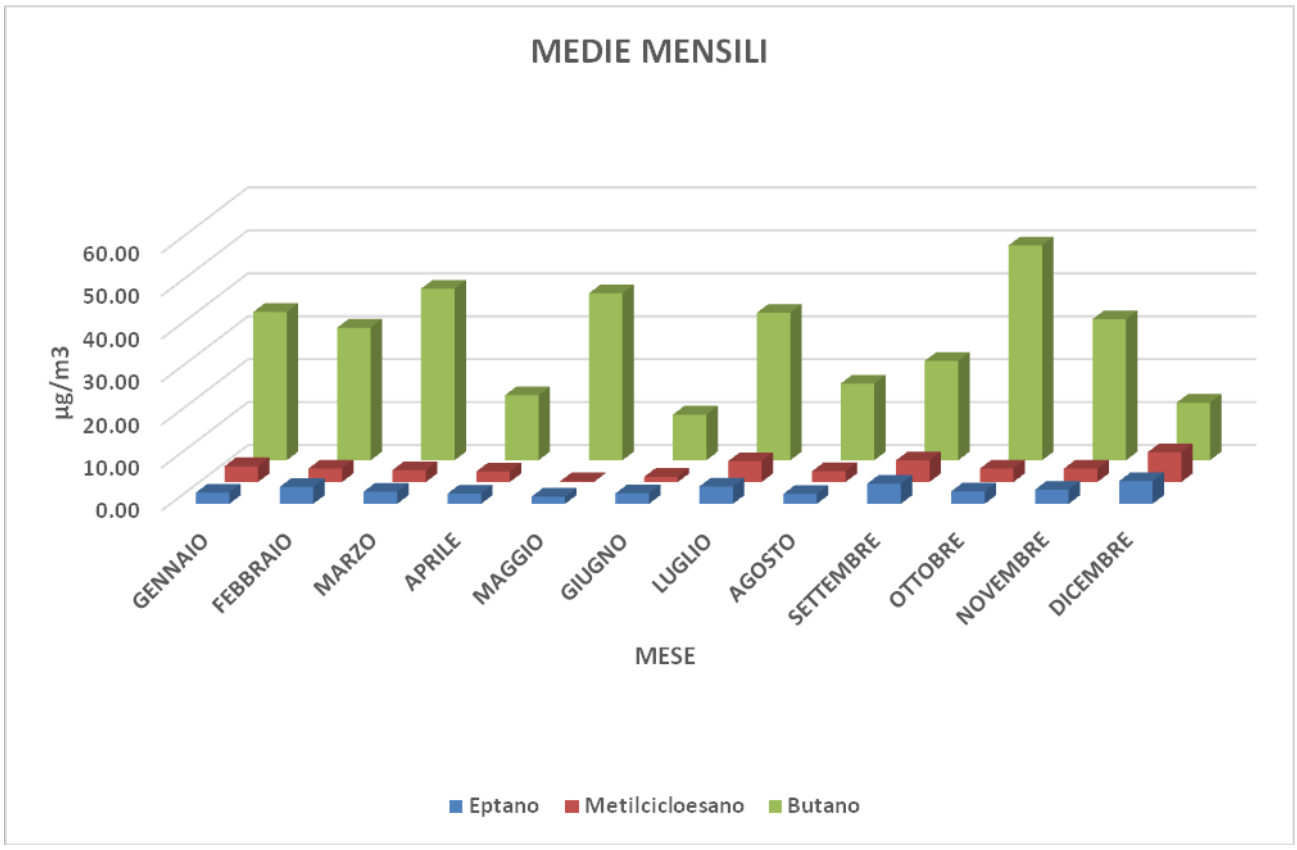
La media annuale del benzene rientra nei limiti di legge: 1,55 µg/m^3 circa la metà della media del Benzene registrata dall'AirSense del Laboratorio Mobile. Il valore più alto è stato registrato il 3 Novembre alle ore 14. Sono stati calcolati i superamenti del Benzene entro certi intervalli di valori e di seguito riportiamo i risultati:

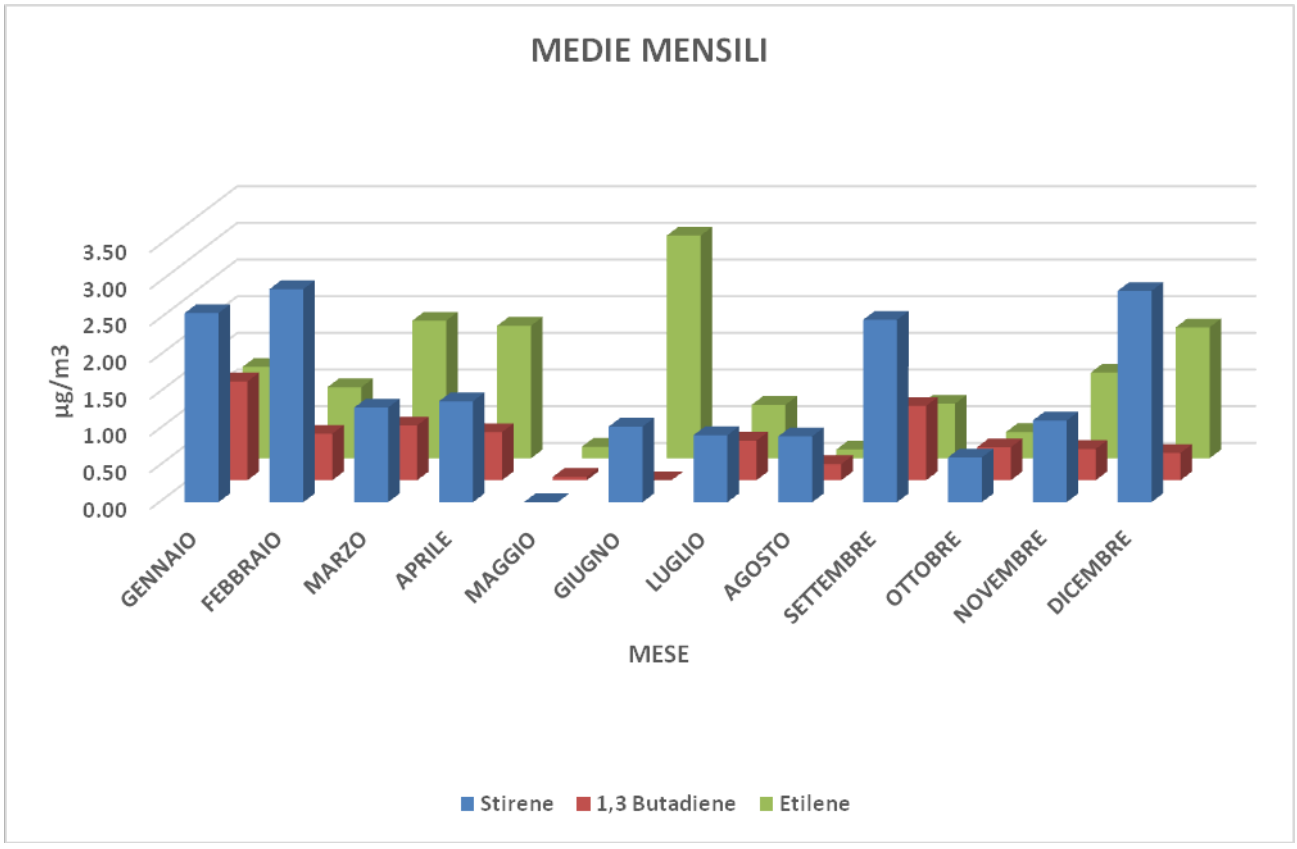
50<X<100	**1**
20<X<50	**6**
10<X<20	**43**
5<X<10	**7600**
x<5	**1185**

Facendo un paragone con lo stesso conteggio effettuato per il benzene misurato dall'AirSense del laboratorio mobile si nota che un numero di valori maggiore si ha per quelli compresi tra 5 e 10 quindi l'influenza della Zona Industriale viene ridotta man mano che ci si allontana dalla zona Industriale. Tuttavia risulta per l'AirSense di Melilli più alto il numero di valori compresi tra intervalli più bassi dovuto probabilmente ad un accumulo dell'inquinante.
Per quanto riguarda il Toluene il valore massimo registrato è stato il 20 Maggio alle ore 9 ed è stato di 59,27. Anche il Toluene non ha mostrato picchi importanti come invece si sono registrati a Megara.
Il valore massimo misurato per lo Xilene è stato 67,56 giorno 15 Luglio alle 24.
Di seguito riportiamo le medie mensili per questi inquinanti



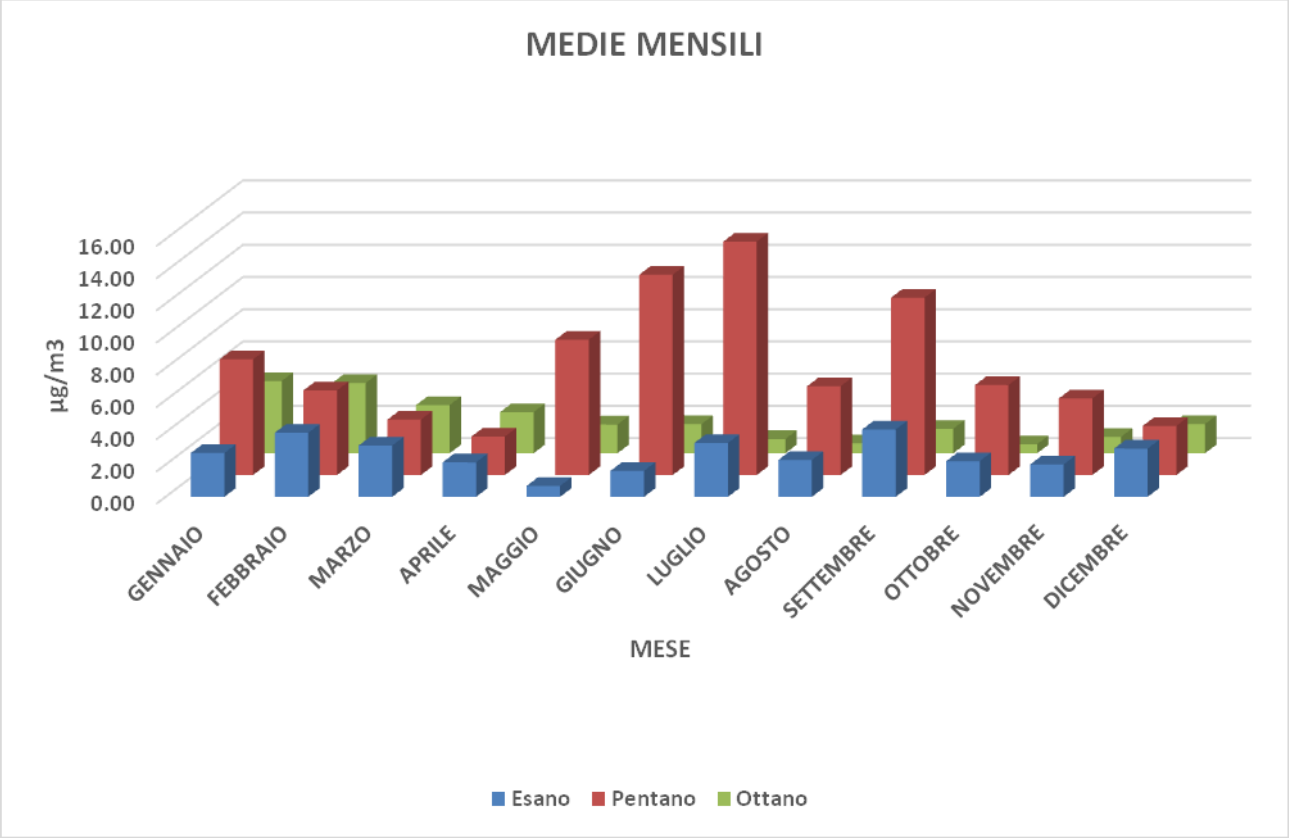
Le medie mensili dello Xilene ed Etilbenzene sono più alte di quelle registrate per il Benzene e il Toluene. I valori sono più bassi di quelli misurati a Megara.
L'analisi delle medie mensili per l'Eptano, il Metilcicloesano e il Butano mostra per questa sostanza delle medie mensili più alte. Di seguito si riporta il grafico:
Il valore più alti per queste sostanze sono stati registrati nelle seguenti giornate:
30 µg/m^{3}giorno 18/09/2015 ore 11 misurato per l'eptano
33,42 µg/m^3 giorno 14/08/2015 ore 11 per il metilcicloesano
526,15 µg/m^3 giorno 29/10/2015 ore 18 per il Butano
I valori di questi inquinanti sono decisamente più bassi di quelli misurati a Megara



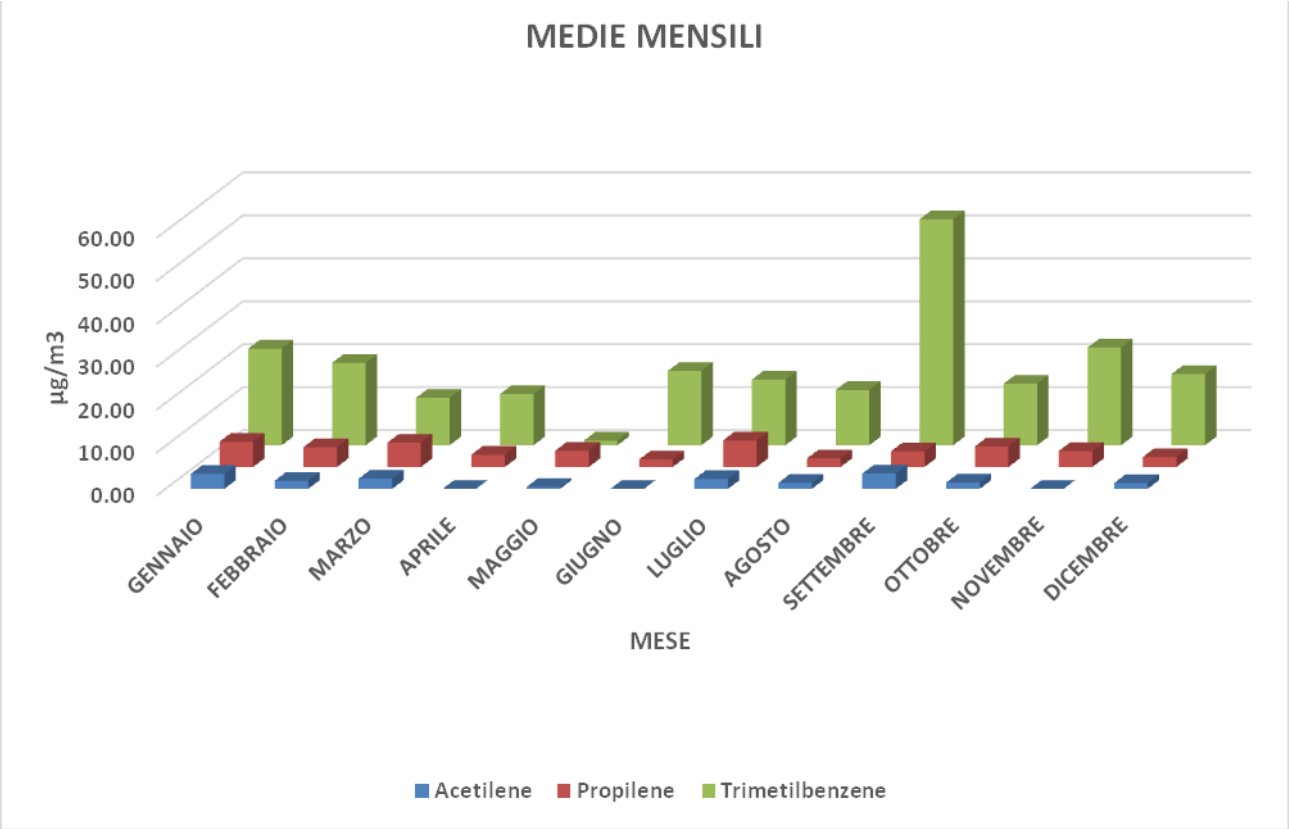


Il valore mensile più alto per l'Etilene è giustificato dall'utilizzo di questa sostanza come prodotto di partenza per la produzione di polimeri e di olefine.
Il valore più alto per lo stirene è stato 14,30 µg/m^3 il 14/09/2015 alle ore 23.

Per l'1,3 Butadiene 11,70 µg/m^3 il 3/11/2015 alle ore 14 , mentre per l'Etilene il valore più alto è stato registrato il 25/06/2015 alle ore 18 con una media oraria di 12,28.
Anche i valori di questi tre inquinanti risultano più bassi dei valori registrati a Megara, è questo è possibilmente dovuto alla maggiore distanza dall'area industriale.



Anche le medie mensili di questi inquinanti sono più basse di quelle registrate dall'AirSense del laboratorio Mobile di Megara.
L'Esano mostra la media più alta il 18/09/2015 alle ore 11 ed è di 49,90 µg/m^3.
Il 17/09/2015 alle ore 12 il Pentano ha dato una media oraria di 152,44, mentre l'Ottano ha registrato il valore più alto il 2/01/2015 alle ore 18 mostrando il valore di 11,86.



Le medie mensili del Trimetilbenzene risultano più alte. Il valore più alto è stato registrato il 14/08 alle ore 11 ed è stato di 291 µg/m^3.

Di seguito sono riportate le tabelle dei percentili dei precursori dell'ozono misurate dall'AirSense di Melilli, messe a confronto con gli stessi valori per l'AirSense del Laboratorio Mobile.

Percentili Melilli

	75°	95°	98°
BENZENE	1,95	4,21	5,84
TOLUENE	3,06	6,12	9,18
EPTANO	5,00	7,09	10,42
STIRENE	2,17	4,33	6,93
1,3 BUTADIENE	0,90	1,80	2,02
ETILENE	2,11	3,74	4,68
ACETILENE	6,98	15,70	17,08
METILCICLOESANO	5,30	8,97	11,82
BUTANO	51,86	115,73	151,00
1,2,3 TRIMETILBENZENE	25,95	70,92	111,80
PROPILENE	6,30	13,13	17,33
ESANO	4,15	8,19	12,74
PENTANO	10,78	24,26	39,25
Pentene	1,75	4,08	5,53
BUTENE	3,03	7,69	11,19
OTTANO	3,32	5,69	6,64
XILENE	5,30	10,16	14,13

Percentili Laboratorio Mobile

	75°	95°	98°
BENZENE	2,92	8,43	13,32
TOLUENE	3,06	9,18	14,15
EPTANO	4,17	13,34	20,01
STIRENE	3,03	5,20	6,06
1,3 BUTADIENE	0,45	1,12	1,80
ETILENE	5,15	20,67	35,11
ACETILENE	2,53	6,00	7,40
METILCICLOESANO	3,67	11,41	18,34
BUTANO	20,50	61,75	92,48
1,2,3 TRIMETILBENZENE	40,93	97,82	122,33
PROPILENE	4,03	13,48	22,58
ESANO	7,05	24,09	39,04
PENTANO	13,48	53,61	98,86
Pentene	4,37	15,43	28,57
BUTENE	4,66	16,30	27,97
OTTANO	3,32	6,64	7,59
XILENE	7,51	18,11	25,61

Dal Confronto si denota che i valori registrati dall'AirSense del Laboratorio Mobile sono più alti di quelli registrati dall'AirSense della Cabina.

Analisi sostanze solforate

Per le sostanze solforate è stata calcolata la percentuale di superamento delle soglie olfattive di seguito sono riportati i risultati:

	Metilmercaptano	**THT**	**Dimetilsolfuro**
soglia olfattiva (µg/m3)	**0,14**	**3,66**	**2,58**
superamenti soglia olfattiva (ore)	**5501,00**	**1324,00**	**95,00**
% di superamento soglia	**60,65**	**14,60**	**1,05**
	Dietilsolfuro	**Dimetildisolfuro**	**Tiofene**
soglia olfattiva (µg/m3)	**11,70**	**8,60**	**2,60**
superamenti soglia olfattiva (ore)	**0,00**	**2675,00**	**3209,00**
% di superamento soglia	**0,00**	**29,49**	**35,38**
	Disolfuro di Propile	**IsoButMerc**	**PropMerc**
soglia olfattiva (µg/m3)	**1,60**	**2,00**	**0,20**
superamenti soglia olfattiva (ore)	**2547,00**	**3048,00**	**5959,00**
% di superamento soglia	**28,08**	**33,61**	**65,70**

Di seguito riportiamo la stessa tabella per le sostanze solforate misurate dall'AirSense a Megara

	Metilmercaptano	THT	Dimetilsolfuro
soglia olfattiva (µg/m3)	0,14	3,66	2,58
superamenti soglia olfattiva (ore)	5064,00	94,00	351,00
% di superamento soglia	62,72	1,16	4,35
	Dietilsolfuro	Dimetildisolfuro	Tiofene
soglia olfattiva (µg/m3)	11,70	8,60	2,60
superamenti soglia olfattiva (ore)	391,00	880,00	3394,00
% di superamento soglia	4,84	10,90	42,04
	Disolfuro di Propile	IsoButMerc	PropMerc
soglia olfattiva (µg/m3)	1,60	2,00	0,20
superamenti soglia olfattiva (ore)	4164,00	4717,00	5991,00
% di superamento soglia	51,57	58,42	74,20

Il confronto dei superamenti consente di fare alcune considerazioni sulla possibile origine e formazione dei composti solforati che vengono rilevati con AirSense. Il superamento del Metilmercaptano è analogo in entrambe le postazioni. Il Metilmercaptano è presente nelle benzine da cracking che vengono sottoposte successivamente a processi di idrodesolforazione perché il Metilmercaptano risulta corrosivo. Il Tetraidrotiofene presenta invece dei superamenti della soglia olfattiva maggiori a Melilli. Il Tetraidrotiofene è impiegato come odorizzante dei gas in miscela all'isobutilmercaptano e al Propilmercaptano. Il valore più alto riscontrato a Melilli potrebbe essere anche dovuto ad un fenomeno di accumulo visto la collocazione della cabina. Il Dimetilsolfuro, il Dietilsolfuro e il Dimetilsolfuro presentano una percentuale di superamento delle soglie olfattive più basse a Melilli, così come l'Isobutilmercaptano ed il Propilmercaptano. La maggior parte dei composti solforati presenti nelle benzine da cracking non proviene direttamente dalla carica ma deriva dalle reazioni che avvengono in presenza delle zeoliti che vengono utilizzati come catalizzatori acidi nel cracking catalitico. La classe dei composti proporzionalmente preponderante nelle benzine è quella dei tiofeni. L'accumulo dei Tiofeni nel taglio della benzina è dovuto alla refrattarietà di questa molecola rispetto al cracking, ipotizzando che il comportamento dei composti solforati riproduca il cracking degli idrocarburi (si escludono dal modello i mercaptani che essendo più reattivi vengono trasformati in H_2S e idrocarburi). In realtà il meccanismo di formazione dei derivati tiofenici è estremamente complesso e può riguardare anche delle reazioni di addizione di H_2S (derivante dalla decomposizione dei composti solforati più reattivi ad esempio i mercaptani)

Il processo più diffuso per l'abbattimento dei mercaptani è il processo MEROX caratterizzato dalla ossidazione catalitica dei mercaptani a disolfuri in ambiente basico in presenza di un catalizzatore secondo la seguente reazione:

$$2RSH + ½\ O_2 \rightarrow RSSR + H_2O$$

Il processo Merox può essere applicato a gas, benzine, keroseni e gasoli , contenenti mercaptani con catena alchilica più lunga, che la soluzione di idrossido di sodio non riesce ad estrarre. Tali composti sono sottoposti ad un processo di addolcimento (trasformazione in disolfuri) che non determina un abbattimento dello zolfo totale ma porta comunque dei vantaggi legati alla trasformazione dei mercaptani, che rendono la benzina corrosiva e quindi non conforme alle specifiche di legge.

L'eliminazione dei Tiofeni è molto più complessa data la scarsa reattività di questi composti. Il processo più utilizzato è l'idrogenazione selettiva che presenta però anche numerosi svantaggi. Infatti la difficoltà principale è idrogenare selettivamente e quantitativamente il Tiofene. La selettività è estremamente importante dal momento che il rischio è quello di idrogenare anche le olefine che invece sono un componente prezioso della benzina, poiché contribuiscono al miglioramento del potere antidetonante. Inoltre un'idrogenazione poco selettiva determinerebbe anche un notevole aumento dei consumi di idrogeno, che è un bene estremamente prezioso nell'industria di raffinazione. La risoluzione di questi problemi dal punto di vista industriale ha portato all'adozione di due strategie: da una parte processi di idrodesolforazione (HDS) estremamente selettivi che preservino il numero d'ottano anche attraverso un prefrazionamento della benzina, a questo punta l'idrodesolforazione applicata soltanto alla frazione più alto bollente, che eliminerebbe il problema della idrogenazione delle olefine e dell'eccessivo consumo di idrogeno. La strategia alternativa prevede una desolforazione spinta ed un successivo
recupero del numero d'ottano attraverso una isomerizzazione degli alcani.

Questi processi trovano già applicazione nell'industria di raffinazione ma richiedono grossi investimenti nella costruzione degli impianti e spesso un notevole consumo di idrogeno. Una tecnologia alternativa potrebbe essere rappresentata da un processo di adsorbimento selettivo. Questa tecnologia prevedrebbe l'uso di un adsorbente proprietario capace di bloccare selettivamente i composti contenenti zolfo; l'adsorbente sarebbe poi successivamente rigenerato. Una volta individuato l'adsorbente che risponde alle necessità del processo, la tecnica presenterebbe il vantaggio di avere costi di esercizio abbastanza bassi (non richiede consumo di idrogeno) e un basso impatto sulla composizione della benzina, pur
assicurando una buona rimozione dei composti solforati.

In questo settore si stanno effettuando molte ricerche che riguardano sia materiali tradizionali a basso costo, sia materiali di sintesi con strutture molto ben definite da utilizzare come adsorbenti.

La presenza di questi processi potrebbe giustificare la presenza costante di Tiofene e del Dimetildisolfuro liberato dai processo Merox.

Di seguito riportiamo la tabella dei Percentili dei composti solforati misurati dall'AirSense della Cabina

AirSense Cabina

	75°	95°	98°
Metilmercaptano	1,00	2,38	2,79
Tetraidrotiofene	2,93	5,86	9,15
Dimetilsolfuro	0,93	1,52	2,25
Dietilsolfuro	1,53	3,41	3,93
Dimetildisolfuro	12,20	61,20	100,74
Tiofene	3,49	6,99	9,55
Dipropilsolfuro	2,61	5,21	7,05
Isobutilmercaptano	5,26	17,05	25,12
Propilmercaptano	4,29	10,37	14,54

AirSense Laboratorio Mobile

	75°	95°	98°
Metilmercaptano	1,00	2,20	3,99
Tetraidrotiofene	2,20	7,69	11,35
Dimetilsolfuro	0,78	2,07	3,10
Dietilsolfuro	1,50	2,53	3,37
Dimetildisolfuro	2,97	11,81	16,63
Tiofene	4,89	14,67	24,11
Dipropilsolfuro	8,13	22,63	25,25
Isobutilmercaptano	5,79	18,75	32,42
Propilmercaptano	9,66	28,43	40,41

I valori dei percentili calcolati dal Dimetildisolfuro sono maggiori a Melilli. Ciò potrebbe spiegarsi con le considerazioni che abbiamo fatte in precedenza circa l'origine dei disolfuri dai processi Merox e da un fenomeno di accumulo e spostamento delle masse di inquinante dal punto di emissione verso Melilli.

Considerazioni

L'analisi dei dati ha mostrato che i valori più alti sono stati registrati presso la stazione di Megara Giannalena per quanto concerne i precursori dell'Ozono. Per quanto riguarda i superamenti delle soglie olfattive i valori sono stati maggiori sempre a Megara Giannalena che a Melilli. Entrambi le evidenze sperimentali si spiegherebbero con la vicinanza maggiore alla zona Industriale di Megara a Melilli. Il calcolo dei percentili delle sostanze solforate ha evidenziato dei valori maggiori a Melilli. Ciò potrebbe essere dovuto probabilmente a fenomeni di trasporto da i punti di emissione che hanno favorito un accumulo di queste sostanze.

Conclusioni

Il rapporto 2015 sulla qualità dell'aria nel territorio di Siracusa ha come obiettivo quello di fornire una panoramica dello stato ambientale nel comprensorio di Siracusa.
L'analisi dei dati, ove possibile, è stata suddivisa differenziando la rete urbana da quella industriale e considerando, oltre i risultati del 2015, anche quelli del 2013 e 2014, per avere un quadro d'insieme dell'ultimo triennio.
Sono state inserite, all'interno del"Rapporto", anche le campagne di monitoraggio effettuate con i laboratori mobili e con lo spettrometro di massa Airsense.
Si riporta di seguito una breve sintesi sui risultati ottenuti, con giudizio di qualità:
si ricorda che, ad ogni inquinante, relativamente alla stazione in cui viene monitorato, si attribuisce un giudizio secondo la sottostante tabella:

BUONO	valore di concentrazione < ½ limite
ACCETTABILE	½ limite < valore di concentrazione <limite
SCADENTE	valore di concentrazione > limite

Biossido di Zolfo (SO_2)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di SO_2registrati dalle stazioni della rete urbana e industriale indicano che tutti i limiti sono stati ampiamente rispettati. Rimane pressoché invariato l'andamento rispetto all'ultimo triennio.
Giudizio BUONO

Biossido di Azoto (NO_2)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di NO_2 registrati presso le stazioni della rete indicano che:

- il limite di 18 superamenti per la massima media oraria di 200 µg/m^3 è stato superato n.18 volte nella stazione "Scala Greca" facente parte sia della rete urbana che industriale;
- il limite annuale di 40 µg/m^3 è stato rispettato in tutte le stazioni della rete.

Giudizio ACCETTABILE :Acquedotto, Bixio, Specchi,Augusta , Ciapi,Priolo,Melilli, San Cusumano, Belvedere.
Giudizio SCADENTE : Scala Greca

Ossidi di Azoto (NO_x)

Per il parametro NOx,non si esprime valutazione in quanto attualmente la rete non comprende stazioni di monitoraggio che rispondono ai criteri previsti dall'allegato III del DLgs 155/10.

Monossido di Carbonio (CO)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di CO registrati presso le stazioni di tutta la rete indicano che il limite di 10 mg/m^3è stato ampiamente rispettato; quanto detto vale anche per il triennio precedente.
Giudizio BUONO

Ozono (O_3)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di O_3 registrati presso le stazioni di rete indicano che :

Nel 2015, sono stati rilevati n.8 superamenti della media oraria per la soglia di informazione (180 µg/m^3) e n.4 per la soglia di allarme (240 µg/m^3) nella sola stazione di Scala Greca.

Dall' analisi dei dati del 2015, si evince invece che la stazione "Acquedotto" ha registrato n. 63 superamenti della media massima giornaliera su 8 ore (120 µg/m^3).

Va evidenziato che negli ultimi tre anni, nella stazione Acquedotto, il numero dei superamenti è superiore a quello previsto dalla legge, e presenta un trend in crescita.

Anche in area industriale gli unici superamenti sono stati quelli relativi al limite massimo sulle 8 ore, registrati nelle stazioni Priolo, Melilli e San Cusumano, come mostrato in tabella 15 e nel relativo grafico n 15.

Si nota una diminuzione nell'ultimo triennio per la stazione Melilli ed un incremento di superamenti per la stazione Priolo e San Cusumano.

Giudizio ACCETTABILE:Scala Greca e San Cusumano.
Giudizio SCADENTE :Acquedotto, Priolo e Melilli.

PM10

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di PM_{10} registrati presso le stazioni della rete urbana di Siracusa indicano che:

- il valore limite di 35 superamenti annuali della media giornaliera di 50 µg/m^{3}è stato superato nella stazione di Teracati (stazione di tipo C)
- il valore limite di 40 µg/m^{3}relativo alla media annuale è stato pari al limite nella stazione di Teracati ed invece stato rispettato in tutte le altre stazioni.

Il trend nell'ultimo triennio mostra un andamento leggermente in diminuzione per entrambi i limiti. In area industriale sono stati rispettati tutti i limiti per questo inquinante.

Giudizio ACCETTABILE:Acquedotto, Specchi, Bixio, Augusta, Ciapi, Priolo, Melilli,San Cusumano e Belvedere.
Giudizio SCADENTE : Teracati.

PM2,5

Questo parametro ha rispettato il limite di legge in tutte le stazioni
Giudizio ACCETTABILE

BENZENE

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di benzene mostrano il rispetto del limite annuale in tutte le stazioni della rete urbana e industriale di monitoraggio.
Giudizio ACCETTABILE

BENZO(A)PIRENE (IPA)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di benzo(a)pirene nel PM10, rilevate presso le stazioni di Scala Greca e Priolo, indicano che in entrambi i siti la media è risultata ampiamente al di sotto delvalore obiettivo fissato dalla norma.
Giudizio BUONO

Metalli: Piombo – Arsenico – Nichel - Cadmio

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori dei metalli nel PM10, rilevate presso le stazioni di Scala Greca e Priolo, indicano che in entrambi i siti la media è risultata ampiamente al di sotto del valore obiettivo fissato dalla norma.

Giudizio BUONO

Idrocarburi Non Metanici (NMHC)

Per questo parametro, in assenza di normativa, si è proceduto ad un analisi dei dati che esamina la media annuale, la concentrazione massima registrata nell'anno e altri valori statistici che possono fornire indicazioni sulla presenza di questo inquinante nel territorio. Si è ritenuto utile fissare la soglia di 200 $\mu g/m^3$, come indicatore di possibili fenomeni di cattiva qualità dell'aria.

Tale inquinante viene monitorato in dieci stazioni.

Si è registrato un valore medio annuale massimo nella stazione di Priolo, con una concentrazione pari a 104 $\mu g/m^3$, mentre la media annuale minore è stata registrata a Melilli con una concentrazione pari a 10 $\mu g/m^3$, circa un decimo della maggiore.

Ulteriori approfondimenti sono nel relativo paragrafo.

Non disponendo di un limite normativo di riferimento non si esprime giudizio.

Idrogeno solforato: H_2S

Come per gli Idrocarburi non Metanici, anche l'Idrogeno Solforato è privo di un riferimento normativo, nazionale e/o europeo, in aria ambiente .

Tale inquinante viene monitorato in sei stazioni.

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di concentrazione di H_2S registrati presso le stazionidella rete indicano che i valori sono ampiamente inferiori ai valori guida indicati dalla OMS-WHO.

Va segnalato comunque che la popolazione residente nei comuni di tutto il territorio di Siracusa è stata soggetta a disagi olfattivi, tipicamente attribuibili per caratteristica di odore, a tale inquinante.

Nel 2015, il massimo valore medio annuale è stato registrato nella stazione Ciapi con una concentrazione di 1,1 $\mu g/m^3$.

Ulteriori approfondimenti sono nel relativo paragrafo.

Non disponendo di un limite normativo di riferimento non si esprime giudizio.

Realizzato a cura di

Libero Consorzio Comunale di Siracusa (ex Provincia Regionale di Siracusa)

f.to il Responsabile del Servizio Tutela Ambientale
ed Ecologia - X Settore Territorio e Ambiente
(Ing. Dott. Domenico Morello)

f.to il Istruttore Direttivo Analista
(P.I. Giuseppe Amenta)

f.to il Tecnico consulente
(Dott.ssa Giovanna Di Mauro)

A.R.P.A. Sicilia (Struttura Territoriale di Siracusa)

f.to il Direttore della Struttura Territoriale di Siracusa
(Dott. Gaetano Valastro)

f.to il Responsabile U.O. Monitoraggi Ambientali
(Dott. Corrado Regalbuto)

f.to il Funzionario U. O Monitoraggi Ambientali
(Dott.ssa Barbara Ruvioli)