



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

RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMPRESORIO DELL'AREA AD ELEVATO RISCHIO DI CRISI AMBIENTALE DI SIRACUSA



ANNO 2018

Indice

| | |
|---|----|
| Premessa..... | 3 |
| Rete di monitoraggio e strumentazione..... | 5 |
| Quadro di riferimento normativo..... | 15 |
| Meteorologia | 17 |
| Inquinanti: | 20 |
| Biossido di zolfo (SO ₂) | 20 |
| Ossidi di azoto (NO ₂ -NO _x) | 23 |
| Monossido di carbonio (CO) | 28 |
| Ozono (O ₃) | 30 |
| Polveri (PM ₁₀ – PM _{2.5}) | 35 |
| Benzene (C ₆ H ₆) | 42 |
| Metalli ed IPA..... | 46 |
| Idrocarburi non Metanici (NMHC) | 56 |
| Idrogeno Solforato (H ₂ S) | 63 |
| Conclusioni sulla rete fissa di monitoraggio | 65 |
| Campagne con Laboratorio Mobile : | |
| Campagna ARPA Sicilia – Melilli da 1 aprile 2018 a gennaio 2019 (suddivisa in tre periodi) | 75 |
| Campagna Libero Consorzio Comunale di Siracusa – Augusta – c.da Megara Giannalena dal 1 gennaio al 18 settembre 2018..... | 91 |
| Monitoraggio COV e sostanze odorigene presso la stazione fissa di Melilli..... | 96 |

Premessa

Il Rapporto sulla qualità dell'aria, per l'anno 2018, 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 previsti dal Decreto Legislativo n.155 del 13.8.2010 (recepimento della direttiva 2008/50/CE), sia agli inquinanti non normati, ma che risultano essere rilevanti per la comprensione dei fenomeni di cattiva qualità dell'aria che interessano una buona parte della popolazione della provincia.

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 in corso di realizzazione un progetto di adeguamento della rete di misura della qualità dell'aria, operante in Sicilia, approvato dal MATTM e finanziato con D.D.G. A.R.T.A. n. 1299 del 21.12.2015

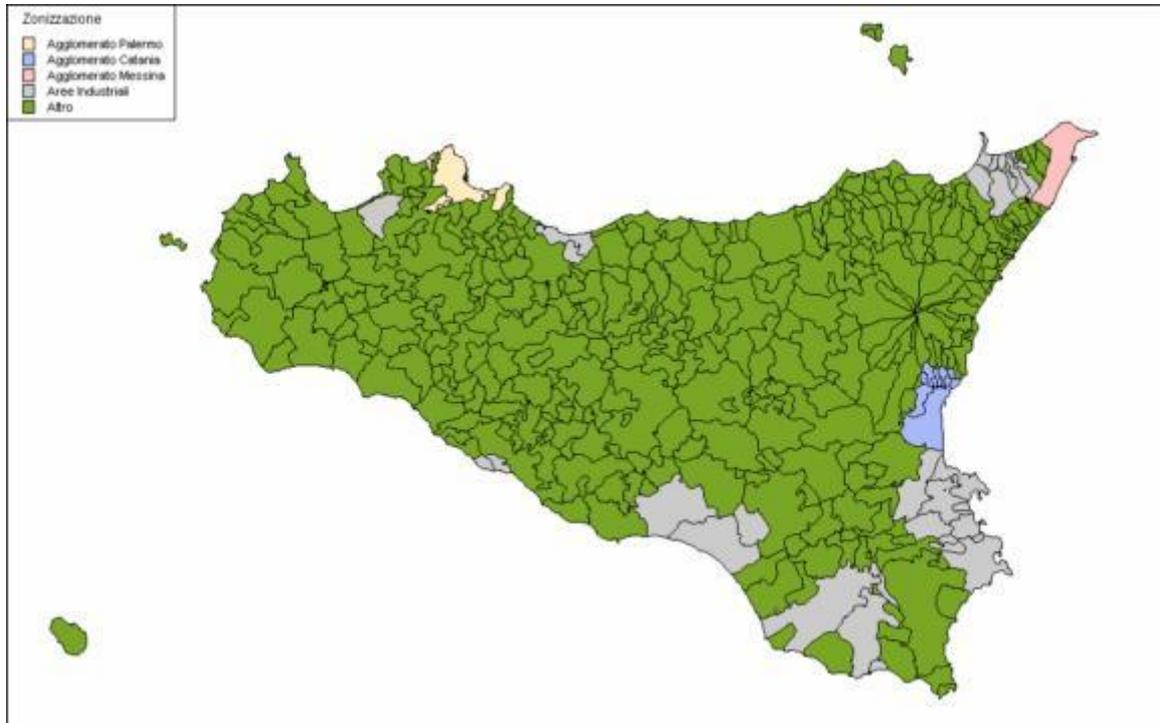
In sintesi tale progetto prevede che ARPA Sicilia diventi il gestore della rete regionale di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico che comprende 53 stazioni nell'intero territorio regionale, facenti parte del Programma di Valutazione approvato dall'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana con DDG n.449 del 10 giugno 2014 (<http://pti.regione.sicilia.it/portal/pls/portal/docs/27562381.PDF>);(<http://pti.regione.sicilia.it/portal/pls/portal/docs/27562382.PDF>), il quale prevede che 10 stazioni su 53 ricadano nel territorio di Siracusa.

Di queste, n.9 sono state individuate tra quelle già esistenti nella rete della ex Provincia Regionale, oggi Libero Consorzio Comunale di Siracusa, la decima è da realizzare.

La suddetta zonizzazione emanata dalla Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha individuando **cinque zone** di riferimento, sulla base delle indicazioni fornite dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, riportate nella cartografia di cui alla figura sottostante: - **IT1911** Agglomerato di Palermo Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo - **IT1912** Agglomerato di Catania Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania - **IT1913** Agglomerato di Messina Include il Comune di Messina - **IT1914** Aree Industriali Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse

aree industriali - **IT1915** Altro Include l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti

Fig.1 Zonizzazione Regione Sicilia



Nel territorio della provincia di Siracusa vi è la presenza delle zone **IT1914 (aree industriali) e IT1915 (altro)**, ma le stazioni della rete di rilevamento si trovano tutte all'interno dell'area IT1914.

In tutte le zone e agglomerati, è necessario valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire, nel caso, piani di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.

La classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere riesaminata almeno ogni 5 anni.

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 Km², 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, stabilimenti petrolchimici e polo energetico. 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), **Florida** (23.000 abitanti) e **Solarino** (8.000 abitanti) per un'estensione

complessiva di circa 550 Km², 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 presenta settori 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.

Rete di monitoraggio e strumentazione

Storia della rete

Sul territorio di Siracusa esistono due reti private (CIPA ed ENEL) e due reti pubbliche:

- **Rete ARPA Sicilia** formata da n. 3 stazioni *Megara* , *C.da Marcellino* e *Villa Augusta*
- **Rete Libero Consorzio Comunale di Siracusa** formata da 13 stazioni divise in due categorie
 - Rete urbana di Siracusa (5 stazioni – *Acquedotto*, *Pantheon*, *Specchi*, *Teracati* , *Scala Greca*)
 - Rete industriale di Siracusa (9 stazioni- *Scala Greca*, *Augusta*, *Ciapi*, *Priolo*, *Melilli*, *S.Cusumano*, *Belvedere*, *Priolo Scuola*, *Augusta Monte Tauro*)

La stazione di Scala Greca fa parte sia della rete urbana sia di quella industriale, in quanto la sua ubicazione nella realizzazione della rete ne delimitava i confini.

Per quanto riguarda la **Rete ARPA Sicilia**, le tre stazioni di cui è composta monitorano Benzene ed Idrocarburi ; delle tre stazioni due, ovvero "**Megara**" e "**C.da Marcellino**", sono ubicate lontane dai centri abitati ma in pieno territorio industriale e, in applicazione a quanto previsto dal DLgs 155/2010 all'Allegato III, par.2, punto 4, lett. a) e b), i loro dati *non possono essere utilizzati ai fini della valutazione della qualità dell'aria; possono invece essere utilizzati quale riferimento aereo 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 posizionata nel centro urbano del comune di Augusta.

Per quanto riguarda la **Rete Urbana del Libero Consorzio** questa è attiva dall'anno 2002, e la sua architettura, in accordo alle normative vigenti nel periodo di riferimento, 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:

| Stazioni | | | |
|------------|----------|----------|-------------|
| Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo D |
| Acquedotto | Pantheon | Teracati | Scala Greca |
| | Specchi | | |

- **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.

Sebbene tale classificazione sia stata superata dalle norme successive, la dotazione strumentale delle stazioni di monitoraggio è stata aggiornata nel corso degli anni ed è attualmente in linea con quanto previsto dal DLgs 155/2010.

La stazione Pantheon è stata rilocata e attivata nell'attuale posizione nell'aprile 2017

Per quanto riguarda la **Rete Industriale** questa nasce negli anni '80 con 10 stazioni, (ad oggi sono n.9), ed insieme alle due reti private presenti sul territorio e gestite dal CIPA (Consorzio Industriale Protezione Ambiente) con 12 stazioni e dall' ENEL con 7 stazioni , fa parte di una Rete Interconnessa la cui nascita si deve al Decreto Regionale n.1131 del 12.7.91 ed al successivo DA 888/17 del 1993 che decreta oltre l'interconnessione delle tre reti esistenti sul territorio, anche le norme di comportamento ai fini della riduzione delle emissioni, per le industrie ricadenti nell' area industriale di Siracusa e i relativi piani di intervento:

Il Libero Consorzio Comunale di Siracusa (Ex Provincia Regionale) ha ruolo di autorità competente per il piano d'azione così come citato nell'art.2 del DDUS n.7 del 14 giugno 2006 - *“Approvazione del piano di azione con gli interventi di prevenzione dell'inquinamento atmosferico dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale della provincia di Siracusa”*. I dati rilevati dalla rete interconnessa, possono attivare eventuali interventi di I - II- III Livello, finalizzati al rispetto degli standard di qualità dell'aria, riferiti a **SO₂, NO₂ e NMHC in presenza di O₃** con la conseguente messa in atto di procedure regolamentate dal suddetto DDUS, da intraprendersi da parte delle aziende del territorio al fine del contenimento delle emissioni.

Fig.2 Rete interconnessa ai sensi del DDUS n.7 del 14 giugno 2006

| 22 | | 18-8-2006 - GAZZETTA UFFICIALE DELLA REGIONE SICILIANA - PARTE I n. 39 | | | | |
|--|---------|--|------------------|--------------|---------------|---|
| STAZIONI DELLA RETE INTERCONNESSA ENEL - PROVINCIA REGIONALE SIRACUSA - CIPA | | | | | | |
| Rete | N. int. | N. | Nome stazione | Latitudine * | Longitudine * | Parametri misurati |
| ENEL | 0 | 1 | Siracusa | 37° 4' 59" | 15° 16' 7" | SO ₂ |
| ENEL | 1 | 2 | Florida | 37° 5' 50" | 15° 9' 22" | SO ₂ |
| ENEL | 2 | 3 | Sortino | 37° 8' 13" | 15° 4' 6" | SO ₂ |
| ENEL | 3 | 4 | Mostringiano | 37° 7' 31" | 15° 10' 29" | SO ₂ |
| ENEL | 4 | 5 | Melilli | 37° 11' 9" | 15° 7' 43" | SO ₂ - Polveri |
| ENEL | 5 | 6 | Villasmundo | 37° 15' 6" | 15° 5' 3" | SO ₂ |
| ENEL | 6 | 7 | C.le Priolo | 37° 8' 2" | 15° 12' 55" | DV - VV - T° - Press. Atm. - UR - Rad. Glob |
| PROV | 7 | 1 | Scala Greca | 37° 6' 9" | 15° 15' 56" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - CO - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S |
| PROV | 8 | 2 | Augusta | 37° 13' 7" | 15° 13' 13" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S |
| PROV | 9 | 3 | Ciapi | 37° 8' 29" | 15° 12' 6" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - CO - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S - VV - DV - UR - T° - Press. Atm. - Rad. Glob - Pluviometro - pH piogge - Pasquili |
| PROV | 10 | 4 | Priolo | 37° 9' 23" | 15° 11' 28" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - O ₃ - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S |
| PROV | 11 | 5 | Melilli | 37° 10' 56" | 15° 7' 44" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - O ₃ - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S - T° |
| PROV | 12 | 6 | San Cusumano | 37° 12' 45" | 15° 9' 5" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S - Cl ₂ - VV - DV - UR - T° - Press. Atm. - Rad. Glob - Pluviometro - pH piogge - Pasquili |
| PROV | 13 | 7 | Belvedere | 37° 5' 38" | 15° 12' 31" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - O ₃ - NMHC - CH ₄ - PTS - H ₂ S - VV - DV - UR - T° - Press. Atm. - Rad. Glob - Pluviometro - pH piogge - Pasquili |
| PROV | 14 | 8 | Priolo Scuole | 37° 9' 32" | 15° 10' 44" | VV - DV - UR - T° - Press. Atm. - Rad. Glob - Pluviometro - pH piogge - Pasquili |
| PROV | 15 | 9 | Belvedere C.Ilo | 37° 5' 36" | 15° 12' 16" | VV - DV - Sigma - UR - T° - Press. Atm. - Rad. Glob - Pluviometro - Pasquili |
| PROV | 16 | 10 | Augusta M. Tauro | 37° 15' 24" | 15° 13' 38" | VV - DV - Sigma - UR - T° - Press. Atm. - Rad. Glob - Pluviometro - Pasquili |
| CIPA | 17 | 1 | San Focà | 37° 8' 49" | 15° 11' 13" | SO ₂ - H ₂ S - PM10 - NO - NO ₂ - NO _x |
| CIPA | 18 | 2 | Brucoli | 37° 16' 7" | 15° 10' 44" | SO ₂ |
| CIPA | 19 | 3 | Belvedere | 37° 5' 45" | 15° 12' 5" | SO ₂ - NMHC - THC - CH ₄ - O ₃ - PM10 - NO - NO ₂ - NO _x - BTX |
| CIPA | 20 | 4 | Florida | 37° 5' 36" | 15° 9' 13" | SO ₂ |
| CIPA | 21 | 5 | Faro Dromo | 37° 11' 59" | 15° 9' 9" | SO ₂ - H ₂ S - PM10 |
| CIPA | 22 | 6 | Ogliastro | 37° 14' 22" | 15° 7' 43" | SO ₂ |
| CIPA | 23 | 7 | Villasmundo | 37° 14' 56" | 15° 5' 44" | SO ₂ - NMHC - THC - CH ₄ - O ₃ - NO - NO ₂ - NO _x |
| CIPA | 24 | 8 | Melilli | 37° 10' 34" | 15° 7' 35" | SO ₂ - NO _x - NO - NO ₂ - NMHC - THC - CH ₄ - O ₃ - BTX - PM10 - H ₂ S - VV - DV - UR - T° - Pasquili |
| CIPA | 25 | 9 | Siracusa | 37° 5' 30" | 15° 16' 1" | SO ₂ - DVV - VV - DV - UR - T° - Pasquili |
| CIPA | 26 | 10 | Bondifè | 37° 10' 26" | 15° 9' 19" | SO ₂ |
| CIPA | 27 | 11 | Augusta | 37° 15' 47" | 15° 12' 55" | SO ₂ - PM10 |
| CIPA | 28 | 12 | Cipa | 37° 10' 46" | 15° 10' 48" | VV - DV - UR - T° - pH piogge - Press. Atm. - Rad. Nette - Rad. Glob - R.A.S.S. - Sodar - Pluviometro - Pasquili |

* Coordinate geografiche riferite a Greenwich.

Per quanto sopra detto, il ruolo della rete industriale è ad oggi di importanza strategica per l'area.

Stazioni del Programma di Valutazione (PdV)

Delle 16 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria pubbliche esistenti sul territorio della provincia di Siracusa, solo 9 fanno parte del Programma di Valutazione (PVD) della rete regionale di qualità dell'aria della Regione Sicilia.

La rete di misura prevista dal PDV consiste in un sistema di cabine fisse (stazioni di monitoraggio), il cui numero deve garantire una sufficiente copertura dei dati su tutto il territorio regionale.

Le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al tipo di zona: *urbana, suburbana e rurale*, ed in base al tipo di stazione: da traffico, industriale e di fondo (background).

I siti fissi di campionamento **urbani** sono quelli inseriti in aree prevalentemente edificate; i siti fissi di campionamento **suburbani** sono quelli inseriti in aree sia edificate che non urbanizzate. I siti fissi di campionamento **rurali** sono quelli inseriti in tutte le aree diverse da quelle precedenti; in particolare il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.

Di seguito è riportata la Tabella n.1 che definisce le stazioni facenti parte del PdV e quelle escluse dal Programma di Valutazione, i cui dati verranno elaborati ugualmente essendo queste ultime di interesse locale.

Tabella n.1: **Stazioni di monitoraggio facenti parte e non del Programma di Valutazione(PdV)**

| Rete | Nome Stazione | Stazione del PdV | Stazione non inserita nel PdV |
|---------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|
| Libero Consorzio Comunale di Siracusa | Augusta | x | |
| | Ciapi | | x |
| | Priolo | x | |
| | Priolo Scuola | | x |
| | Melilli | x | |
| | San Cusumano | | x |
| | Belvedere | x | |
| | Augusta Monte Tauro | | x |
| | Scala Greca | x | |
| | Acquedotto | x | |
| | Pantheon | x | |
| | Specchi | x | |
| | Teracati | x | |
| ARPA Sicilia | Megara | | x |
| | C.da Marcellino | x | |
| | Villa Augusta | | x |

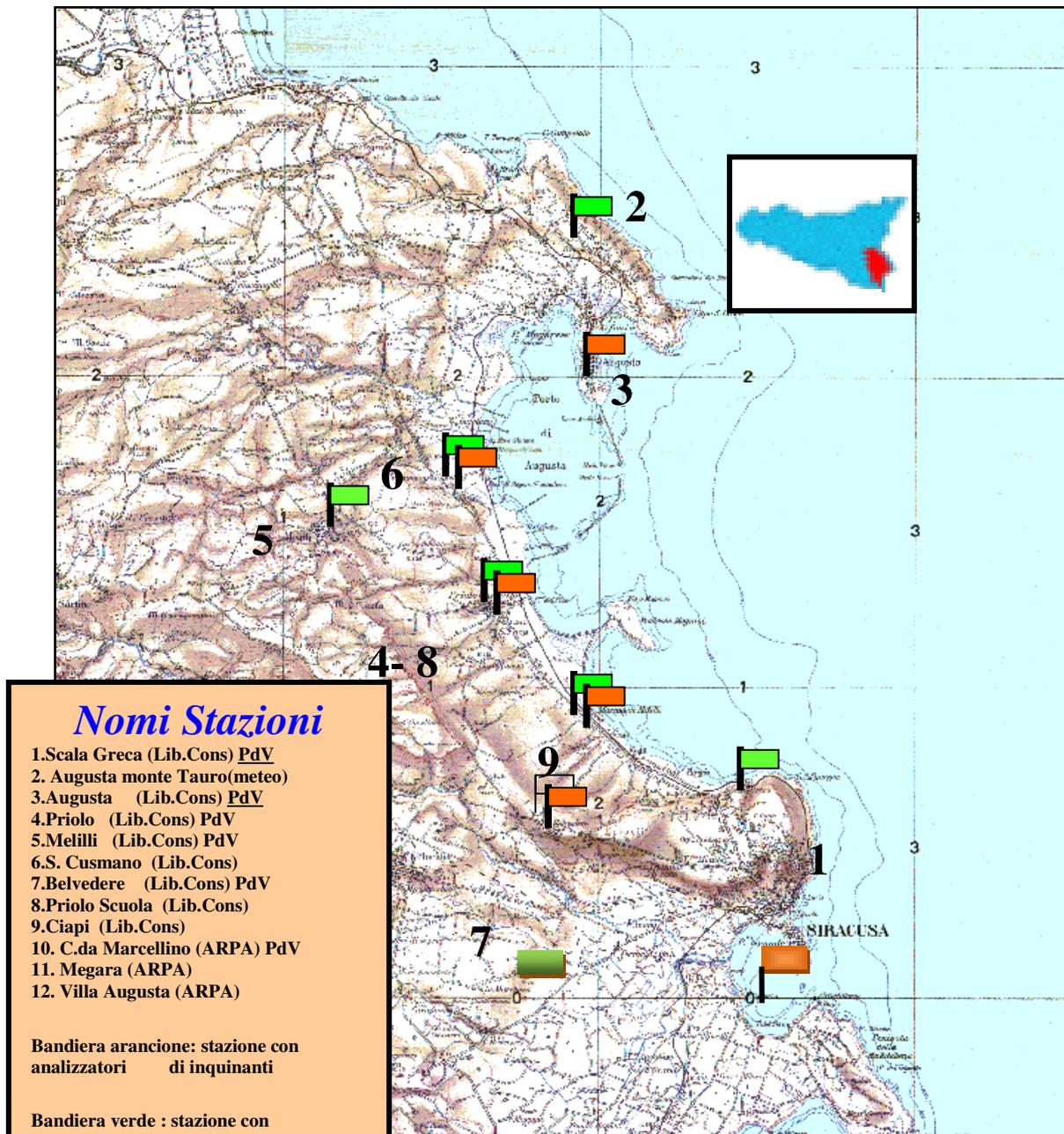
Di seguito si riporta la mappa delle reti, con la loro localizzazione e la dotazione strumentale delle singole stazioni.

Mappa della Rete di monitoraggio

Fig3 *Mappa della rete Urbana di monitoraggio nella città di Siracusa.*



Fig.4 Mappa della Rete Industriale del Libero Consorzio Comunale di Siracusa e di ARPA Sicilia.



Gli inquinanti monitorati dalla Rete di monitoraggio pubblica sono riportati in tabella 2.

Tab 2: *Inquinanti monitorati dalla rete di rilevamento con distinzione tra inquinanti e stazioni del PdV (Programma di Valutazione) e non inserite nel PdV*

| RETE REGIONALE QUALITA' DELL'ARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----|-----|----|----|------|-------|---------|----------------|-------|---------|--------|-------------|---------|---------|--------------|-------|---|--|
| stazione | Nuovo nome della stazione | So2 | NO2 | Nox | CO | O3 | PM10 | PM2.5 | Benzene | Benzo(a)pirene | Piomb | Arsenic | Cadmio | HC-NMHC(**) | HZ5(**) | TRS(**) | Airsense(**) | meteo | | |
| Stazioni del PdV | Augusta | Augusta - Marisicilia | X | X | X | | | X | X | √ | | | | | □ | □ | | | | |
| | Priolo | Priolo | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | □ | □ | □ | | | |
| | Melilli | Melilli | X | X | X | | X | X | X | X | | | | | □ | □ | | □ | | |
| | Belvedere | Belvedere | X | X | X | | | X | | √ | | | | | □ | □ | | | □ | |
| | Scala Greca | Via Gela | X | X | X | | | X | X | | X | X | X | X | □ | | □ | | □ | |
| | ASP - Siracusa (da realizzare) | ASP - Siracusa | □ | X | X | □ | ■ | X | X | | | | | | □ | | | | | |
| | Pantheon | Pantheon | □ | X | X | | | X | □ | | | | | | □ | | | | | |
| | Specchi | Verga | □ | X | X | | | X | □ | X | | | | | | | | | | |
| | Teracati | Teracati | | √ | √ | □ | | X | □ | □ | | | | | | | | | | |
| | Solarino (da realizzare) | Solarino | √ | √ | √ | | √ | √ | | √ | | | | | | | | | | |
| Stazioni escluse del PdV | S.Cusumano | S.Cusumano | □ | □ | □ | | □ | | □ | | | | □ | □ | | | | □ | | |
| | Ciapi | Ciapi | □ | □ | □ | □ | | □ | | | | | | □ | □ | | | | □ | |
| | Priolo Scuola | Priolo Scuola | | | | | | | | | | | | □ | | | | | □ | |
| | Augusta Monte tauro | Augusta Monte tauro | | | | | | | | | | | | | | | | | □ | |
| | C.da Marcellino(*) | Augusta Marcellino | | | | | | | | □ | | | | □ | | | | | | |
| | Megara | Megara | | | | | | | | □ | | | | □ | | | | | | |
| | Villa Augusta | Villa Augusta | | | | | | | | □ | | | | □ | | | | | | |
| Acquedotto | ASP - Siracusa | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | □ | | | | | | |

Legenda

x: analizzatore del PdV

□: analizzatore escluso dal PdV ma rimarrà attivo

■: analizzatore da eliminare

√: analizzatore di nuova installazione

(*) stazione usata per il benzene ai fini modellistici

(**) inquinante non previsto del Dlgs 155/10

Per le stazioni Scala Greca, Acquedotto, Specchi, Teracati e C.da Marcellino è prevista una rilocalizzazione che sarà effettuata durante le fasi di realizzazione del progetto della rete di monitoraggio regionale.

La strumentazione utilizzata per le stazioni di monitoraggio, con il relativo principio di funzionamento, è illustrata in tabella 3 :

Tab. 3 : Analizzatori

| Monitor | Principio di funzionamento | Marca e modello dello strumento |
|------------------------------------|----------------------------|---|
| H ₂ S - SO ₂ | Fluorescenza pulsata | 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 |
| CH ₄ -NMHC | Gas Cromatografia | NIRA mod.GC 301 |
| BTX | Gas Cromatografia | AirTOXIC 5U mod. GC866 |
| CO | Infrarossi Assorbimento | API mod .300 A |
| O ₃ | Ultravioletto Assorbimento | API mod .400 A |
| Composti Solforati -TRS | Gas Cromatografia | ChromatotecAirmotec- TRS Medor |
| COV | Gas Cromatografia | Chromatotec -Airmo VOC |

Sulla strumentazione installata sono previsti controlli programmati periodici come di seguito descritti:

1. Sostituzione filtri depolveratori. Frequenza: mensile
2. Controllo flussi e regolazione. Frequenza: trimestrale
3. Pulizia capillari. Frequenza: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, ai rispettivi CED: (Centro Elaborazione Dati) di appartenenza.

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 e dei bollettini giornalieri che possono essere consultati ai seguenti link:

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

<https://www.arpa.sicilia.it/storage/#titoloinizio>

Tab 4. COORDINATE GEOGRAFICHE DELLE ATTUALI POSIZIONI STAZIONI DI MONITORAGGIO

| numero | Stazione | Indirizzo | Coordinate Geografiche | Altezza livello dal mare |
|------------------------------|--|-----------|----------------------------|--------------------------|
| RETE LIBERO CONSORZIO | | | | |
| 1 | Augusta Comando Marina Militare Terravecchia (Augusta SR) | | 37,218400N 15,220500E | 5,14 |
| 2 | Priolo c/o Polivalente (Priolo Gargallo SR) | | 37,156239N 15,190795E | 18,50 |
| 3 | Melilli c/o Scuola Materna Don Bosco (Melilli-SR) | | 37,181275N 15,128051E | 245 |
| 4 | Belvedere c/o Scuola Elementare Piazza Eurialo (Belvedere SR) | | 37,093559N 15,208585E | 150 |
| 5 | Scala Greca c/o Viale scala Greca 426 | | 37,1024001N 15,2656901E | 52,33 |
| 6 | Acquedotto c/o Via dell'acquedotto | | 37,079156N 15,270500E | 54,20 |
| 7 | Pantheon c/o Chiesa Pantheon | | 37,067807N 15,285449E | 5 |
| 8 | Specchi c/o Chiesa Bosco Minniti SR | | 37,0912416N 15,2860993E | 32,20 |
| 9 | Teracati c/o Viale Teracati 82 SR | | 37,077410N 15,281754E | 29,80 |
| 10 | San Cusumano Passo Di Vè (Augusta SR) | | 37,2118975N 15,128051E | 46 |
| 11 | Ciapi Ex. SS.114 | | 37,141453N 15,201856E | 16,50 |
| 12 | Priolo Scuola c/o Scuola Elementare Pineta (Priolo Gargallo SR) | | 37,158330N 15,178480E | 56 |
| 13 | Augusta Montetauro Via Epicarmo Corbino (Augusta SR) | | 37,256766N 15,227311E | 55 |
| RETE ARPA | | | | |
| 14 | C.da Marcellino C.da Marcellino – Augusta SR | | 37,22247 N 15,16845 E | 17 |
| 15 | Megara C.da di Megara Giannalena- Augusta SR | | 37,19460 N 15,18290 E | 12 |
| 16 | Villa Augusta Via Cristoforo Colombo – Augusta SR | | 37,14016N 15,131250E | 22 |

Oltre alle stazioni fisse, sia ARPA Sicilia – Struttura Territoriale di Siracusa, che il Libero Consorzio Comunale di Siracusa hanno in dotazione un Laboratorio Mobile, di nuova generazione, che viene impiegato per periodiche campagne di misura, sia per inquinanti previsti dalla legge, sia per i composti organici volatili (COV), la cui presenza è legata ai processi industriali che si effettuano su questo territorio, nell'ottica di integrazione e successiva valutazione dei dati rilevati.

L'efficienza dell'intera rete ha raggiunto nel 2018 una percentuale di rendimento medio del 92% circa per i parametri chimici, e del 100% per i parametri meteo. I valori di queste efficienze permettono di redigere il presente rapporto 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.

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

Quadro di riferimento normativo

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

Tabella n.5: 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 SO₂ | <u>Valore limite orario</u> | 1 ora | 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile |
| | <u>Valore limite giornaliero</u> | 24 ore | 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile |
| | <u>Valore limite</u> per la protezione della vegetazione | Anno civile e inverno (01.10- 31.03) | 20 µg/m³ |
| Biossido di Azoto NO₂ | <u>Valore limite orario</u> | 1 ora | 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile |
| | <u>Valore limite annuale</u> | Anno civile | 40µg/m³ |
| Ossidi di Azoto NO_x | <u>Valore limite</u> per la protezione della vegetazione | Anno civile | 30 µg/m³ |
| Monossido di Carbonio CO | <u>Valore limite</u> | Media max giornaliera su 8 ore | 10 mg/m³ |
| Ozono O₃ | <u>Soglia di informazione</u> | 1 ora | 180 µg/m³ |
| | <u>Soglia di allarme</u> | 1 ora | 240 µg/m³ |
| | <u>Valore limite</u> per la protezione della salute umana | Media max giornaliera su 8 ore | 120 µg/m³ da non superare più di 25 volte per anno civile |
| | <u>Valore limite</u> per la protezione della vegetazione | Da maggio a luglio | 18000 µg/m³ |
| PM₁₀ | <u>Valore limite giornaliero</u> | 24 ore | 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile |
| | <u>Valore limite annuale</u> | Anno civile | 40 µg/m³ |
| PM_{2,5} | <u>Valore limite annuale</u> | Anno civile | 25 µg/m³ |
| Benzene | <u>Valore limite annuale</u> | Anno civile | 5µg/m³ |
| Piombo | <u>Valore limite annuale</u> | Anno civile | 0,5µg/m³ |
| Benzo(a)pirene | <u>Valori obiettivo</u> | Anno civile | 1 ng/m³ |
| Arsenico | <u>Valori obiettivo</u> | Anno civile | 6 ng/m³ |
| Cadmio | <u>Valori obiettivo</u> | Anno civile | 5 ng/m³ |
| Nichel | <u>Valori obiettivo</u> | Anno civile | 20 ng/m³ |

Meteorologia

La Provincia di Siracusa è ubicata nella fascia della Sicilia sud-orientale; all'interno di tale territorio 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, con temperature che in estate possono superare i 40 gradi centigradi.

Regime Termico

Inverni di breve durata e particolarmente miti ed estati calde, caratterizzano questa fascia climatica, che presenta temperature medie annue tra i 19 e i 20 gradi. In inverno raramente la temperatura è inferiore ai 10 gradi. La temperatura mensile minima nel 2018, pari a 10°C è stata registrata a Febbraio nella stazione di Melilli.

In estate le medie mensili sono comprese tra 24 – 27 °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.

- **Regime Pluviometrico**

Dai dati disponibili della rete di rilevamento nell'area industriale, emerge che i valori più elevati di pioggia relativi all'anno 2018 si sono registrati nel mese di Ottobre nelle stazioni di Melilli, Scala Greca, San Cusmano con una media di 160 mm, mentre il valore più basso si è registrato nel mese di Luglio con assenza totale di pioggia.

- **Regime Idrometrico**

I valori registrati nel 2018 indicano che per oltre il 65% del tempo l'umidità relativa è compresa tra il 60 ed il 90%, risultando essere il mese di Ottobre il più umido dell'anno.

- **Regime Anemologico**

In generale, nella zona in esame i venti predominanti sono quelli provenienti dai quadranti meridionali; tra questi il più rappresentativo è lo scirocco. 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 registrato nella stazione di Scala Greca nei quattro trimestri del 2018.

Grafico 1: I trimestre 2018

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

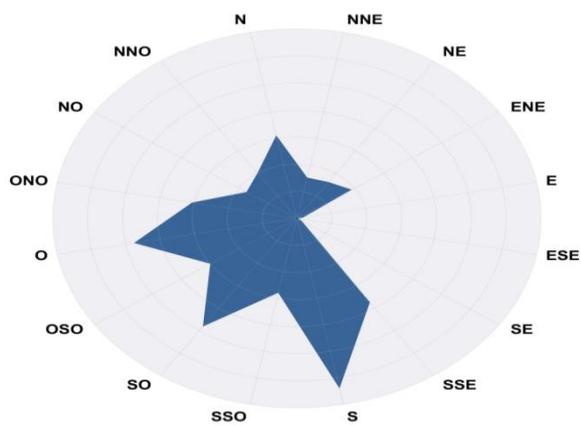
Rosa dei venti

Stazione: (R) Scala Greca (D)

Monitor DV

Data inizio: 01/01/2018

Data fine: 31/03/2018



| Occorrenze | V. media m/s | |
|------------|--------------|------|
| N | 156 | 2,59 |
| NNE | 77 | 2,07 |
| NE | 81 | 1,61 |
| ENE | 95 | 1,28 |
| E | 9 | 0,99 |
| ESE | 2 | 1,17 |
| SE | 8 | 0,95 |
| SSE | 187 | 1,76 |
| S | 320 | 1,96 |
| SSO | 140 | 1,66 |
| SO | 241 | 2,04 |
| OSO | 150 | 2,16 |
| O | 238 | 3,00 |
| ONO | 153 | 3,90 |
| NO | 87 | 4,01 |
| NNO | 101 | 4,15 |

| | |
|------------|-----|
| Calma | 103 |
| Variabile | 9 |
| NC | 0 |
| Non validi | 0 |

Libero Consorzio Comunale di Sir

Grafico 2: Il trimestre 2018

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

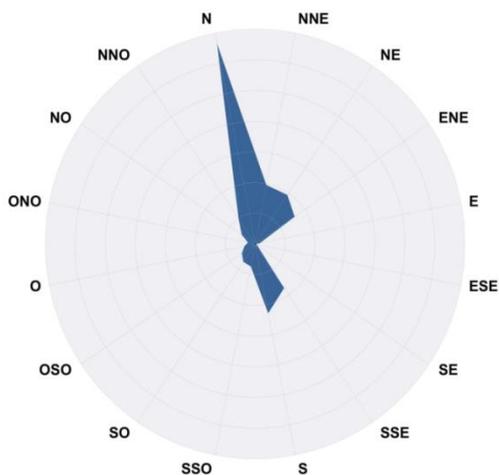
Rosa dei venti

Stazione: (R) Scala Greca (D)

Monitor DV

Data inizio: 01/04/2018

Data fine: 30/06/2018



| Occorrenze | V. media m/s | |
|------------|--------------|------|
| N | 665 | 2,25 |
| NNE | 196 | 1,86 |
| NE | 193 | 1,83 |
| ENE | 159 | 1,33 |
| E | 17 | 1,21 |
| ESE | 4 | 0,77 |
| SE | 9 | 1,52 |
| SSE | 173 | 1,96 |
| S | 230 | 2,07 |
| SSO | 75 | 1,37 |
| SO | 70 | 1,83 |
| OSO | 53 | 1,89 |
| O | 36 | 2,04 |
| ONO | 24 | 1,49 |
| NO | 53 | 2,06 |
| NNO | 99 | 1,91 |

| | |
|------------|-----|
| Calma | 101 |
| Variabile | 10 |
| NC | 0 |
| Non validi | 0 |

Libero Consorzio Comunale di Sir

Grafico 3 : III trimestre 2018



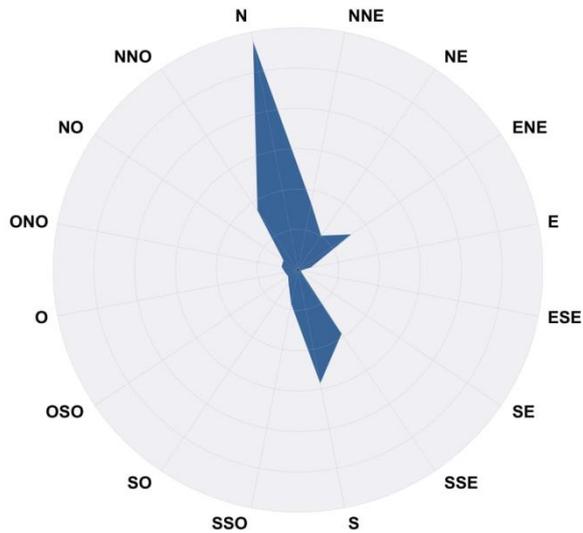
Rosa dei venti

Stazione: (RI) Scala Greca (D)

Monitor DV

Data inizio: 01/07/2018

Data fine: 30/09/2018



| | Occorrenze | V. media m/s |
|------------|------------|-----------------|
| N | 576 | 2,13 |
| NNE | 169 | 2,17 |
| NE | 102 | 2,07 |
| ENE | 157 | 1,52 |
| E | 32 | 1,16 |
| ESE | 8 | 1,10 |
| SE | 10 | 1,33 |
| SSE | 191 | 2,02 |
| S | 286 | 2,11 |
| SSO | 86 | 1,03 |
| SO | 41 | 1,19 |
| OSO | 29 | 1,69 |
| O | 32 | 1,22 |
| ONO | 41 | 1,35 |
| NO | 43 | 1,73 |
| NNO | 177 | 2,26 |
| Calma | 134 | |
| Variabile | 22 | |
| NC | 0 | |
| Non validi | 0 | |

Libero Consorzio Comunale di Siracusa

Grafico 4 : IV trimestre 2018



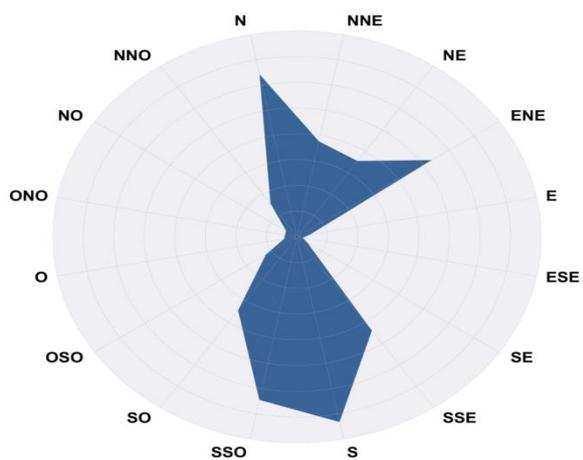
Rosa dei venti

Stazione: (RI) Scala Greca (D)

Monitor DV

Data inizio: 01/10/2018

Data fine: 31/12/2018



| | Occorrenze | V. media m/s |
|------------|------------|-----------------|
| N | 257 | 2,48 |
| NNE | 151 | 2,23 |
| NE | 142 | 2,38 |
| ENE | 213 | 1,71 |
| E | 17 | 0,82 |
| ESE | 8 | 0,87 |
| SE | 17 | 1,18 |
| SSE | 176 | 1,75 |
| S | 293 | 1,62 |
| SSO | 258 | 1,63 |
| SO | 138 | 1,77 |
| OSO | 49 | 1,83 |
| O | 17 | 1,86 |
| ONO | 16 | 6,01 |
| NO | 17 | 3,34 |
| NNO | 62 | 4,24 |
| Calma | 188 | |
| Variabile | 79 | |
| NC | 0 | |
| Non validi | 0 | |

Libero Consorzio Comunale di Siracusa

Analisi dei singoli inquinanti atmosferici

L'analisi dettagliata dei singoli inquinanti, monitorati da rete fissa e mobile, viene resa nei paragrafi successivi ed è stata effettuata analizzando l'andamento delle concentrazioni dei vari inquinanti, con riferimento ai limiti di legge, ove esistenti e, facendo un distinguo tra le stazioni del Programma di Valutazione e quelle da questo escluso, in quanto risultano di evidente interesse locale.

Nel presente Rapporto, si è tenuto conto, dei dati dell'ultimo triennio, per fornire un quadro più dettagliato ed indicativo sul loro andamento.

SO₂ (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, SO₂, 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'SO₂ 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 SO₂ nell'aria.

A parte gli effetti sulla salute dell'uomo, l' SO₂ provoca l'ingiallimento delle foglie delle piante poiché interferisce con la formazione ed il funzionamento della clorofilla.

Analisi dei dati

La copertura della rete per questo parametro è stata:

| SO ₂ : copertura singola stazione | |
|--|----------|
| | 2018 (*) |
| Augusta (analizzatore del PdV) | 88% |
| Priolo (analizzatore del PdV) | 93% |
| Melilli (analizzatore del PdV) | 92% |
| Belvedere (analizzatore del PdV) | 91% |
| Scala Greca (analizzatore del PdV) | 92% |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 93% |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 89% |
| Specchi (analizzatore non del PdV) | 95% |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 96% |
| Pantheon (analizzatore non del PdV) | 95% |

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

Nessun superamento, è stato rilevato dalla rete, del limite di 125 µg/m³.

In nessuna stazione si è registrato il superamento del limite orario di 350 µg/m³.

Si riportano le tabelle con i dati di SO₂ in funzione dei limiti; si evince che la presenza di questo inquinante, su questa provincia, si può considerare poco significativa.

Per quanto riguarda il limite annuale di 20 µg/m³ per la protezione della vegetazione, non si esprime valutazione in quanto non sono previste stazioni di monitoraggio che rispondono ai criteri previsti dall'Allegato III del DLgs 155/10; in ogni caso, il valore medio annuale più elevato si è registrato nella stazione industriale Priolo, con una media di 3,53 µg/m³.

| SO₂: numero superamenti limite giornaliero di 125 µg/m³ | | | | Limite n° superamenti |
|--|------|------|------|------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Pantheon (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Specchi (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Scala Greca (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Augusta (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Priolo (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Melilli (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Belvedere (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 3 |

| SO₂: numero superamenti limite orario di 350 µg/m³ | | | | limite |
|---|------|------|------|---------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Pantheon (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Specchi (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Scala Greca (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Augusta (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Priolo (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| Melilli (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 1 | 23 | 0 | 24 |
| Belvedere (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 24 |

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 (NO₂). 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.

Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione qualunque sia il tipo di combustibile utilizzato.

Le fonti principali dell'inquinamento da ossidi di azoto sono pertanto gli scarichi dei motori a combustione interna (traffico veicolare), gli impianti di riscaldamento domestico ed i grandi impianti di combustione al servizio degli stabilimenti industriali (raffinerie, petrolchimico e produzione di energia).

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".

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' NO₂ 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.

Analisi dei dati

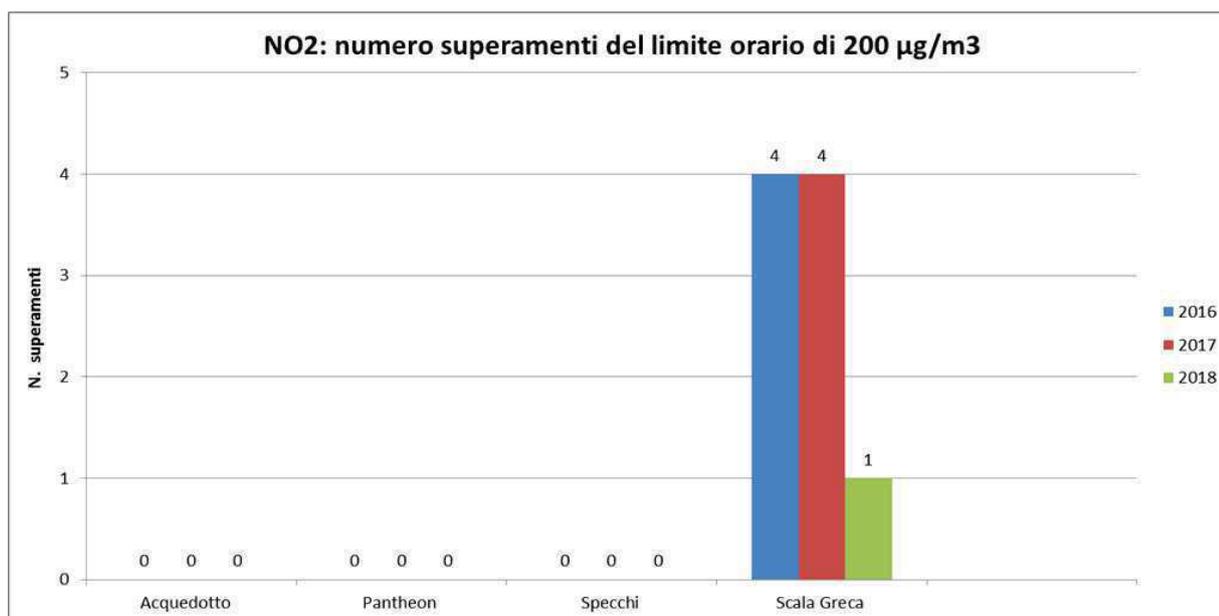
L'efficienza della rete per questo parametro è stata:

| NO ₂ : efficienza singola stazione | |
|---|------|
| | 2018 |
| Acquedotto(analizzatore non del PdV) | 94% |
| Pantheon(analizzatore del PdV) | 95% |
| Specchi(analizzatore del PdV) | 94% |
| Scala Greca(analizzatore del PdV) | 93% |
| Augusta(analizzatore del PdV) | 89% |
| Belvedere (analizzatore del PdV) | 93% |
| Priolo(analizzatore del PdV) | 93% |
| Melilli(analizzatore del PdV) | 94% |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 94% |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 95% |

Tab 7: NO₂ Numero superamenti del limite orario - Area urbana di Siracusa

| NO ₂ : numero superamenti del limite orario di 200 µg/m ³ | | | | limite |
|---|------|------|------|------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | N° di superamenti consentiti |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Pantheon (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Specchi (analizzatore del PdV) | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Scala Greca (analizzatore del PdV) | 4 | 4 | 1 | 18 |

Grafico 7 : NO₂ Numero superamenti del limite orario – Area urbana di Siracusa

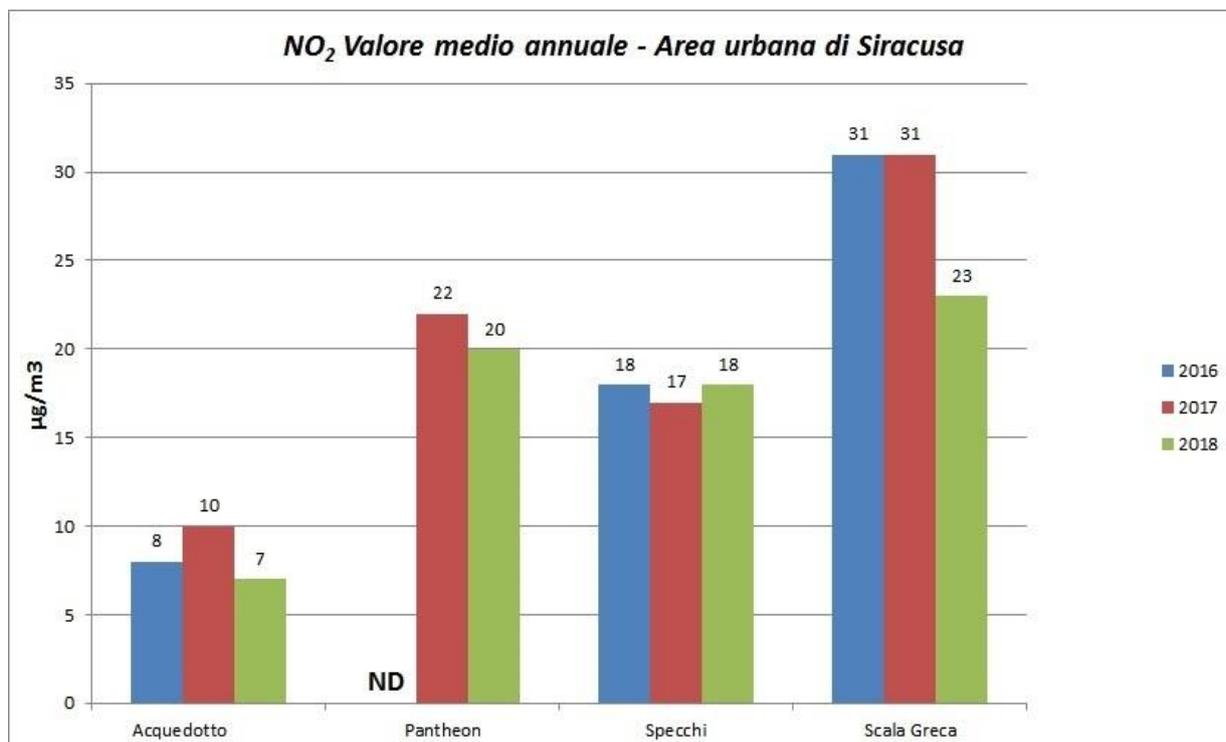


Dal grafico n.7 si deduce che nel 2018 si è registrato n.1 superamento del valore limite orario pari a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nella sola stazione “Scala Greca” , valore pari a 200,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al numero massimo consentito dalla legge.

Tab 8 : NO₂ Valore medio annuale – Area urbana di Siracusa

| NO ₂ : Valore medio annuale | | | | Limite annuale |
|---|------|------|------|--------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 8 | 10 | 7 | 40 |
| Pantheon (analizzatore del PdV) | ND | 22 | 20 | 40 |
| Specchi (analizzatore del PdV) | 18 | 17 | 18 | 40 |
| Scala Greca (analizzatore del PdV) | 31 | 31 | 23 | 40 |

Grafico 8 : NO₂ Valore medio annuale - Area urbana di Siracusa



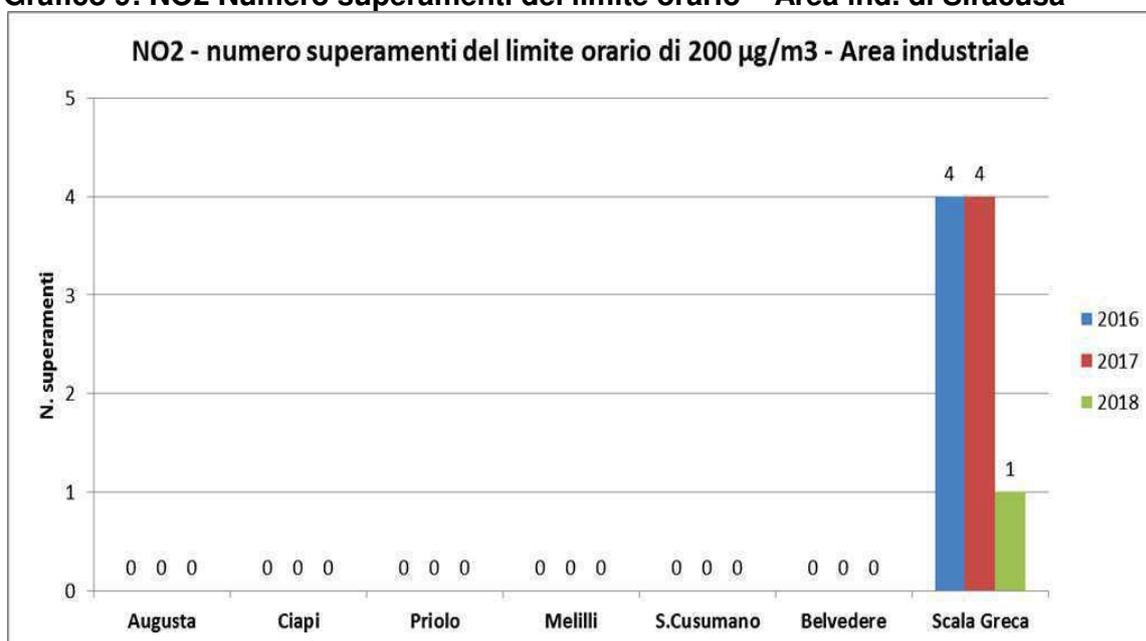
La media annuale, in tutte le stazioni urbane, risulta inferiore al limite previsto. Si nota, nell'ultimo triennio, un trend pressoché costante in tutte le stazioni.

L'analisi dei dati orari e annuali per l'area industriale, come mostrato nelle successive tab.9 e 10 e relativi grafici mostrano che nel 2018 si è avuto un andamento decisamente positivo per questo inquinante, l'unica stazione a registrare superamenti orari è la stazione di Scala Greca che non sfiora il numero massimo consentito.

Tab 9: NO₂ Numero superamenti del limite orario - Area industriale di Siracusa

| NO ₂ : numero superamenti del limite orario di 200 µg/m ³ | | | | limite |
|---|------|------|------|------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | N° di superamenti consentiti |
| Augusta | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Priolo | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Melilli | 0 | 0 | 0 | 18 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Belvedere | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Scala Greca | 4 | 4 | 1 | 18 |

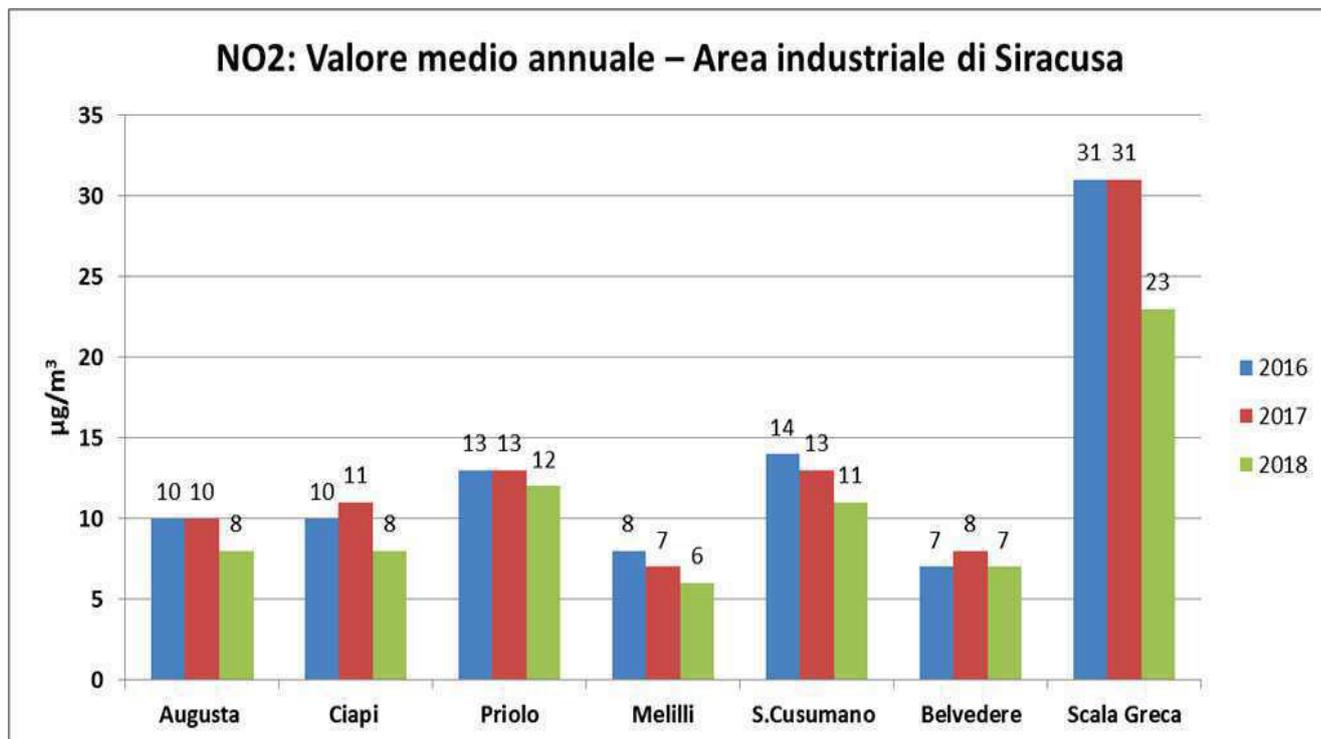
Grafico 9: NO₂ Numero superamenti del limite orario – Area ind. di Siracusa



Tab 10: NO₂ Media annuale -Area industriale di Siracusa

| NO ₂ : Valore medio annuale – Area industriale di Siracusa | | | | Limite annuale |
|---|------|------|------|-------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | µg/m ³ |
| Augusta | 10 | 10 | 8 | 40 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 10 | 11 | 8 | 40 |
| Priolo | 13 | 13 | 12 | 40 |
| Melilli | 8 | 7 | 6 | 40 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 14 | 13 | 11 | 40 |
| Belvedere | 7 | 8 | 7 | 40 |
| Scala Greca | 31 | 31 | 23 | 40 |

Grafico 10 : NO₂ Media annuale – Area Industriale



Nell'anno 2018, la media annuale per l'NO₂ è stata rispettata in tutte le stazioni.

NOx: Ossidi di Azoto

Per quanto riguarda il limite di 30 µg/m³ 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/m³).

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

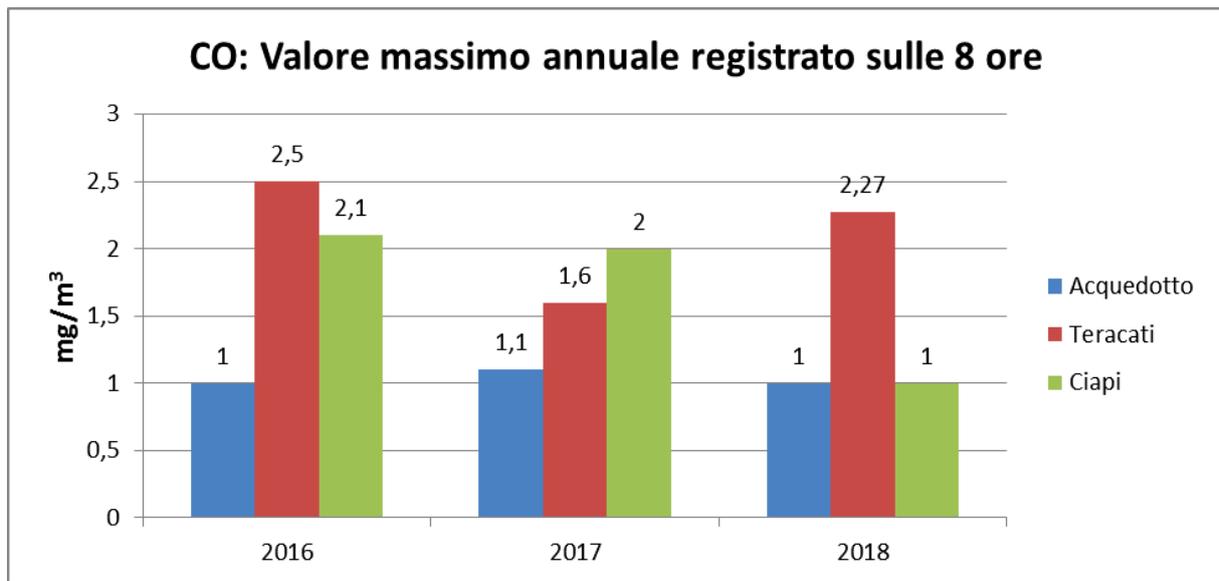
| CO: efficienza singola stazione | |
|--|------|
| | 2018 |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 97% |
| Teracati (analizzatore non del PdV) | 98% |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 98% |

Nel 2018, il monossido di carbonio, non ha evidenziato superamenti del limite di concentrazione media su otto ore, pari a 10 mg/m³, 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 ed industriale

| CO: Valore massimo annuale registrato sulle 8 ore | | | | Limite annuale |
|---|------|------|------|-------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | mg/m ³ |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 1 | 1,1 | 1 | 10 |
| Teracati (analizzatore non del PdV) | 2,5 | 1,6 | 2,27 | 10 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 2,1 | 2 | 1 | 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.

O₃ (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 *troposfera* dalle 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 µg/m³. 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 concentrazioni più basse, soprattutto a causa del limitato irraggiamento solare.

Negli ambienti domestici 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 copertura per singola stazione è riportata nella seguente tabella:

| O₃: copertura singola stazione | |
|--|-------------|
| | 2018 |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 89% |
| Priolo (analizzatore non del PdV) | 96% |
| Melilli | 96% |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 92% |
| Scala Greca | 96% |

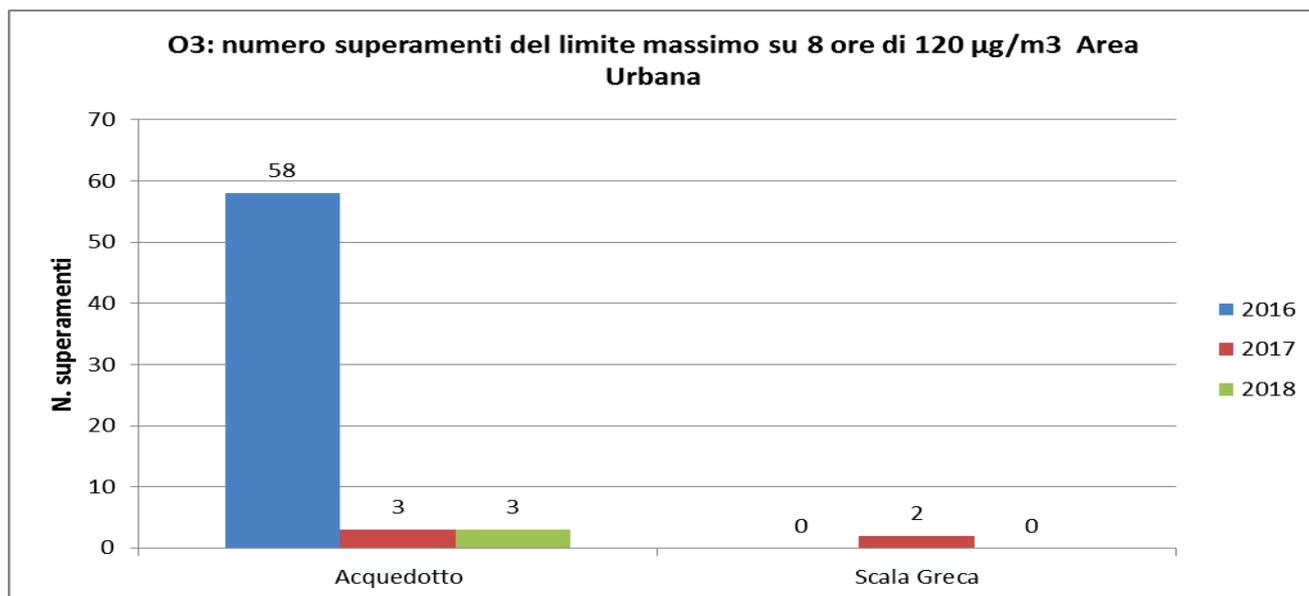
Dall'analisi dei dati sintetizzate nelle tabelle e nei grafici successivi, si deduce che il trend nell'area urbana è in netto miglioramento, solo n.3 superamenti nella stazione urbana di "Acquedotto" della media massima giornaliera su 8 ore ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) contro i 25 consentiti dalla legge. Si precisa che il numero dei superamenti del valore obiettivo deve essere mediato su 3 anni. I superamenti di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sono superamenti del Valore obiettivo a lungo termine (OLT)

In zona industriale, il trend risulta essere in diminuzione per questo inquinante (tab e grafico 15), infatti il limite della media massima giornaliera su 8 ore per il 2017 è stato superato in 2 stazioni su 4, ovvero sia nella stazione "Melilli" con n.82 superamenti, sia nella stazione di "Priolo" con n.53 superamenti, mentre nel 2018 il numero di superamenti sono stati inferiori: Melilli 33 e Priolo 23.

Tab 12: O₃ numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area Urbana

| O ₃ : numero superamenti del limite massimo su 8 ore di 120 µg/m ³ | | | | Numero superamenti consentiti |
|--|------|------|------|-------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | N° |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 58 | 3 | 3 | 25 |
| Scala Greca | 0 | 2 | 0 | 25 |

Grafico 12 :O₃ Numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area urbana



Per quanto riguarda la soglia di informazione (180 µg/m³) e la soglia di allarme (240 µg/m³), nel 2017 è stato rilevato un solo superamento del limite orario nella stazione di Scala Greca, così come riportato in tab 13 e 14. Per l'anno 2018 ci sono stati n.2 superamenti della soglia di informazione e nessun superamento della soglia di allarme.

Tab.13:numero superamenti del limite orario di 180 µg/m³ – Area Urbana

| O ₃ : numero superamenti del limite di 180 µg/m ³ | | | |
|---|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 |
| Scala Greca | 0 | 1 | 0 |

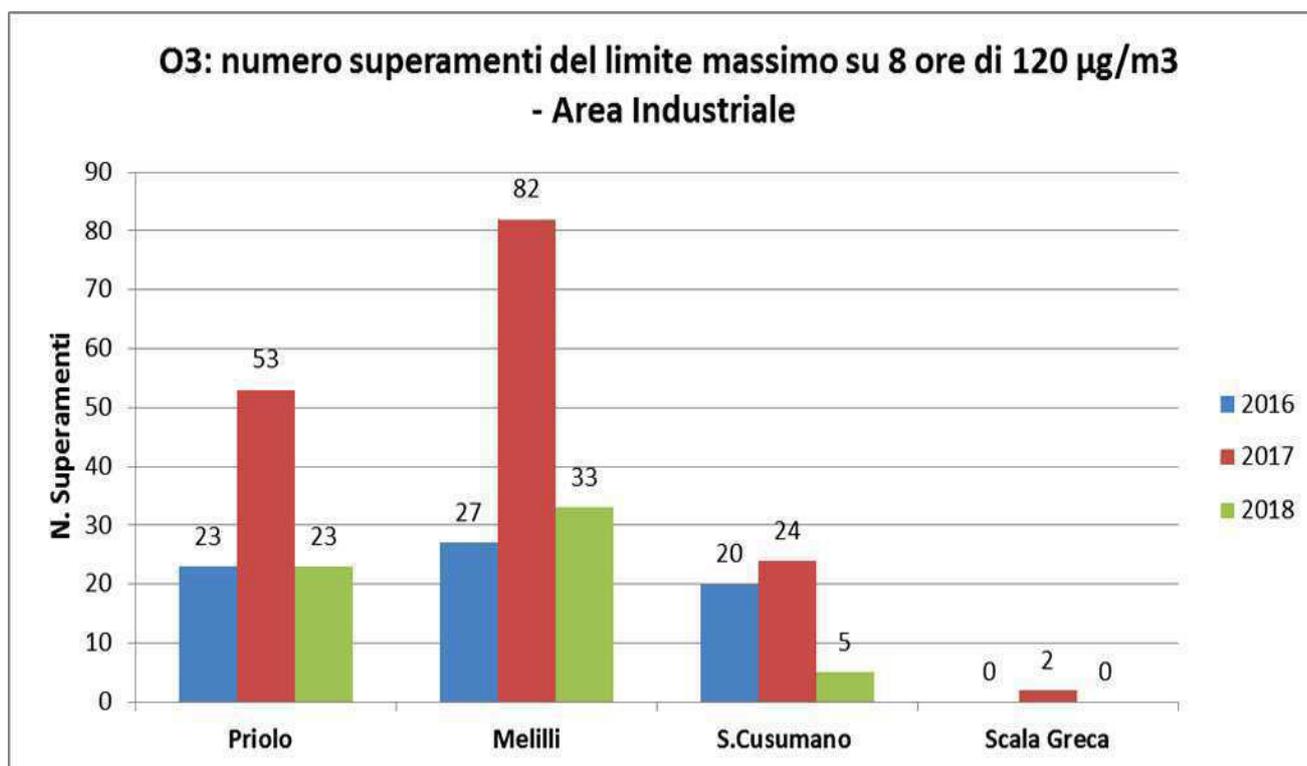
Tab.14:numero superamenti del limite orario di 240 µg/m³ – Area Urbana

| O ₃ : numero superamenti del limite di 240 µg/m ³ | | | |
|---|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 |
| Scala Greca | 0 | 0 | 0 |

Tab 15 : O₃ Numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area industriale

| O ₃ : numero superamenti del limite massimo su 8 ore di 120 µg/m ³ | | | | Numero superamenti consentiti |
|--|------|------|------|-------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | N° |
| Priolo (analizzatore non del PdV) | 23 | 53 | 23 | 25 |
| Melilli | 27 | 82 | 33 | 25 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 20 | 24 | 5 | 25 |
| Scala Greca | 0 | 2 | 0 | 25 |

Grafico 15 :O₃ Numero superamenti del limite massimo giornaliero su 8 ore – Area industriale



Tab 15.a: O₃ Numero superamenti del limite orario di 180 µg/m³ – Area industriale

| O ₃ : numero superamenti del limite orario 180 µg/m ³ | | | |
|---|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 |
| Priolo (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 |
| Melilli | 0 | 8 | 2 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 0 | 1 | 0 |
| Scala Greca | 0 | 0 | 0 |

Tab 15.b : O₃ Numero superamenti del limite orario di 240 µg/m³ – Area industriale

| O₃: numero superamenti del limite orario di 240 µg/m³ | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 |
| Priolo (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 |
| Melilli | 0 | 0 | 0 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 0 | 0 | 0 |
| Scala Greca | 0 | 0 | 0 |

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 aerodinamico inferiore a 10 micron prendono il nome di PM₁₀, quelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 micron prendono il nome di PM_{2,5}. 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 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 la copertura per singola stazione:

| PM10 – PM 2.5 : copertura singola stazione | |
|--|------|
| | 2018 |
| Area Urbana | |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 91% |
| Pantheon | 94% |
| Specchi | 91% |
| Teracati | 91% |
| Scala Greca | 67% |
| Area Industriale | |
| Augusta | 80% |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 98% |
| Priolo | 84% |
| Melilli | 75% |
| S.Cusumano | 90% |
| Belvedere | 91% |
| Scala Greca | 67% |

PM10

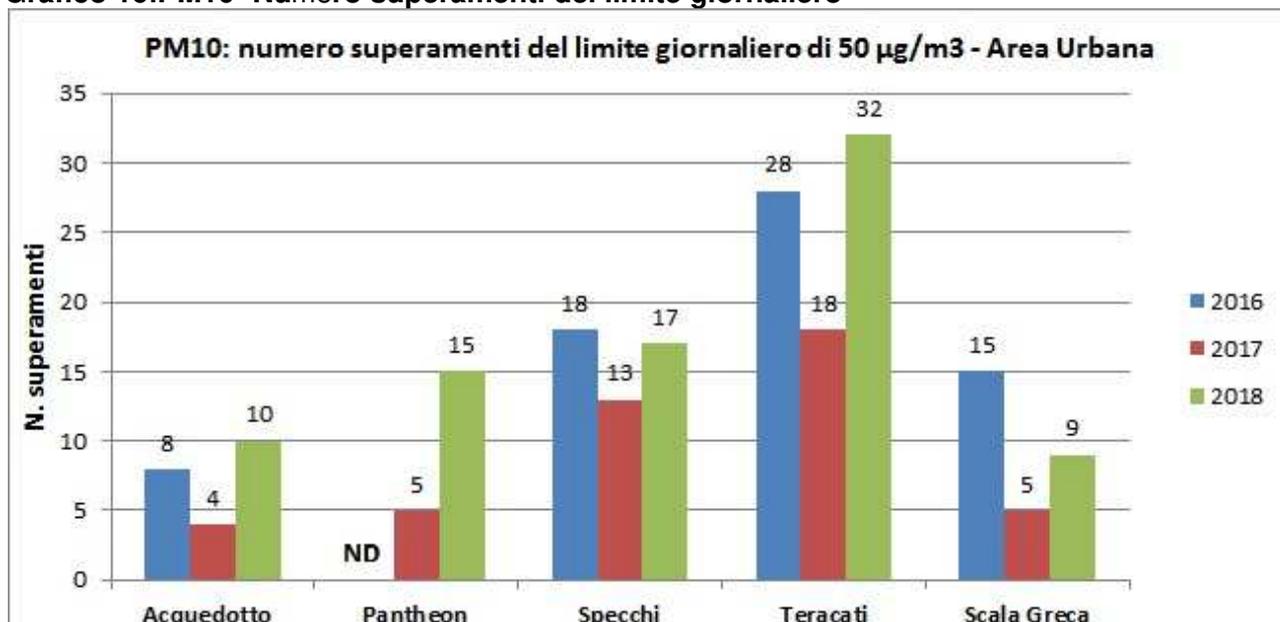
Il limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per massimo n.35 superamenti in un anno, non è stato superato in nessuna stazione della rete, come riportato in tabella n.16 e n.18.

Il valore medio annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato rispettato in tutte le stazioni della rete urbana e industriale, come riportato nelle tabelle n.17 e 19 e nei rispettivi grafici.

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

| PM10: numero superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Numero superamenti consentiti | | | |
|--|-------------------------------|------|------|----|
| | 2016 | 2017 | 2018 | N° |
| Acquedotto (analizzatore non del PdV) | 8 | 4 | 10 | 35 |
| Pantheon | ND | 5 | 15 | 35 |
| Specchi | 18 | 13 | 17 | 35 |
| Teracati | 28 | 18 | 32 | 35 |
| Scala Greca | 15 | 5 | 9 | 35 |

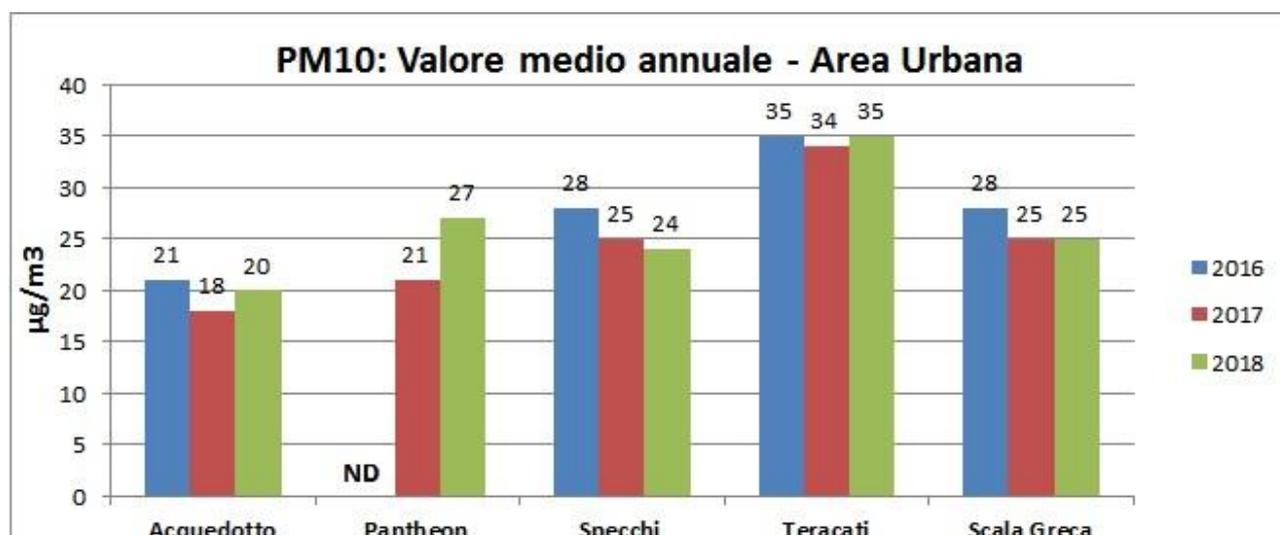
Grafico 16:PM10- Numero superamenti del limite giornaliero



Tab 17 : PM10 Valore medio annuale - Area Urbana

| PM10: Valore medio annuale(µg/m ³) | | | | limite |
|---|------|------|------|-------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | µg/m ³ |
| Acquedotto | 21 | 18 | 20 | 40 |
| Pantheon | nd | 21 | 27 | 40 |
| Specchi | 28 | 25 | 24 | 40 |
| Teracati | 35 | 34 | 35 | 40 |
| Scala Greca | 28 | 25 | 25 | 40 |

Grafico 17 :PM₁₀ Valore medio annuale- Area Urbana



L'analisi dei valori medi degli ultimi tre anni mostra un trend di stabilità per tutte le stazioni, nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa di settore.

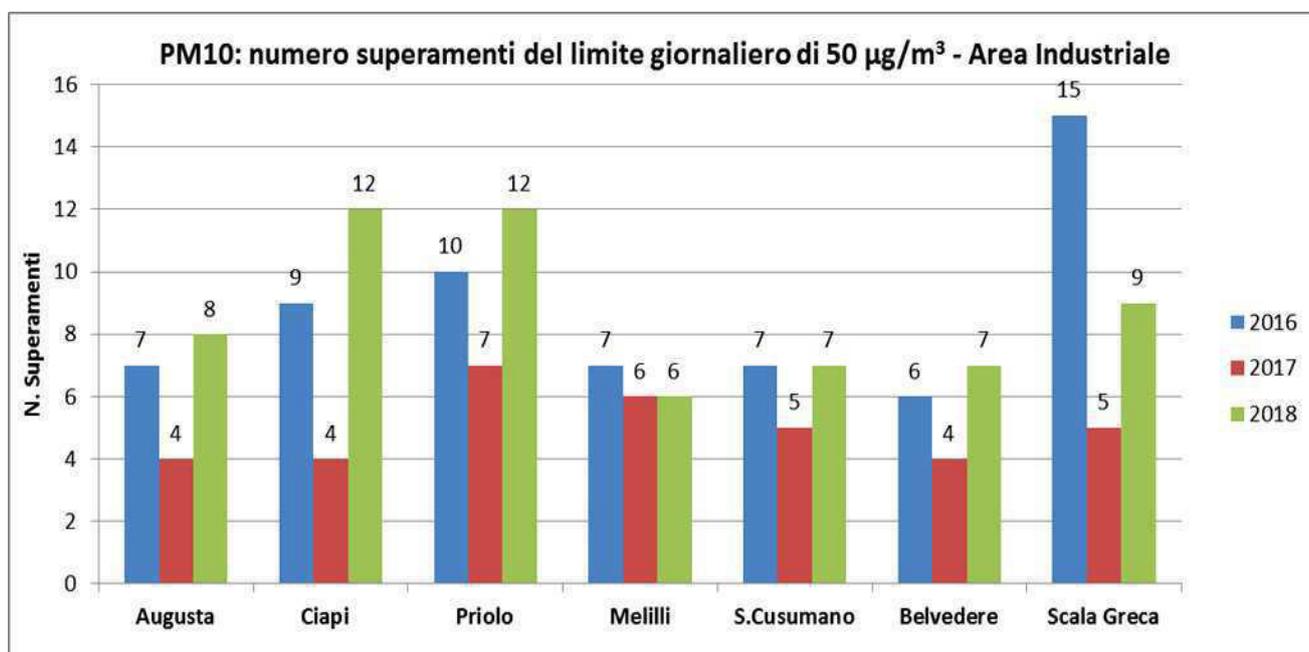
Alla luce dei risultati delle concentrazioni medie giornaliere sia di quelle annuali, si ritiene di dare giudizio **Accettabile** per il parametro PM10 nell' area urbana di Siracusa.

Anche in area industriale il PM10 rispetta tutti i limiti previsti, come si evince dalle tabelle e dai grafici sottostanti.

Tab18 Numero di superamenti del limite giornaliero – Area industriale

| PM ₁₀ : numero superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m ³ | | | | Numero superamenti consentiti |
|--|------|------|------|-------------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | N° |
| Augusta | 7 | 4 | 8 | 35 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 9 | 4 | 12 | 35 |
| Priolo | 10 | 7 | 12 | 35 |
| Melilli | 7 | 6 | 6 | 35 |
| S.Cusumano | 7 | 5 | 7 | 35 |
| Belvedere | 6 | 4 | 7 | 35 |
| Scala Greca | 15 | 5 | 9 | 35 |

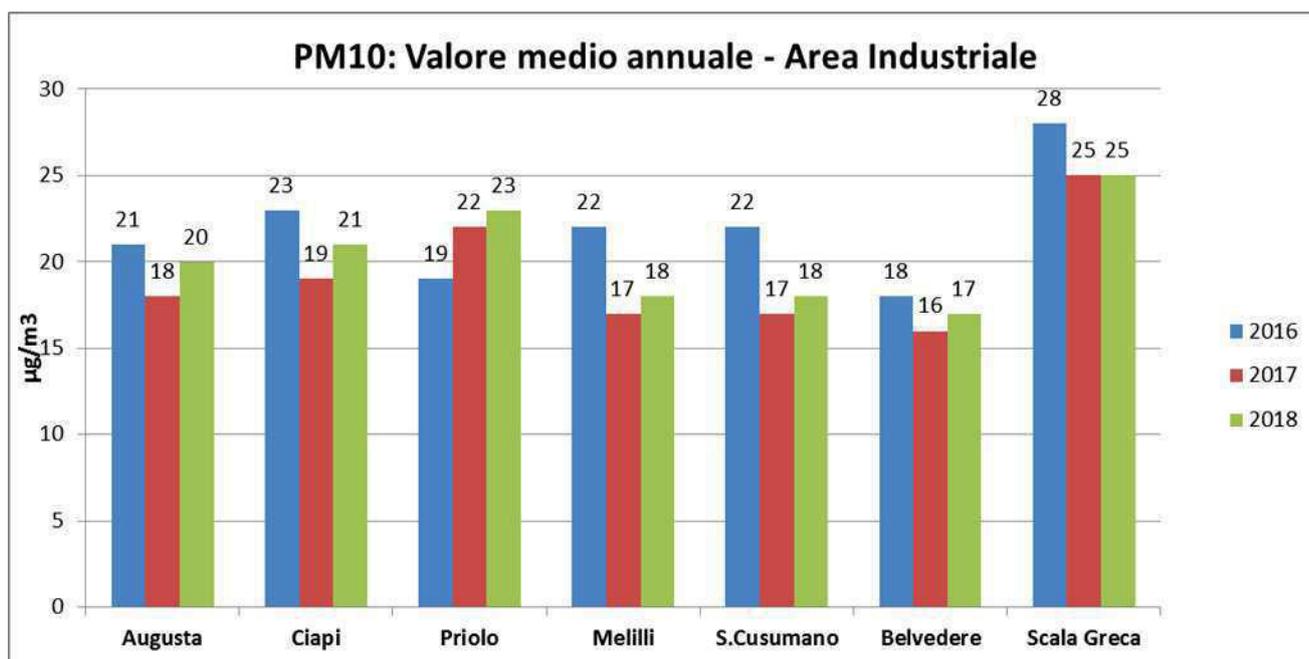
Grafico 18 Numero di superamenti del limite giornaliero – Area industriale



Tab.19 Valore medio annuale – Area industriale

| PM ₁₀ : Valore medio annuale($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | Limite annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---|------|------|------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| Augusta | 21 | 18 | 20 | 40 |
| Ciapi (analizzatore non del PdV) | 23 | 19 | 21 | 40 |
| Priolo | 19 | 22 | 23 | 40 |
| Melilli | 22 | 17 | 18 | 40 |
| S.Cusumano | 22 | 17 | 18 | 40 |
| Belvedere | 18 | 16 | 17 | 40 |
| Scala Greca | 28 | 25 | 25 | 40 |

Grafico 19- Valore medio annuale – Area industriale



PARTICOLATO PM2.5

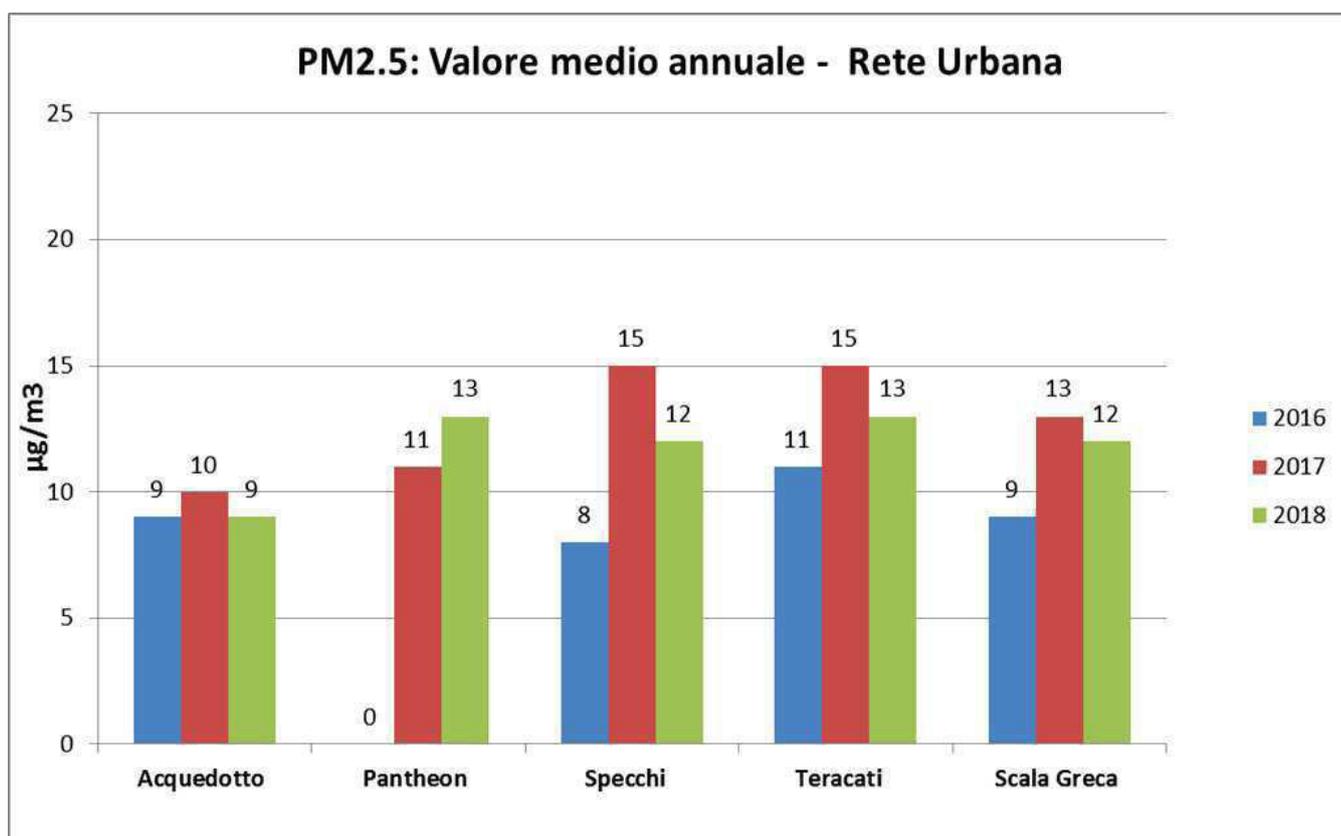
Il particolato PM2.5 viene monitorato dalla seconda metà del 2014 sia nel centro urbano che nel comprensorio industriale di Siracusa.

Le concentrazioni medie annuali, dell'anno 2018, rispettano i limiti di legge in tutte le stazioni come si evince dai grafici sottostanti.

Tab.20: Valore medi annuali – Area urbana

| | PM2.5: Valore medio annuale($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | Limite |
|--|---|------|------|--------------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Acquedotto | 9 | 10 | 9 | 25 |
| Pantheon (analizzatore non del PdV) | nd | 11 | 13 | 25 |
| Specchi (analizzatore non del PdV) | 8 | 15 | 12 | 25 |
| Teracati (analizzatore non del PdV) | 11 | 15 | 13 | 25 |
| Scala Greca | 9 | 13 | 12 | 25 |

Grafico 20: Valori Medi annuali – area urbana

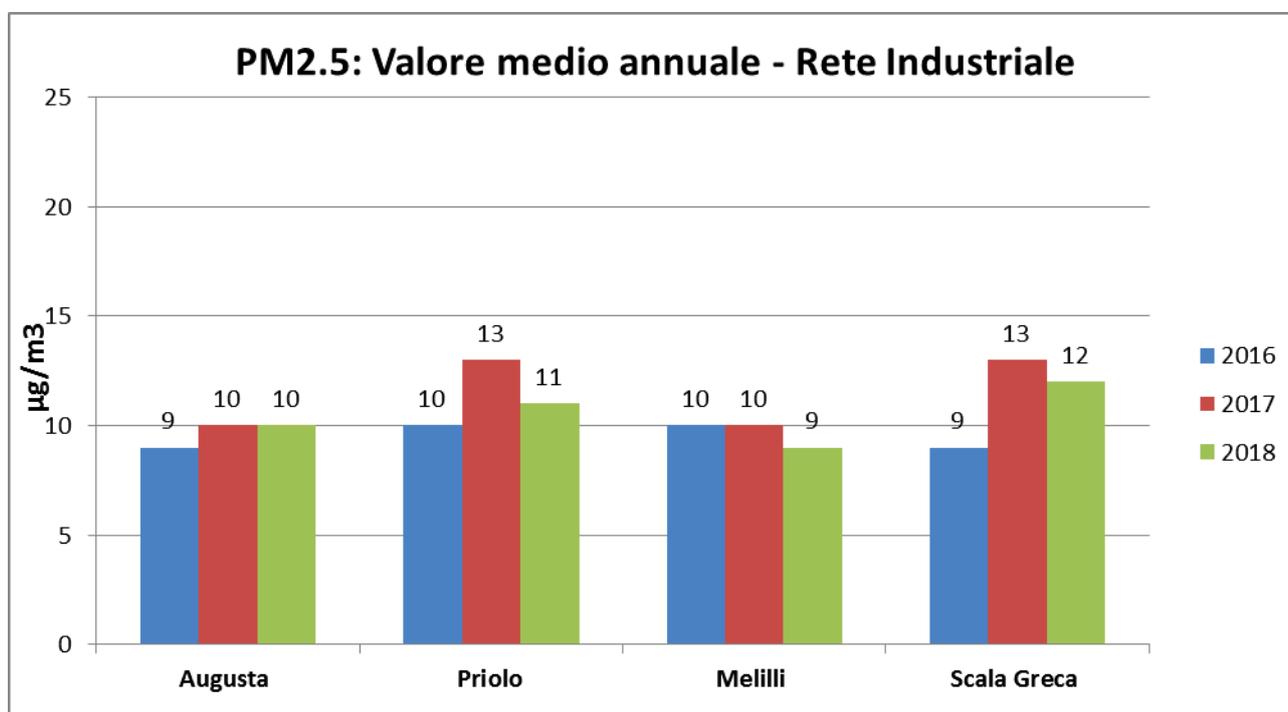


In area industriale i risultati del monitoraggio sono riportati in tabella n.21 e rappresentati nel relativo grafico

Tab.21:Valore medi annuali – Area industriale

| PM2.5: Valore medio annuale($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | Limite annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---|------|------|------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| Augusta | 9 | 10 | 10 | 25 |
| Priolo | 10 | 13 | 11 | 25 |
| Melilli | 10 | 10 | 9 | 25 |
| Scala Greca | 9 | 13 | 12 | 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 | |
|--|------|
| | 2018 |
| Area Urbana | |
| Specchi | 92% |
| Teracati (analizzatore non del PdV) | 91% |
| Area Industriale | |
| Priolo | 84% |
| Melilli | 90% |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 83% |
| ** Megara (analizzatore non del PdV) | 49% |
| ** C.da Marcellino (analizzatore non del PdV) | 38% |
| ** Villa Augusta (analizzatore non del PdV) | 59% |

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

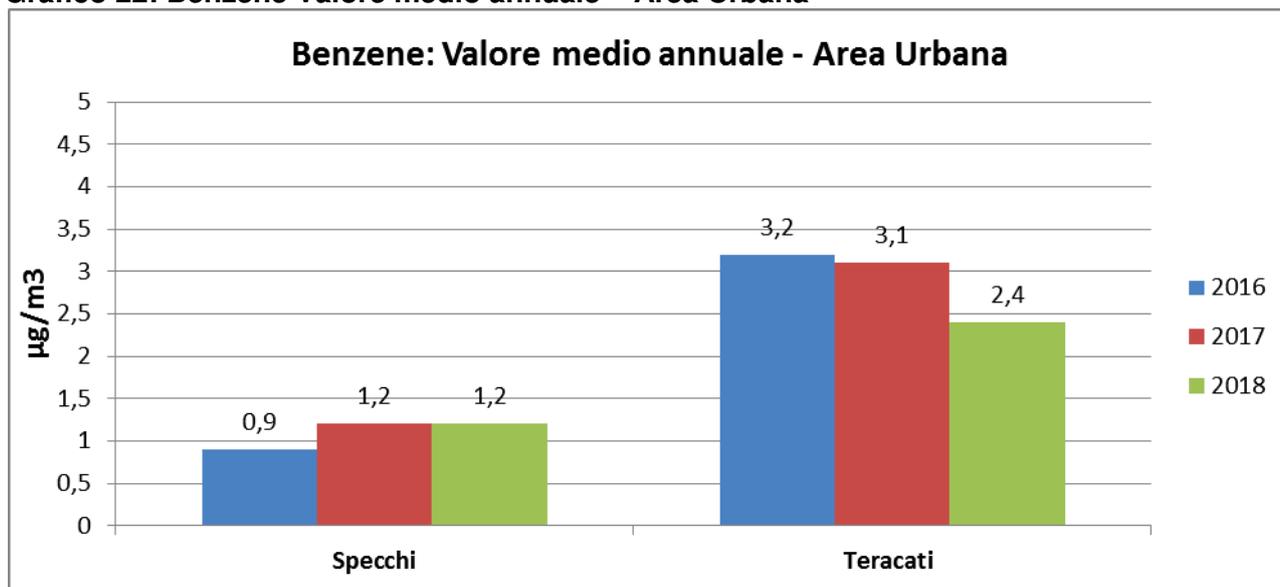
** I dati delle tre stazioni ARPA sono stati carenti a causa di problemi per il rinnovo del contratto di manutenzione e fornitura materiali.

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 e la stazione C.da Marcellino che è posizionata in piena area industriale.

Tab 22 : Benzene Valore medio annuale – Area Urbana

| Benzene: Valore medio annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | Limite |
|--|------|------|------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| Specchi | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 5 |
| Teracati (analizzatore non del PdV) | 3,2 | 3,1 | 2,4 | 5 |

Grafico 22: Benzene Valore medio annuale – Area Urbana

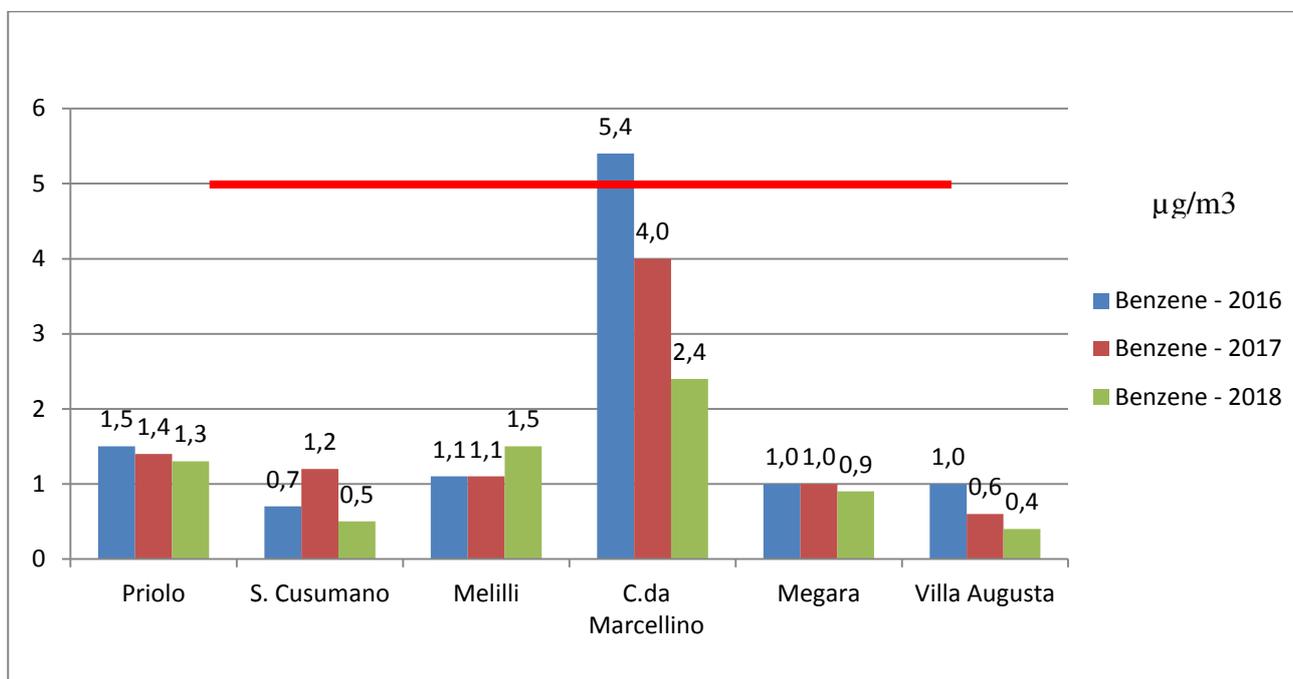


Tab 23 : Benzene Valore medio annuale – Area industriale

| Benzene: Valore medio annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | Limite |
|--|------|------|------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| Priolo | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 5 |
| S.Cusumano (analizzatore non del PdV) | 0,7 | 1,2 | 0,5 | 5 |
| Melilli | 1,1 | 1,1 | 1,49 | 5 |
| *Megara (analizzatore non del PdV) | 1 | 1 | 0,9 | 5 |
| *C.da Marcellino (analizzatore non del PdV) | 5,4 | 4 | 2,4 | 5 |
| *Villa Augusta (analizzatore non del PdV) | 1 | 0,6 | 0,4 | 5 |

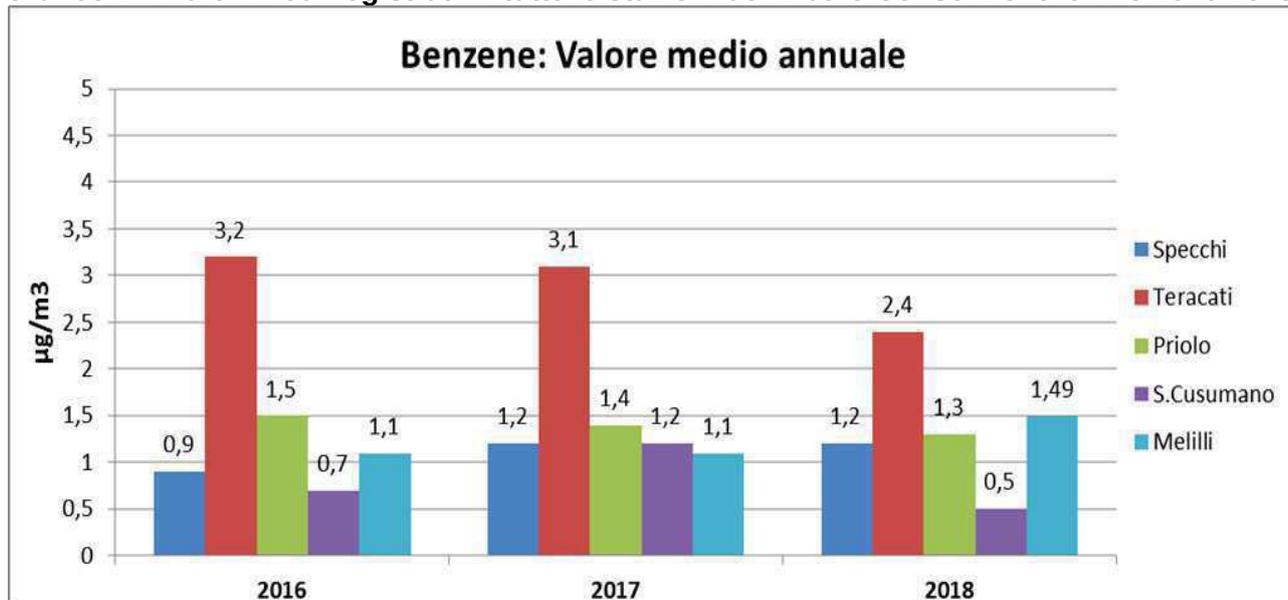
*Dati riferiti al periodo di funzionamento delle stazioni ARPA (vedi Tabella efficienza rete)

Grafico n.23 : Valore medio annuo – Area industriale



Dal grafico n.23 si evince che la stazione industriale “Cda Marcellino” è quella che presenta i valori più elevati con un trend in calo nell’ultimo triennio.

Grafico 24: Valori medi registrati in tutte le stazioni del Libero Consorzio- triennio 2016-2018



Nel grafico n.24, si riporta il confronto del triennio 2016-2018, tra quanto rilevato dalle stazioni della rete urbana e industriale del Libero Consorzio, relativamente alla media annuale par averne una visione globale.

Dallo stesso grafico si evince anche che la stazione in area urbana " Teracati" è quella che ha registrato la maggiore presenza di questo inquinante anche se il valore medio annuo rispetta il limite di legge.

Metalli e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

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 poiché 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 PM10 in due stazioni di monitoraggio : Scala Greca e Priolo.

L'analisi dei dati è stata effettuata su un numero di 645 campioni, divisi così come riportato in tabella 24:

Tab 24 : Numero Campioni analizzati anno 2018

| 2017 | SCALA GRECA | | PRIOLO | |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | metalli | IPA -BaP | metalli | IPA -BaP |
| GENNAIO | 19 | 11 | 18 | 11 |
| FEBBRAIO | 5 | 4 | 16 | 10 |
| MARZO | - | - | 20 | 11 |
| APRILE | 15 | 8 | 19 | 11 |
| MAGGIO | 20 | 11 | 20 | 11 |
| GIUGNO | 19 | 11 | 19 | 11 |
| LUGLIO | 20 | 11 | 20 | 11 |
| AGOSTO | 19 | 11 | 9 | 6 |
| SETTEMBRE | 10 | 7 | 19 | 11 |
| OTTOBRE | 14 | 9 | 20 | 11 |
| NOVEMBRE | 7 | 3 | 19 | 11 |
| DICEMBRE | 17 | 10 | 18 | 10 |
| totale | 165 | 96 | 217 | 119 |
| Periodo copertura % (*) | 45% | 26% | 59% | 33% |

(*) : Allegato I - Tabella 2 del DLgs 155/2010 (Periodo minimo di copertura in siti fissi B(a)P 33%, Metalli 50%)

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 del Libero Consorzio del Comune 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 per gli IPA nell'anno 2018, sono stati rilevati in concentrazioni al di sotto dei limiti di legge, mentre per i metalli, in particolare per l'Arsenico e per la stazione denominata "Priolo" si è rilevato un superamento consistente del Valore obiettivo (calcolato come media su un anno civile). Per la stazione denominata "Scala Greca" si è

rilevato un lieve superamento del Valore obiettivo, anche se per quest'ultima non si è raggiunto il periodo minimo di copertura previsto dal D.Lgs 155/2010.

I dati sono riportati nei grafici e nelle tabelle seguenti:

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

| Stazione SCALA GRECA | | | |
|----------------------|--------------------|-------------------|--|
| | MEDIA ANNUALE 2018 | | Valore obiettivo (calcolato come media su un anno civile) |
| Arsenico | 6,3 | ng/m ³ | 6 |
| Cadmio | 0,5 | ng/m ³ | 5 |
| Nichel | 3,1 | ng/m ³ | 20 |
| **Piombo | 0,004 | µg/m ³ | 0,5 |
| Benzo(a)pirene | 0,070 | ng/m ³ | 1 |

** Si precisa che per solamente per il piombo il valore Limite è espresso in µg/m³

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

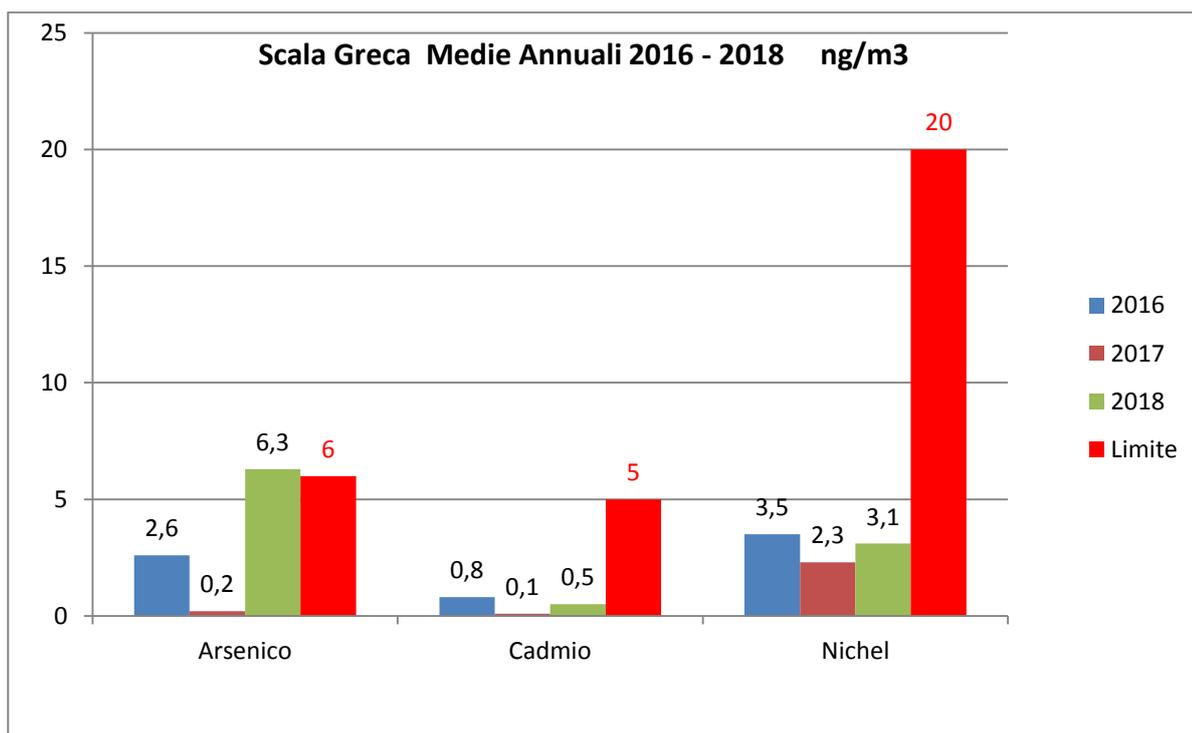


Grafico 27: Piombo - Valori medi mensili – Area Urbana – Scala Greca - Anno 2018

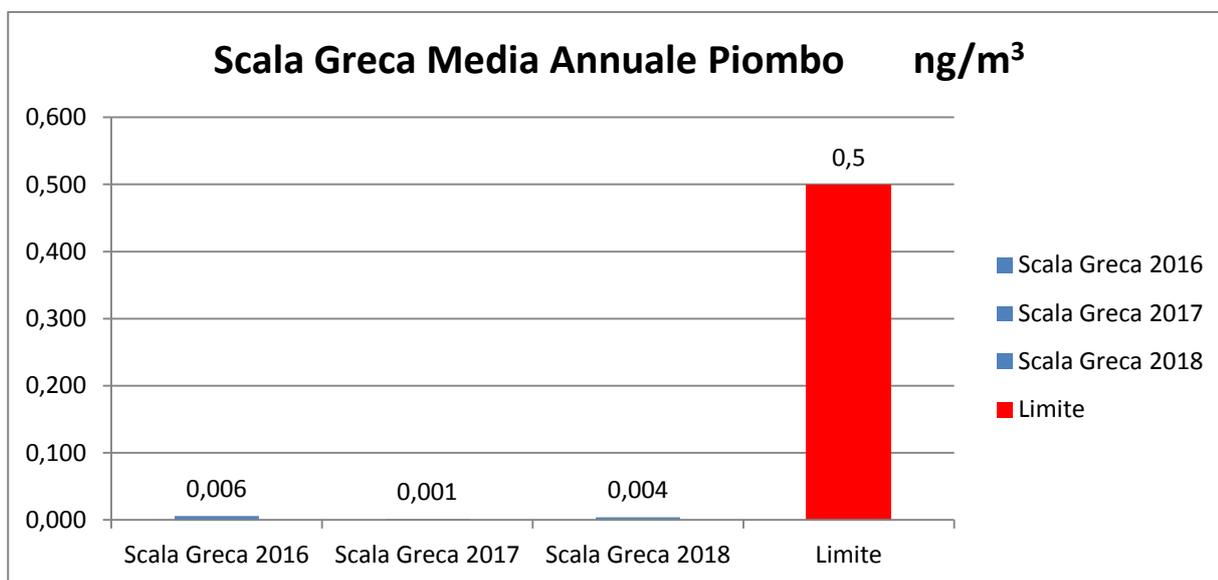
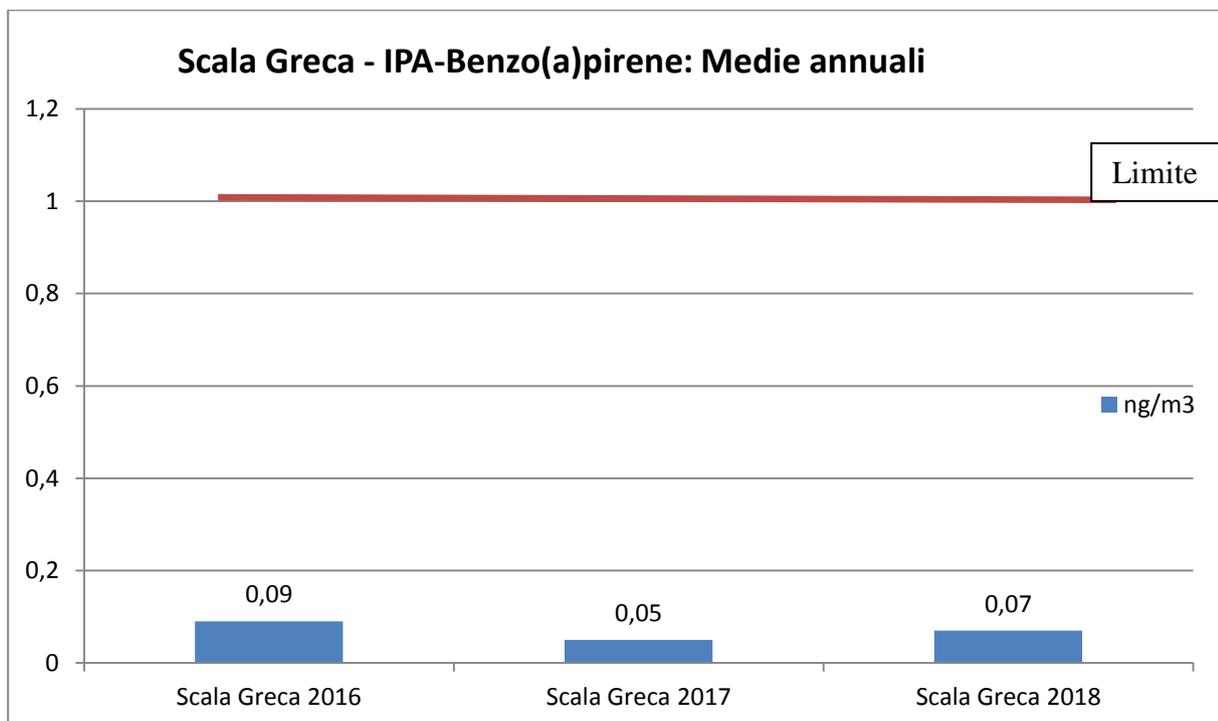


Grafico 28



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

| Stazione Priolo | | | |
|-----------------|--------------------|-------|--|
| | MEDIA ANNUALE 2018 | | Valore obiettivo (calcolato come media su un anno civile) |
| Arsenico | 55,9 | ng/m3 | 6 |
| Cadmio | 1,8 | ng/m3 | 5 |
| Nichel | 1,7 | ng/m3 | 20 |
| ** Piombo | 0,05 | µg/m3 | 0,5 |
| Benzo(a)pirene | 0,06 | ng/m3 | 1 |

** Si precisa che solamente per il piombo il valore Limite è espresso in µg/m³

I valori medi annuali di IPA e Metalli nella stazione di Priolo, ad eccezione dell'Arsenico, rispettano i limiti previsti dalla norma, di seguito vengono riportati i relativi grafici.

Grafico 29 : - Arsenico – Cadmio – Nichel -Valori medi annuali Metalli (escluso Piombo)

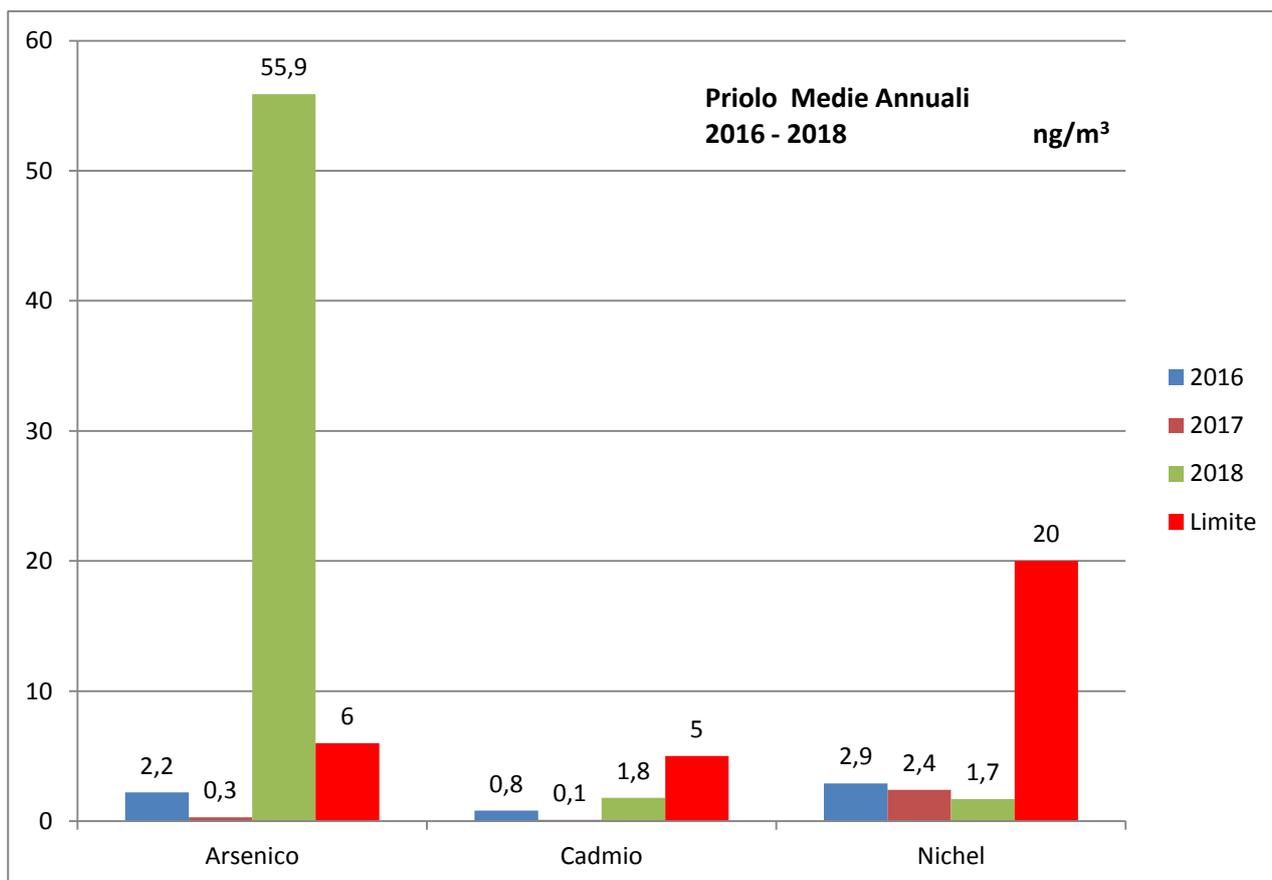


Grafico 30 :Benzo(a)pirene – medie annuali – stazione Priolo

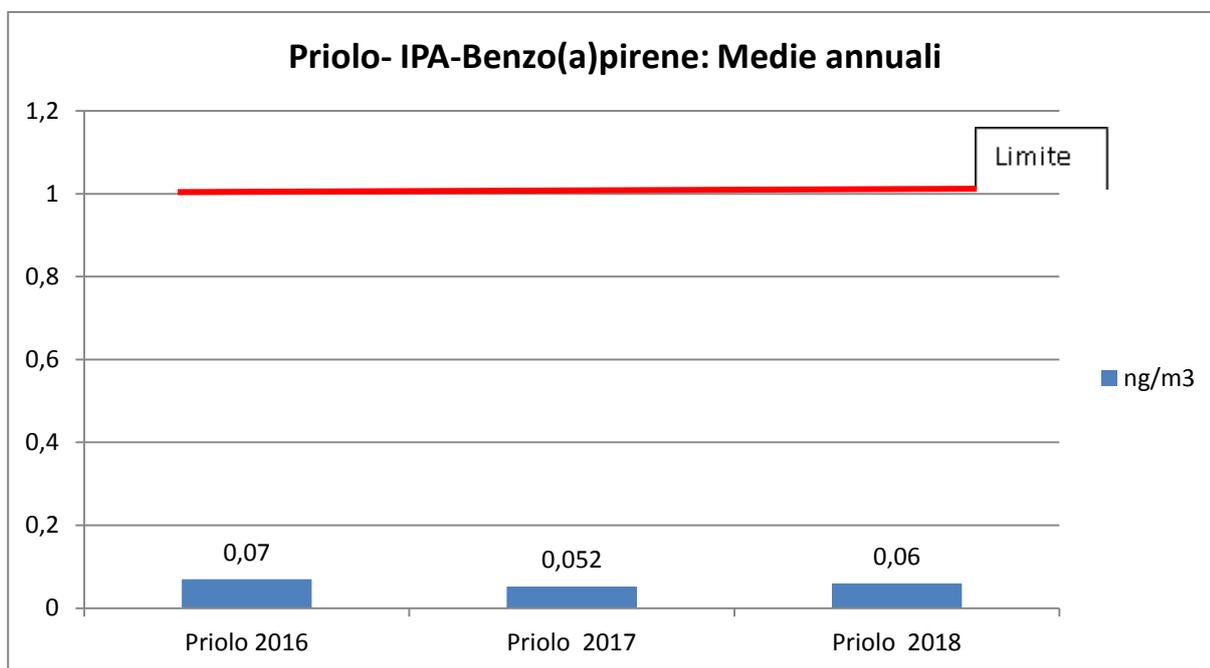
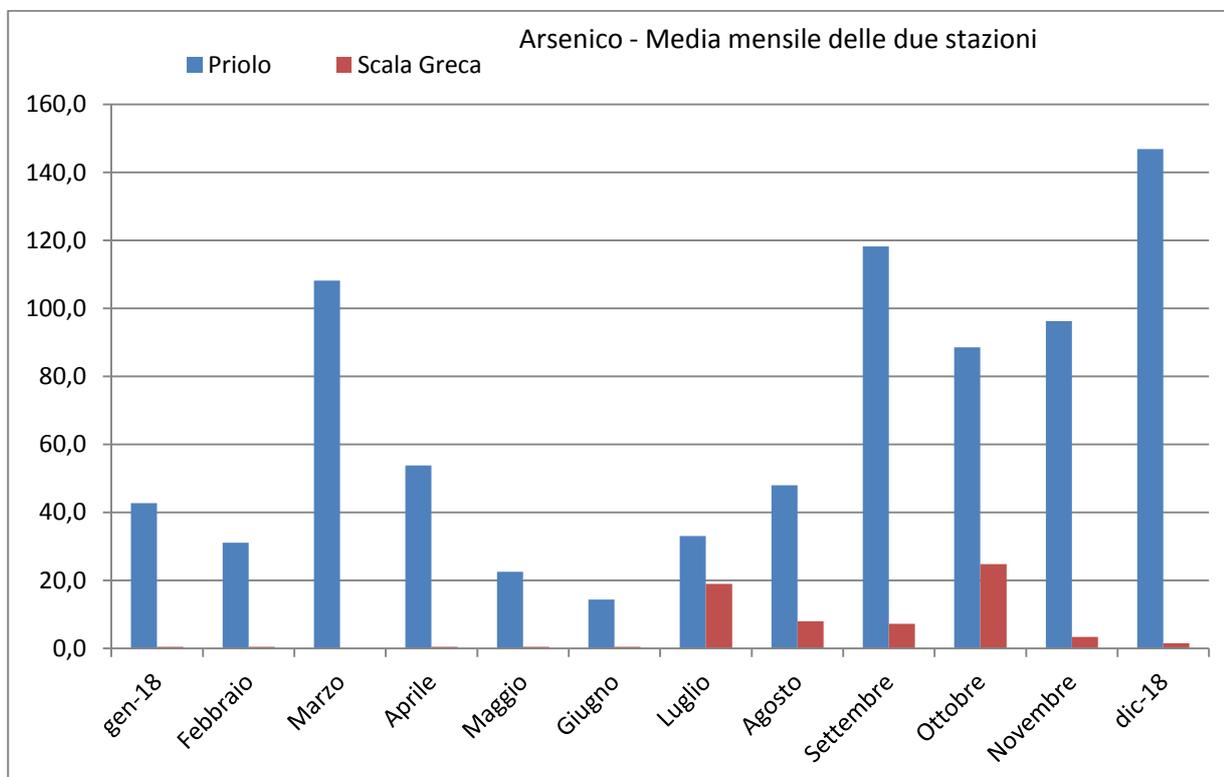


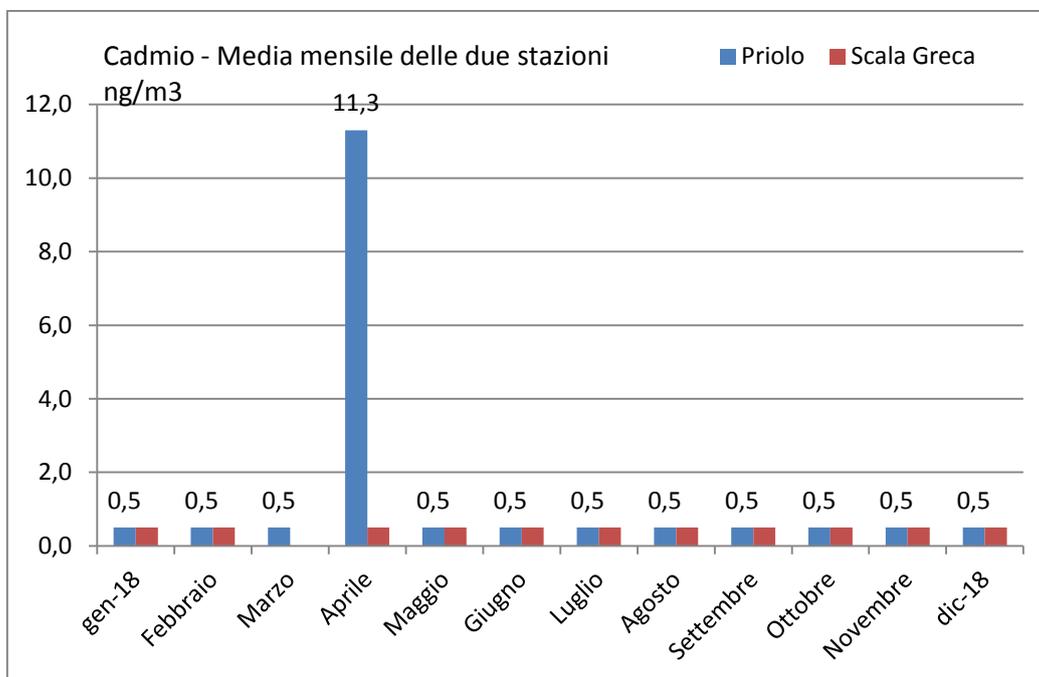
Grafico 34 : Arsenico – Confronto medie mensili tra le due stazioni – anno 2018



Come si evince dal grafico n.34, la stazione di Priolo ha rilevato le concentrazioni di arsenico maggiori nei mesi di marzo, settembre e dicembre, mentre la stazione di Scala

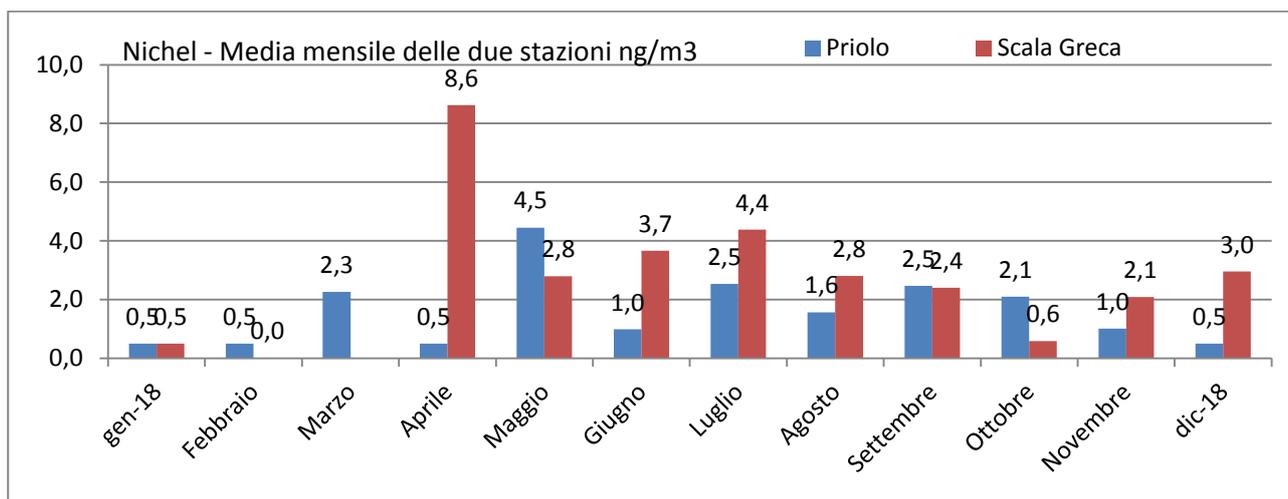
Greca ha rilevato la massima concentrazione media mensile nei mesi di luglio e di ottobre. Per tutti i mesi dell'anno, la stazione di Priolo ha rilevato una concentrazione mensile nettamente superiore a quella di Scala Greca.

Grafico 35 Cadmio – Confronto medie mensili tra le due stazioni Anno 2018



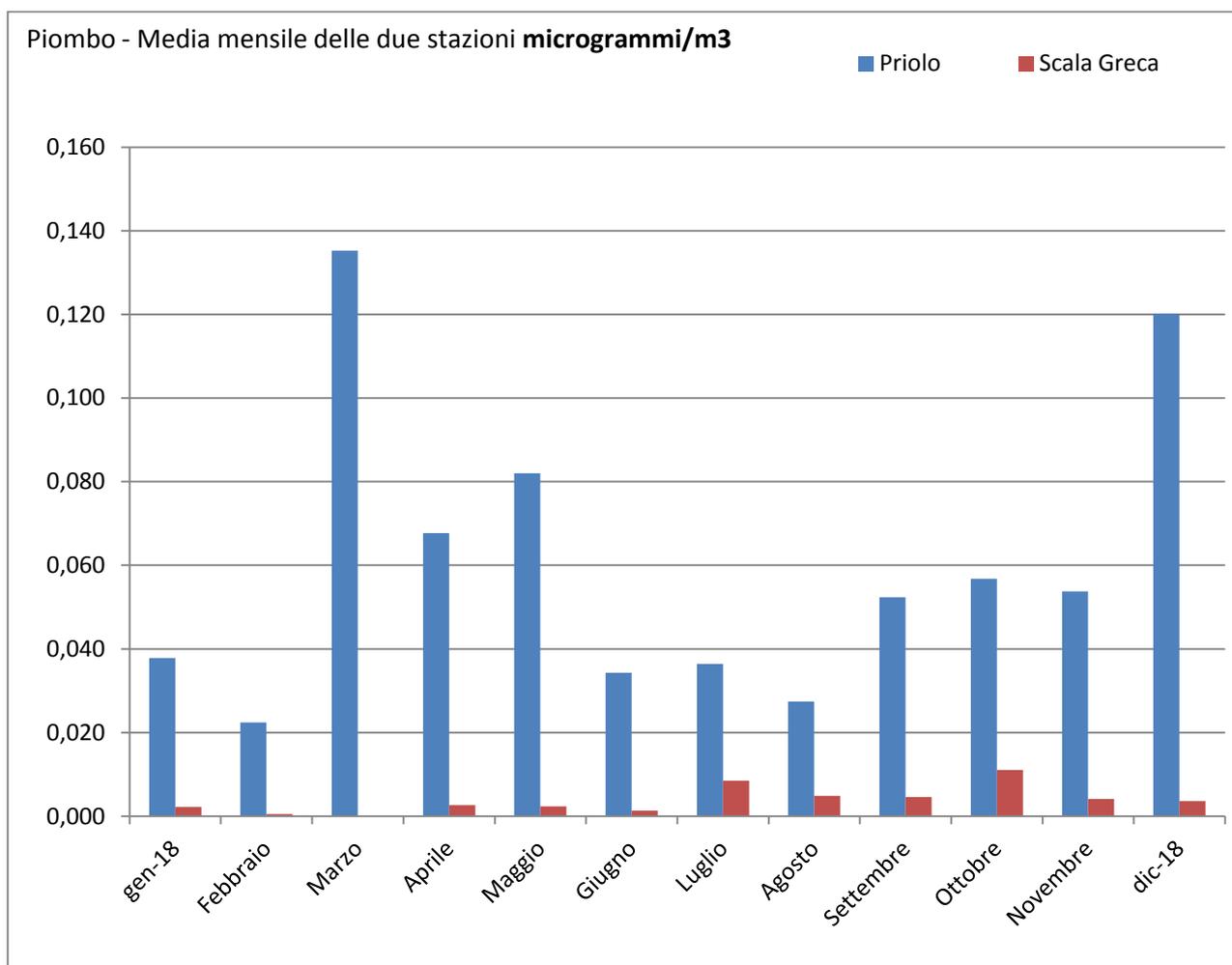
Come si evince dal grafico n.35, le concentrazioni medie mensili per la stazione di Priolo sono state consistenti solamente nel mese di Aprile, rispettando il valore obiettivo di 5ng/m³ calcolato come media su l'anno.

Grafico 36 Nichel – Confronto medie mensili tra le due stazioni Anno 2018



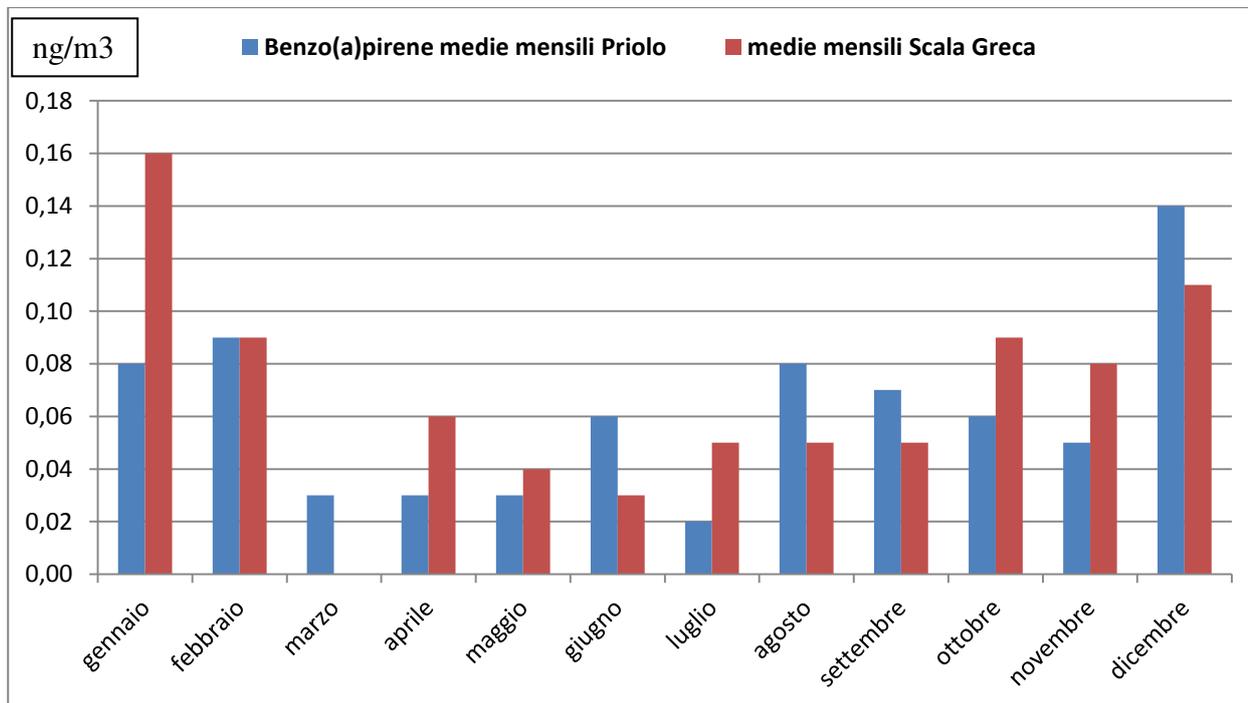
Come si evince dal grafico n.36, per tutti i mesi le concentrazioni medie sono sempre state inferiori al valore obiettivo calcolato come media su l'anno di 20 ng/m³.

Grafico 37: Piombo – Confronto medie mensili tra le due stazioni – Anno 2018



Il grafico n.37 mostra l'andamento mensile delle concentrazioni che risultano tutte inferiori al limite annuale di $0,5\mu\text{g}/\text{m}^3$, attestandosi al massimo al 27% del limite.

Grafico n.38: Benzo(a)pirene – Confronto medie mensili tra le due stazioni



Il grafico n.38, mostra che le concentrazioni medie sono sempre inferiori al limite previsto dalla norma, pari a 1 ng/m^3 , non superando il 16% del limite di legge

NMHC (Idrocarburi Non Metanici)

Caratteristiche chimico fisiche degli Idrocarburi non Metanici

Gli Idrocarburi non Metanici, di seguito indicati con la sigla NMHC (acronimo di Non Methane HydroCarbons), 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, movimentazione e lavorazione 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/m³ 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 viene monitorato ed attenzionato sia perché previsto dal DDUS n.7 del 14/6/2006 in presenza di ozono, ma anche per via delle numerose lamentele di cattivi odori che la popolazione dell'interland riferisce agli enti preposti.

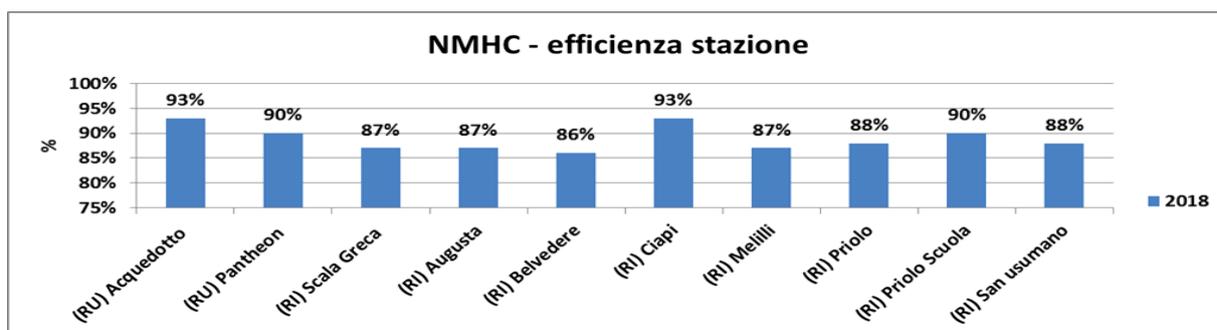
Analisi dei dati

L'efficienza della rete per questo inquinante nell' anno 2018 è stata:

| NMHC anno 2018 | (RU) Acquedotto | (RU) Pantheon | (RI) Scala Greca | (RI) Augusta | (RI) Belvedere | (RI) Ciapi | (RI) Melilli | (RI) Priolo | (RI) Priolo Scuola | (RI) San Cusumano | (RI) c.damarcellino | (RI) megara | (RI) Villa augusta |
|-------------------------|-----------------|---------------|------------------|--------------|----------------|------------|--------------|-------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------|--------------------|
| efficienza stazione (*) | 93% | 90% | 87% | 87% | 86% | 93% | 87% | 88% | 90% | 94% | 43% | 48% | 39% |

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

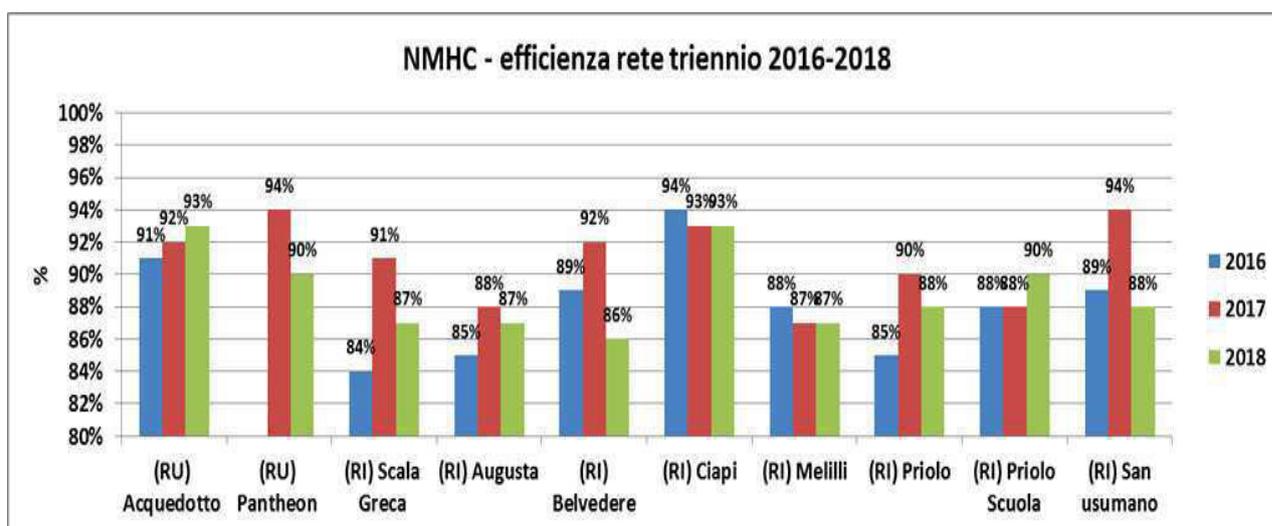
Grafico 39 : NMHC – Efficienza stazione



L'efficienza della rete per questo inquinante nel triennio 2016-2018 è stata:

| | (RU) Acquedotto | (RU) Pantheon | (RI) Scala Greca | (RI) Augusta | (RI) Belvedere | (RI) Ciapi | (RI) Melilli | (RI) Priolo | (RI) Priolo Scuola | (RI) San Cusumano |
|------|-----------------|---------------|------------------|--------------|----------------|------------|--------------|-------------|--------------------|-------------------|
| 2016 | 91% | ND | 84% | 85% | 89% | 94% | 88% | 85% | 88% | 89% |
| 2017 | 92% | 94% | 91% | 88% | 92% | 93% | 87% | 90% | 88% | 94% |
| 2018 | 93% | 90% | 87% | 87% | 86% | 93% | 87% | 88% | 90% | 88% |

Grafico 40 : NMHC – Efficienza rete triennio 2016-2018

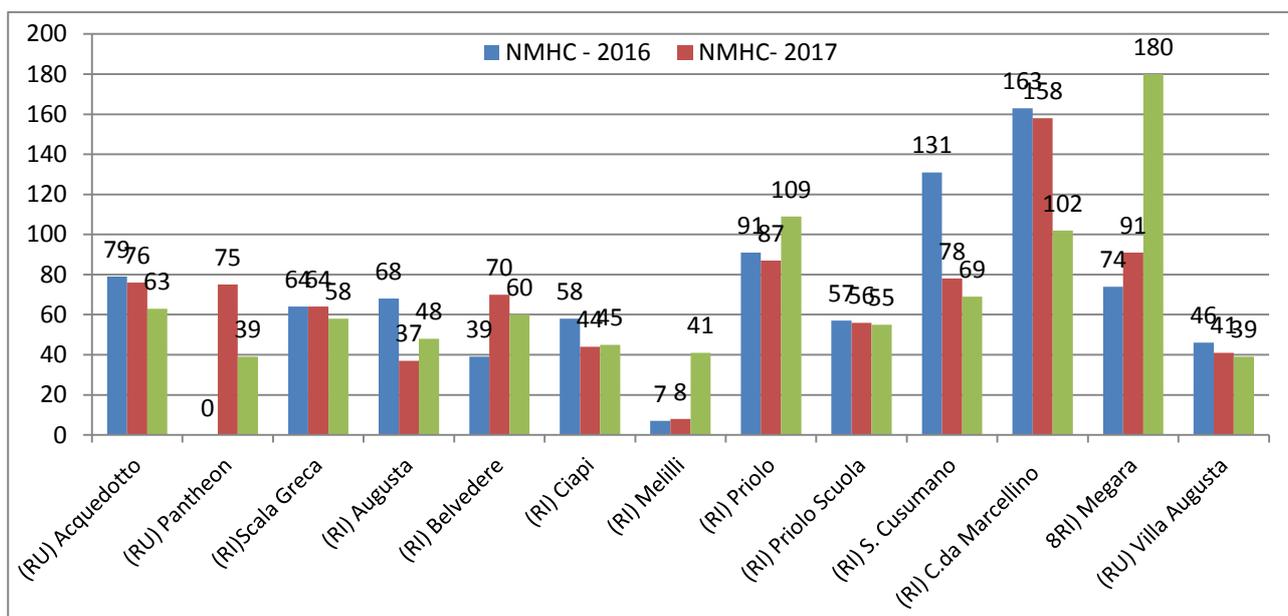


Per questo parametro, in assenza di normativa che ne specifica i limiti, si è proceduto ad un'analisi dei dati che esamina, la media annuale, la concentrazione massima registrata nell'anno e altre statistiche che possono fornire indicazioni sulla presenza di questo inquinante nel territorio.

Si è ritenuto significativo utilizzare il valore del dato medio orario di 200 µg/m³, come indicatore di possibili fenomeni di disagio olfattivo, infatti la presenza di elevate concentrazioni idrocarburi non metanici viene spesso ricondotta a questi fenomeni riscontrati nel territorio di Siracusa.

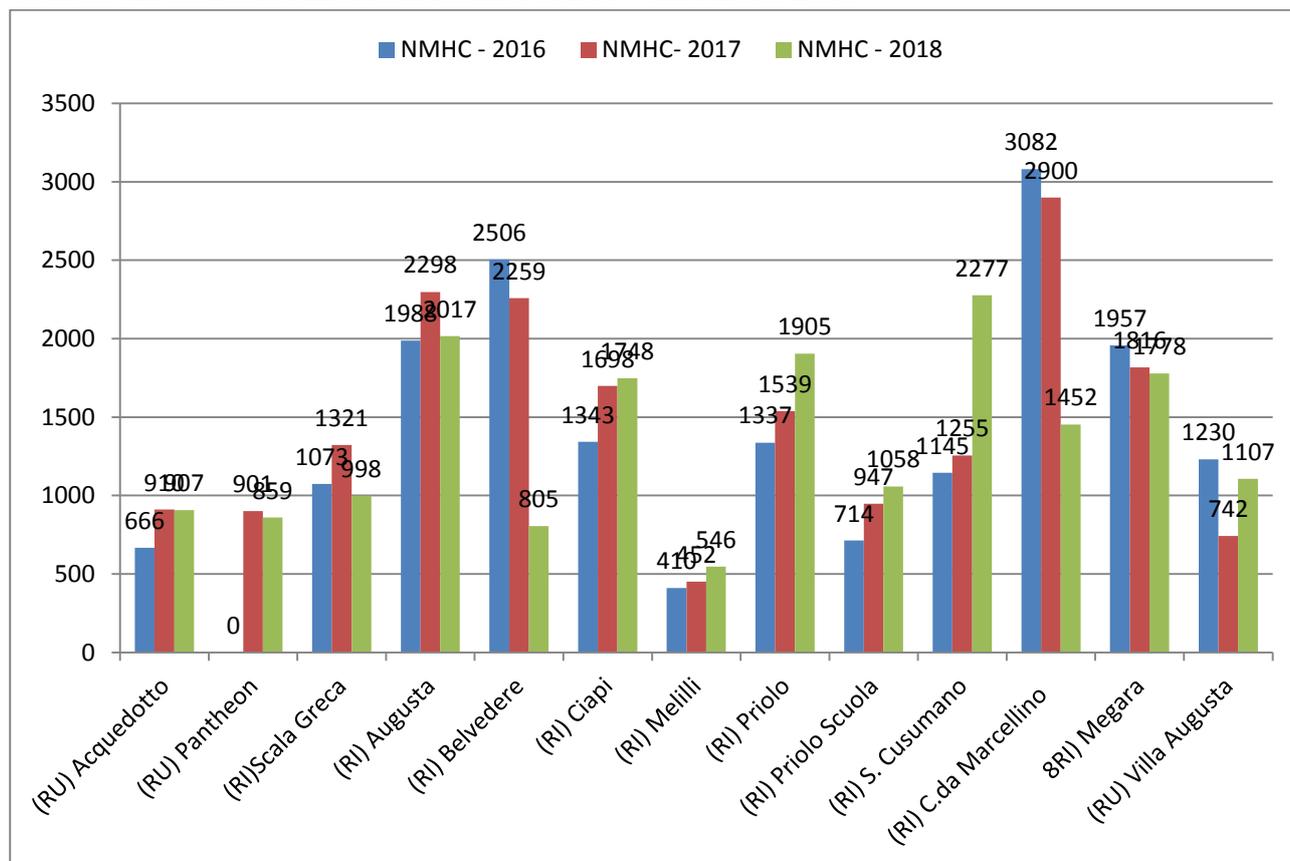
I dati sono stati analizzati senza fare distinzione tra rete urbana e industriale.

Grafico 41: Concentrazioni medie annuali NMHC triennio 2016-2018 – Area urbana e industriale.



Il grafico n.41 mostra che la maggiore presenza di questo inquinante per l'anno 2018 viene rilevata a Megara ed a seguire Priolo. La concentrazione media più bassa è stata registrata nella stazione Pantheon e Villa Augusta.

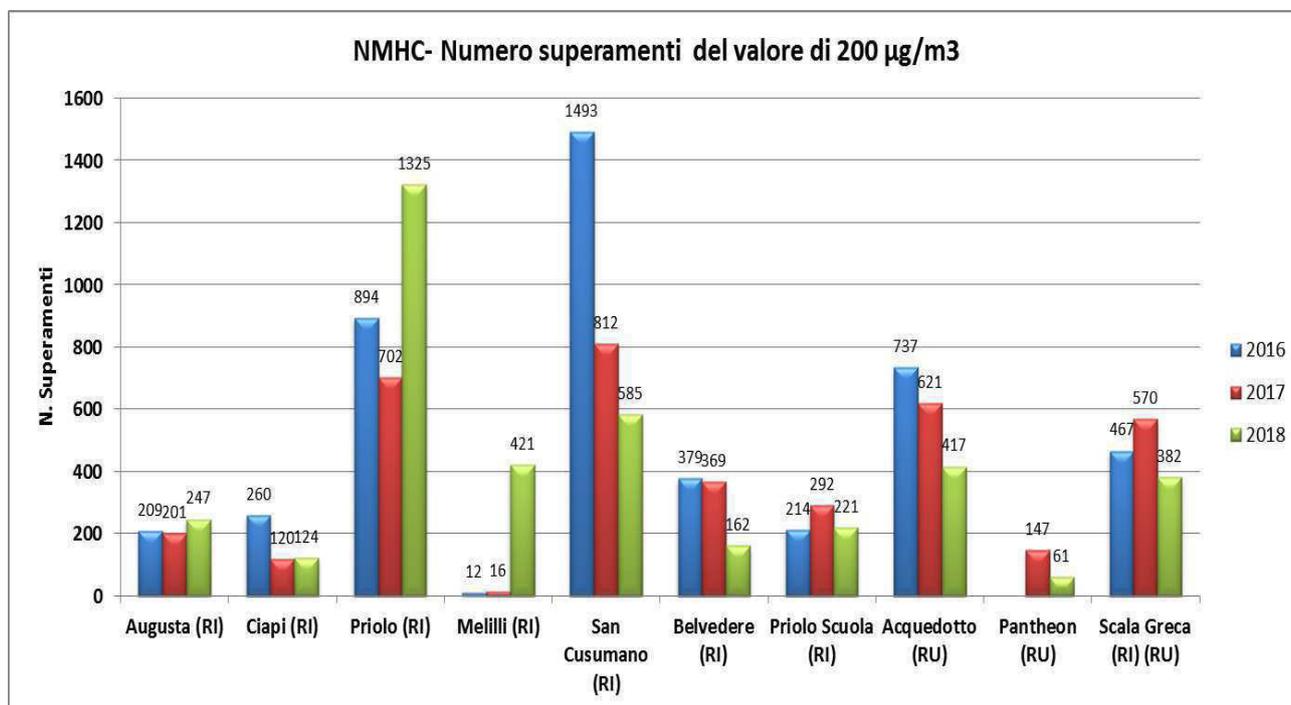
Grafico 42: Concentrazione massima oraria – anni 2016-2018



Nel 2018 la concentrazione oraria più elevata si è registrata nella stazione di San Cusumano con un valore di 2277 µg/m³ a seguire, in ordine decrescente Augusta, Priolo, Megara, Ciapi, C.da Marcellino, Villa Augusta, Priolo Scuola, Scala Greca, Acquedotto, Pantheon, Belvedere e Melilli.

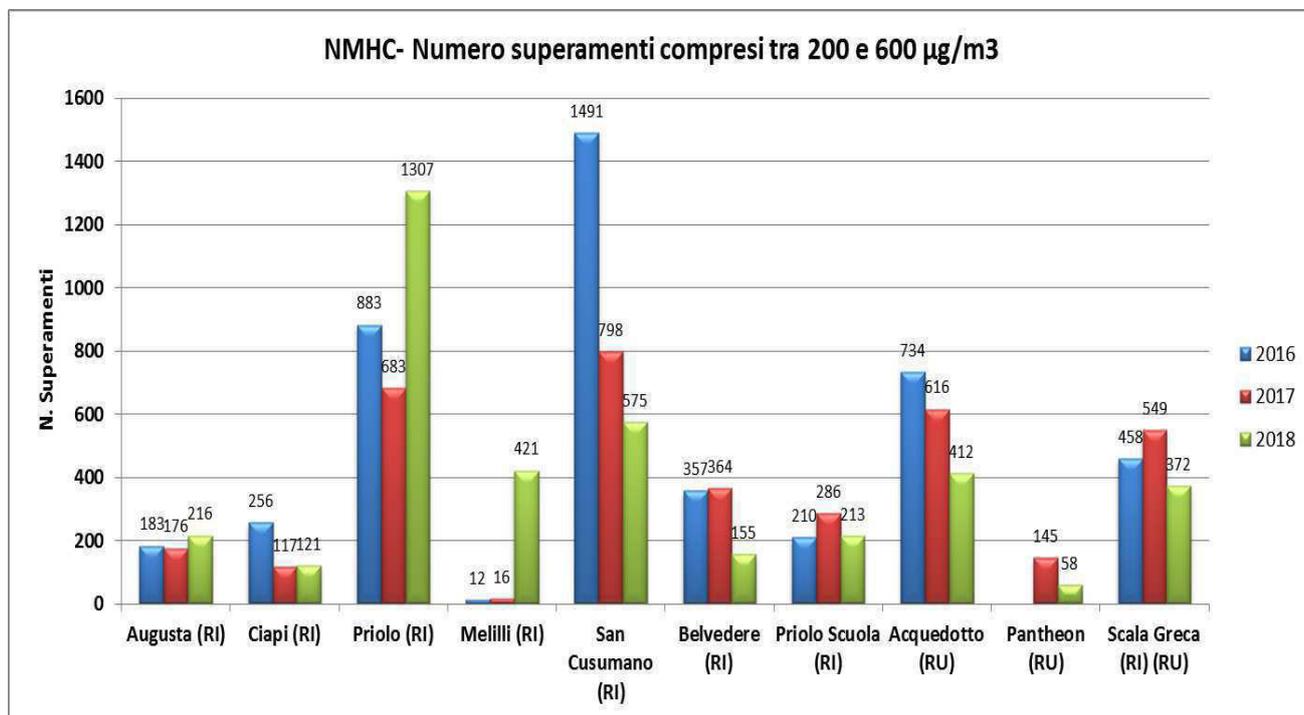
| NMHC- Numero superamenti del valore di 200 µg/m ³ e valore in % | | | | | | |
|--|--------|-------|--------|------|--------|-------|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| | N. Sup | % | N. Sup | % | N. Sup | % |
| Augusta (RI) | 209 | 2,80 | 201 | 2,59 | 247 | 3,24 |
| Ciapi (RI) | 260 | 3,14 | 120 | 1,47 | 124 | 1,52 |
| Priolo (RI) | 894 | 12,02 | 702 | 8,86 | 1325 | 17,13 |
| Melilli (RI) | 12 | 0,16 | 16 | 0,21 | 421 | 5,50 |
| San Cusumano (RI) | 1493 | 19,04 | 812 | 9,87 | 585 | 7,56 |
| Belvedere (RI) | 379 | 4,85 | 369 | 4,57 | 162 | 2,14 |
| Priolo Scuola (RI) | 214 | 2,78 | 292 | 3,77 | 221 | 2,79 |
| Acquedotto (RU) | 737 | 9,25 | 621 | 7,73 | 417 | 5,13 |
| Pantheon (RU) | ND | ND | 147 | 2,64 | 61 | 0,78 |
| Scala Greca (RI) (RU) | 467 | 6,36 | 570 | 7,17 | 382 | 5,03 |

Grafico 43: Numero superamenti del valore di 200 µg/m3 triennio 2016-2018 – Area urbana e industriale, stazioni del Libero Consorzio.



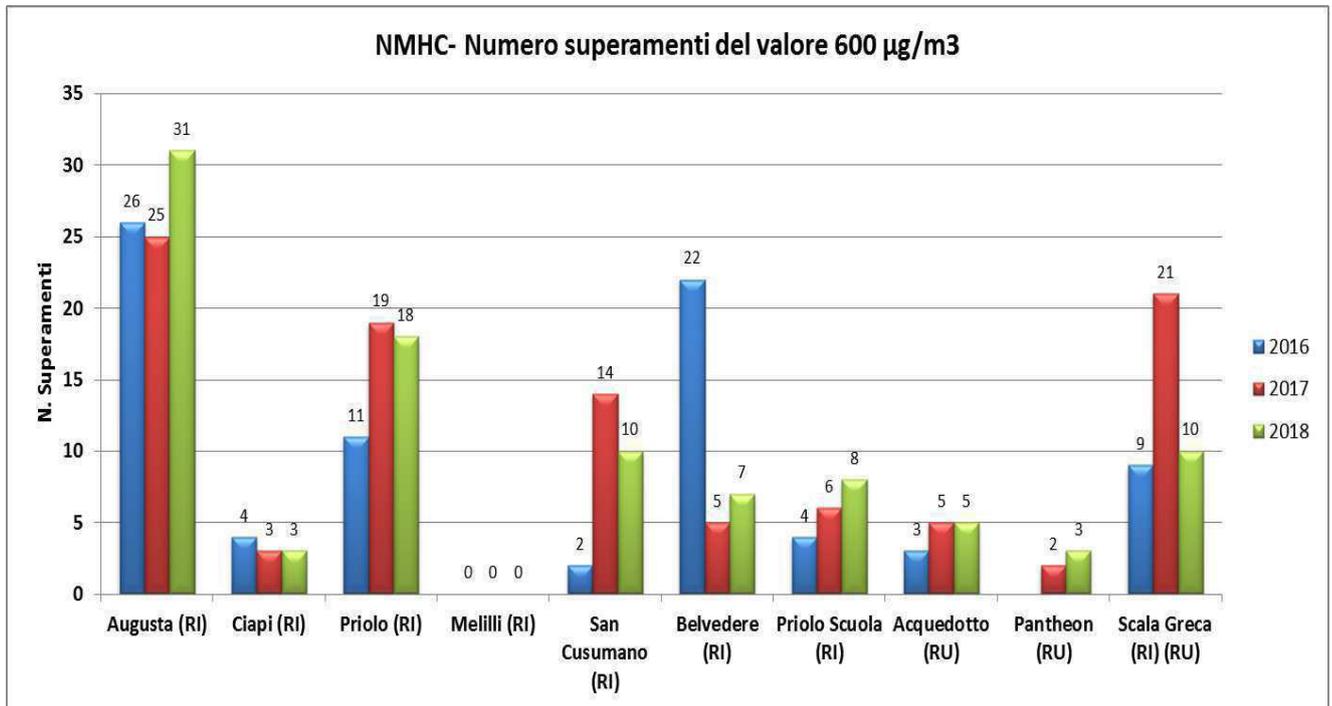
| NMHC- Numero superamenti compresi tra 200 e 600 µg/m3 e valore in % | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|------|--------|-------|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| | N. Sup | % | N. Sup | % | N. Sup | % |
| Augusta (RI) | 183 | 2,45 | 176 | 2,27 | 216 | 2,84 |
| Ciapi (RI) | 256 | 3,09 | 117 | 1,43 | 121 | 1,48 |
| Priolo (RI) | 883 | 11,87 | 683 | 8,62 | 1307 | 16,89 |
| Melilli (RI) | 12 | 0,16 | 16 | 0,21 | 421 | 5,50 |
| San Cusumano (RI) | 1491 | 19,02 | 798 | 9,70 | 575 | 7,43 |
| Belvedere (RI) | 357 | 4,57 | 364 | 4,50 | 155 | 2,05 |
| Priolo Scuola (RI) | 210 | 2,73 | 286 | 3,69 | 213 | 2,68 |
| Acquedotto (RU) | 734 | 9,21 | 616 | 7,66 | 412 | 5,07 |
| Pantheon (RU) | ND | ND | 145 | 2,60 | 58 | 0,74 |
| Scala Greca (RI) (RU) | 458 | 6,24 | 549 | 6,90 | 372 | 4,90 |

Grafico 44: Numero superamenti compresi tra 200 e 600 µg/m3 triennio 2016-2018 – Area urbana e industriale



| NMHC- Numero superamenti del valore 600 µg/m3 e valore in % | | | | | | |
|---|--------|------|--------|------|--------|------|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| | N. Sup | % | N. Sup | % | N. Sup | % |
| Augusta (RI) | 26 | 0,35 | 25 | 0,32 | 31 | 0,41 |
| Ciapi (RI) | 4 | 0,05 | 3 | 0,04 | 3 | 0,04 |
| Priolo (RI) | 11 | 0,15 | 19 | 0,24 | 18 | 0,23 |
| Melilli (RI) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| San Cusumano (RI) | 2 | 0,03 | 14 | 0,17 | 10 | 0,13 |
| Belvedere (RI) | 22 | 0,28 | 5 | 0,06 | 7 | 0,09 |
| Priolo Scuola (RI) | 4 | 0,05 | 6 | 0,08 | 8 | 0,10 |
| Acquedotto (RU) | 3 | 0,04 | 5 | 0,06 | 5 | 0,06 |
| Pantheon (RU) | ND | ND | 2 | 0,04 | 3 | 0,04 |
| Scala Greca (RI) (RU) | 9 | 0,12 | 21 | 0,26 | 10 | 0,13 |

Grafico 45: Numero superamenti del valore di 600 µg/m3 triennio 2016-2018 – Area urbana e industriale.



I grafici n.43, 44 indicano per il 2018 che la stazione di Priolo presenta il maggior numero di superamenti di NMHC sia del valore di 200 µg/m3, sia del numero superamenti compresi tra 200 e 600 µg/m3

Il grafico n. 45 indica per il 2018, che la stazione di Augusta, seguita da quella di Priolo presenta il maggior numero di superamenti del valore di 600 µg/m3.

H₂S (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/m³ ("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/m³** (soglia olfattiva OMS da "Air quality guidelines WHO", anno 1999); in corrispondenza di **7 µg/m³** 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 processi industriali.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

È una sostanza estremamente tossica poiché 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/m³, 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

| H₂S- Idrogeno Solforato | |
|--|--------------------------------|
| Concentrazione | Riferimento individuato |
| 150 µg/m³ - media 24 ore | WHO Guidelines ed. 2000 |
| 100 µg/m³ 1-14 giorni (valore medio sul periodo) | WHO-IPCS |
| 20 µg/m³ fino a 90 giorni (valore medio sul periodo) | WHO-IPCS |

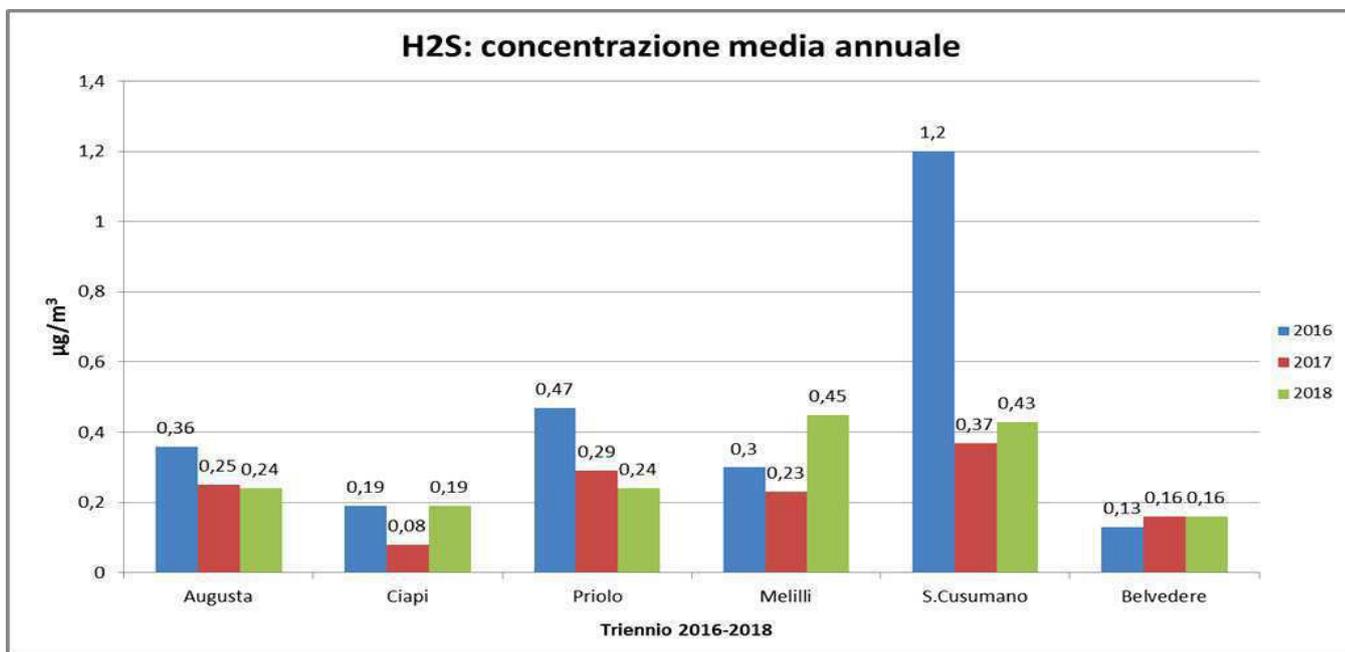
L'efficienza della rete, per questo inquinante nell' anno 2018, è stata:

| H2S anno 2018 | (RI) Augusta | (RI) Belvedere | (RI) Ciapi | (RI) Melilli | (RI) Priolo | (RI) San Cusumano |
|---------------------|--------------|----------------|------------|--------------|-------------|-------------------|
| efficienza stazione | 86% | 93% | 94% | 75% | 88% | 95% |

Per l' H₂S si è proceduto ad analizzare: medie annuali , medie massime orarie per il triennio 2016-2018 e alcune analisi relative al superamento di soglie per l'anno 2018.

Si precisa che tale inquinante non è monitorato nel territorio urbano di Siracusa, ma solo in ambito industriale e nei centri abitati di Augusta, Priolo e Melilli.

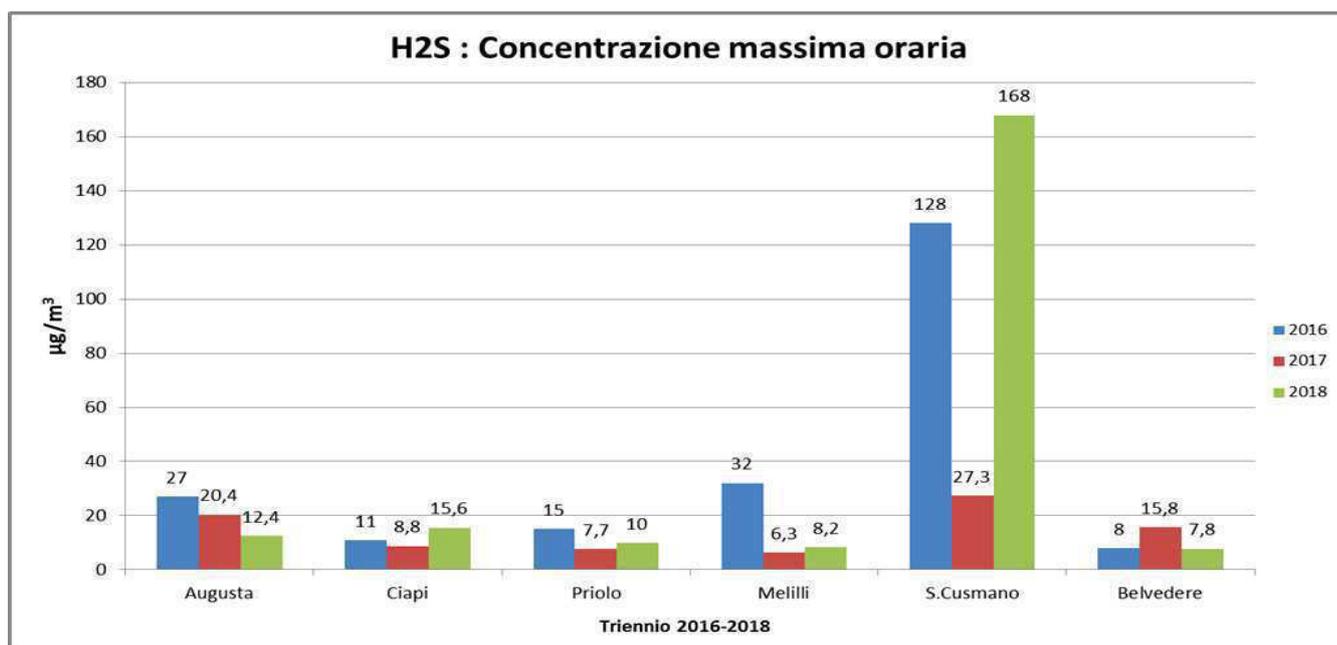
Grafico 45 :Medie annuali triennio 2016-2018



Per il triennio 2016-2018, come mostrato nel grafico n.45, la stazione Melilli, subito seguita da quella di San Cusumano ha registrato la media maggiore e la stazione di Belvedere quella che ha registrato la media minore.

Si precisa che le stazioni di Ciapi e San Cusumano sono dislocate in zone prettamente industriali.

Grafico 46 :Concentrazione massima oraria triennio 2016-2018



La concentrazione massima oraria rilevata nel 2018 è stata registrata nella stazione di San Cusumano (in notevole aumento rispetto a quella rilevata nell'anno precedente), mentre la concentrazione minima è stata registrata nella stazione di Belvedere.

Conclusioni sui dati rilevati dalla rete fissa di monitoraggio

Il Rapporto 2018 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 2018, anche quelli del 2017 e 2016, per avere un quadro d'insieme dell'ultimo triennio e specificando le stazioni e gli analizzatori previsti e non previsti dal Programma di Valutazione approvato dal MATTM per la realizzazione della rete regionale della qualità dell'aria che è ancora in fase di realizzazione.

All'interno del Rapporto sono state inserite anche le campagne di monitoraggio effettuate con i laboratori mobili.

Si riporta di seguito una breve sintesi sui risultati ottenuti, con giudizio di qualità.

Biossido di Zolfo (SO₂)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di SO₂ registrati 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.

Biossido di Azoto (NO₂)

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di NO₂ registrati presso le stazioni della rete indicano che:

- il valore limite sulla media oraria di 200 µg/m³ è stato superato una sola volta nella stazione "Scala Greca", facente parte sia della rete urbana che industriale, al di sotto del numero massimo di superamenti consentiti in un anno (n. 18)
- il limite annuale di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni della rete.

Ossidi di Azoto (NO_x)

Per il parametro NO_x, 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/m³ è stato ampiamente rispettato; quanto detto vale per il triennio precedente.

Ozono (O₃)

Dall'analisi dei dati sintetizzati nelle tabelle e nei grafici successivi, si deduce che il trend nell'area urbana è in netto miglioramento, solo n.3 superamenti nella stazione urbana di "Acquedotto" della media massima giornaliera su 8 ore (120 µg/m³) contro i 25 consentiti dalla legge. Si precisa che il numero dei superamenti del valore obiettivo deve essere mediato su 3 anni. I superamenti di 120 µg/m³ sono superamenti del Valore obiettivo a lungo termine (OLT)

In zona industriale, il trend risulta essere in diminuzione per questo inquinante (tab e grafico 15), infatti il limite della media massima giornaliera su 8 ore per il 2017 è stato superato in 2 stazioni su 4, ovvero sia nella stazione "Melilli" con n.82 superamenti, sia nella stazione di "Priolo" con n.53 superamenti, mentre nel 2018 il numero di superamenti sono stati inferiori: Melilli 33 e Priolo 23.

PM₁₀

L'analisi delle elaborazioni relative ai valori di PM₁₀ registrati presso le stazioni della rete urbana ed industriale di Siracusa indicano che:

- il valore limite di n. 35 superamenti annuali della media giornaliera di 50 µg/m³ non è stato mai superato.
- il valore limite di 40 µg/m³ relativo alla media annuale non è stato mai superato.

Il trend dei valori analizzati nell'ultimo triennio mostra un andamento in aumento per entrambi i limiti.

PM_{2.5}

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

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.

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 si è mantenuta ampiamente al di sotto del valore obiettivo fissato dalla norma.

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, in particolare per l'Arsenico e per la stazione denominata "Priolo" indicano un superamento consistente del valore obiettivo (calcolato come media su un anno civile). Per la stazione denominata "Scala Greca" si è rilevato un lieve superamento del Valore obiettivo, anche se per quest'ultima non si è raggiunto il periodo minimo di copertura previsto dal D.Lgs 155/2010.

Idrocarburi Non Metanici (NMHC)

Per questo parametro, la cui origine è da attribuire principalmente all'attività industriale, in assenza di normativa, si è proceduto ad un'analisi dei dati sulla media annuale, sulla concentrazione massima registrata nell'anno e sul numero di superamenti al di sopra di alcune soglie numeriche.

Si è ritenuto utile fissare il valore limite per la media oraria di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come indicatore di possibili fenomeni di disagio olfattivo che si manifestano con una frequenza significativa nell'intera area del polo industriale.

Tale inquinante viene monitorato in n.13 stazioni.

Si è registrata la massima concentrazione media annuale, pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nella stazione di Megara, mentre la media annuale minore è stata registrata nelle stazioni di Villa Augusta e Pantheon con una concentrazione pari a $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ulteriori approfondimenti sono contenuti nel relativo paragrafo.

Idrogeno solforato (H₂S)

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 concentrazioni medie orarie di H₂S registrati presso le Stazioni della rete, indicano che i valori sono ampiamente inferiori ai valori guida indicati dalla OMS-WHO.

La concentrazione massima oraria rilevata nel 2018 di $168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stata registrata nella stazione di San Cusumano, dislocata in zona industriale (in notevole aumento rispetto a quella rilevata nell'anno precedente), mentre la concentrazione minima è stata registrata nella stazione di Belvedere.

Nel 2018, il massimo valore della concentrazione media annuale di $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato registrato nella stazione di Melilli.

Ulteriori approfondimenti sono contenuti nel relativo paragrafo.

Laboratorio Mobile ARPA

In accordo con il Comune di Melilli, è stata condotta una campagna di rilevamento della qualità dell'aria nel territorio di Melilli nel periodo compreso da **Aprile 2018 a Gennaio 2019**.

Per la campagna è stato individuato il Piazzale della struttura Comunale, denominata “Autoparco del Comune di Melilli” un'area adibita principalmente ad officine e autoparco del comune, che dista circa due chilometri dai primi impianti dell'area industriale.

Coordinate Geografiche : 37°10'23.66"N – 15° 8'48.25"E



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



Di seguito si riportano le elaborazioni grafiche dei dati rilevati per lo stesso sito suddivisi per periodo durante tutto il monitoraggio.

da 01/04/2018 al 30/06/2018 Periodo stagionale Primavera (1° periodo)

da 01/07/2018 al 30/09/2018 Periodo stagionale Estate (2° periodo)

da 01/10/2018 al 21/01/2019 Periodo stagionale Autunno –Inverno (3° periodo).

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

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

I Campagna di Monitoraggio

Grafico N. 1

SO₂

1/4/2018 00:00 - 29/6/2018 16:00

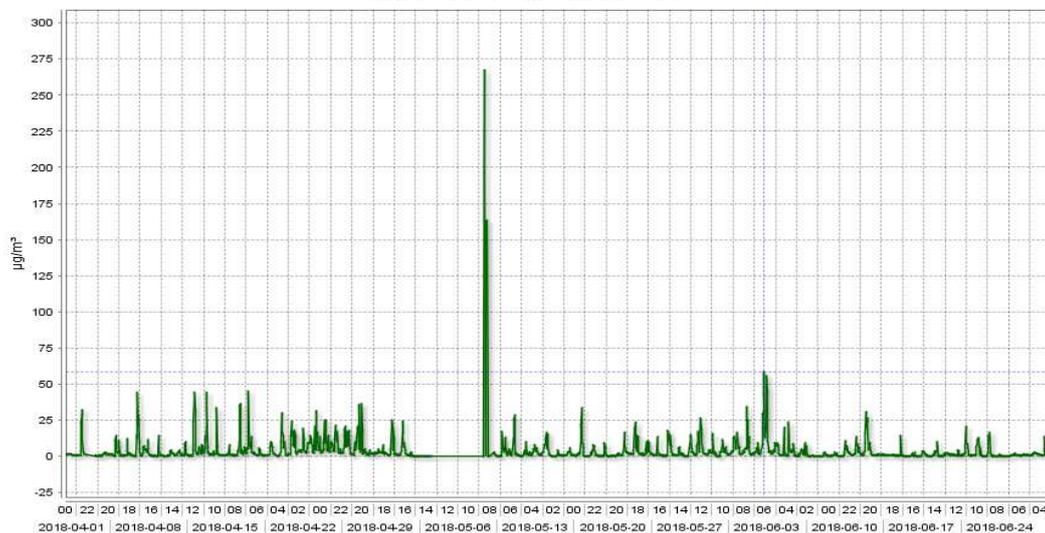


Grafico N. 2

NO₂

1/4/2018 00:00 - 30/6/2018 00:00

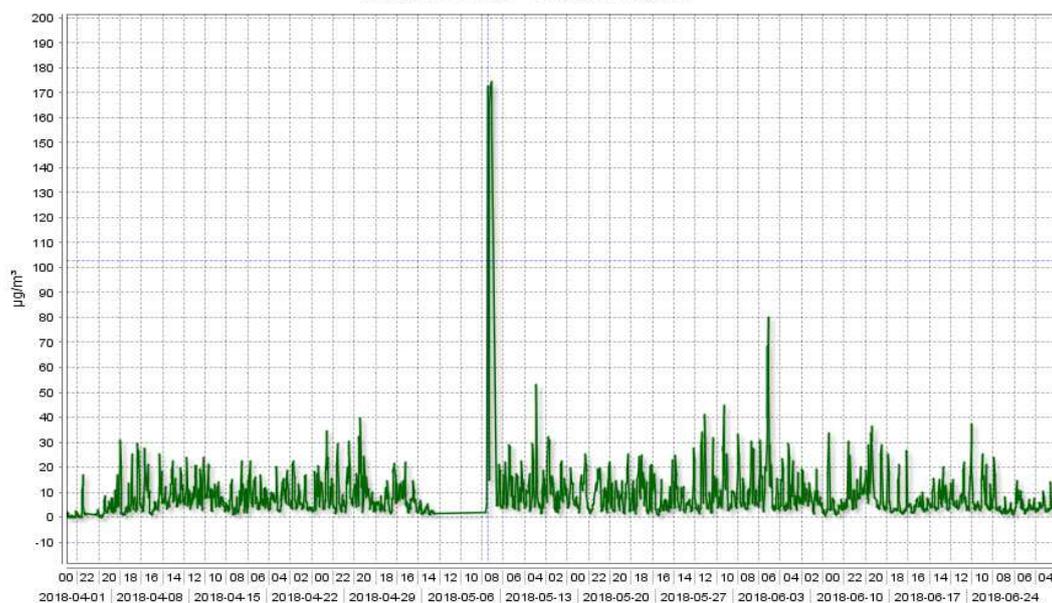


Grafico N. 3 NO

1/4/2018 00:00 - 30/6/2018 00:00

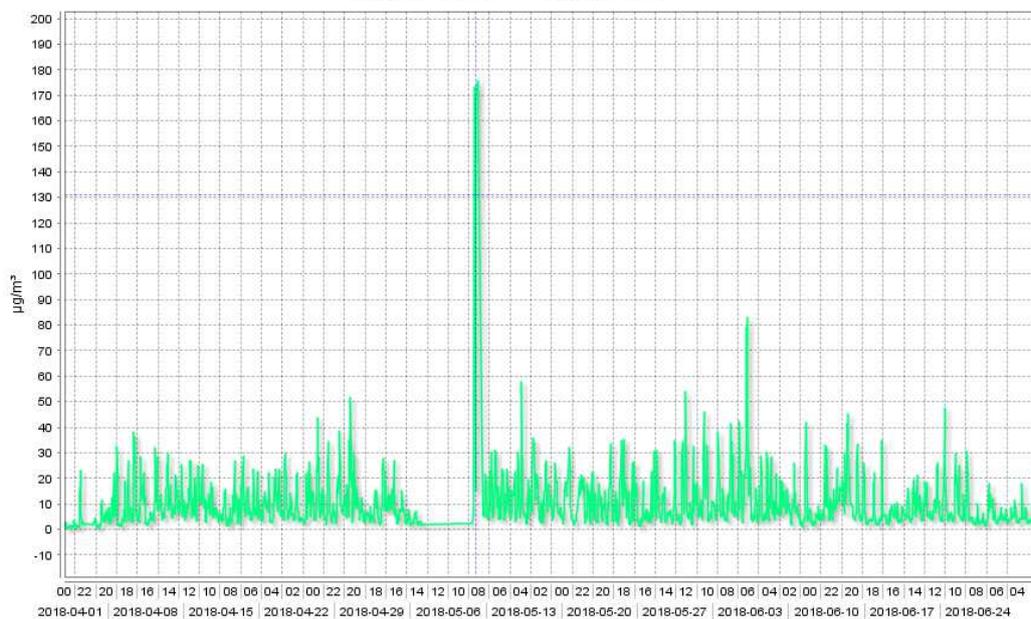


Grafico N. 4 NOx

1/4/2018 00:00 - 30/6/2018 00:00

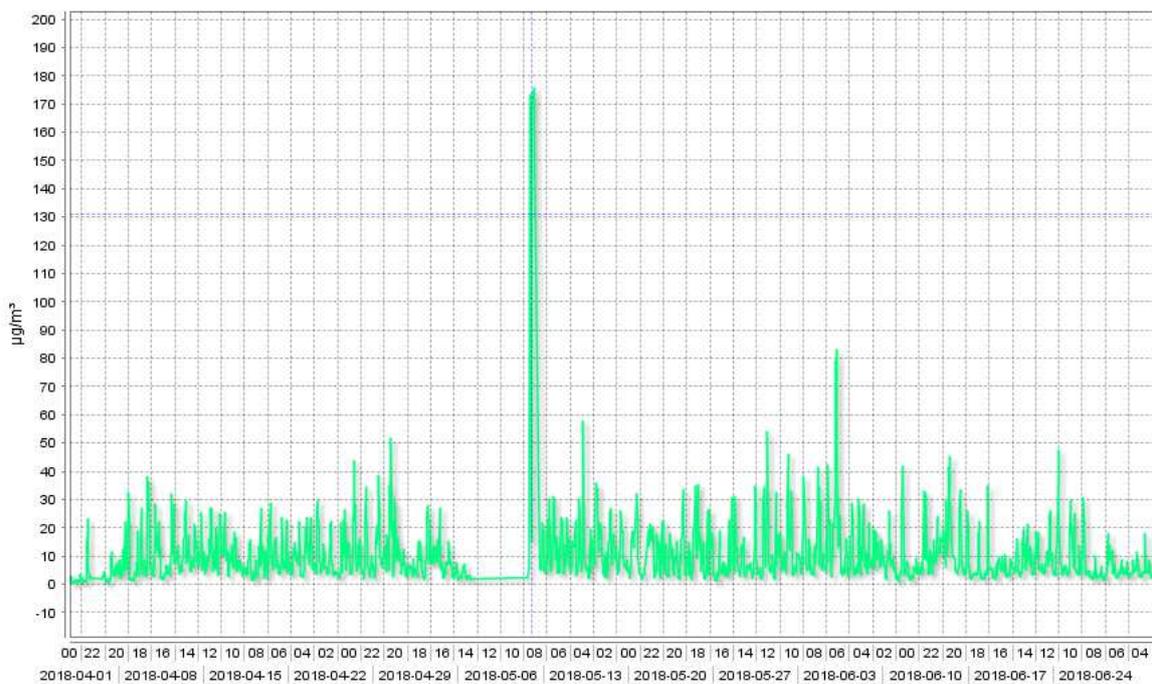


Grafico N. 5 CO

1/4/2018 00:00 - 30/6/2018 00:00

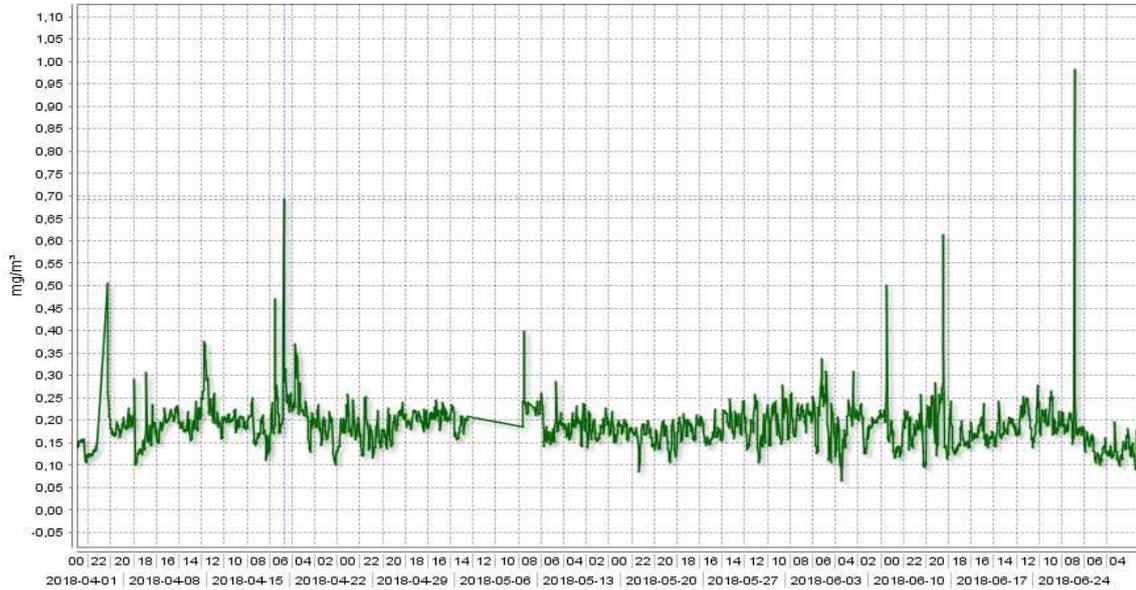


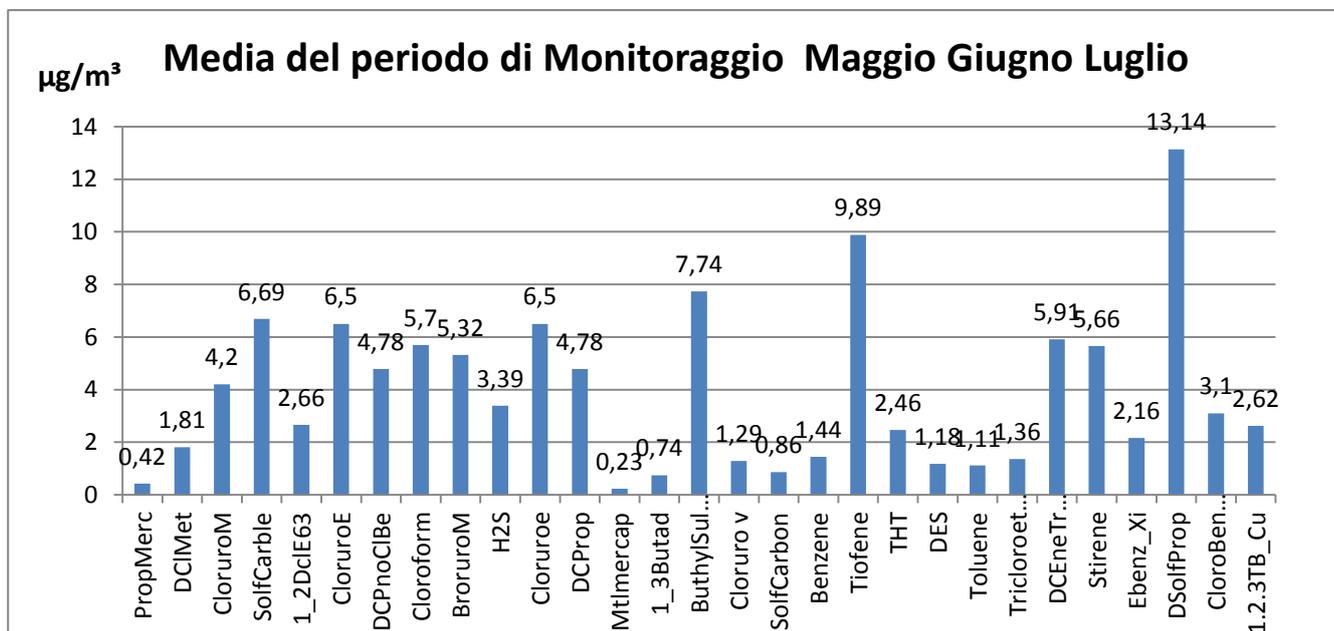
Grafico N. 6 O3

1/4/2018 00:00 - 30/6/2018 00:00

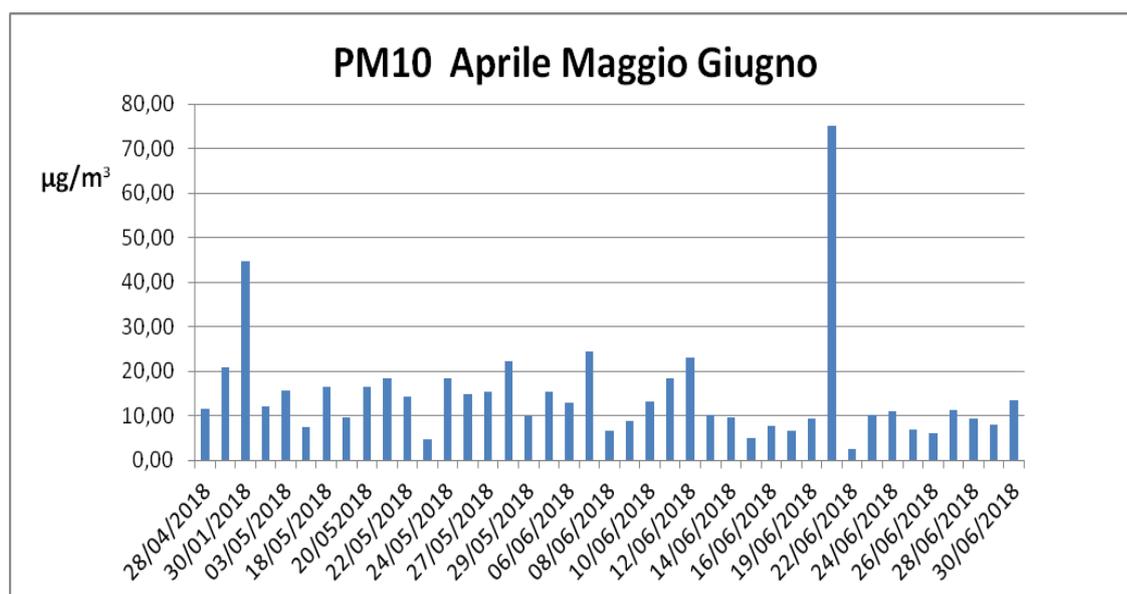


Grafico dei parametri analizzati dallo Spettrometro Airsense

Grafico N. 7



PM 10 Grafico N. 8



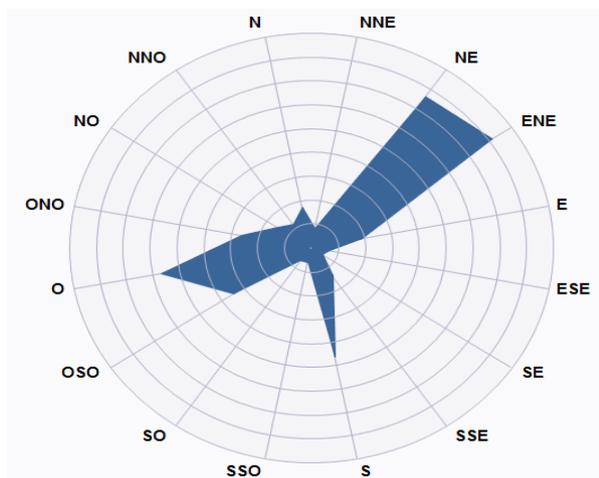
Situazione meteorologica nel periodo di misura

La direzione prevalente del vento osservata durante il periodo di indagine, come si rileva dalla sottostante rosa dei venti è stata in prevalenza Nord - Nord EST.



Rosa dei venti

Stazione: Melilli Monitor DV Data inizio: 01/04/2018 Data fine: 30/06/2018

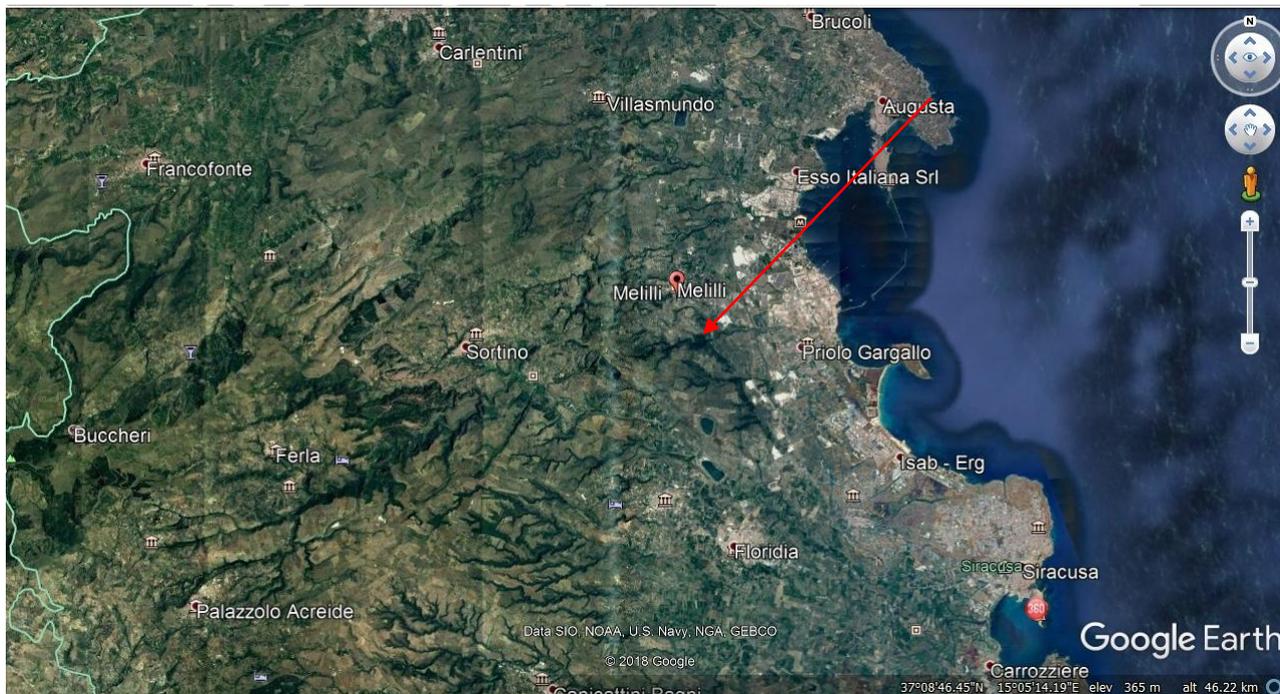


| | Occorrenze | V. media m/s |
|------------|------------|--------------|
| N | 87 | 1,4 |
| NNE | 40 | 1,8 |
| NE | 382 | 2,8 |
| ENE | 409 | 2,5 |
| E | 98 | 1,5 |
| ESE | 35 | 1,3 |
| SE | 27 | 0,8 |
| SSE | 72 | 0,9 |
| S | 234 | 1,5 |
| SSO | 33 | 1,7 |
| SO | 34 | 1,8 |
| OSO | 174 | 2,5 |
| O | 285 | 3,0 |
| ONO | 133 | 2,6 |
| NO | 75 | 2,1 |
| NNO | 59 | 1,4 |
| Calma | 0 | |
| Variabile | 0 | |
| NC | 0 | |
| Non validi | 0 | |

EcoManagerWeb

CIPA - Siracusa

Indicazione dei venti prevalenti nel periodo di Monitoraggio della I Campagna



Di seguito vengono riportati i dati medi e i valori massimi orari/giornalieri di SO₂, NO₂, NO, NO_x, CO, Temperatura, O₃, e dati medi ed i valori massimi orari per: Benzene, 1_3 Butadiene, Toluene, MetilMercaptano, PropilMercaptano tutti calcolati sui tre periodi in cui è stata suddivisa la campagna di monitoraggio.

TAB N. 1

| Monitoraggio I Campagna Melilli I Periodo | | | |
|--|-------|-----------------------|-------|
| | | SO₂ | |
| | | data | Ore |
| valore medio µg/m ³ | 3,97 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 267 | 08/05/2018 | 21:00 |
| | | NO₂ | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 8,7 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 174 | 09/05/2018 | 06:00 |
| | | NO | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 0,94 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 8,44 | 28/05/2018 | 10:00 |
| | | NO_x | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 10 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 175 | 09/05/2018 | 06:00 |
| | | CO | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 0,18 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 0,98 | 24/06/2018 | 12 |
| | | O₃ | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 74,39 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 130 | 12/04/2018 | 12:00 |
| | | Temp | |
| | | data | ore |
| valore medio | 20 | | |
| valore massimo | 35 | 12/06/2018 | 18:00 |
| | | Benzene | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 1,44 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 8,03 | 02/07/2018 | 11:00 |
| | | 1,3 Butadiene | |
| | | data | ore |
| valore medio µg/m ³ | 0,74 | | |
| valore massimo µg/m ³ | 4,21 | 05/07/2018 | 13:00 |

| Monitoraggio I Campagna Melilli I Periodo | | | |
|--|-------------------------|------------|--|
| | Toluene | | |
| | data | Ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,11 | 10:00 | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 9,81 | 02/07/2018 | |
| | Metilmercaptano | | |
| | data | ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,23 | 19:00 | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,52 | 16/05/2018 | |
| | Propilmercaptano | | |
| | data | ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,42 | 18:00 | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2,01 | 04/06/2018 | |

II Campagna di Monitoraggio

Grafico N. 1
SO₂

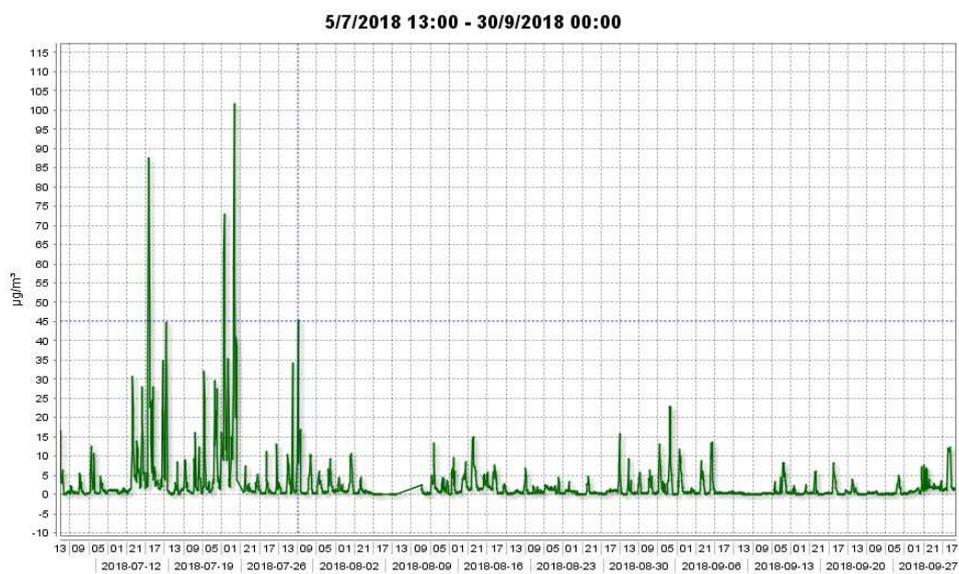


Grafico N. 2 NO2

1/7/2018 00:00 - 30/9/2018 00:00

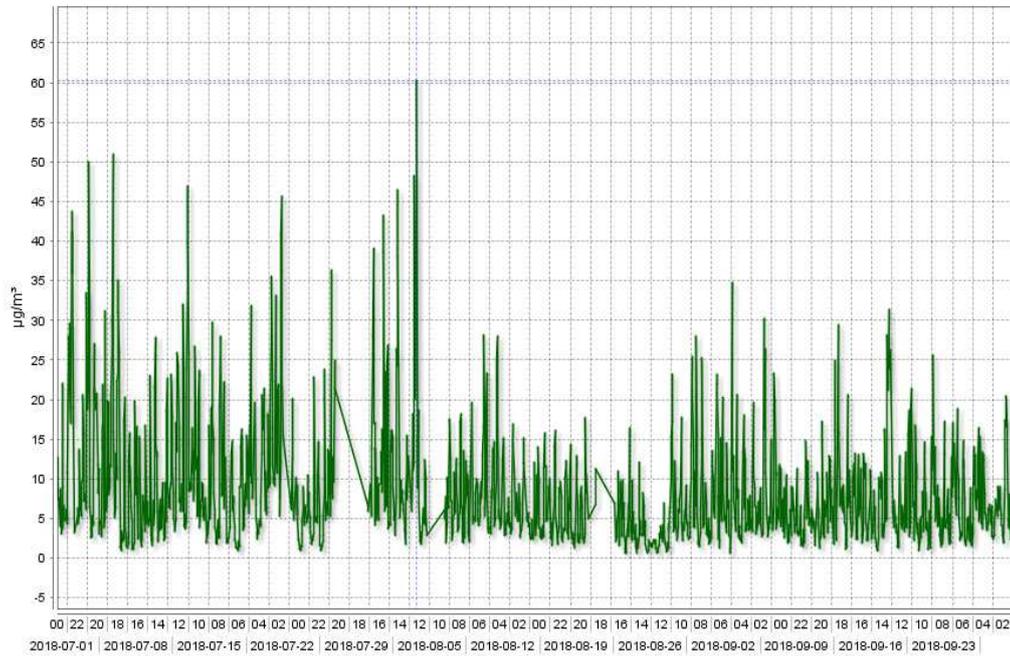


Grafico N. 3 NO

1/7/2018 00:00 - 30/9/2018 00:00

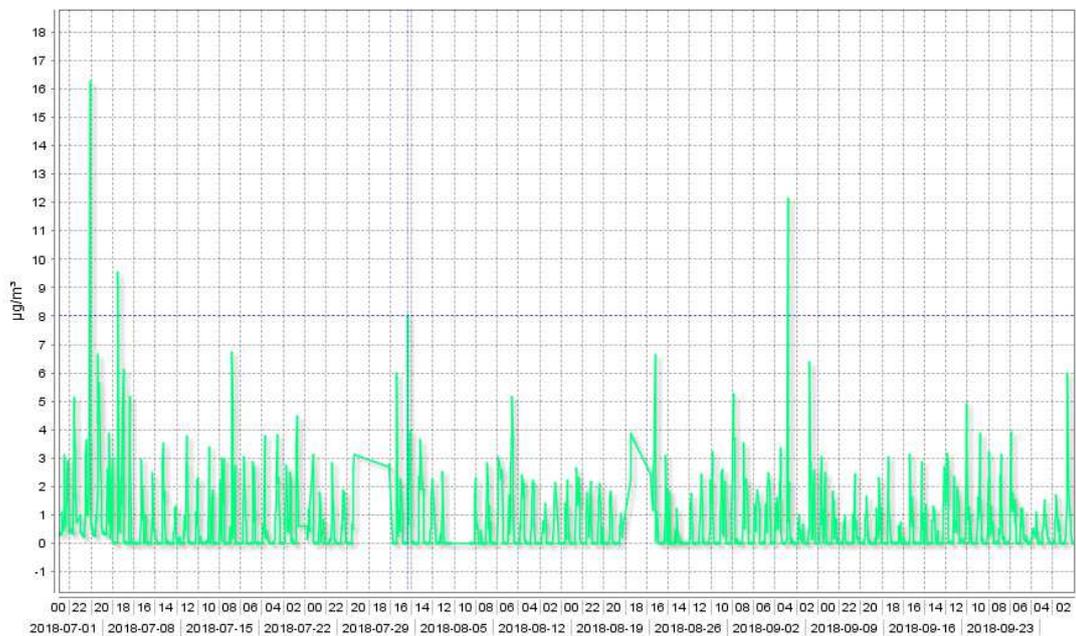


Grafico N.4

NOx

1/7/2018 00:00 - 30/9/2018 00:00

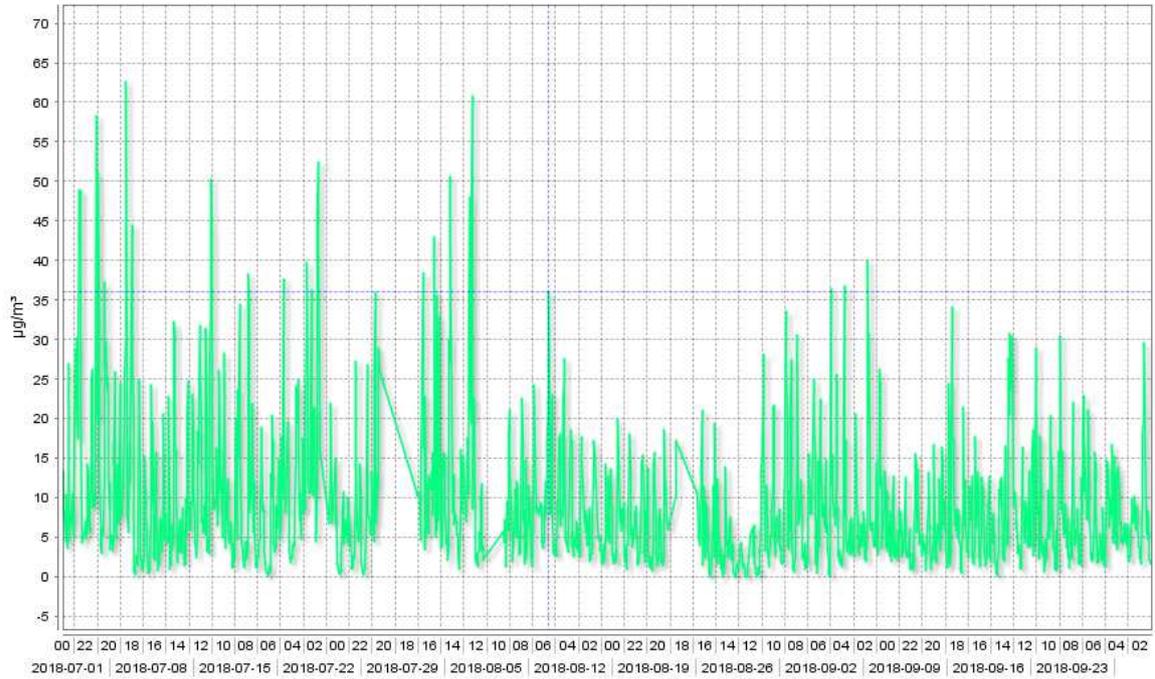


Grafico N. 5

CO

1/7/2018 00:00 - 30/9/2018 00:00

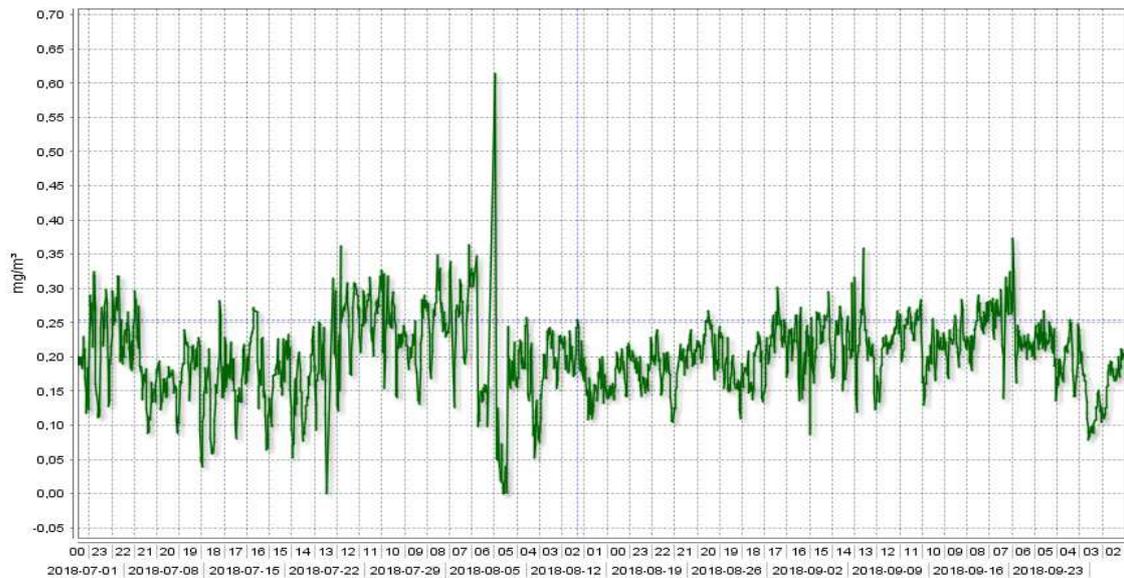


Grafico N. 6 O3

1/7/2018 00:00 - 30/9/2018 00:00

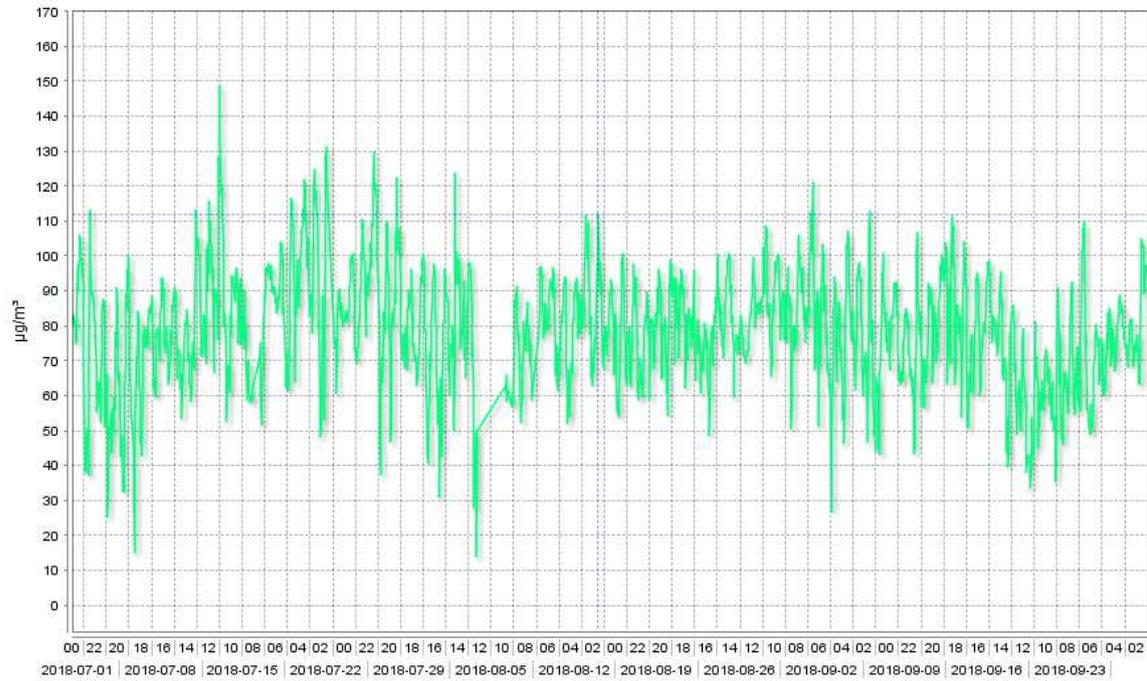
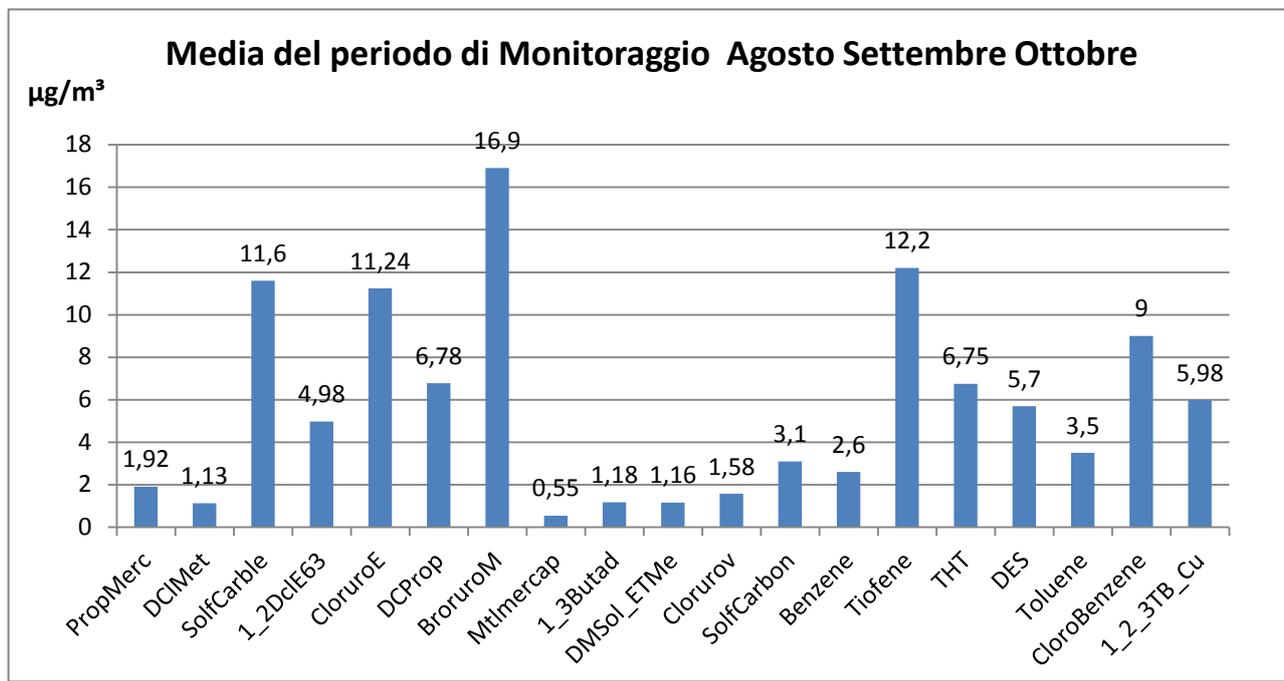
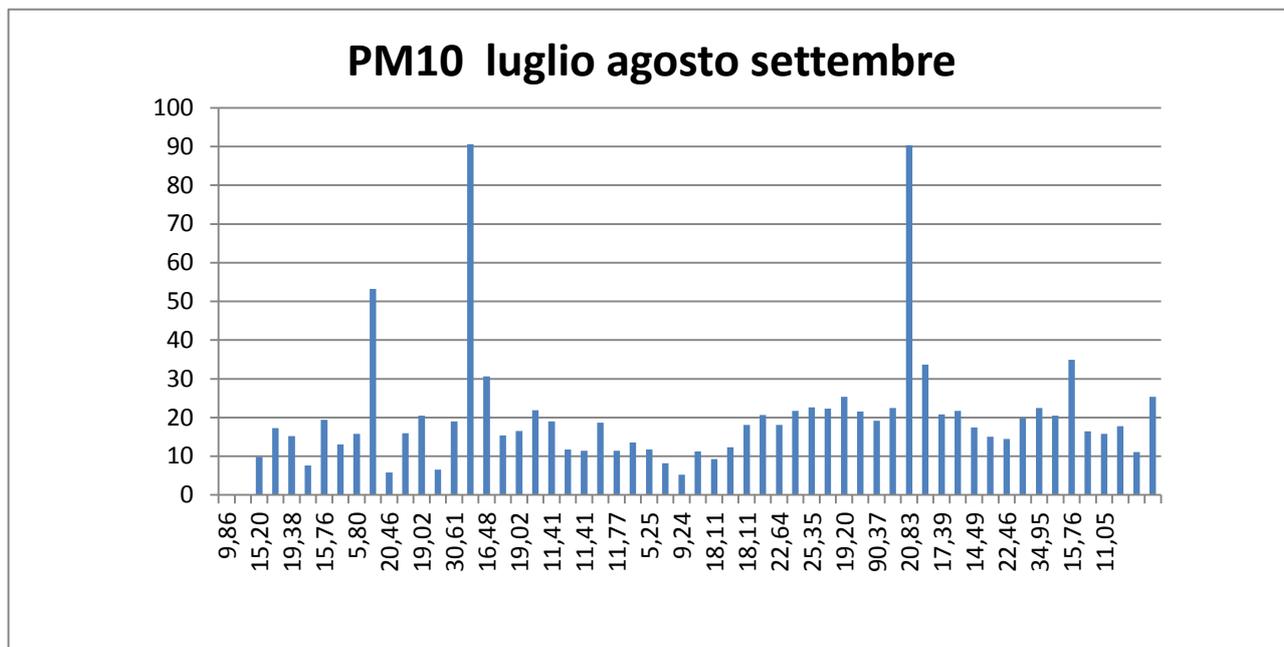


Grafico dei parametri analizzati dallo Spettrometro Airsense

Grafico N. 7



PM 10 Grafico N. 8



| Monitoraggio II Campagna Melilli | | | |
|---|-------|----------------------|-------|
| | | SO2 | |
| | | data | Ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2,55 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 101 | 22/07/2018 | 09:00 |
| | | NO2 | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 8,24 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 60 | 04/08/2018 | 06:00 |
| | | NO | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,58 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 16,26 | 03/07/2018 | 19:00 |
| | | NOx | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 8,79 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 62,63 | 06/07/2018 | 07:00 |
| | | CO | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,2 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,61 | 06/08/2018 | 08:00 |
| | | O3 | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 78 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 148 | 13/07/2018 | 12:00 |
| | | Temp | |
| | | data | ore |
| valore medio °C | 26 | | |
| valore massimo °C | 41 | 22/07/2018 | 15:00 |
| | | Benzene | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2,66 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 20,37 | 26/09/2018 | 17:00 |
| | | 1,3 Butadiene | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,84 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5,58 | 10/08/2018 | 14:00 |

| Monitoraggio II Campagna Melilli | | | | |
|---|------|-------------------------|-------|--|
| | | Toluene | | |
| | | data | Ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 3,46 | | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 19 | 28/08/2018 | 16:00 | |
| | | Metilmercaptano | | |
| | | data | ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,53 | | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 10,6 | 20/09/2018 | 07:00 | |
| | | Propilmercaptano | | |
| | | data | ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,92 | | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 21,6 | 20/09/2018 | 02:00 | |

Situazione meteorologica nel II periodo di monitoraggio

La direzione prevalente del vento osservata durante il periodo di indagine, come si rileva dalla successiva rosa dei venti è stata in prevalenza O – Est Nord EST.



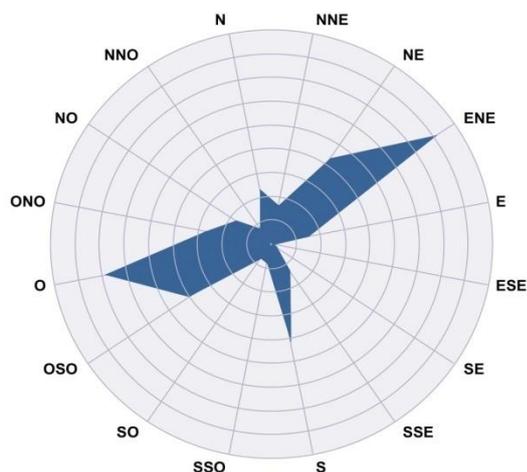
Rosa dei venti

Stazione: Melilli

Monitor DV

Data inizio: 01/07/2018

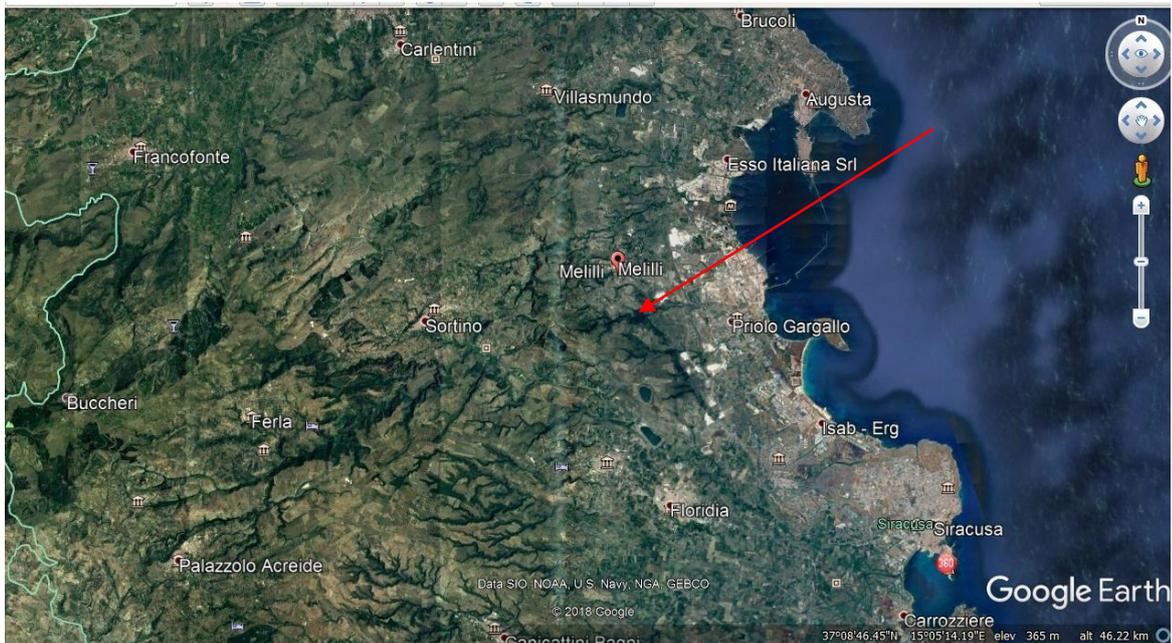
Data fine: 30/09/2018



EcoManagerWeb

CIPA - Siracusa

Indicazione dei venti prevalenti nel II periodo di Monitoraggio



III Campagna di Monitoraggio

Grafico N. 1
SO₂



Grafico N.2 NO2

1/9/2018 00:00 - 22/1/2019 00:00

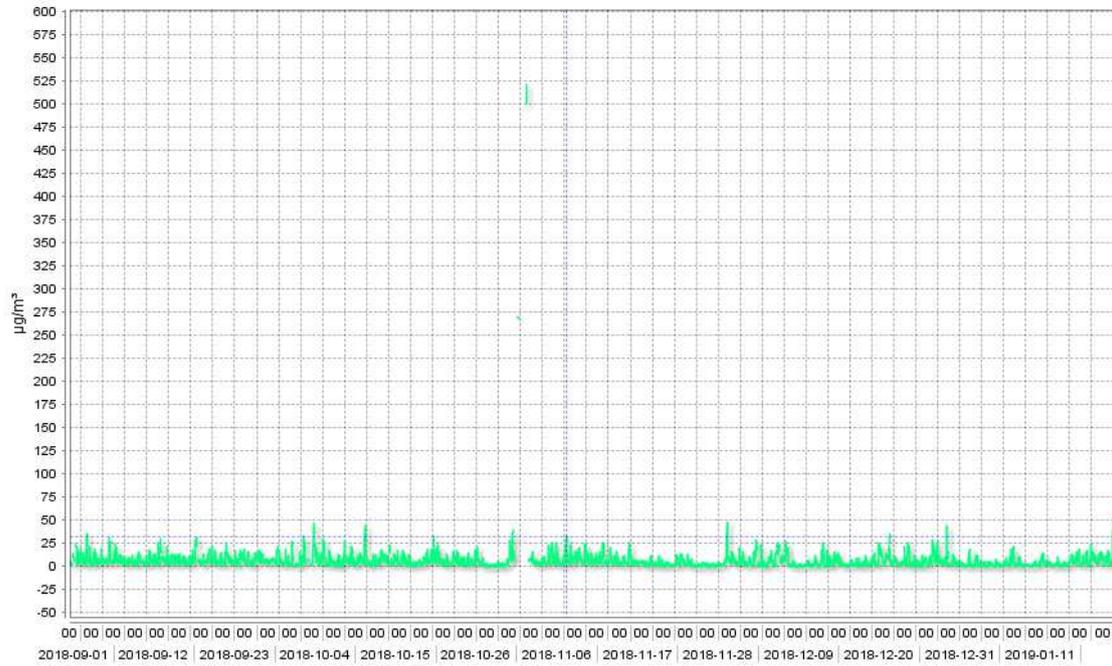


Grafico N. 3 NO

1/9/2018 00:00 - 22/1/2019 00:00

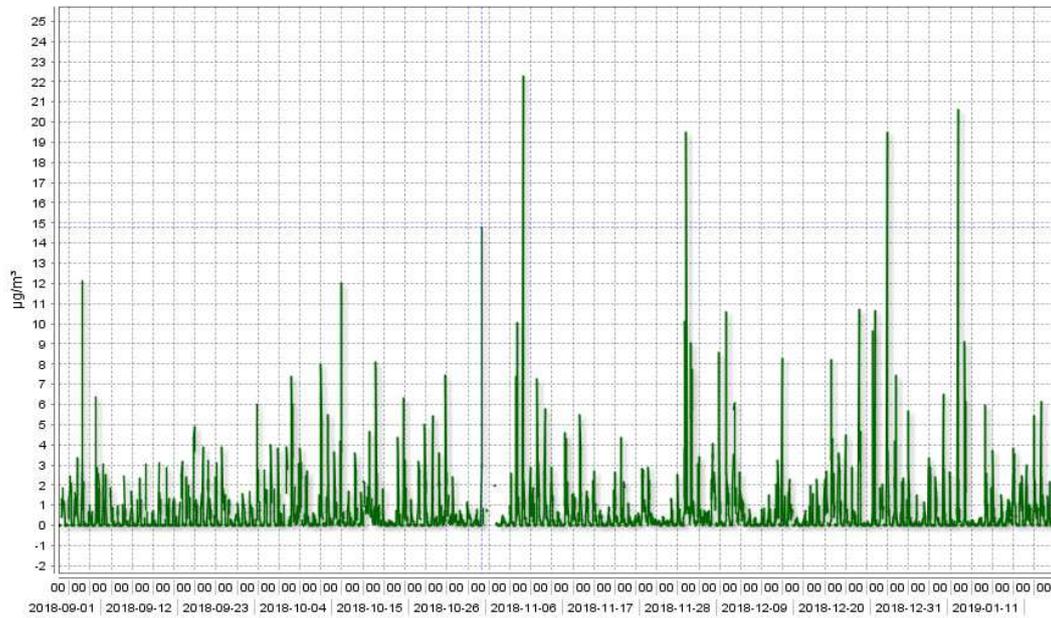


Grafico N.4

NOx

1/9/2018 00:00 - 22/1/2019 00:00

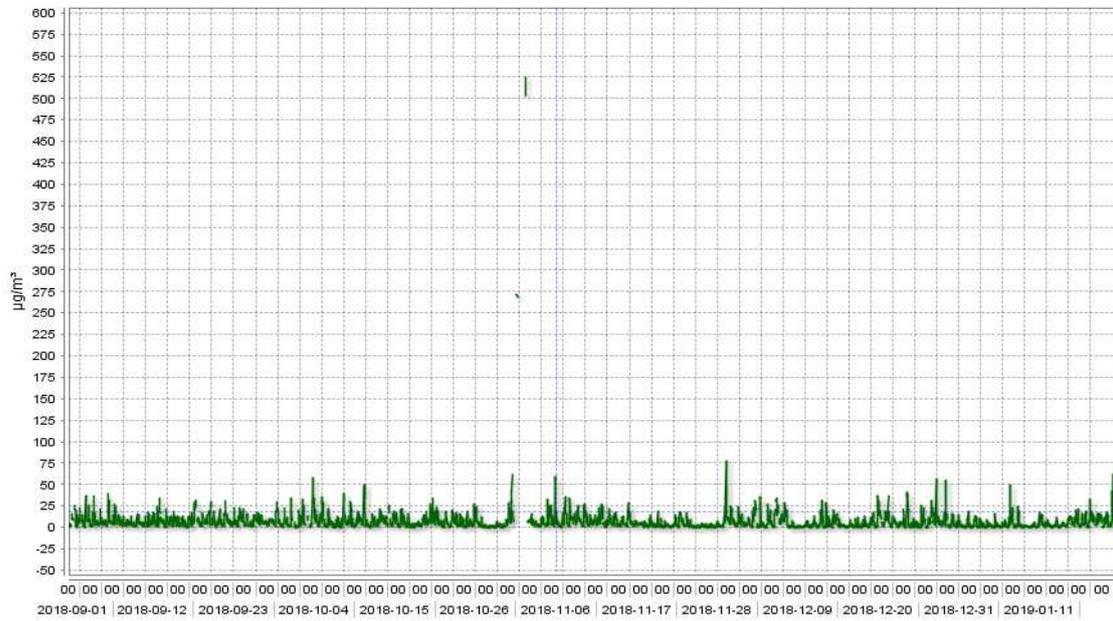


Grafico N. 5

CO

1/9/2018 00:00 - 22/1/2019 00:00

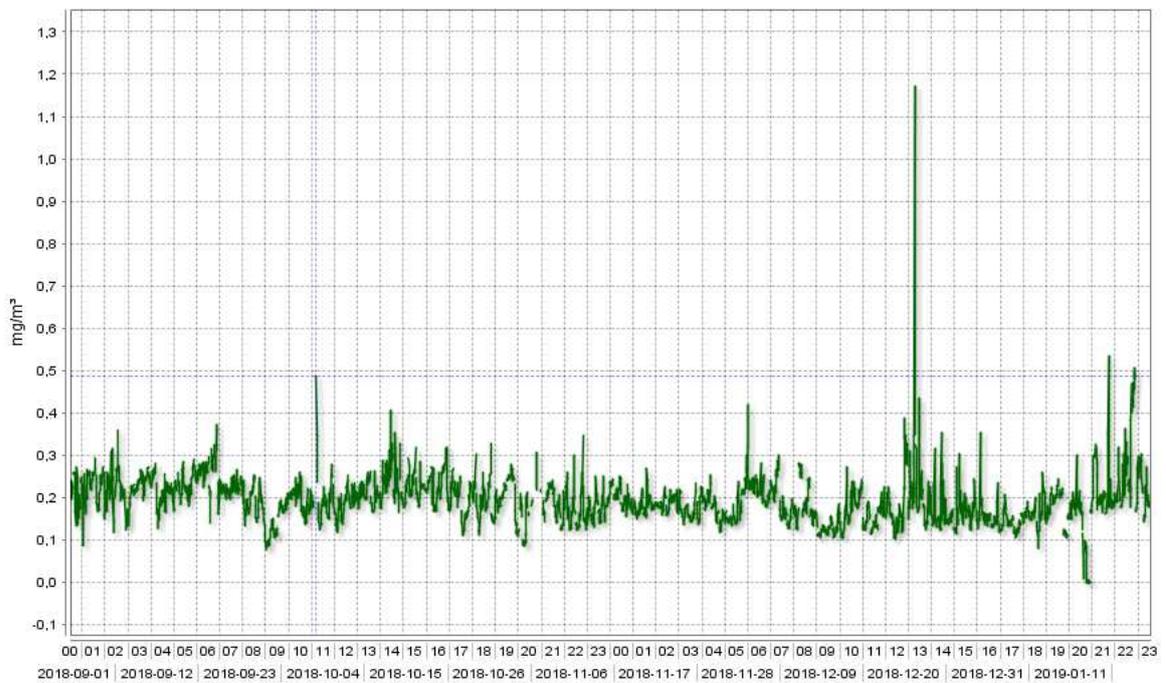


Grafico N. 6 O3

1/9/2018 00:00 - 22/1/2019 00:00

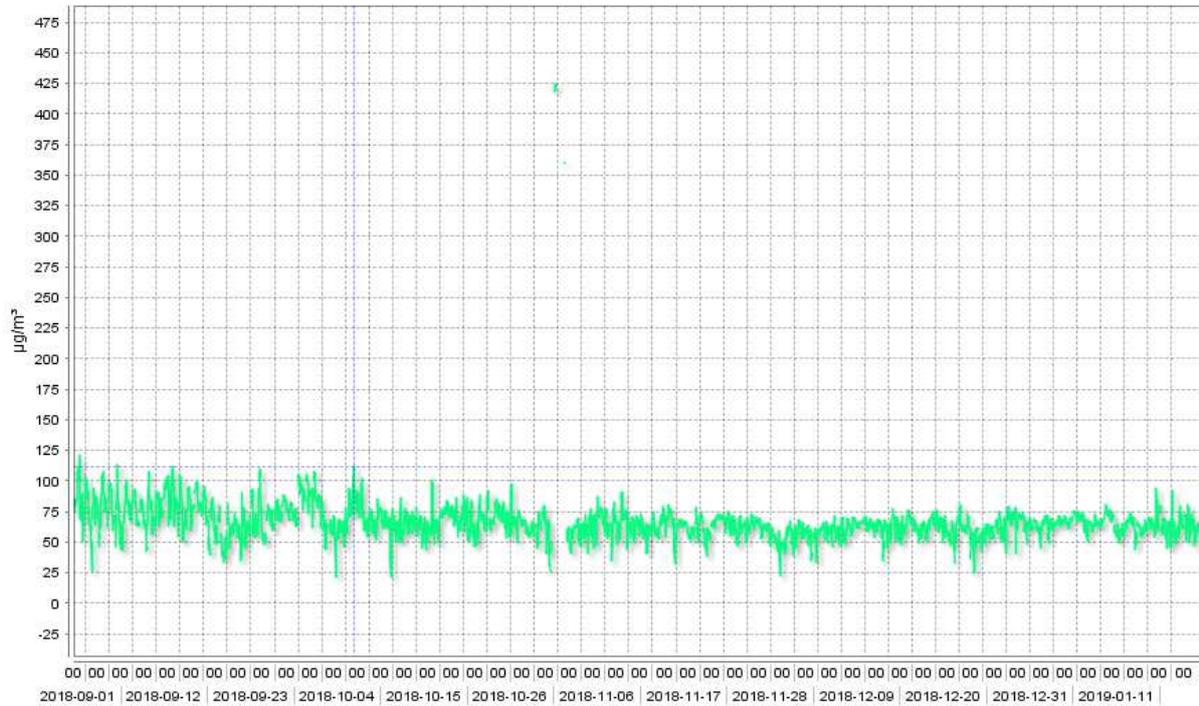


Grafico dei COV analizzati dal Gas cromatografo GC-LTM Agilent

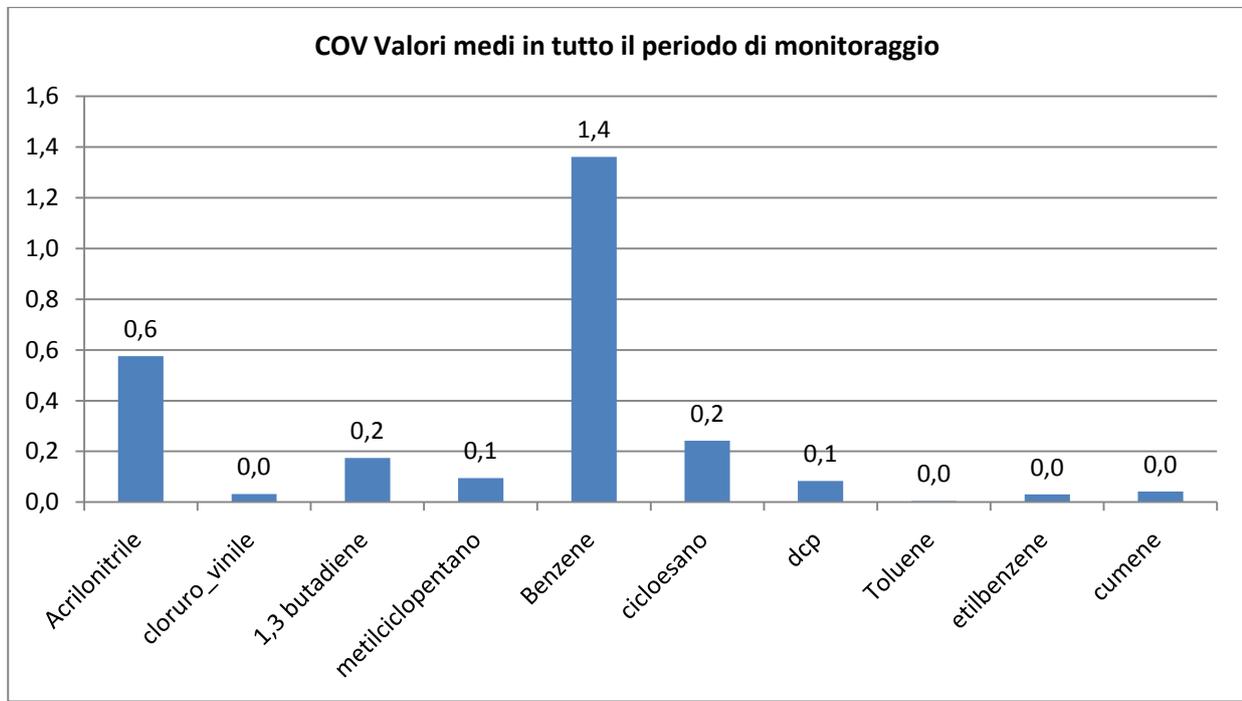


Grafico dei COV (Valori medi Mensili) analizzati dal Gas cromatografo **GC-LTM Agilent**

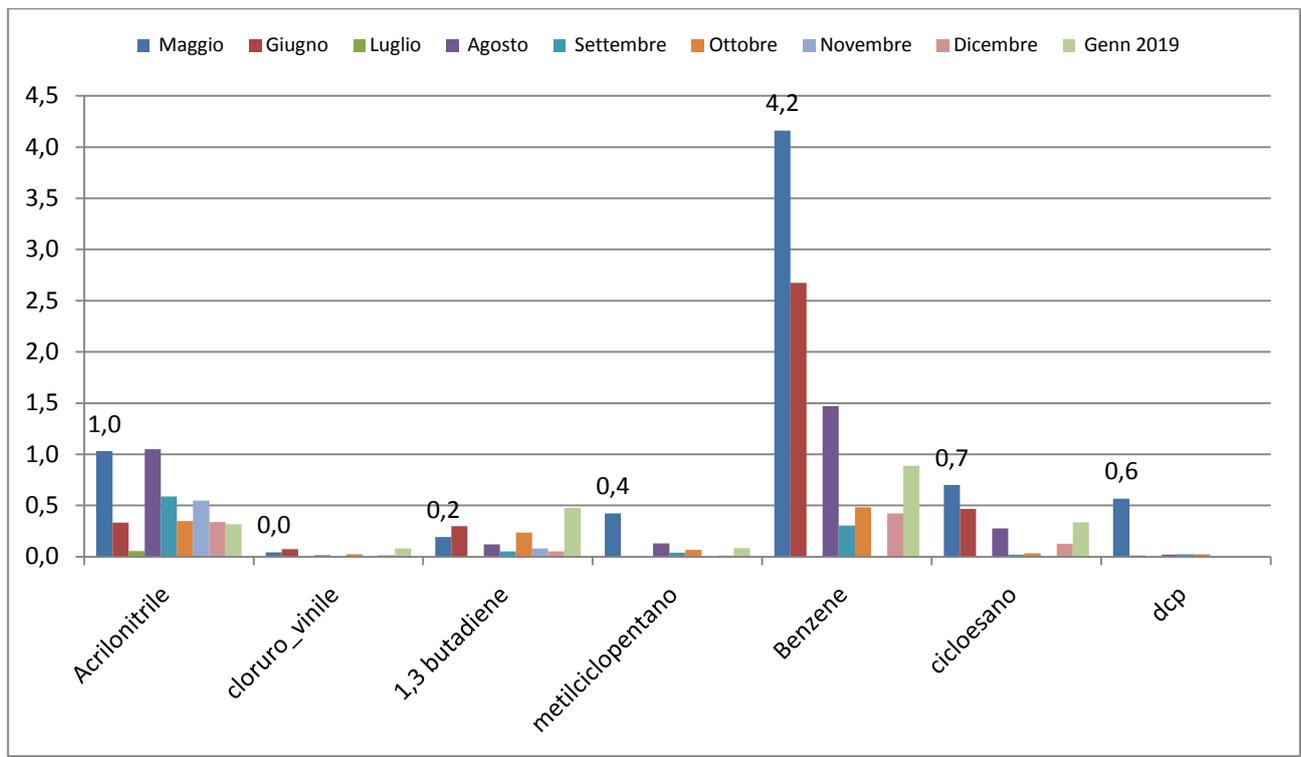
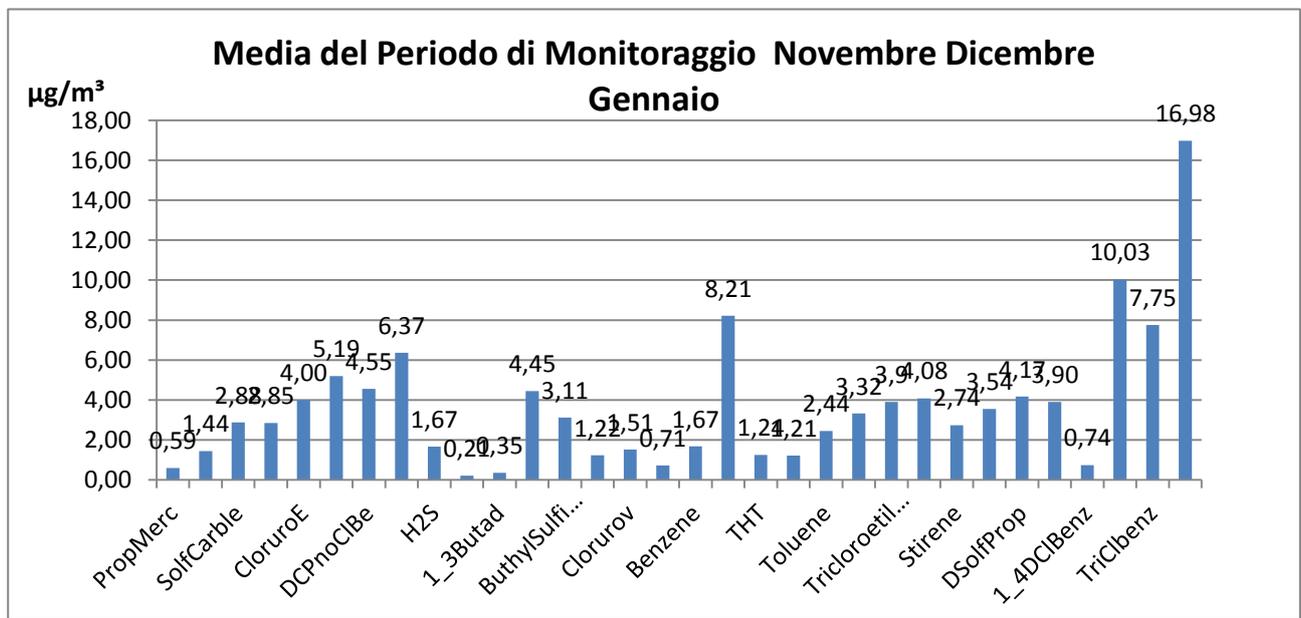


Grafico dei parametri analizzati dallo Spettrometro Airstense (Novembre-Dicembre 2018-gennaio 2019)



TAB3

| Monitoraggio III Campagna Melilli | | | |
|--|------|----------------------|-------|
| | | SO2 | |
| | | data | Ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2,12 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 299 | 01/11/2018 | 19:00 |
| | | NO2 | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 6,3 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 521 | 02/11/2018 | 07:00 |
| | | NO | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,65 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 22 | 11/06/2018 | 09:00 |
| | | NOx | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 7,2 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 524 | 02/11/2018 | 07:00 |
| | | CO | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,19 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,17 | 21/12/2018 | 21:00 |
| | | O3 | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 64 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 420 | 01/11/2018 | 03:00 |
| | | Temp | |
| | | data | ore |
| valore medio °C | 18 | | |
| valore massimo °C | 33 | 02/09/2018 | 17:00 |
| | | Benzene | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,67 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 38,2 | 29/11/2018 | 15:00 |
| | | 1,3 Butadiene | |
| | | data | ore |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,35 | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 9,2 | 29/11/2018 | 15:00 |

| Monitoraggio III Campagna Melilli | | | | |
|--|-------|-------------------------|-------|--|
| | | Toluene | | |
| | | data | Ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2.29 | | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 11.57 | 29/11/2018 | 18:00 | |
| | | MetilMeraptano | | |
| | | data | ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0.22 | | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2.5 | 29/11/2018 | 15:00 | |
| | | PropilMercaptano | | |
| | | data | ore | |
| valore medio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0.58 | | | |
| valore massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1.96 | 29/11/2018 | 15:00 | |

Valutazioni conclusive

L'indagine, effettuata per una durata di circa 165 gg. di misura effettivi, è da ritenersi rappresentativa delle varie condizioni climatiche e di traffico, in quanto distribuita nell'arco dell'anno. Pertanto il monitoraggio può essere utilizzato al fine di disporre di indicazioni utili sull'aria ambiente della zona indagata.

Si riportano alcune considerazioni sugli inquinanti normati che sono stati rilevati.

Benzene:

la massima concentrazione oraria, rilevata il 26 settembre 2018 alle ore 17:00, è stata di $20,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la concentrazione media di tutti i dati validi del **Benzene** nel periodo è stata di $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore **medio riscontrato, confrontato con il valore limite annuale, risulta, per il periodo esaminato, entro i limiti tabellari.**

SO₂:

il valore massimo orario, rilevato il 22 luglio 2018 alle ore 09:00, è stato di $101,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la media oraria delle concentrazioni di SO₂, per tutto il periodo di indagine, è stata di $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tali valori risultano inferiori rispetto al valore limite giornaliero di $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e al valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana di $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂:

Per tutto il periodo di indagine il massimo valore orario, registrato il 04 agosto 2018 alle ore 6:00, è stato di $60,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la media oraria delle concentrazioni di **NO₂** è stata di $6,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tali valori sono inferiori rispetto al valore limite orario per la protezione della salute umana previsto di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

CO:

Il massimo valore orario, registrato il 21 dicembre 2018 alle ore 21:00, è stato di $1,17 \text{mg}/\text{m}^3$, la media oraria delle concentrazioni di **CO** è stata di $0,19 \text{mg}/\text{m}^3$. Tali valori sono nettamente inferiori rispetto al valore limite giornaliero previsto di $10 \text{mg}/\text{m}^3$.

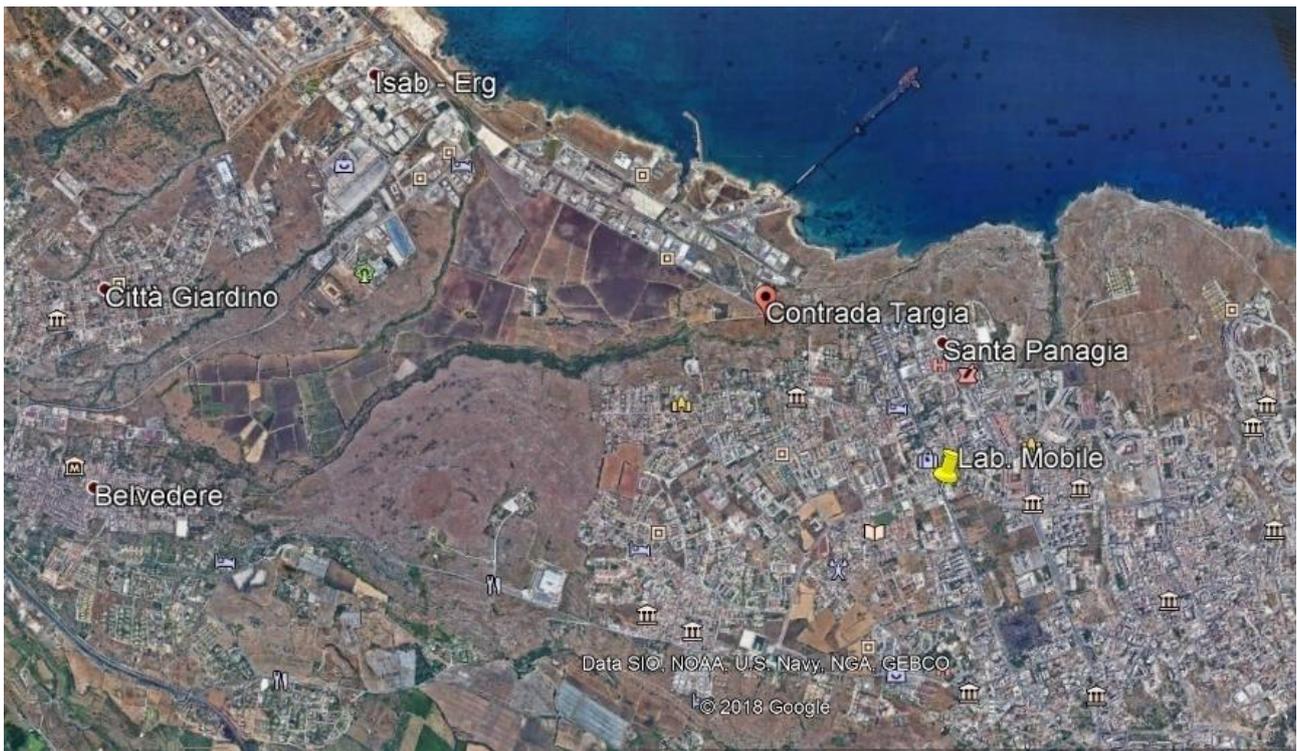
O₃:

Il massimo valore della media oraria, registrato il 13 luglio 2018 alle ore 12:00, è stato di $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la media oraria delle concentrazioni di **O₃** è stata di $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I dati sono inferiori rispetto alla soglia di allarme e alla soglia di informazione che risultano essere rispettivamente di 240 e $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si riportano infine alcune considerazioni sugli inquinanti non normati (Alcuni composti solforati e idrocarburi non metanici).

Le sostanze solforate incluse nell'elenco delle sostanze monitorate con lo spettrometro di massa "Airsense" sono caratterizzate da una soglia olfattiva più bassa rispetto alle altre sostanze e possono essere riconducibili ad eventi odorigeni che sono avvertiti dalla popolazione. E' importante sottolineare che le molestie olfattive sono causate da sostanze presenti in quantità minime e che la molestia olfattiva, viene avvertita come un disturbo che non corrisponde necessariamente ad un effetto tossicologico. Tra i composti solforati il Metilmercaptano avente la soglia olfattiva più bassa (compresa tra 0,04 e 82 µg/m³). è risultato avere in tutto il periodo di indagine, una media di 0,33 µg/m³ (Rif:APAT Metodi di Misura delle emissioni olfattive). Il Propilmercaptano (con soglia olfattiva compresa tra 0,2 e 74 µg/m³) è risultato avere una media in tutto il periodo di indagine di 0,97 µg/m³.

In merito ai composti organici volatili rilevati, tra i quali l'1,3 Butadiene, la cui media è stata pari a 0,98 µg/m³ ed il Toluene la cui media è stata pari a 2,29 µg/m³, rientranti tra i precursori dell'ozono, non sono state rilevate concentrazioni medie tali da poter essere definite critiche.



La scelta del sito è motivata dalla necessità di valutare l'eventuale impatto ambientale dei siti industriali adiacenti.

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.

Alcune delle 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 spesso avvertiti e segnalati dai residenti. Tra i composti solforati il Metilmercaptano risulta avere la soglia olfattiva più bassa.

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

Elaborazioni relative ai Precursori dell'Ozono

| | MEDIA | 75° | 95° | 98° |
|-----------------------|-------|--------|--------|--------|
| BENZENE | 3.15 | 4.54 | 9.40 | 13.29 |
| TOLUENE | 5.53 | 8.41 | 15.68 | 19.12 |
| EPTANO | 7.40 | 8.75 | 23.34 | 36.73 |
| STIRENE | 0.74 | 0.87 | 2.60 | 4.33 |
| 1,3 BUTADIENE | 0.67 | 0.90 | 2.25 | 4.01 |
| ETILENE | 1.26 | 1.87 | 3.27 | 3.86 |
| ACETILENE | 0.80 | 1.04 | 1.92 | 4.22 |
| METILCICLOESANO | 5.69 | 6.11 | 20.38 | 31.08 |
| BUTANO | 84.55 | 119.15 | 223.16 | 263.18 |
| 1,2,3 TRIMETILBENZENE | 10.49 | 15.47 | 25.45 | 27.95 |
| PROPILENE | 4.09 | 4.90 | 13.31 | 21.18 |
| ESANO | 3.88 | 4.65 | 13.86 | 26.44 |
| PENTANO | 72.11 | 102.28 | 122.20 | 126.09 |
| Pentene | 5.73 | 8.15 | 18.64 | 23.59 |
| BUTENE | 8.00 | 8.85 | 32.61 | 55.56 |
| OTTANO | 1.63 | 1.90 | 4.27 | 9.48 |
| XILENE | 7.62 | 11.48 | 21.64 | 26.94 |

Il valore medio registrato per il Benzene è al di sotto del valore di soglia previsto per la media annuale dal D.M. 155/2010 e s.m.i.

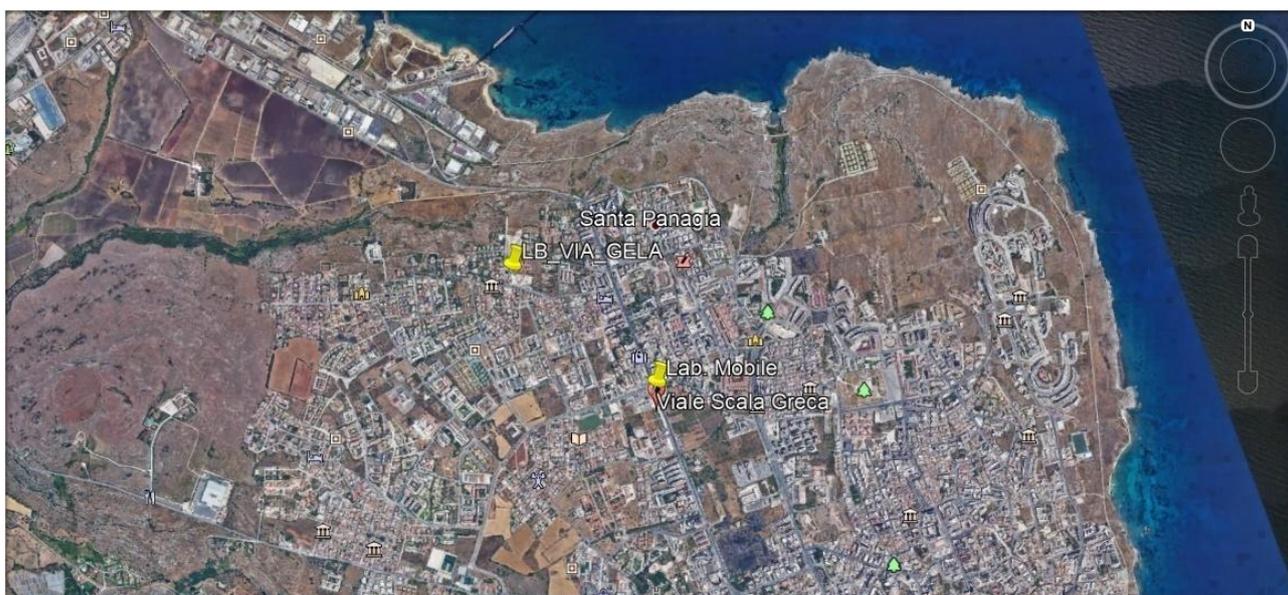
Analisi sostanze solforate

Di seguito la tabella relativa al superamento della soglia olfattiva delle sostanze solforate

| | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | Metilmercaptano | THT | Dimetilsolfuro |
| soglia olfattiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 0.14 | 3.66 | 2.58 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 2712 | 1365 | 476 |
| % di superamento soglia | 32.40 | 16.31 | 5.69 |
| | Dietilsolfuro | Dimetildisolfuro | Tiofene |
| soglia olfattiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 11.70 | 8.60 | 2.60 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 0 | 90 | 795 |
| % di superamento soglia | 0.00 | 1.08 | 9.50 |
| | Disolfuro di Propile | IsoButMerc | PropMerc |
| soglia olfattiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 1.60 | 2.00 | 0.20 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 1172 | 1215 | 2104 |
| % di superamento soglia | 14.00 | 14.52 | 25.14 |

Conclusioni

I valori dei percentili dei COV e della percentuale del superamento delle soglie olfattive risultano maggiori degli stessi valori registrati in una campagna eseguita con il Laboratorio Mobile in Via Gela a Siracusa, nell'anno 2017. La motivazione potrebbe essere legata innanzitutto al numero di giorni, inferiore nella Campagna in via Gela (191 giorni contro i 272 della Campagna in via P.zza Armerina) e alla posizione del Laboratorio Mobile. Il punto in cui è collocato il laboratorio mobile in via P.zza Armerina è più influenzato dal Traffico Veicolare.



Confronto Percentili

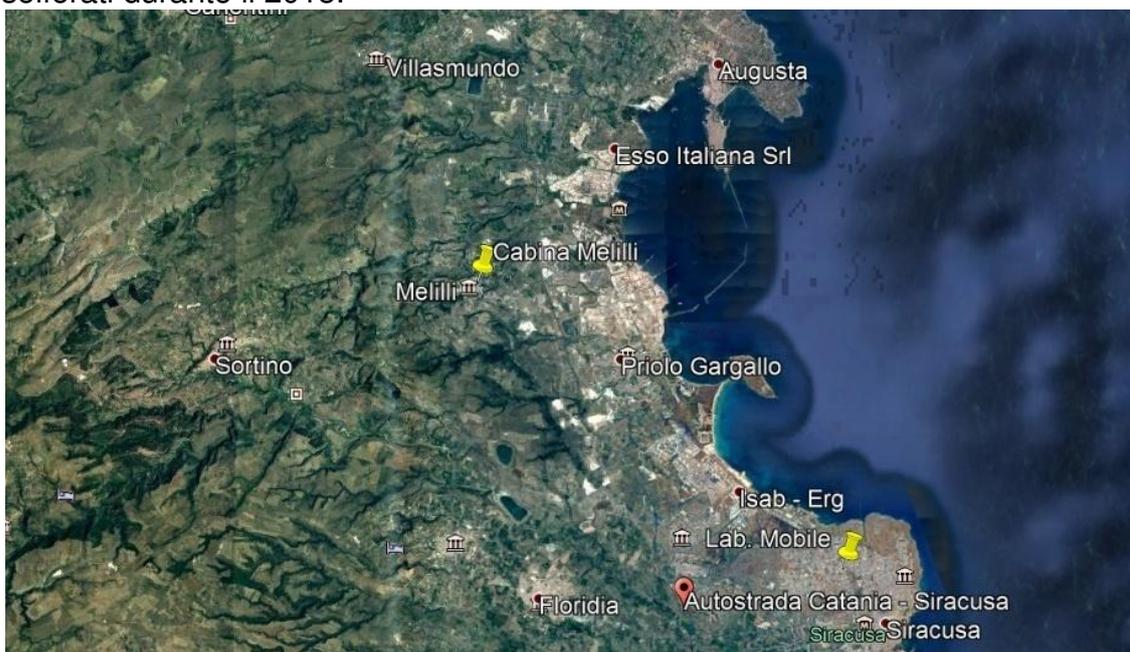
| Via Gela | | | | via P.zza Armerina | | |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------------------|--------|--------|
| | 75° | 95° | 98° | 75° | 95° | 98° |
| BENZENE | 2.92 | 6.62 | 9.40 | 4.54 | 9.40 | 13.29 |
| TOLUENE | 5.35 | 11.09 | 14.15 | 8.41 | 15.68 | 19.12 |
| EPTANO | 5.00 | 11.25 | 15.42 | 8.75 | 23.34 | 36.73 |
| STIRENE | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.87 | 2.60 | 4.33 |
| 1,3 BUTADIENE | 1.12 | 13.95 | 19.12 | 0.90 | 2.25 | 4.01 |
| ETILENE | 1.17 | 3.43 | 5.50 | 1.87 | 3.27 | 3.86 |
| ACETILENE | 1.47 | 3.76 | 4.27 | 1.04 | 1.92 | 4.22 |
| METILCICLOESANO | 5.30 | 11.82 | 21.11 | 6.11 | 20.38 | 31.08 |
| BUTANO | 48.72 | 113.80 | 186.24 | 119.15 | 223.16 | 263.18 |
| 1,2,3 TRIMETILBENZENE | 24.96 | 111.30 | 131.26 | 15.47 | 25.45 | 27.95 |
| PROPILENE | 5.25 | 22.87 | 38.45 | 4.90 | 13.31 | 21.18 |
| ESANO | 2.43 | 5.19 | 7.09 | 4.65 | 13.86 | 26.44 |
| PENTANO | 59.83 | 141.36 | 243.84 | 102.28 | 122.20 | 126.09 |
| Pentene | 6.41 | 94.61 | 161.48 | 8.15 | 18.64 | 23.59 |
| BUTENE | 11.88 | 159.13 | 252.27 | 8.85 | 32.61 | 55.56 |
| OTTANO | 7.59 | 24.18 | 27.98 | 1.90 | 4.27 | 9.48 |
| XILENE | 8.83 | 18.11 | 22.61 | 11.48 | 21.64 | 26.94 |

Confronto superamenti Soglie olfattive

| | Via Gela | | | via P.zza Armerina | | |
|------------------------------------|----------------------|------------------|----------------|----------------------|------------------|----------------|
| | Metilmercaptano | THT | Dimetilsolfuro | Metilmercaptano | THT | Dimetilsolfuro |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 0.14 | 3.66 | 2.58 | 0.14 | 3.66 | 2.58 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 2335 | 394 | 213 | 2712 | 1365 | 476 |
| % di superamento soglia | 27.90 | 4.71 | 2.54 | 32.40 | 16.31 | 5.69 |
| | Dietilsolfuro | Dimetildisolfuro | Tiofene | Dietilsolfuro | Dimetildisolfuro | Tiofene |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 11.70 | 8.60 | 2.60 | 11.70 | 8.60 | 2.60 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 0 | 1 | 1202 | 0 | 90 | 795 |
| % di superamento soglia | 0.00 | 0.01 | 14.36 | 0.00 | 1.08 | 9.50 |
| | Disolfuro di Propile | IsoButMerc | PropMerc | Disolfuro di Propile | IsoButMerc | PropMerc |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 1.60 | 2.00 | 0.20 | 1.60 | 2.00 | 0.20 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 304 | 195 | 288 | 1172 | 1215 | 2104 |
| % di superamento soglia | 3.63 | 2.33 | 3.44 | 14.00 | 14.52 | 25.14 |

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

Lo spettrometro a scambio di carica "AirSense" installato presso la stazione di monitoraggio di Melilli, ha monitorato le sostanze organiche volatili e i composti solforati durante il 2018.



Nella foto sono riportati i due siti in cui sono stati collocati l'AirSense di Melilli e l'AirSense del laboratorio mobile.

Per ciascun COV misurato sono stati valutati i valori massimi registrati, il 75°, il 95° ed il 98° percentile e i valori medi. Per le sostanze solforate, considerato che hanno una soglia olfattiva più bassa è stata analizzata la percentuale dei superamenti della relativa soglia olfattiva.

Elaborazioni relative ai Precursori dell'Ozono

| | MEDIA | 75° | 95° | 98° |
|-----------------|-------|------|-------|-------|
| BENZENE | 3.26 | 4.21 | 9.73 | 12.32 |
| TOLUENE | 2.38 | 3.06 | 6.88 | 9.18 |
| EPTANO | 2.63 | 3.33 | 6.88 | 9.59 |
| STIRENE | 0.86 | 1.30 | 1.73 | 1.73 |
| 1,3 BUTADIENE | 1.23 | 1.57 | 3.37 | 4.05 |
| ETILENE | 2.09 | 2.92 | 5.15 | 6.78 |
| ACETILENE | 1.61 | 2.21 | 5.45 | 6.33 |
| METILCICLOESANO | 5.87 | 7.74 | 15.90 | 19.61 |

| | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| BUTANO | 15.50 | 21.47 | 49.20 | 59.29 |
| 1,2,3 TRIMETILBENZENE | 14.15 | 20.46 | 37.43 | 45.92 |
| PROPILENE | 2.75 | 3.68 | 7.88 | 9.45 |
| ESANO | 1.43 | 1.86 | 3.22 | 4.08 |
| PENTANO | 23.65 | 34.97 | 62.89 | 74.28 |
| Pentene | 3.77 | 4.66 | 10.77 | 13.98 |
| BUTENE | 8.00 | 8.85 | 32.61 | 55.56 |
| OTTANO | 0.88 | 0.95 | 3.32 | 3.79 |
| XILENE | 3.30 | 4.42 | 9.72 | 11.92 |

Anche a Melilli il valore medio annuale registrato dal Benzene è inferiore al valore di soglia previsto per la media annuale dal D.M. 155/2010 e s.m.i.

Dal Confronto si denota che i percentili calcolati per i valori registrati dall'AirSense del Laboratorio mobile, in Via Piazza Armerina a Siracusa, sono più alti dei percentili ottenuti per i valori registrati dall'AirSense della Cabina di Melilli.

| Percentili | via P.zza Armerina | | | Cabina di Melilli | | |
|-----------------------|--------------------|--------|--------|-------------------|-------|-------|
| | 75° | 95° | 98° | 75° | 95° | 98° |
| BENZENE | 4.54 | 9.40 | 13.29 | 4.21 | 9.73 | 12.32 |
| TOLUENE | 8.41 | 15.68 | 19.12 | 3.06 | 6.88 | 9.18 |
| EPTANO | 8.75 | 23.34 | 36.73 | 3.33 | 6.88 | 9.59 |
| STIRENE | 0.87 | 2.60 | 4.33 | 1.30 | 1.73 | 1.73 |
| 1,3 BUTADIENE | 0.90 | 2.25 | 4.01 | 1.57 | 3.37 | 4.05 |
| ETILENE | 1.87 | 3.27 | 3.86 | 2.92 | 5.15 | 6.78 |
| ACETILENE | 1.04 | 1.92 | 4.22 | 2.21 | 5.45 | 6.33 |
| METILCICLOESANO | 6.11 | 20.38 | 31.08 | 7.74 | 15.90 | 19.61 |
| BUTANO | 119.15 | 223.16 | 263.18 | 21.47 | 49.20 | 59.29 |
| 1,2,3 TRIMETILBENZENE | 15.47 | 25.45 | 27.95 | 20.46 | 37.43 | 45.92 |
| PROPILENE | 4.90 | 13.31 | 21.18 | 3.68 | 7.88 | 9.45 |
| ESANO | 4.65 | 13.86 | 26.44 | 1.86 | 3.22 | 4.08 |
| PENTANO | 102.28 | 122.20 | 126.09 | 34.97 | 62.89 | 74.28 |
| Pentene | 8.15 | 18.64 | 23.59 | 4.66 | 10.77 | 13.98 |
| BUTENE | 8.85 | 32.61 | 55.56 | 8.85 | 32.61 | 55.56 |
| OTTANO | 1.90 | 4.27 | 9.48 | 0.95 | 3.32 | 3.79 |
| XILENE | 11.48 | 21.64 | 26.94 | 4.42 | 9.72 | 11.92 |

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) | 3812 | 386 | 0 |
| % di superamento soglia | 43.49 | 4.61 | 0.00 |
| | Dietilsolfuro | Dimetildisolfuro | Tiofene |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 11.70 | 8.60 | 2.60 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 0 | 166 | 3827 |
| % di superamento soglia | 0.00 | 1.98 | 45.72 |
| | Disolfuro di Propile | IsoButMerc | PropMerc |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 1.60 | 2.00 | 0.20 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 1106 | 1663 | 5139 |
| % di superamento soglia | 13.21 | 19.87 | 61.40 |

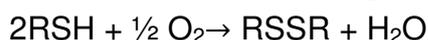
Di seguito riportiamo la stessa tabella per le sostanze solforate misurate dall'AirSense nel laboratorio mobile nella postazione di via Piazza Armerina a Siracusa:

| | Metilmercaptano | THT | Dimetilsolfuro |
|---|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| soglia olfattiva (µg/m3) | 0.14 | 3.66 | 2.58 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 2712 | 1365 | 476 |
| % di superamento soglia | 32.40 | 16.31 | 5.69 |
| | Dietilsolfuro | Dimetildisolfuro | Tiofene |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 11.70 | 8.60 | 2.60 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 0 | 90 | 795 |
| % di superamento soglia | 0.00 | 1.08 | 9.50 |
| | Disolfuro di Propile | IsoButMerc | PropMerc |
| soglia olfattiva (µg/m3) | 1.60 | 2.00 | 0.20 |
| superamenti soglia olfattiva (ore) | 1172 | 1215 | 2104 |
| % di superamento soglia | 14.00 | 14.52 | 25.14 |

Il confronto dei superamenti consente di fare alcune considerazioni circa anche la possibile origine e formazione dei composti solforati che vengono rilevati con AirSense. Il superamento del Metilmercaptano è maggiore nella postazione a Melilli così come registrato anche nel 2017. 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 nel sito di via Piazza Armerina a Siracusa. Il Tetraidrotiofene è impiegato come odorizzante dei gas in

miscela all'isobutilmercaptano e al 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 utilizzate come catalizzatori acidi nel cracking catalitico.

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:



Il processo Merox può essere applicato 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'utilizzo del processo MEROX nelle raffinerie della nostra zona industriale, potrebbe giustificare la presenza costante di Tiofene e del Dimetildisolfuro liberato dai processi Merox.

Conclusioni

L'analisi dei dati ha mostrato che i valori più alti sono stati registrati presso il Laboratorio Mobile nella campagna di monitoraggio effettuata in via Piazza Armerina a Siracusa, per quanto concerne alcuni precursori dell'Ozono, presenti ad esempio nelle miscele gassose utilizzate come combustibili (GPL). Per quanto riguarda i superamenti delle soglie olfattive i valori maggiori sono stati registrati a Melilli. Quest'ultima evidenza sperimentale si spiegherebbe con la vicinanza di Melilli alla zona industriale e quindi con la probabile influenza dei processi MEROX utilizzati nelle raffinerie.

Realizzato a cura di

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

f.to il Capo del X Settore Territorio e Ambiente
(Dott. Ing. Domenico Morello)

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

f.to l' 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. Antonio Sansone Santamaria)

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

Relazione Tecnica ed elaborazione dati - Gestione del Laboratorio Mobile Arpa Sicilia

Dott. C. Regalbuto, Dott. Giuseppe Burgio, TPA Salvatore Randieri, TL Lidia Vaccaro , TPA Santino Zappulla, ATPi Danilo Lagona.