



## **Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2016**

**Autori:**

ARPA Sicilia

Anna Abita, Riccardo Antero, Michele Condò, Isabella Ferrara\*, Cristian Sabatino\*

\* contratto con incarico di co.co.co.

Si ringrazia il personale delle Strutture territoriali di ARPA Sicilia per la validazione dei dati di monitoraggio della rete di ARPA Sicilia e per la speciazione del particolato.

Riferimento: Anna Abita  
e-mail: [abita@arpa.sicilia.it](mailto:abita@arpa.sicilia.it)

## Sommario

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Inquadramento Normativo .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Zonizzazione territorio regionale - D.Lgs. 155/2010.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Rete di monitoraggio della qualità dell'aria.....</b>	<b>16</b>
4.1	Stazioni di misurazione fisse.....	16
4.2	Laboratori mobili .....	27
<b>5</b>	<b>Risultati monitoraggio della qualità dell'aria per l'anno 2016.....</b>	<b>29</b>
5.1	Biossido di azoto .....	31
5.2	Particolato fine PM10 e PM2,5.....	33
5.3	Ozono .....	37
5.4	Biossido di zolfo .....	43
5.5	Monossido di carbonio .....	44
5.6	Benzene.....	44
5.7	Metalli pesanti e benzo(a)pirene .....	48
5.8	Inquinanti non normati: idrocarburi non metanici ed idrogeno solforato.....	51
<b>6</b>	<b>Analisi del trend degli indicatori previsti dal d.lgs. 155/2010 nel periodo 2012-2016 .....</b>	<b>59</b>
6.1	Biossido di azoto .....	59
6.2	Particolato fine PM10.....	62
6.3	Ozono .....	66
6.4	Biossido di zolfo .....	72
6.5	Monossido di carbonio .....	72
6.6	Benzene.....	72
6.7	Metalli pesanti e benzo(a)pirene .....	75
<b>7</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>78</b>

## INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato 1 - Dati di Qualità dell'Aria della Rete di Monitoraggio - anno 2012

Allegato 2 - Dati di Qualità dell'Aria della Rete di Monitoraggio - anno 2013

Allegato 3 - Dati di Qualità dell'Aria della Rete di Monitoraggio - anno 2014

Allegato 4 - Dati di Qualità dell'Aria della Rete di Monitoraggio - anno 2015

Allegato 5 - Rapporto sulla qualità dell'aria nel comprensorio dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale di Siracusa – anno 2016

Allegato 6 - Relazione sulla qualità dell'aria nel Comune di Trapani - anno 2016

Allegato 7 - Rapporto Annuale 2016 – La qualità dell'aria nel Comune di Ragusa

Allegato 8 – Riepilogo sui dati di qualità dell'aria relativi alle centraline di Termini Imerese e Partinico – anno 2016

Allegato 9 – Relazione sulla qualità dell'aria mediante la centralina Valverde – Enna – anno 2016

Allegato 10 – Relazione sulla Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nella zona industriale ex-ASI del Comune di Carini (25 luglio - 15 settembre 2016)

Allegato 11 – Relazione sulla Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel Comune di Licata (10-26 ottobre 2016 e 28 ottobre– 19 dicembre 2016)

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana.....	13
Figura 2: Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione .....	19
Figura 3: Ubicazione laboratorio mobile presso la scuola Rizzo di Porto Empedocle (AG) .....	28
Figura 4: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti dei valori limite espressi come media annua per NO <sub>2</sub> – anno 2016 .....	31
Figura 5: Mappa degli Agglomerati/Zone per i quali si registrano superamenti dei valori limite espressi come media annua per NO <sub>2</sub> – anno 2016.....	32
Figura 6: Box-plot concentrazioni medie annue NO <sub>2</sub> per tipologia di stazione – anno 2016 .....	33
Figura 7: Box-plot concentrazioni medie annue NO <sub>2</sub> per Agglomerato/Zona – anno 2016 .....	33
Figura 8: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati un numero di superamenti del valore limite espresso come media su 24 ore per PM10 maggiore di 35 – anno 2016.....	34
Figura 9: Mappa degli agglomerati/zone in cui si sono registrati un numero di superamenti del valore limite espresso come media su 24 ore per PM10 maggiore di 35 – anno 2016.....	35
Figura 10: Box-plot concentrazioni medie annua di PM10per tipologia di stazione – anno 2016....	36
Figura 11: Box-plot concentrazioni medie annua di PM10per agglomerato/zona – anno 2016 .....	36
Figura 12: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti per l'ozono O <sub>3</sub> del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute – anno 2016 .....	38
Figura 13: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti per l'ozono O <sub>3</sub> del valore obiettivo per la protezione della salute – Media su 3 anni (2014 -2016).....	38
Figura 14: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti l'AOT40 del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione nel 2016.....	39
Figura 15: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti per l'AOT40 del valore obiettivo per la protezione della vegetazione – Media su 5 anni (2012 -2016).....	39
Figura 16: Concentrazioni medie orarie di benzene (µg/m <sup>3</sup> ) nelle stazioni da traffico urbano (Di Blasi (Palermo), V.le Veneto (Catania)) e nelle stazioni dell'area industriale di Siracusa (Megara) e di Milazzo (C.da Gabbia).....	46
Figura 17: Box Plot concentrazioni medie orarie benzene - anno 2016.....	47
Figura 18: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori a 200 µg/m <sup>3</sup> di NMHC nelle stazioni dell'AERCA di Siracusa anno 2016 .....	53
Figura 19: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori a 200 µg /m <sup>3</sup> di NMHC nelle stazioni dell'AERCA di Caltanissetta-Gela .....	54
Figura 20: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori a 200 µg/m <sup>3</sup> di NMHC nelle stazioni del comune di Ragusa.....	55
Figura 21: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori alla soglia olfattiva (7 µg/m <sup>3</sup> ) di H <sub>2</sub> S nelle stazioni dell'AERCA di Siracusa.....	57
Figura 22: Box plot dati concentrazione media annua NO <sub>2</sub> per tipo di stazione periodo2012-2016.	59
Figura 23: Box plot dati concentrazione media annua NO <sub>2</sub> per agglomerato/zona periodo 2012-2016 .....	60
Figura 24: Trend della media annuale dell'NO <sub>2</sub> per zona/agglomerato .....	61
Figura 25: Box plot dati concentrazione media annua PM10 per tipo di stazione periodo 2012-2016 .....	63

Figura 26: Box plot dati concentrazione media annua PM10 per zona/agglomerato periodo 2012-2016.....	63
Figura 27: Trend della media annuale del PM10 per Zona .....	64
Figura 28: Trend dei superamenti del valore obiettivo del O <sub>3</sub> per zona .....	68
Figura 29: Mappa delle zone in cui si sono registrati superamenti per l'ozono O <sub>3</sub> del valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40).....	71
Figura 30: Andamento del SOMO35 nelle aree urbane di Palermo, Catania e Siracusa anni 2008-2015.....	72
Figura 31: Trend delle concentrazioni medie annue del benzene per Zona .....	73
Figura 32: Trend delle concentrazioni medie annue dei metalli.....	75
Figura 33: Trend delle concentrazioni medie annue del benzo(a)pirene.....	77

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Limiti previsti dal D.Lgs.155/2010 per la qualità dell'aria .....	9
Tabella 2: Comuni ricompresi negli Agglomerati di Palermo, Catania e Messina) .....	13
Tabella 3: Comuni ricompresi nella Zona IT1914 "Aree Industriali" .....	14
Tabella 4: Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2016 come da PdV .....	17
Tabella 5: Rete qualità dell'aria ARPA Sicilia – Stazioni attive e parametri misurati.....	21
Tabella 6: Rete qualità dell'aria altri gestori pubblici - Stazioni attive e parametri misurati.....	22
Tabella 7: Caratteristiche e requisiti minimi degli analizzatori in continuo conformemente a quanto previsto dall'Allegato VI del D.Lgs 155/2010 .....	25
Tabella 8: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dalle stazioni della rete di monitoraggio .....	30
Tabella 9: Valori calcolati del parametro AOT40 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) anno 2016 .....	40
Tabella 10: Valori calcolati del parametro SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in ambiente urbano per il 2016 .....	42
Tabella 11: Valori calcolati del parametro SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni delle Aree Industriali ricadenti nelle AERCA per il 2016 .....	43
Tabella 12: Valori calcolati del parametro SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni delle Aree Industriali non ricadenti nelle AERCA per il 2016.....	43
Tabella 13: Tabella riassuntiva dei dati di benzene rilevati nell'anno 2016 dalle stazioni non comprese nel PdV .....	44
Tabella 14: Numero dei episodi di picco della concentrazione medie orarie registrate nelle stazioni delle aree industriali – anno 2016 .....	47
Tabella 15: Percentuali di campionamento e concentrazioni degli inquinanti espresse come media annuale per il 2016.....	50
Tabella 16: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (NMHC) dell'AERCA di Siracusa .....	52
Tabella 17: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (NMHC) dell'AERCA di Caltanissetta - Gela .....	52
Tabella 18: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (NMHC) del comune di Ragusa .....	52
Tabella 19: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dell'AERCA di Siracusa .....	57
Tabella 20: Numero di superamenti del valore obiettivo per l' $\text{O}_3$ e media su 3 anni.....	67
Tabella 21: Valori calcolati del parametro AOT40 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) periodo 2012-2016 .....	70

## 1 INTRODUZIONE

Il monitoraggio costituisce un aspetto fondamentale nel processo conoscitivo dello stato di qualità dell'aria, necessario insieme all'Inventario delle emissioni, per valutare le azioni di risanamento da adottare nel caso di superamenti dei valori limite e/o dei valori obiettivo e per mantenere lo stato della qualità dell'aria entro i valori previsti dal D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155, attuazione della direttiva 2008/50/CE. L'alterazione dei livelli di concentrazioni di sostanze, anche normalmente presenti in atmosfera, può infatti produrre effetti diretti sulla salute umana nonché sugli ecosistemi e sui beni materiali.

La presente relazione delinea lo stato della qualità dell'aria a livello regionale per l'anno 2016 attraverso l'analisi dei dati registrati dalle stazioni fisse di rilevamento della rete di monitoraggio e dei trend dei dati storici nel periodo 2012- 2016.

Il documento è stato redatto in conformità a quanto previsto dalle Linee Guida ISPRA per la redazione di report sulla qualità dell'aria n. 137/2016 e approvate dal SNPA con Delibera n.65/CF del 15/03/2016<sup>1</sup> e, insieme ai bollettini giornalieri pubblicati sul sito istituzionale di questa Agenzia, costituisce, ad oggi, lo strumento con cui ARPA Sicilia assolve agli obblighi di informazione fissati dall'art. 18 e dall'Allegato VIII del D.Lgs. 155/2010.

Inoltre, per il 2016 sono stati predisposti dalle Strutture Territoriali ARPA i rapporti specifici sulla qualità dell'aria nella Provincia di Siracusa (Allegato 5), del Comune di Trapani (Allegato 6), del Comune di Ragusa (Allegato 7) delle stazioni di Partinico e Termini Imerese gestite dalla Struttura di Palermo (Allegato 8) e del Comune di Enna (Allegato 9) pubblicati sul sito di questa Agenzia ai seguenti link:

- “Rapporto sulla qualità dell'aria nel comprensorio dell'aria ad elevato rischio di crisi ambientale di Siracusa 2016”  
<http://www.arpa.sicilia.it/news/rapporto-sulla-qualita-dellaria-nel-comprensorio-dellarea-ad-elevato-rischio-di-crisi-ambientale-di-siracusa-anno-2016/>
- “Relazione sulla qualità dell'aria nel Comune di Trapani - Anno 2016”  
[http://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2017/06/Relazione\\_qualita\\_-\\_aria\\_TP\\_2016\\_27-06-17\\_Definitiva.pdf](http://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2017/06/Relazione_qualita_-_aria_TP_2016_27-06-17_Definitiva.pdf)
- “Rapporto Annuale 2016 – La qualità dell'aria nel Comune di Ragusa”  
<http://www.arpa.sicilia.it/news/in-pubblicazione-il-rapporto-annuale-2016-la-qualita-dellaria-nel-comune-di-ragusa/>.

---

<sup>1</sup>“LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DI REPORT SULLA QUALITÀ DELL'ARIA: DEFINIZIONE TARGET, STRUMENTI E DEL CORE SET DI INDICATORI FINALIZZATI ALLA PRODUZIONE DI REPORT SULLA QUALITÀ DELL'ARIA” (n.137/2016) <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/linee-guida-per-la-redazione-di-report-sulla-qualita-dellaria>

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La norma comunitaria che affronta globalmente il settore della qualità dell'aria è la “Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE<sup>2</sup>, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”. Il quadro normativo comunitario, ridefinito da tale norma è riconducibile a tre ambiti di azione:

1. definire e fissare i limiti e gli obiettivi concernenti la qualità dell'aria ambiente;
2. definire e stabilire i metodi e i sistemi comuni di valutazione della qualità dell'aria;
3. informare sulla qualità dell'aria tramite la diffusione di dati ed informazioni.

La Direttiva 2008/50/CE è stata recepita nel nostro ordinamento dal D.Lgs 13 agosto 2010 n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” che ha abrogato il D.Lgs n. 351/1999 e i rispettivi decreti attuativi (il D.M. 60/2002, il D.Lgs n.183/2004 e il D.M. 261/2002).

Il D.Lgs. n.155/2010 individua gli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono) e fissa i limiti (cfr. Tabella 1) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine).

Il Decreto stabilisce inoltre le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente, oggi in parte modificati a seguito della Decisione della Commissione UE 2011/850/UE.

**Tabella 1: Limiti previsti dal D.Lgs.155/2010 per la qualità dell'aria**

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
<b>Monossido di Carbonio (CO)</b>	Valore limite protezione salute umana	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>		
<b>Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>		
	Valore limite protezione salute umana	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>		
	Soglia di allarme	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>	(rilevati su 3 ore consecutive)	

<sup>2</sup><http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0050&from=EN>

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana non superare più di 24 volte per anno civile <b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana non superare più di 3 volte per anno civile, <b>125 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme <b>500 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
<b>Particolato Fine (PM<sub>10</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Particolato Fine (PM<sub>2,5</sub>) - FASE I</b>	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Particolato Fine (PM<sub>2,5</sub>) - FASE II</b>	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo <b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni <b>18.000 (µg/m<sup>3</sup> /h)</b>	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione <b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme <b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) <b>6.000 (µg/m<sup>3</sup> /h)</b>	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII

<b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana <b>5µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Benzo(a)pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)</b>	Valore obiettivo <b>1ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Piombo (Pb)</b>	Valore limite <b>0,5 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Arsenico (Ar)</b>	Valore obiettivo <b>6,0 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Cadmio (Cd)</b>	Valore obiettivo <b>5,0 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Nichel (Ni)</b>	Valore obiettivo <b>20,0 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII

Livelli critici per la protezione della vegetazione			
Inquinante	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)	Riferimento normativo
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)</b>	<b>30 µg/m<sup>3</sup></b>	-----	D.L. 155/2010 Allegato XI

### 3 ZONIZZAZIONE TERRITORIO REGIONALE - D.LGS. 155/2010

Nel rispetto del D.Lgs. n. 351/1999 e dei relativi decreti attuativi, la Regione Siciliana aveva adottato la zonizzazione del territorio regionale per gli inquinanti principali, l'ozono troposferico, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed i metalli pesanti con D.A. n. 94/2008. Il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, ha introdotto indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale e diminuire il numero complessivo di zone.

Per conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del decreto 155/2010, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente in vigore, individuando cinque zone di riferimento, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteorologiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010). In base al D.A. 97/GAB del 25/06/2012 il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone (*cf.* Figura 1) di seguito riportate:

- 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

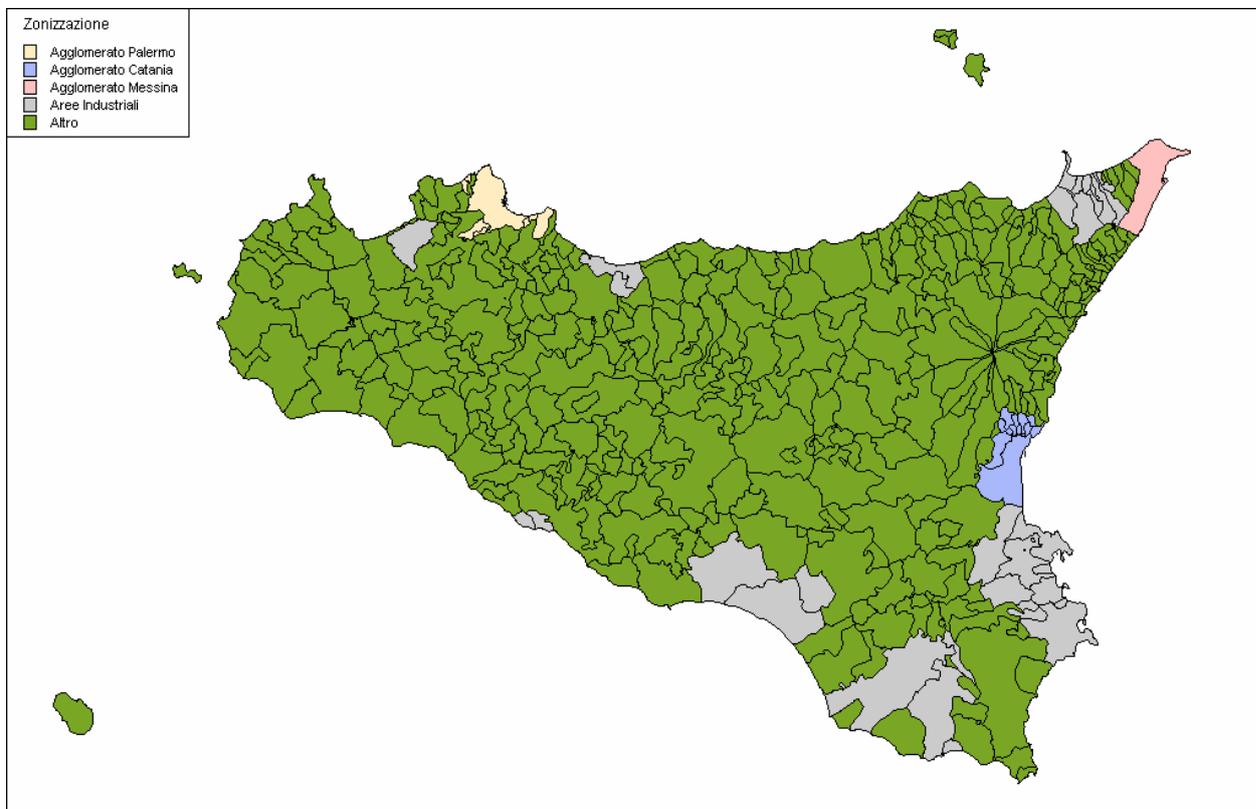


Figura 1: Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana

Gli Agglomerati di Palermo (IT1911), Catania (IT1912) e Messina (IT1913) comprendono i comuni riportati in Tabella 2.

Tabella 2: Comuni ricompresi negli Agglomerati di Palermo, Catania e Messina)

Codice comune	Nome comune	Popolazione
<b>Agglomerato di Palermo</b>		
82005	Parte di Altofonte	10316
82006	Bagheria	56336
82020	Capaci	10623
82035	Ficarazzi	11997
82043	Isola delle Femmine	7336
82049	Parte di Monreale	38204
82053	Palermo	655875
82079	Villabate	20434
	<i>Totale popolazione</i>	811121
<b>Agglomerato di Catania</b>		

Codice comune	Nome comune	Popolazione
87002	Aci Castello	18031
87015	Catania	293458
87019	Gravina di Catania	27363
87024	Mascalucia	29056
87029	Misterbianco	49424
87041	San Giovanni la Punta	22490
87042	San Gregorio di Catania	11604
87044	San Pietro Clarenza	7160
87045	Sant'Agata li Battiati	9396
87051	Tremestieri Etneo	21460
87052	Valverde	7760
	<i>Totale popolazione</i>	497202
	<b>Agglomerato di Messina</b>	
83048	Messina	242503

La zona “Aree Industriali”, comprendente le “Aree ad elevato rischio di crisi ambientale”, accorpa i comuni sul cui territorio insistono le principali attività industriali presenti a livello regionale (cfr. Tabella 3).

**Tabella 3: Comuni ricompresi nella Zona IT1914 “Aree Industriali”**

Codice comune	Nome comune
82054	Partinico
82068	Sciara
82070	Termini Imerese
83005	Barcellona Pozzo di Gotto
83018	Condrò
83035	Gualtieri Sicaminò
83047	Merì
83049	Milazzo
83054	Monforte San Giorgio
83064	Pace del Mela
83073	Roccalvaldina
83077	San Filippo del Mela
83080	San Pier Niceto
83086	Santa Lucia del Mela
83098	Torregrotta
84028	Porto Empedocle
84032	Realmonte
85003	Butera
85007	Gela
85013	Niscemi
88006	Modica
88008	Pozzallo
88009	Ragusa

Codice comune	Nome comune
89001	Augusta
89006	Carlentini
89009	Floridia
89012	Melilli
89017	Siracusa
89018	Solarino
89019	Sortino
89021	Priolo Gargallo

## 4 RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 4.1 Stazioni di misurazione fisse

Con D.D.G. n. 449 del 10/06/14, a seguito del visto di conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientale di cui alla nota prot. DVA 2014-0012582 del 02/05/14, l'A.R.T.A. ha approvato il “*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione*”, redatto da Arpa Sicilia in accordo con la “*Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana*”, approvata con D.A. n. 97/GAB del 25/06/2012 a seguito del parere positivo espresso dal M.A.T.T.M. con nota prot. n. DVA-2012-0008944 del 13/04/2012.

L'insieme delle reti di monitoraggio di qualità dell'aria, gestite da vari soggetti pubblici, è in atto caratterizzata da un numero elevato di stazioni da traffico rispetto alle previsioni del D.Lgs. 155/2010 e da una carenza di postazioni di fondo urbano e suburbano. Ciò determina che la valutazione della qualità dell'aria è condizionata da caratteristiche locali di picco (hot spot) legate al traffico veicolare, specie se si considera che le centraline di monitoraggio da traffico sono a volte allocate in prossimità di incroci urbani ad elevata intensità di traffico, con rappresentatività spaziale, al più, di qualche centinaio di metri quadrati e spesso non indicative di condizioni “medie” di esposizione della popolazione ed in particolare di contributi di sorgenti emmissive diverse dal traffico veicolare.

Il “*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione*” ha avuto come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che fosse in grado di fornire un'informazione completa relativa alla qualità dell'aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento. Pertanto sono state mantenute solo le postazioni che rispettavano i criteri di ubicazione dell'Allegato III e VIII del D.Lgs. 155/2010, per le quali esistono significative serie storiche di dati, e un numero adeguato di stazioni di fondo urbano per la valutazione dell'esposizione delle popolazioni soggette al rilascio di emissioni inquinanti da insediamenti industriali.

Il Progetto di razionalizzazione della rete prevede:

- la realizzazione di nuove stazioni. Tra le stazioni di nuova realizzazione, anche due postazioni di fondo regionale, ubicate in zone il più possibile lontane da centri abitati o da altre fonti antropiche, necessarie per la protezione degli ecosistemi;
- l'adeguamento degli analizzatori nelle stazioni che già rispettano i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs. 155/2010;
- il riposizionamento di alcune stazioni esistenti in modo da rispettare i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs. 155/2010. In tale ambito, si segnala il riposizionamento della stazione di Siracusa Scala Greca, di fondo suburbano, determinato dall'apertura della strada C.da Targia di collegamento tra la città di Siracusa e l'area industriale e commerciale di Belvedere e la realizzazione di una rotonda che hanno cambiato le condizioni del sito;
- l'aggiornamento del sistema di acquisizione e trasmissione dei dati registrati dagli analizzatori.

La nuova rete regionale sarà costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di queste 53 saranno utilizzare per il programma di valutazione (PdV). In Tabella 4 sono indicate le stazioni individuate nel PdV, i parametri previsti per ciascuna stazione e la consistenza della rete e della strumentazione al 2016. L'ubicazione delle suddette stazioni è riportata in Figura 2.

Conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 e in relazione alle caratteristiche delle principali fonti di emissione presenti nei siti, le stazioni fisse di rilevamento si definiscono *da traffico e di fondo* e in relazione alla zona operativa si indicano come *urbane, suburbane e rurali*.

Sulla base dell'accordo di programma stipulato con il Dipartimento Regionale Ambiente di cui al D.D.G. dell'ARTA n. 278 del 28/04/11, e del suo successivo *addendum* approvato con D.D.G. n. 797 del 24/09/2015, Arpa Sicilia ha predisposto il progetto definitivo della rete per l'indizione della gara di appalto, per la quale è stata già effettuata l'aggiudicazione definitiva. I lavori di l'adeguamento della rete regionale di monitoraggio sono in fase di avvio e si stima che saranno completati entro il primo semestre del 2018.

**Tabella 4: Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2016 come da PdV**

	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT911</b>												
1	IT1911	Bagheria	N	U	F	A	A	A		A		
2	IT1911	Belgio	Rap Palermo	U	T	P		P				
3	IT1911	Boccadifalco	Rap Palermo	S	F	P		P			P	
4	IT1911	Indipendenza	Rap Palermo	U	T	P	A	P		A		
5	IT1911	Castelnuovo	Rap Palermo	U	T	P	A	P		P		
6	IT1911	V.le Reg. Siciliana - Parch. Aleo (ex Di Blasi)	Rap Palermo	U	T	P		P	P	P		
7	IT1911	Villa Trabia	N	U	F	A	A	A		A	A	A
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT912</b>												
8	IT1912	Garibaldi <sup>(1)</sup>	Comune Catania	U	T	A		A				
9	IT1912	V.le Vittorio Veneto	Comune Catania	U	T	P		P	P	P		
10	IT1912	Parco Gioeni	Comune Catania	U	F	P	A	P			P	P
11	IT1912	San Giovanni La Punta	N	S	F	A		P			A	
12	IT1912	Misterbianco	Arpa Sicilia	U	F	P	A	P			P	
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT913</b>												
13	IT1913	Messina Bocchetta <sup>(2)</sup>	N	U	T	A		A	A	A		
14	IT1913	Messina Villa Dante <sup>(2)</sup>	N	U	F	A	A	A		A	A	A
<b>AREE INDUSTRIALI IT914</b>												
15	IT1914	Porto Empedocle	N	S	F	A	A	A	A	A		A
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	Arpa Sicilia	S	F	A		A		P		A
17	IT1914	Gela - Tribunale	N	U	F	A	A	A	A	A	A	A

	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
18	IT1914	Gela AGIP Mineraria	Lib. Con. Com. CL	S	F	P		P		P		P
19	IT1914	Gela Biviere	Lib. Con. Com. CL	R-NCA	F	P		P			P	P
20	IT1914	Gela Capo Soprano	Lib. Con. Com. CL	U	F			P			P	P
21	IT1914	Gela - Via Venezia	Lib. Con. Com. CL	U	T	P		P	P	P		
22	IT1914	Niscemi C.STORICO (Gori)	Lib. Con. Com. CL	U	T	P		P	P	P		
23	IT1914	Barcellona P.G.	N	S	F	A		A			A	A
24	IT1914	Pace del Mela C.da Gabbia	Arpa Sicilia	U	F	A		P		P		P
25	IT1914	Termica Milazzo	Arpa Sicilia	S	F	P	A	P	P	P	P	A
26	IT1914	A2A - Milazzo <sup>(3)</sup>	A2A	U	F	A		A		A	A	A
27	IT1914	A2A - Pace del mela <sup>(3)</sup>	A2A	S	F	A		A		A		A
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela <sup>(3)</sup>	A2A	S	F	A		A		A	A	A
29	IT1914	S.Lucia del Mela <sup>(2)</sup>	Lib. Con. Com. ME	R-NCA	F	A		A				A
30	IT1914	Partinico	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P
31	IT1914	Termini Imerese	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P
32	IT1914	Ragusa CAMPO ATLETICA	Comune Ragusa	S	F	A	A	P	A		P	
33	IT1914	Ragusa VILLA ARCHIMEDE	Comune Ragusa	U	F	A		P		P		
34	IT1914	Pozzallo	N	U	F	A		A	A		A	A
35	IT1914	Augusta	Lib. Con. Com. SR	U	F	P		P		A		P
36	IT1914	Siracusa Belvedere	Lib. Con. Com. SR	S	F	P		P		A		P
37	IT1914	Melilli	Lib. Con. Com. SR	U	F	P		P		A	P	P
38	IT1914	Priolo	Lib. Con. Com. SR	U	F	P	P	P		P		P
39	IT1914	Siracusa - Scala Greca	Lib. Con. Com. SR	S	F	P		P		A	P	P
40	IT1914	Siracusa Osp. Neurop. E Acquedotto	N	S	F	A	A	A				
41	IT1914	Siracusa - Bixio	Lib. Con. Com. SR	U	T	P		P				
42	IT1914	Siracusa - Specchi	Lib. Con. Com. SR	U	T	P		P		P		
43	IT1914	Siracusa Teracati	Lib. Con. Com. SR	U	T	P		A				
44	IT1914	Solarino	N	S	F	A		A		A	A	A
<b>ALTRO IT915</b>												
45	IT1915	Agrigento Centro	N	U	F	A		A		A	A	
46	IT1915	Agrigento Monserrato <sup>(4)</sup>	Lib. Con. Com AG	S	F	A	A	A	A	A	A	A
47	IT1915	Agrigento ASP	N	S	F	A	A	A		A	A	
48	IT1915	Lampedusa	N	R-REM	F	A	A	A			A	
49	IT1915	Caltanissetta Campo sportivo	N	U	T	A		A	A	A		
50	IT1915	Enna	Arpa Sicilia	U	F	P	A	P	P	P	P	P
51	IT1915	Trapani	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	
52	IT1915	Cesarò Port. Femmina morta	N	R-REG	F	A	A	A		A	A	
53	IT1915	Salemi diga Rubino	N	R-REG	F	A	A	A		A	A	

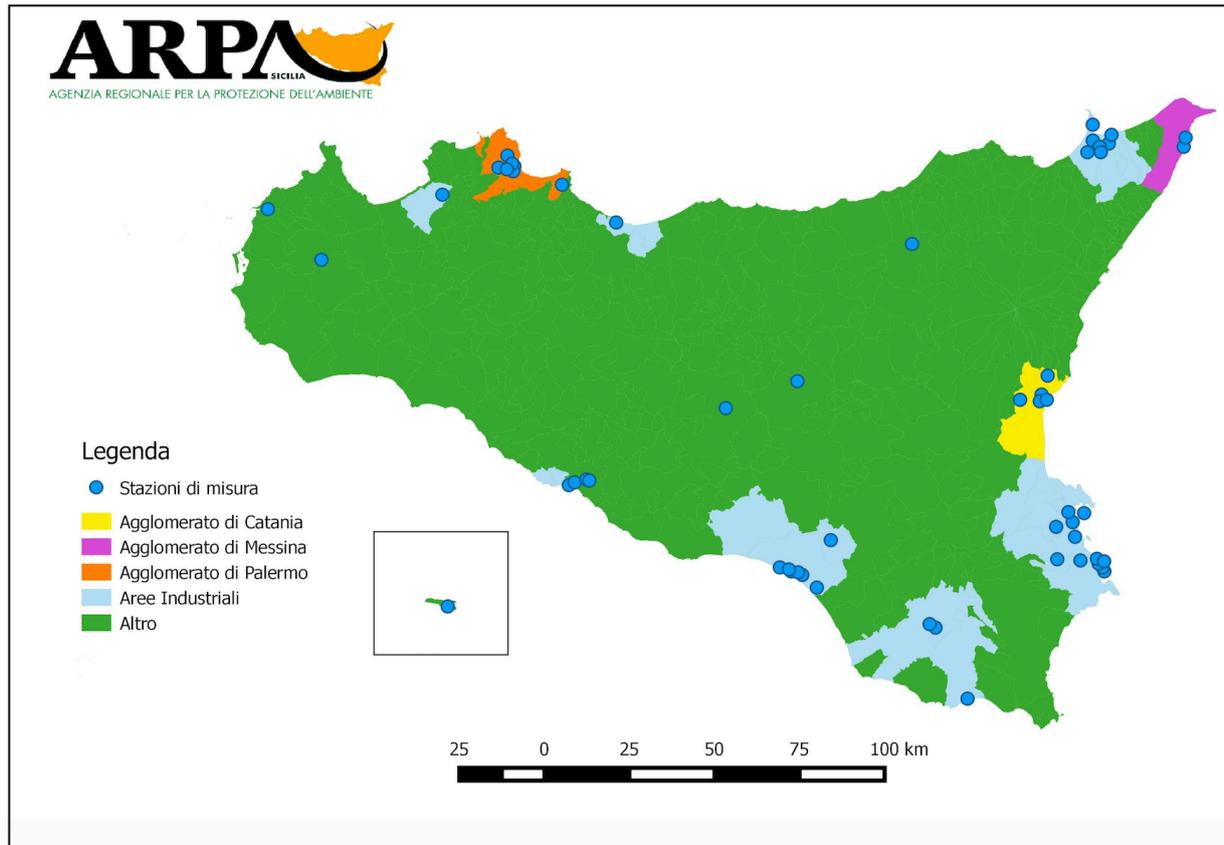
**Note**

- N Stazione prevista nel Programma di Valutazione da realizzare
- A Analizzatore da implementare come previsto dal Programma di Valutazione
- P Analizzatore presente come previsto dal Programma di Valutazione
- T Stazione da traffico
- U Stazione da fondo urbano
- S Stazione da fondo suburbano
- R-NCA Stazione da fondo rurale posizionata in prossimità di centri abitati (Near City Allocated)

R-REM Stazione da fondo rurale posizionata in zone distanti da fonti di pressione (Remote)

R-REG Stazione da fondo rurale regionale (Regional)

- 1) Stazione esistente di proprietà del comune di Catania ma non attiva
- 2) Stazioni esistenti di proprietà della Città metropolitana (ex Provincia) di Messina i cui dati non sono trasmessi al CED di Arpa Sicilia
- 3) Stazioni esistenti di proprietà di A2A S.p.A. i cui dati non sono trasmessi al CED di Arpa Sicilia
- 4) Stazione esistente di proprietà del Libero Con. Com. di Agrigento ma non attiva



**Figura 2: Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione**

Nella zona IT1914 “Aree Industriali”, che accorpa i comuni sul cui territorio insistono le principali attività industriali tra cui quelle definite “ad elevato rischio di crisi ambientale”, o su cui si evidenzia una ricaduta significativa delle emissioni industriali in area urbana, si è previsto un consistente infittimento di stazioni di misura, rispetto al numero necessario discendente dagli Allegati V e IX del D.Lgs.155/2010, vista la discontinuità territoriale, nonché la distribuzione territoriale della popolazione ivi residente e la presenza di numerosi insediamenti urbani di medie dimensioni. La nuova rete regionale prevede infatti che 31 delle 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, siano allocate nella zona IT1914. Di queste 30 (*cf.* Tabella 4) saranno utilizzare per il programma di valutazione. Si evidenzia che tre stazioni della zona IT1914 sono di proprietà dell’azienda A2A e che si sta procedendo alla stipula di una Convenzione affinché le stesse possano essere gestite direttamente da ARPA Sicilia.

Nel PdV non è stata prevista nessuna stazione industriale. Due delle stazioni poste in prossimità dell’area industriale di Siracusa, Megara e C.da Marcellino, gestite da ARPA Sicilia, che effettuano il

monitoraggio del benzene e dei composti organici volatili, verranno mantenute attive. In particolare la stazione C.da Marcellino, limitrofa agli stabilimenti industriali, continuerà ad essere operativa in quanto prevista nella rete regionale di monitoraggio, come riferimento aereo per la valutazione modellistica degli inquinanti monitorati (benzene). ARPA Sicilia inoltre manterrà operativa la stazione di Villa Augusta, mentre la stazione Parcheggio Agip di Gela verrà rilocata nel sito denominato Gela Tribunale.

Ad oggi le reti operative di monitoraggio della qualità dell'aria sono gestite, oltre che da ARPA Sicilia, da diversi enti pubblici: Libero Consorzio (ex Provincia) di Caltanissetta, comune di Catania, Città Metropolitana (ex Provincia) di Messina, comune di Palermo (RAP), comune di Ragusa, Libero Consorzio (ex Provincia) di Siracusa. Tali enti gestori validano i dati raccolti presso le stazioni di competenza eccezion fatta per il comune di Ragusa che, in forza di una specifica convenzione, ha affidato la validazione dei dati delle sue cabine ad ARPA. Nel territorio della provincia di Agrigento la Città Metropolitana (ex Provincia) di Agrigento aveva una rete di monitoraggio che non è più operativa da marzo 2013.

A partire dal 2015, ai fini della valutazione della qualità dell'aria a livello regionale, sono presi in considerazione solo i dati rilevati dalle stazioni incluse nel Programma di Valutazione e per ciascuna stazione esclusivamente i parametri previsti nel suddetto Programma (*cf.* Tabella 4). Nel 2015 risultano già conformi al D.Lgs. 155/2010 in termini di ubicazione, 38 delle 53 stazioni previste dal PdV, di cui 3 non sono attive (Santa Lucia del Mela, Garibaldi Catania ed Agrigento Monserrato) mentre 35 sono attive, anche se non dotate di tutti gli analizzatori previsti. Di queste 8 sono gestite da Arpa Sicilia (5 in Aree Industriali, 2 in Zona Altro, 1 nell'Agglomerato di Catania) e 27 sono gestite da diversi Enti, pubblici e privati, ed in particolare:

- Comune di Palermo, Gestore Rap S.p.A. n. 5 stazioni nell'Agglomerato di Palermo;
- Comune di Catania, n. 2 stazioni nell'Agglomerato di Catania;
- Città Metropolitana di Messina, n. 2 stazioni nell'Agglomerato di Messina;
- Comune di Ragusa, n. 2 stazioni nell'Aree Industriali;
- Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta, n. 5 stazioni nell'Aree Industriali;
- Libero Consorzio Comunale di Siracusa, n. 8 stazioni nell'Aree Industriali;
- A2A (ex-Edipower) n. 3 stazioni nell'Aree Industriali.

La stazione di Siracusa Bixio nel 2016 è stata disattivata in quanto, in base al PdV andava rilocata. La stazione è stata riattivata nei primi mesi del 2017.

Si precisa che ad oggi i dati di monitoraggio delle stazioni comprese nel PdV di proprietà della società A2A e di quelle gestite dalla Città Metropolitana di Messina, non sono stati trasmessi direttamente al CED regionale gestito da ARPA Sicilia. I dati di monitoraggio relativi al 2016 sono stati trasmessi dalla Città Metropolitana di Messina e da A2A in data 30/01/2017.

Le restanti stazioni previste nel PdV (n. 17) saranno realizzate nel corso del 2017 e del 2018 nell'ambito dei lavori di realizzazione ed adeguamento della rete regionale.

Alcune stazioni non incluse nel PdV, soprattutto tra quelle ricadenti nelle Aree Industriali, risultano ancora attive nel 2016 (*cf.* Tabella 5 e Tabella 6) e in diverse stazioni oltre ai parametri previsti nel PdV, sono stati monitorati parametri non normati, quali idrocarburi non metanici (NMHC) e idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), correlati alle attività industriali presenti in tali aree. I dati acquisiti da queste stazioni sono stati valutati in quanto tali inquinanti sono responsabili di disturbi olfattivi che le

popolazioni di queste aree lamentano. Gli NMHC sono inoltre composti precursori nel processo di formazione di ozono nell'aria.

**Tabella 5: Rete qualità dell'aria ARPA Sicilia – Stazioni attive e parametri misurati**

	PdV	Ozono (O <sub>3</sub> )	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Biossido di azoto (NO <sub>x</sub> )	Particolato (PM2.5)	Particolato (PM10)	Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Monossido di carbonio (CO)	Metano (CH <sub>4</sub> )	Idrocarburi non metanici (NMHC)	Idrogeno Solforato (H <sub>2</sub> S)
<b>Rete Arpa</b>											
Trapani	si	X	X	X		X	X	X			
Enna	si	X		X		X	X	X			
Partinico	si	X	X	X		X	X	X			
Termini Imerese	si	X	X	X		X	X	X			
Termica Milazzo	si	X		X		X	X	X			
Contrada Gabbia (Pace)	si		X	X			X				
Misterbianco	si	X	X	X		X	X	X			
Ex-autoparco Gela	si						X		X	X	
Megara Z.I. Siracusa	no						X		X	X	
C.da Marcellino	no						X		X	X	
Parcheggio Agip – Gela	no						X		X	X	
Villa Augusta	no						X		X	X	

Stazioni e/o parametri non inclusi nel PdV

Tabella 6: Rete qualità dell'aria altri gestori pubblici - Stazioni attive e parametri misurati

	PdV	Ozono (O <sub>3</sub> )	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Biossido di azoto (NO <sub>x</sub> )	Particolato (PM2.5)	Particolato (PM10)	Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Monossido di carbonio (CO)	Metano (CH <sub>4</sub> )	Idrocarburi non metanici (NMHC)	Idrogeno Solforato (H <sub>2</sub> S)
<b>Rete comune di Palermo (RAP)</b>											
Belgio	si			X		X		X			
Boccadifalco	si	X	X	X		X	X	X			
Castelnuovo	si	X	X	X	X	X	X	X			
CEP	no		X	X				X			
Di Blasi	si		X	X	X	X	X	X			
Giulio Cesare	no		X	X		X		X			
Indipendenza	si			X		X		X			
Torrelunga	no			X				X			
Unità d'Italia	no			X		X		X			
<b>Rete comune di Catania</b>											
P. Gioieni	si	X	X	X		X	X	X			
P. Moro	no			X		X		X			
V.le Veneto	si		X	X		X	X	X			
<b>Rete Città Metropolitana di Messina</b>											
Messina Bocchetta	si	X		X		X	X	X			
Messina Villa Dante	si	X				X	X	X			
<b>Rete Libero Consorzio di Caltanissetta-Gela</b>											
Agip Mineraria	si		X	X		X	X		X	X	
Gela- via Venezia	si	X	X	X	X	X	X	X			
Gori – Niscemi Centro storico	si		X	X		X	X	X			
Gela Biviere	si	X	X	X		X					
Capo Soprano	si	X	X	X		X	X	X			
Centro Storico Caltanissetta	no	X		X		X	X	X		X	
San Cataldo - C.so V.	no			X		X		X			
Gela Pontile	no		X	X		X	X		X	X	

	PdV	Ozono (O <sub>3</sub> )	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Biossido di azoto (NO <sub>x</sub> )	Particolato (PM2.5)	Particolato (PM10)	Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Monossido di carbonio (CO)	Metano (CH <sub>4</sub> )	Idrocarburi non metanici (NMHC)	Idrogeno Solforato (H <sub>2</sub> S)
<b>Piazza Capuana</b>	no			X				X			
<b>Via F. Turati - Caltanissetta</b>	no							X			
<b>Rete Libero Consorzio di Siracusa</b>											
<b>Augusta</b>	si		X	X	X	X			X	X	X
<b>Belvedere</b>	si		X	X		X			X	X	X
<b>Melilli</b>	si	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>Priolo</b>	si	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<b>Scala Greca</b>	si	X	X	X	X	X			X	X	
<b>Specchi</b>	si		X	X	X	X	X				
<b>Teracati</b>	si				X	X	X	X			
<b>Acquedotto</b>	no	X	X	X	X	X		X	X	X	
<b>San Cusumano</b>	no	X	X	X		X	X		X	X	X
<b>Ciapi</b>	no		X	X		X		X	X	X	X
<b>Rete di Agrigento disattivata nel mese di marzo 2013</b>											
<b>Rete di Ragusa</b>											
<b>Campo Atletica</b>	si	X		X	X	X			X	X	
<b>Villa Archimede</b>	si	X	X	X		X	X	X	X	X	
<b>Marina di Ragusa</b>	no			X				X	X	X	

Stazioni e/o parametri non inclusi nel PdV

In

Tabella 7 vengono riportati le caratteristiche ed i requisiti minimi degli analizzatori in continuo conformemente a quanto previsto dall'Allegato VI del D.Lgs 155/2010.

**Tabella 7: Caratteristiche e requisiti minimi degli analizzatori in continuo conformemente a quanto previsto dall'Allegato VI del D.Lgs 155/2010**

ANALIZZATORE	METODO DI RIFERIMENTO	PRINCIPIO CHIMICO-FISICO DI MISURA	REQUISITI DI PRESTAZIONE	SISTEMA DI VERIFICA CALIBRAZIONE INTEGRATO
<b>Analizzatore ossidi di azoto (NO/NO<sub>2</sub>)</b>	Allegato VI, sezione A, punto 2 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 14212:2012 "Metodo normalizzato per la misura della concentrazione di ossidi di azoto mediante chemiluminescenza"	Chemiluminescenza	Norma UNI EN 14211:2012	Tubo a permeazione certificato NO <sub>2</sub> o bombola ad alta concentrazione certificata per gli strumenti dotati di diluitore a tecnica GPT
<b>Analizzatore biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Allegato VI, sezione A, punto 1 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 14212:2012 "Metodo normalizzato per la misura della concentrazione di biossido di zolfo mediante fluorescenza ultravioletta"	Fluorescenza UV	Norma UNI EN 14212:2012	Tubo a permeazione certificato - SO <sub>2</sub>
<b>Analizzatore monossido di carbonio (CO)</b>	Allegato VI, sezione A, punto 7 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 14626:2012 "Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva"	Assorbimento IR	Norma UNI EN 14626:2012	Bombola a bassa concentrazione di CO certificata
<b>Analizzatore particolato fine PM10</b>	Allegato VI, sezione A, punto 4 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 12341:2014 Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5" o metodo equivalente per decadimento di radiazione β	Gravimetria o decadimento radiazione β (per il metodo equivalente)	Norma UNI EN 12341:2014	Verifica strumentale dei parametri di funzionamento su ogni filtro campionato

ANALIZZATORE	METODO DI RIFERIMENTO	PRINCIPIO CHIMICO-FISICO DI MISURA	REQUISITI DI PRESTAZIONE	SISTEMA DI VERIFICA CALIBRAZIONE INTEGRATO
<b>Analizzatore particolato fine PM2,5</b>	Allegato VI, sezione A, punto 4 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 12341:2014 Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5” o metodo equivalente per decadimento di radiazione $\beta$ .	Gravimetria o decadimento radiazione $\beta$ (per il metodo equivalente)	Norma UNI EN 12341:2014	Verifica strumentale dei parametri di funzionamento su ogni filtro campionato
<b>Analizzatore ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Allegato VI, sezione A, punto 8 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 14625:2012 Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta	Assorbimento UV	Norma UNI EN 14625:2012	Generatore fotolitico di ozono interno allo strumento
<b>Analizzatore BTX</b>	Allegato VI, sezione A, punto 8 del D.Lgs. 155/2010 Norma UNI EN 14662:2005 - parte 3 Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzene. Campionamento in continuo e separazione gascromatografia in situ con rilevazione per fotoionizzazione (PID).	Desorbimento termico, separazione gascromatografia e rivelatore a fotoionizzazione (PID)	Norma UNI EN 14662:2005 - parte 3	Bombola a bassa concentrazione di BTX certificata

Sulla strumentazione analitica e sulle apparecchiature ausiliarie vengono condotte, dai singoli gestori delle reti, attività di manutenzione ordinaria e programmata per garantire l'affidabilità e l'accuratezza dei risultati.

Nell'ambito delle attività di adeguamento della rete di monitoraggio per la qualità dell'aria, conformemente a quanto previsto dall'art. 17 del D.Lgs. 155/2010 e dalle linee guida ISPRA<sup>3</sup>, verrà implementata una procedura per le attività di assicurazione/controllo di qualità (QA/QC). Tale attività

<sup>3</sup> Linee Guida ISPRA 108/2014 “Linee Guida per le attività di assicurazione/controllo di qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio per la qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 come modificato dal D.Lgs. 250/2012” .

è già stata avviata da ARPA Sicilia.

## 4.2 Laboratori mobili

ARPA Sicilia dispone di n. 6 laboratori mobili; tre di questi, acquistati a fine 2015 secondo la Linea d'intervento 2.3.1 B-D "Azioni di monitoraggio della qualità dell'aria in accordo con la pianificazione nazionale e regionale" del PO FESR Sicilia 2007-2013, sono divenuti operativi nei primi mesi del 2016 e assegnati in dotazione alle Strutture Territoriali di ARPA Sicilia con sede in Caltanissetta, Messina e Siracusa, nei cui territori ricadono rispettivamente le AERCA (aree ad elevato rischio di crisi ambientale) di Gela, del Comprensorio del Mela e della Provincia di Siracusa.

La presenza delle tre aree a elevato rischio di crisi ambientale implica la rilevazione di quegli inquinanti specifici e peculiari dei processi di produzione o lavorazione emessi da sorgenti industriali o assimilabili. Pertanto questi tre laboratori mobili sono dotati di analizzatori per la misura in continuo di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>-NO-NO<sub>2</sub>), per la misura di particolato atmosferico, di composti organici volatili (COV) e di inquinanti in genere derivanti dai processi produttivi e/o di lavorazione, in particolare fortemente presenti nelle emissioni diffuse e "fuggitive" delle lavorazioni di raffinazione del petrolio e di petrolchimica. A tal fine sono stati inoltre equipaggiati con sistema analitico gas-massa trasportabile, a singolo quadrupolo con sorgente EI interfacciato con sistema di intrappolamento campioni con auto campionatore e sistema di termo adsorbimento e con un sistema di spettrometria di massa a trasferimento di carica protonica per il monitoraggio in continuo. Sono inoltre dotati di sensori meteo per la misura in continuo dei seguenti parametri meteorologici: velocità del vento (VV), direzione del vento (DV), temperatura (T), pressione atmosferica (P), precipitazioni (Pluv), umidità relativa (UR), irraggiamento (IRR).

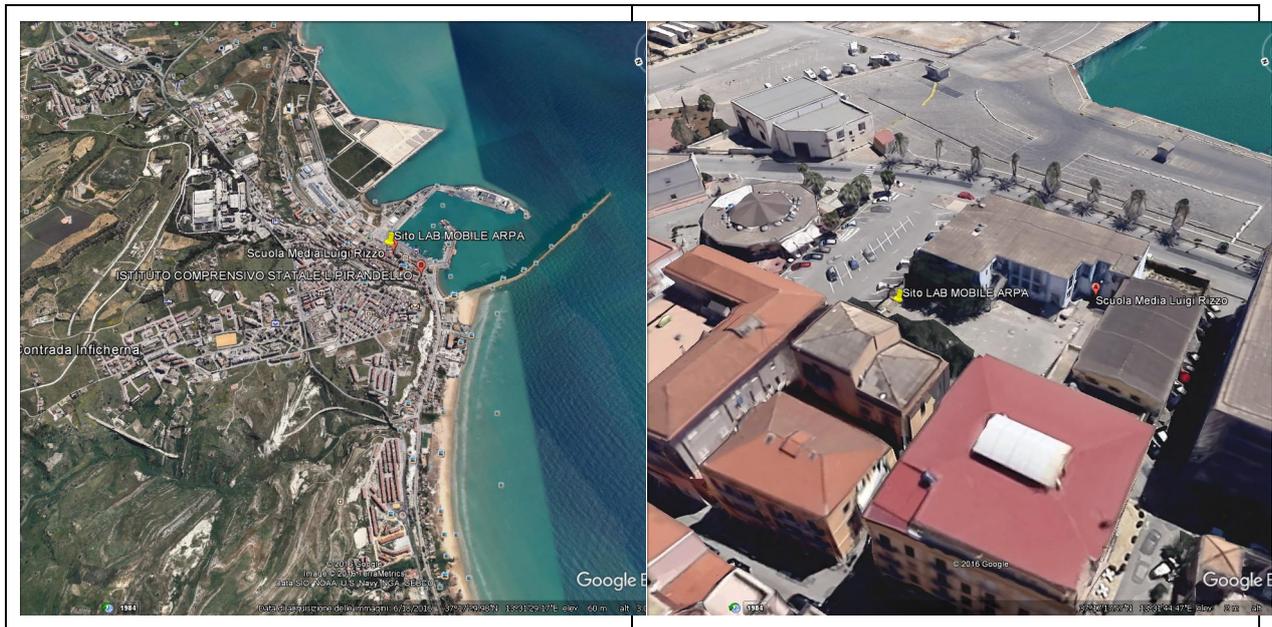
Gli altri tre laboratori mobili sono corredati di analizzatori per la misura in continuo dei seguenti inquinanti: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>-NO-NO<sub>2</sub>), particolato fine (PM10- PM2.5), BTEX (benzene, toluene, etilbenzene, mp-xilene, o-xilene), in riferimento al D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010, e metano (CH<sub>4</sub>) e idrocarburi non metanici (NMHC). Sono inoltre dotati di sensori meteo per la misura in continuo dei seguenti parametri meteorologici: velocità del vento (VV), direzione del vento (DV), temperatura (T), pressione atmosferica (P), precipitazioni (Pluv), umidità relativa (UR), irraggiamento (IRR).

Uno dei laboratori mobili, progettato e realizzato per il monitoraggio dei precursori dell'ozono, è anche in grado di rilevare in continuo, oltre ai parametri previsti dal D.Lgs. n. 155/2010, CH<sub>4</sub> e NMHC, ben 49 composti idrocarburi appartenenti alle famiglie C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> e C<sub>6</sub>-C<sub>14</sub>.

Uno di questi ultimi tre laboratori mobili è utilizzato per monitorare la qualità dell'aria nel comune di Porto Empedocle (AG) tramite l'acquisizione di misurazioni indicative in sostituzione della stazione fissa, prevista nel PdV, non ancora realizzata. L'acquisizione delle misurazioni indicative consente inoltre di ottemperare a quanto previsto dal D.A. 168/GAB del 18 settembre 2009, che prescrive la ricerca di IPA e metalli sulla frazione PM10 di particolato atmosferico nella stazione di Porto Empedocle. Nel 2016 il laboratorio mobile è stato operativo presso la scuola media statale "Rizzo" in via Spinola. Si precisa che l'ubicazione del laboratorio nell'anno 2015 non coincide, per motivi tecnici, con quella prevista dal PdV per la stazione fissa e risulta posizionata all'interno di una scuola in prossimità della costa (cfr. Figura 3).

Sulla base di specifici obiettivi individuati dagli organismi di coordinamento di ARPA Sicilia e delle richieste da parte delle amministrazioni comunali, l'Agenzia provvede a redigere un programma annuale di campagne di monitoraggio da effettuare con l'impiego dei laboratori mobili in tutto il territorio regionale. La scelta dei siti di monitoraggio viene effettuata in conformità ai dettami tecnici definiti dal D.Lgs. 155/2010.

Nel 2016 sono state condotte tre campagne di monitoraggio con i laboratori mobili. Una dal 25 luglio al 15 settembre nel Comune di Carini e due nel Comune di Licata dal 10 al 26 ottobre e dal 28 ottobre al 19 dicembre. Le relazioni conclusive delle suddette campagne sono riportate negli allegati 8 e 9.



**Figura 3: Ubicazione laboratorio mobile presso la scuola Rizzo di Porto Empedocle (AG)**

Sono stati inoltre condotte 2 campagne da parte della Struttura Territoriale di Siracusa. La prima dal 4 novembre 2016 e il 31 dicembre 2016 nel Comune di Priolo Gargallo presso il Secondo Istituto comprensivo "Alessandro Manzoni" condotta con il laboratorio mobile di ARPA Sicilia, la seconda condotta per tutto l'anno 2016 con il laboratorio Mobile della Ex Provincia Regionale di Siracusa oggi Libero Consorzio dei Comuni posizionato a Contrada Megara Giannalena, accanto la cemenzeria Buzzi Unicem.

Per i risultati delle suddette campagne si rinvia alle relazioni allegata alla presente (Allegato 5, Allegato 10 e Allegato 11).

## 5 RISULTATI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER L'ANNO 2016

Nella Tabella 8 sono riportati i valori dei parametri registrati dalle stazioni attive della rete regionale di monitoraggio, nella configurazione prevista dal PdV, per l'anno 2016 e i relativi superamenti dei limiti prescritti dal D.Lgs. 155/2010, inclusi i dati delle stazioni di A2A – Milazzo, Pace del Mela e San Filippo del Mela trasmessi dalla A2A il 23/01/2017, questi ultimi in atto non sono validati da nessun gestore pubblico, ed i dati delle stazioni di Messina Bocchetta, Messina Dante e Santa Lucia del Mela, per i quali la Città Metropolitana di Messina ha trasmesso il 30/01/2017 una tabella di sintesi. Nella tabella sono incluse le misure indicative acquisite a Porto Empedocle con il laboratorio mobile in sostituzione della stazione fissa prevista dal Programma di Valutazione, attualmente non operativa. Si ricorda che l'ubicazione del laboratorio mobile per motivi tecnici non coincide con quella prevista nella stazione del PdV.

Si evidenzia che in molti casi, indipendentemente dal gestore della rete, si è verificato il mancato rispetto degli obiettivi di qualità, in particolare della raccolta minima dei dati, che, in base a quanto previsto nell'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010, dovrebbe essere pari al 90% per tutti gli inquinanti monitorati. Occorre precisare che la copertura dei dati viene calcolata per difetto, poiché non sono state sottratte dalla copertura attesa le ore dedicate alla taratura degli analizzatori, in quanto tali ore non sono note per tutte le stazioni non gestite da ARPA Sicilia.

Cionondimeno, considerato che l'adeguamento della rete non è ancora stato completato e che i dati attualmente disponibili con una copertura >90% non consentirebbero un'analisi omogenea e significativa del territorio regionale, sono stati presi in considerazione anche i dati con una copertura <90%.

Nel 2016, come verrà meglio dettagliato in seguito, sono stati registrati superamenti dei valori limite e dei valori obiettivo per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), per il particolato fine (PM<sub>10</sub>) e per l'ozono (O<sub>3</sub>). Nessun superamento è stato registrato a livello regionale per gli altri parametri normati dal D.Lgs. 155/2010 quali PM<sub>2,5</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzene, IPA e metalli pesanti.

Tabella 8: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dalle stazioni della rete di monitoraggio

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2016 DALLE RETI PRESENTI IN SICILIA PREVISTI DAL PROGRAMMA DI VALUTAZIONE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA			PM10			PM2.5			NO2			NOx		CO		O3			SO2														
			giorno <sup>1</sup>	anno <sup>2</sup>	copertura	giorno <sup>1</sup>	anno <sup>2</sup>	copertura	ore <sup>3</sup>	anno <sup>2</sup>	SA <sup>4</sup>	copertura	anno <sup>2</sup>	8 ore <sup>5</sup>	copertura	anno <sup>2</sup>	copertura	8 ore <sup>5</sup>	SA <sup>4</sup>	SA <sup>4</sup>	copertura	ore <sup>3</sup>	giorno <sup>1</sup>	SA <sup>4</sup>	copertura								
ZONE_CODE	NOME_STAZ	n°	si/no	media	%	si/no	media	%	n°	si/no	media	si/no	%	media	n°	%	si/no	media	%	n°	si/no	si/no	%	n°	si/no	%							
<b>Zona IT1911 Agglomerato di Palermo</b>																																	
1	IT1911	Bagheria	N																														
2	IT1911	Belgio(*)		15	no	28	92				0	no	40	no	99	88																	
3	IT1911	Bocadifalco(**)		7	no	17	88				0	no	14	no	81	19					0	no	no	94									
4	IT1911	Indipendenza(**)		16	no	28	89	A	A	A	0	no	35	no	97	59				A	A	A											
5	IT1911	Castelnuovo(**)		14	no	32	55	A	A	A	0	si	42	no	91	64					no	1.3	75										
6	IT1911	V.le Reg. Siciliana - Parch. Aleo (ex Di Biasi)(**)		45	no	37	98				0	si	48	no	98	91	0	95			no	3.3	82										
7	IT1911	Villa Trabia	N																														
<b>Zona IT1912 Agglomerato di Catania</b>																																	
8	IT1912	Garibaldi(11)		7	no	26	86				0	si	48	no	94	119	0	93			no	2.2	89										
9	IT1912	V.le Vittorio Veneto(*)		7	no	26	86				0	si	48	no	94	119	0	93			no	2.2	89										
10	IT1912	Parco Gioeni(*)		10	no	24	88	A	A	A	0	no	19	no	88	32					0	no	no	94	0	0	no	94					
11	IT1912	San Giovanni La Punta	N																														
12	IT1912	Misterbianco(**)		5	no	21	100	A	A	A	0	no	15	no	99	31					1	no	no	97									
<b>Zona IT1913 Agglomerato di Messina</b>																																	
13	IT1913	Messina Boccaletta(**)(***)		5	no	23	98				2	no	39	no	89		0	98			no	0.5	63	0	no	no	94						
14	IT1913	Messina Villa Dante(*)		1	no	19	44	A	A	A	A	A	A	A	A	A					no	1.0	98	A	A	A	A	A					
<b>Zona IT 1914 Area Industriali</b>																																	
15	IT1914	Porto Empedocle(15)(16)	N	12	no	35	36	no	16	36	0	no	6	no	47	11	0	48			no	0.3	45			0	0	no	45				
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	A	A	A	A															no	0.2	92										
17	IT1914	Gela - Tribunale(*)	N																														
18	IT1914	Gela AGIP Mineraria(*)		16	no	27	74				0	no	7	no	74	9					no	0.4	33			18	no	no	52	0	0	no	74
19	IT1914	Gela Siverso(*)		2	no	29	24				0	no	3	no	95	4																	
20	IT1914	Gela Capo Soprano(*)									0	no	10	no	16	12																	
21	IT1914	Gela - Via Venezia (*)		nd	nd	nd	nd				0	no	27	no	39	48	0	69			no	1.1	21										
22	IT1914	Nisicemi C.STORICO (Gor)(*)		nd	nd	nd	nd				0	si	47	no	50	91	0	36			no	2.0	31										
23	IT1914	Barcellona P.G.	N																														
24	IT1914	Pace del Mela C.da Gabbia(**)									0	no	8	no	96	12					no	0.9	83			0	0	no	92				
25	IT1914	Terme Igea(*)		8	no	21	84	A	A	A	0	no	8	no	93	12	0	95			no	0.4	96	0	no	no	90						
26	IT1914	a2a - Milazzo(11)(16)		9	no	25	92				0	no	12	no	100	17					2	no	no	100	0	0	no	100					
27	IT1914	a2a - Pace del Mela(11)(16)		9	no	20	100				0	no	6	no	100	7																	
28	IT1914	a2a - S. Filippo del Mela(11)(16)		8	no	22	100				0	no	3	no	100	7																	
29	IT1914	S.Lucia del Mela(11)(16)		A	A	A	A				0	no	6	no	94																		
30	IT1914	Partinico(**)		8	no	22	97				0	no	27	no	98	42	0	99			no	1.3	85	0	no	no	88	0	0	no	98		
31	IT1914	Terme Igea(**)		9	no	18	98				0	no	5	no	98	9	0	98			no	0.2	96	14	no	no	96	0	0	no	97		
32	IT1914	Ragusa CAMPO ATLETICA(*)						A	A	A	0	no	7	no	92	8	A	A															
33	IT1914	Ragusa VILLA ARCHIMEDE(*)									0	no	11	no	80	20					no	0.7	68										
34	IT1914	Pozzallo	N																														
35	IT1914	Augusta(*)		7	no	21	90				0	no	10	no	89	12																	
36	IT1914	Siracusa Belvedere(*)		6	no	18	97				0	no	7	no	93	8																	
37	IT1914	Mellini(*)		7	no	19	93				0	no	8	no	93	9																	
38	IT1914	Proico(*)		10	no	23	92	no	10	92	0	no	13	no	93	15					no	1.5	87										
39	IT1914	Siracusa - Sciaia Greca(*)		15	no	28	90				4	no	31	no	93	60					0	no	no	94	0	0	no	89					
40	IT1914	Siracusa Osp. Neurop. Ex acquedotto	N																														
41	IT1914	Siracusa - Bixio(*)		nd	nd	nd	nd				nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
42	IT1914	Siracusa - Specchi(*)		16	no	28	95				0	no	18	no	94	35					no	0.9	89										
43	IT1914	Siracusa Teracati(*)		27	no	36	93																										
44	IT1914	Solarino	N																														
<b>Zona IT 1915 Altre</b>																																	
45	IT1915	Agrigento Centro	N																														
46	IT1915	Agrigento Monserrato(16)	A	A	A	A	A	A	A	A																							
47	IT1915	Agrigento ASP	N																														
48	IT1915	Lampedusa	N																														
49	IT1915	Ol. Campo sportivo	N																														
50	IT1915	Enna(**)		5	no	15	98	A	A	A	0	no	5	no	93	5	0	96			no	0.2	93	13	no	no	83	0	0	no	96		
51	IT1915	Trapani(**)		6	no	20	98				0	no	17	no	98	18	0	95			no	0.3	96	1	no	no	96						
52	IT1915	Cesano Port. Femmina morta	N																														
53	IT1915	Salemi diga Rubino	N																														

**Legenda:**  
 N Stazione prevista nel Programma di Valutazione da realizzare  
 A Analizzatore da implementare come previsto dal Programma di Valutazione  
 (\*) La percentuale di copertura è calcolata come rapporto fra i dati validi acquisiti e i dati attesi - non sono stati decurtati dai dati attesi le calibrazioni effettuate perché tale dato non è attualmente nella disponibilità di Arpa S  
 (\*\*) La percentuale di copertura è calcolata come rapporto fra i dati validi acquisiti e i dati attesi da cui sono stati decurtati i dati di calibratura effettuati durante l'anno  
 (\*\*\*) Viene riportato il monitoraggio dell'Ozono sebbene non previsto nel PdV al fine di avere una stima per tale parametro nell'agglomerato di Messina

- 1) Valore Obiettivo (120 µg/m3 come Max. delle media mobile trascianta di 8 ore nel giorno) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 25 per anno civile
- a) Soglia di Informazione (180µg/m3 come media oraria) ai sensi del D. Leg 155/10
- b) Soglia di Allarme (240

## 5.1 Biossido di azoto

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>):

- il valore limite espresso come media annua (40 µg/m<sup>3</sup>) è stato superato in 4 stazioni ubicate negli Agglomerati di Palermo e di Catania e nella Zona Aree Industriali. In particolare, il superamento è stato registrato in 2 stazioni dell'Agglomerato di Palermo IT1911 (Castelnuovo e Di Blasi), in una stazione dell'Agglomerato di Catania IT1912 (V.le Veneto) e in 1 stazione della Zona Aree Industriali IT914 (Gori – Niscemi) (cfr. Figura 4 e Figura 5);
- non è stato registrato alcun superamento del valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>);
- non è stato registrato alcun superamento della soglia di allarme (400 µg/m<sup>3</sup>);
- i livelli critici per la protezione della vegetazione, attualmente possono essere valutati solo nella stazione esistente e prevista nel PdV da fondo rurale di Gela Biviere, in quanto rispondente alle caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/2010. La concentrazione media annua rilevata è stata pari a 3 µg/m<sup>3</sup>, valore molto inferiore rispetto al limite massimo consentito di 30 µg/m<sup>3</sup>.

I superamenti dei valori limite hanno quindi riguardato stazioni da traffico urbano dell'Agglomerato di Palermo, dell'Agglomerato di Catania e della Zona Aree Industriali (cfr. Figura 4 e Figura 5).

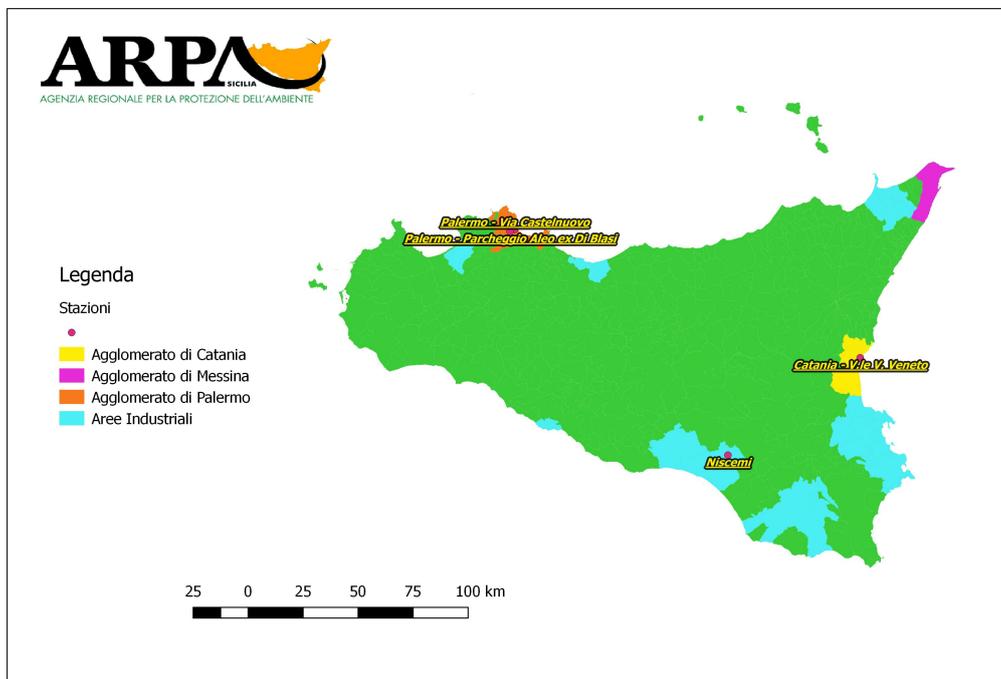
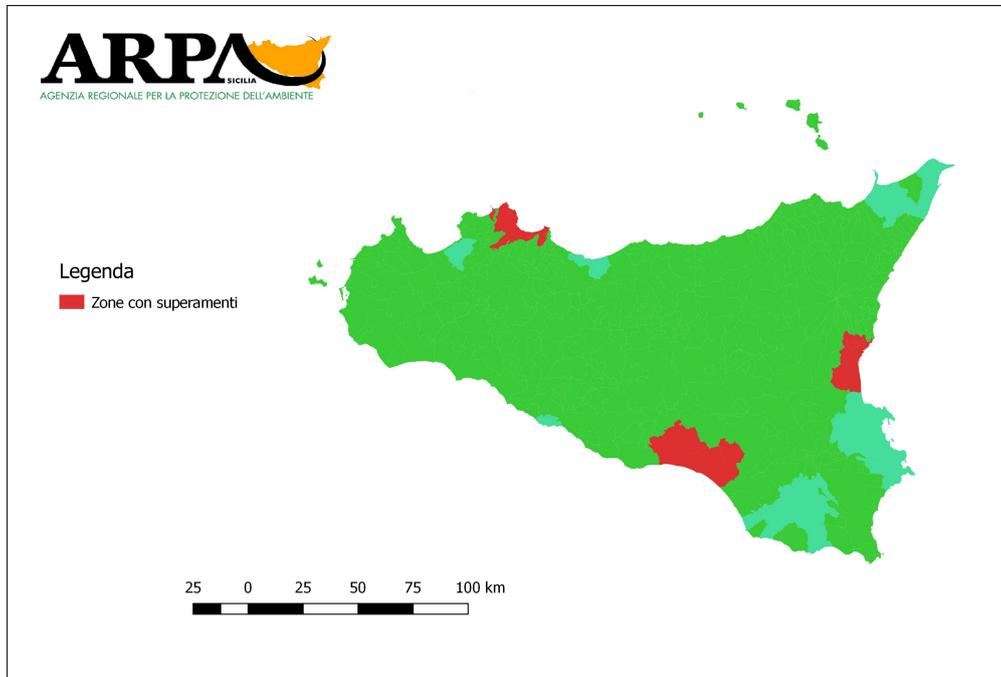


Figura 4: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti dei valori limite espressi come media annua per NO<sub>2</sub> – anno 2016



**Figura 5: Mappa degli Agglomerati/Zone per i quali si registrano superamenti dei valori limite espressi come media annua per NO<sub>2</sub> – anno 2016**

I dati di concentrazione media annua registrati dalle stazioni attive e rientranti nel PdV aggregati per tipologia di stazione e per agglomerato/zona sono stati rappresentati tramite box-plot (cfr. Figura 6 e Figura 7). L'obiettivo principale di rappresentare dati tramite box plot è quello di dare un'informazione sintetica delle statistiche descrittive di una serie di dati. I box plot sono una rappresentazione grafica utilizzata per descrivere la distribuzione di un campione tramite semplici statistiche di posizione. Viene rappresentato tramite un rettangolo diviso in due parti, da cui escono due segmenti. Il rettangolo ("box") è delimitato dal primo e dal terzo quartile e diviso al suo interno dalla mediana. Poiché tra q1/4 e q3/4 si trova il 50 per cento centrale della distribuzione, se la loro differenza è piccola, vuol dire che la variabilità del parametro è contenuta; se la differenza è ampia, la variabilità del parametro è elevata. I segmenti terminali (i "whiskers" o "baffi") rappresentano il minimo ed il massimo dei valori della distribuzione. La differenza tra il massimo e il minimo fornisce il campo di variazione della misura.

Nelle stazioni da traffico urbano e nelle aree a maggiore densità abitativa (Agglomerato di Palermo e Catania) si registrano valori di concentrazioni medie annue più elevati sia come valore massimo che come mediana. Tali risultati, in accordo con le conclusioni dell'aggiornamento dell'Inventario delle emissioni (2012), confermano che il traffico veicolare è la principale sorgente emissiva degli ossidi di azoto sia a livello regionale che negli agglomerati urbani di Palermo e Catania.

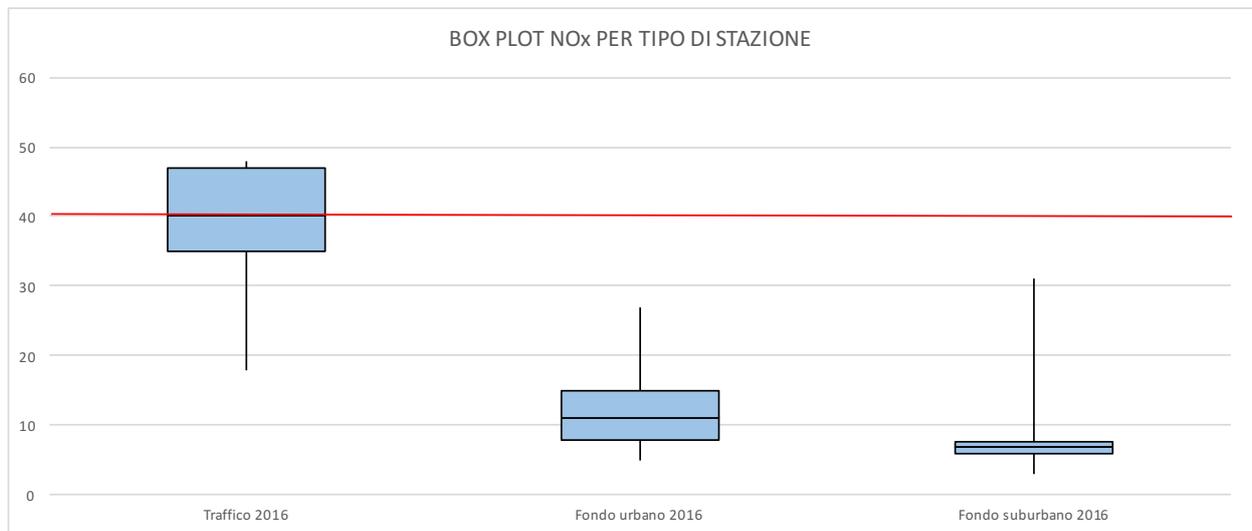


Figura 6: Box-plot concentrazioni medie annue NO<sub>2</sub> per tipologia di stazione - anno 2016

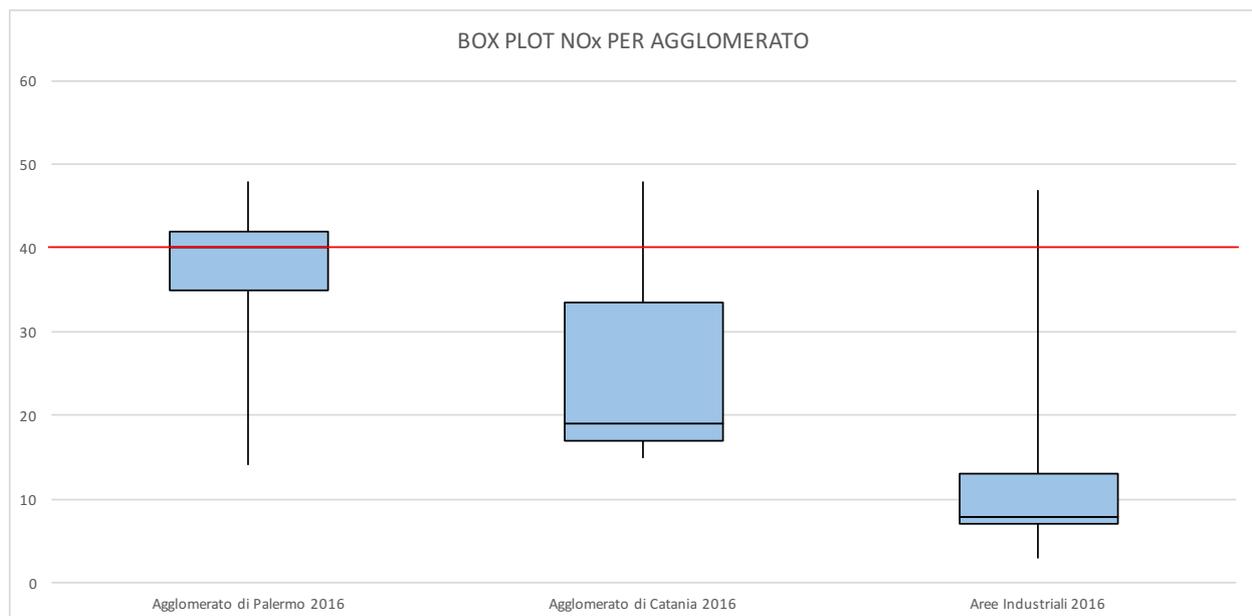


Figura 7: Box-plot concentrazioni medie annue NO<sub>2</sub> per Agglomerato/Zona - anno 2016

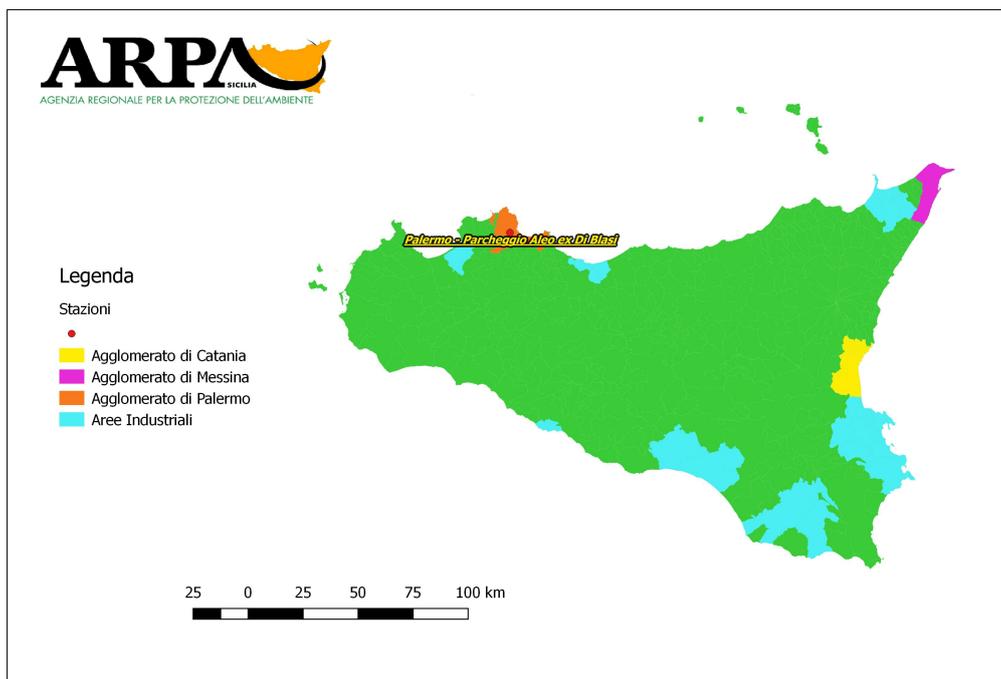
## 5.2 Particolato fine PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

Per quanto riguarda il particolato fine PM<sub>10</sub>:

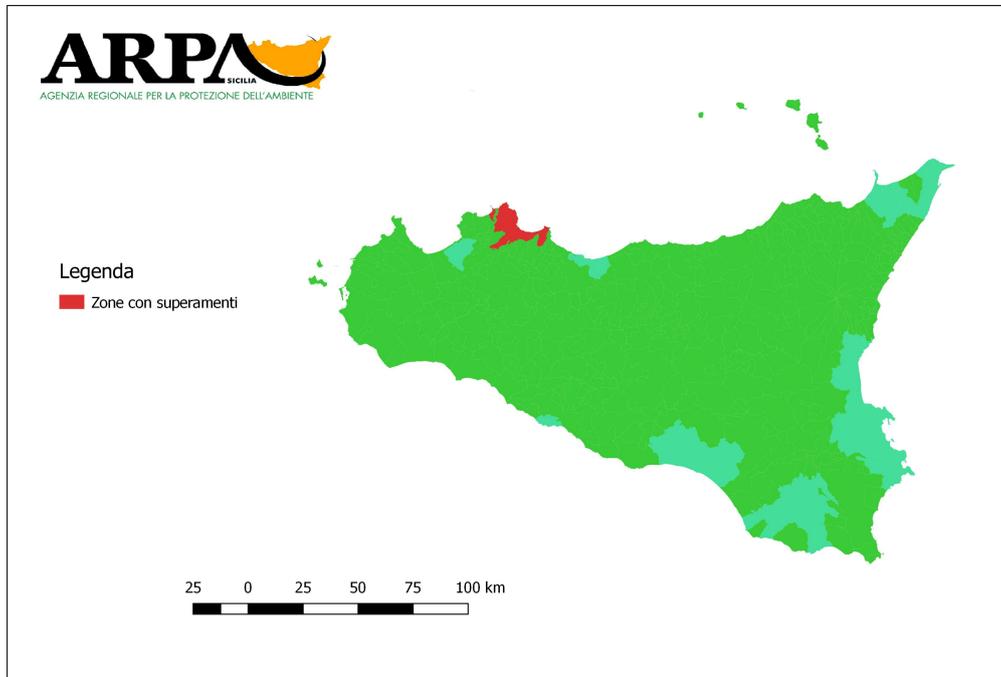
- non è stato registrato alcun superamento del valore limite per la media annua ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- il valore limite espresso come media su 24 ore ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato solamente in 1

stazione da traffico dell'Agglomerato di Palermo IT1911 (Di Blasi) per un numero di giornate superiore al limite (n.35) fissato dal D.Lgs. 155/2010 (*cf.* Figura 8 e Figura 9);

Nel 2016 il PM2.5 è stato misurato nella sola stazione di monitoraggio fissa di Priolo (SR), in quanto le altre stazioni, per le quali il PdV prevede il monitoraggio di questo parametro, non sono state ancora adeguate e a Porto Empedocle con il laboratorio mobile. La media annua dei valori di concentrazioni è risultata in entrambi i casi inferiore al valore limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



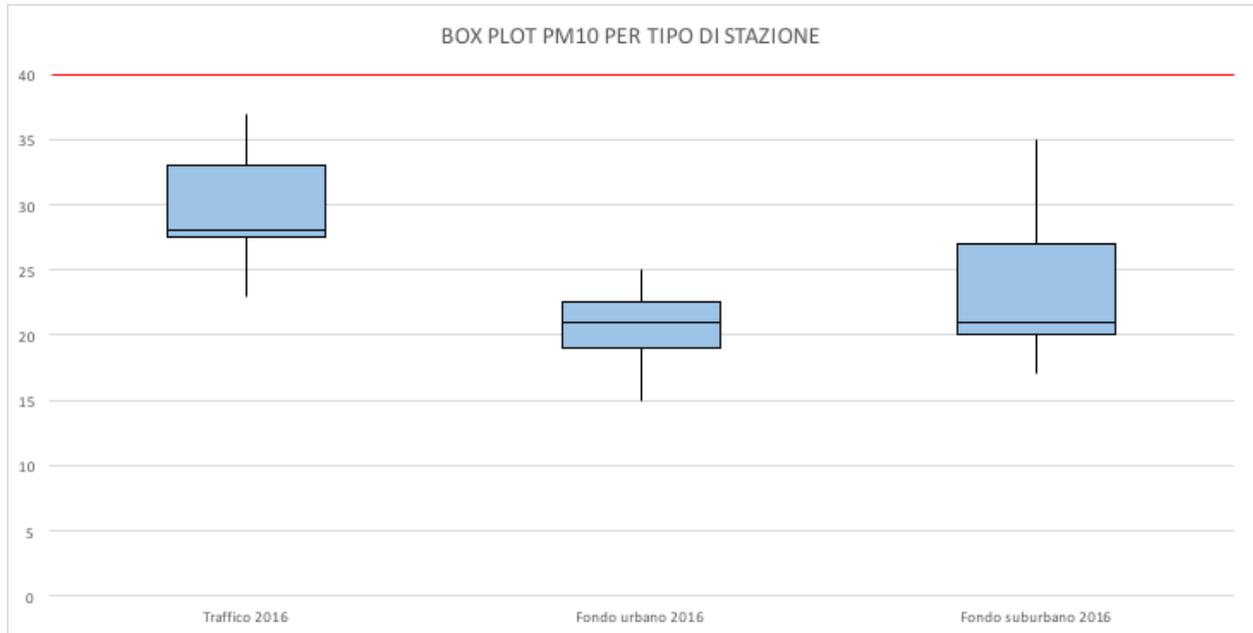
**Figura 8: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati un numero di superamenti del valore limite espresso come media su 24 ore per PM10 maggiore di 35 - anno 2016**



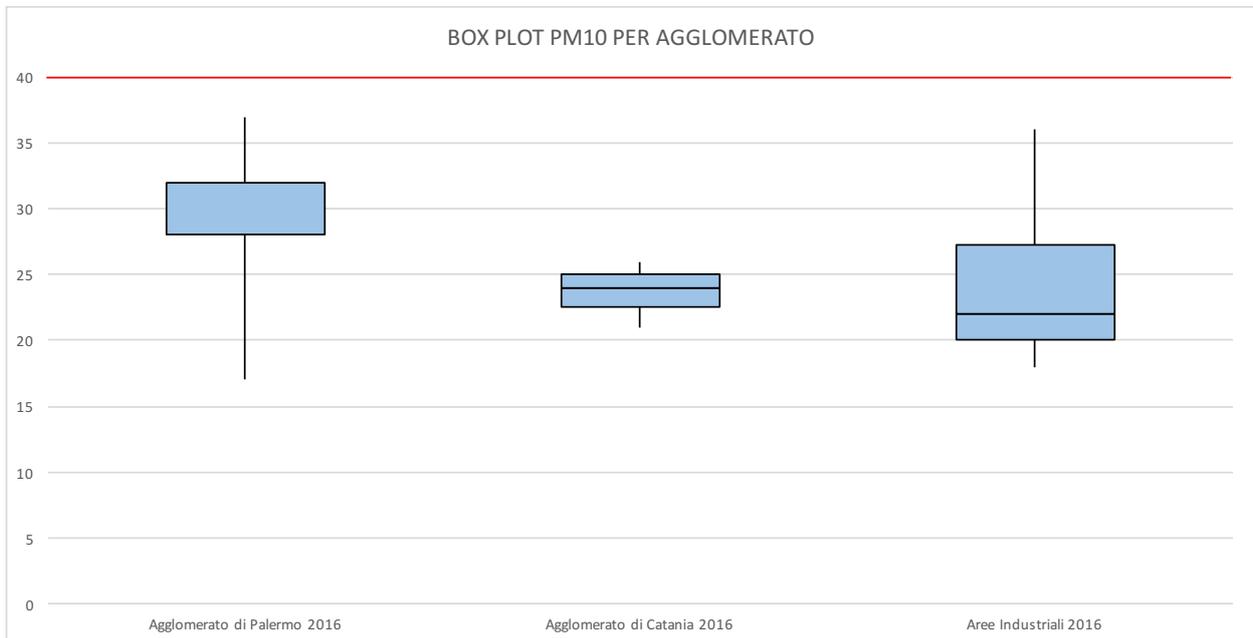
**Figura 9: Mappa degli agglomerati/zona in cui si sono registrati un numero di superamenti del valore limite espresso come media su 24 ore per PM10 maggiore di 35 – anno 2016**

I dati di concentrazione media annua registrati dalle stazioni attive e rientranti nel PdV aggregati per tipologia di stazione e per agglomerato/zona sono stati rappresentati tramite box-plot (cfr. Figura 10 e Figura 11).

Nelle stazioni da traffico urbano si registrano valori di concentrazioni medie annue più elevati sia come valore massimo che come mediana, mentre non si osserva una differenza significativa nella distribuzione dei valori delle medie annue tra le stazioni di fondo urbano e quelle di fondo suburbano. Si osservano inoltre valori più elevati nelle stazioni dell'Agglomerato di Palermo rispetto a quelli registrati nell'Agglomerato di Catania e nella zona Aree Industriali.



**Figura 10: Box-plot concentrazioni medie annua di PM10 per tipologia di stazione - anno 2016**



**Figura 11: Box-plot concentrazioni medie annua di PM10 per agglomerato/zona - anno 2016**

### 5.3 Ozono

Per quanto riguarda l'ozono O<sub>3</sub> nel 2016 sono stati registrati:

- superamenti del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs. 155/2010, espresso come massimo della media sulle 8 ore, pari a 120 µg/m<sup>3</sup> in 7 delle 16 stazioni in cui viene monitorato ubicate nell'Agglomerato di Catania, nella Zona Aree Industriali, e nella Zona Altro (*cf.* Figura 13). Per tale obiettivo la norma non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto, pertanto lo stesso non costituisce un mancato rispetto della normativa vigente;
- un numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana maggiore di 25 nella sola stazione di Siracusa (Melilli). Il D.Lgs. 155/2010 prevede che il numero dei superamenti debba essere mediato su 3 anni. Mediando i dati su 3 anni (anni 2014, 2015 e 2016) (*cf.* par. 6.3) le stazioni per le quali si registra un numero dei superamenti maggiore di 25 risultano 4: 3 ubicate nella Zona Aree Industriali IT1914 (Siracusa (Melilli), Gela Biviere e Termica Milazzo) e 1 ubicata nella Zona Altro IT1915 (Enna) (*cf.* Figura 13);
- nessun superamento della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>);
- superamenti, come verrà meglio dettagliato nel seguito, del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (6.000 µg/m<sup>3</sup> \*h) nelle stazioni di Boccadifalco (PA), Termica Milazzo e Gela Biviere (*cf.* Figura 14) ed il superamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 (18.000 µg/m<sup>3</sup>\*h) nella sola stazione di Gela Biviere. La norma prevede che il valore dell'AOT40 sia mediato su 5 anni. Mediando i dati su 5 anni (anni 2012- 2016) (*cf.* par. 6.3) le stazioni per le quali si registra un superamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione sono Termica Milazzo e Gela Biviere. Per la stazione di Gela Biviere sono disponibili i dati solo dal 2014 anno dell'attivazione della stazione (*cf.* Figura 15).

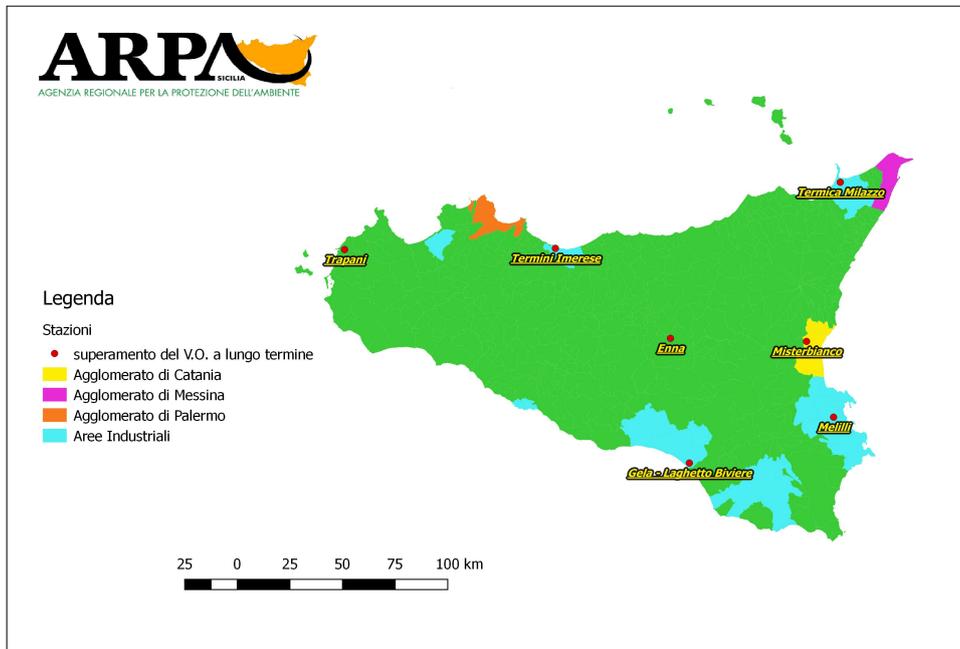


Figura 12: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti per l'ozono O<sub>3</sub> del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute – anno 2016

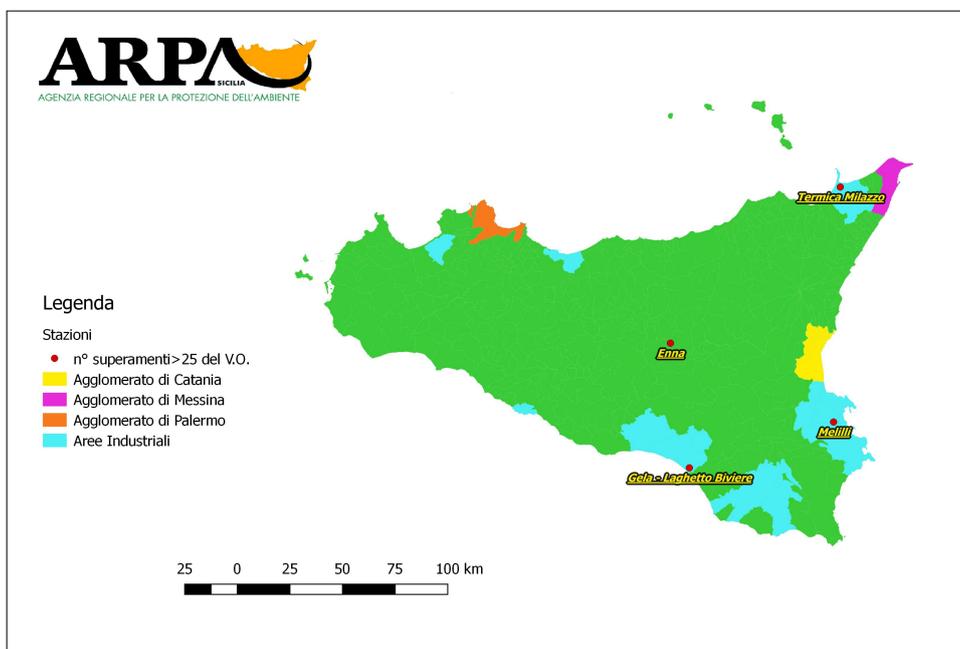


Figura 13: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti per l'ozono O<sub>3</sub> del valore obiettivo per la protezione della salute – Media su 3 anni (2014 -2016)

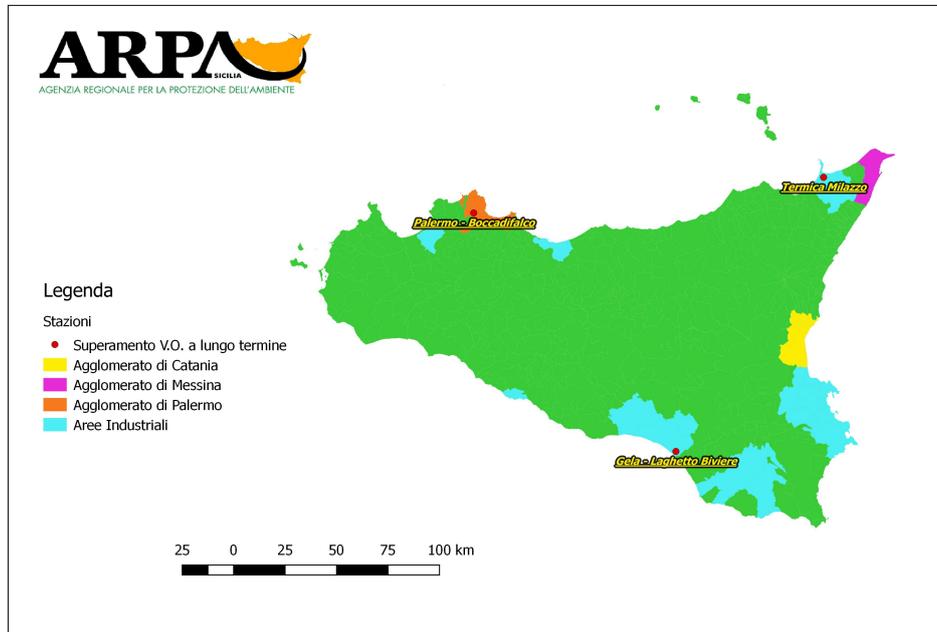


Figura 14: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti l'AOT40 del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione nel 2016

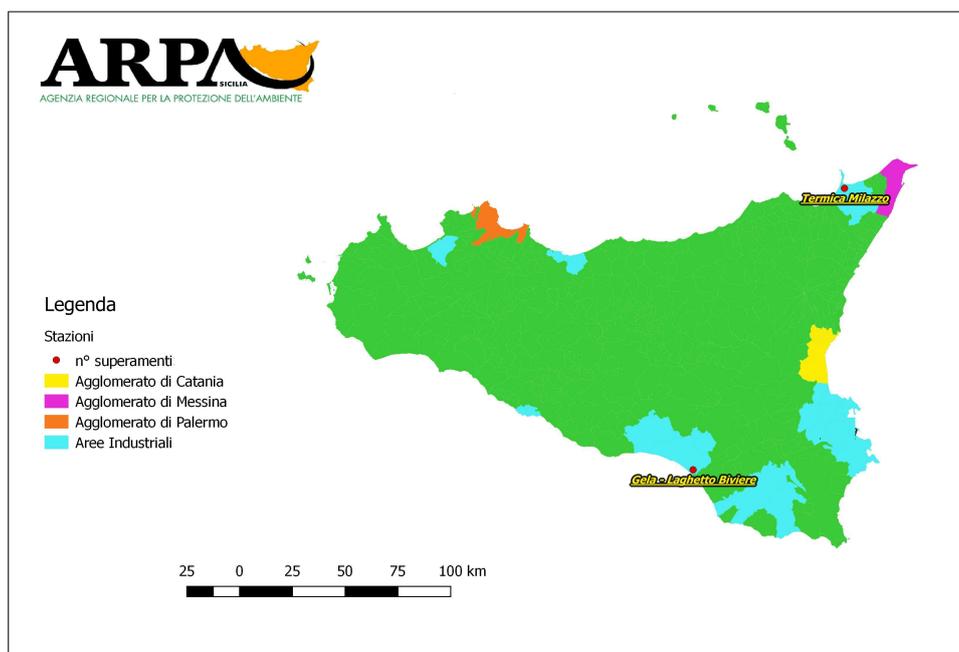


Figura 15: Mappa delle stazioni in cui si sono registrati superamenti per l'AOT40 del valore obiettivo per la protezione della vegetazione - Media su 5 anni (2012 -2016)

Per la valutazione dell'impatto dell'inquinamento da ozono sulla vegetazione e sulla popolazione sono stati usati due indicatori:

- l'AOT40, definito dal D.Lgs. 155/2010 come la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  stesso, rilevate da maggio a luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno fra le 8:00 e le 20:00 e per il quale la norma fissa un valore obiettivo per la protezione della vegetazione a lungo termine pari a  $6.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h})$  e un valore obiettivo, come media su 5 anni, pari a  $18.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h})$ ;
- il SOMO35 usato a livello nazionale (ISPRA) e comunitario (EEA) per valutare l'esposizione cumulata della popolazione all'ozono. Esso misura la somma annuale delle eccedenze di ozono da una soglia (cosiddetto cut-off level) al di sopra della quale esiste uno statistico incremento del rischio relativo di mortalità per la popolazione vulnerabile. Questa soglia di concentrazione di ozono è 35 ppb pari a  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media massima giornaliera su 8h).

#### Calcolo AOT40

È stato effettuato il calcolo dell'AOT40 nelle stazioni di fondo suburbano previste nel PdV, esistenti ed attive nel 2016 (Boccadifalco (PA), Termica Milazzo (ME), Campo d'Atletica (RG), Scala Greca (SR) e Misterbianco (CT)) e per quelle di fondo rurale (Gela Biviere), malgrado siano disponibili solo i dati degli anni 2014 - 2016 (*cf.* Tabella 9). Il grado di copertura dei dati è maggiore del valore minimo previsto dalla normativa (90%) per tutte le stazioni. Qualora non siano disponibili tutti i dati misurati possibili, il valore dell'AOT40 misurato deve essere corretto (AOT40 stimato) sulla base dei valori orari misurati rispetto ai totali possibili nel periodo di riferimento (numero di ore compreso nel periodo di tempo di cui alla definizione dell'AOT40) adottando la seguente formula, conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010:

$$\text{AOT40}_{\text{stimato}} = \text{AOT40}_{\text{misurato}} \times \frac{\text{numero totale di ore possibili (* )}}{\text{numero di valori orari misurati}}$$

**Tabella 9: Valori calcolati del parametro AOT40 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) anno 2016**

	2016
<b>Stazione Boccadifalco</b>	
AOT40 misurato	7.082
copertura	81%
AOT40 stimato	8.706
<b>Stazione Termica Milazzo</b>	
AOT40 misurato	9.365
copertura	86%
AOT40 stimato	10.448

	2016
<b>Stazione Campo d'Atletica</b>	
AOT40 misurato	3.242
copertura	95%
AOT40 stimato	3.396
<b>Stazione Scala Greca</b>	
AOT40 misurato	3.991
copertura	97%
AOT40 stimato	4.110
<b>Stazione Misterbianco</b>	
AOT40 misurato	5.566
copertura	93%
AOT40 stimato	5.955
<b>Stazione Gela Biviere</b>	
AOT40 misurato	20.855
copertura	100%
AOT40 stimato	20.855

Per il 2016, si osserva, come già anticipato:

- il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione ( $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) nelle stazioni di Boccadifalco (PA), Termica Milazzo e Gela Biviere (cfr. Figura 14). Per quanto riguarda il valore obiettivo a lungo termine, si ribadisce che la norma non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto, pertanto lo stesso non costituisce un mancato rispetto della normativa vigente;
- il superamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione ( $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) nella stazione di Gela Biviere. Tale valore obiettivo è riferito alla media dei valori di AOT40 su 5 anni. Per il calcolo nel periodo 2012-2016 si rinvia al paragrafo 6.3.

#### Calcolo SOMO35

Il SOMO35 è un indicatore usato a livello nazionale (ISPRA) e comunitario (EEA) per valutare l'esposizione cumulata della popolazione all'ozono.

L'indicatore è definito come:

$$\text{SOMO35}_{\text{UNCORRECTED}} = \sum_i \max \{0, C_i - 70 \mu\text{g}/\text{m}^3\}$$

dove:

- $C_i$  è la concentrazione media massima giornaliera calcolata sulle 8 ore
- la sommatoria va dal giorno  $i=1$  al giorno 365, per anno.

L'indicatore viene calcolato in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

IL SOMO35 è molto sensibile a eventuali valori mancanti durante l'anno, ragion per cui il valore calcolato viene corretto sulla base dell'attuale copertura dei dati nell'anno. L'indicatore è così calcolato come:

$$\text{SOMO35}_{\text{ESTIMATED}} = \text{SOMO35}_{\text{UNCORRECTED}} * 365 / N_{\text{valid}}$$

dove  $N_{\text{valid}}$  è il numero di valori-giorni validi.

In Tabella 10 vengono riportati i valori di SOMO35 calcolati e corretti con la procedura sopra riportata dai dati di concentrazione media oraria di ozono misurati nelle aree urbane di Palermo, Catania e Siracusa ed il valore medio pesato sulla popolazione pari per il 2016 a  $4.354 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tra le aree urbane, Palermo e Catania, impattate dal traffico veicolare urbano, sono quelle interessate da un valore maggiore dell'indice SOMO35 pari rispettivamente a  $4.556 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $4.989 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per le aree industriali ricadenti nelle Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale (AERCA) si osserva una maggiore esposizione cumulata della popolazione a valori elevati di ozono rispetto sia alle aree industriali non ricadenti nelle AERCA sia ai maggiori centri urbani (*cf.* Tabelle 10-12).

**Tabella 10: Valori calcolati del parametro SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in ambiente urbano per il 2016**

Area urbana	SOMO35 <sub>ESTIMATED</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Popolazione
Palermo	4.556,04	678.492
Catania	4.989,02	315.601
Siracusa	1.597,83	122.503
<b>Valore medio SOMO35 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	3.714,30	
<b>Media pesata sulla popolazione indagata in Sicilia</b>	4.353,87	

**Tabella 11: Valori calcolati del parametro SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni delle Aree Industriali ricadenti nelle AERCA per il 2016**

Area industriale AERCA	SOMO35 <sub>ESTIMATED</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Popolazione
Comprensorio di Gela	6.535,01	108.139
Comprensorio di Siracusa	7.918,98	215.373
Comprensorio del Mela	5.676,39	54.787
<b>Valore medio SOMO35 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	6.710,13	
<b>Media pesata sulla popolazione indagata nelle aree industriali ricadenti nelle AERCA</b>	7.198,58	

**Tabella 12: Valori calcolati del parametro SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni delle Aree Industriali non ricadenti nelle AERCA per il 2016**

Area industriale non-AERCA	SOMO35 <sub>ESTIMATED</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Popolazione
Comprensorio di Ragusa	2.785,53	147.498
Partinico	317,19	32.079
Termini Imerese	7.593,64	26.263
<b>Valore medio SOMO35 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	3.565,45	
<b>Media pesata sulla popolazione indagata nelle aree industriali non ricadenti nelle AERCA</b>	3.014,32	

## 5.4 Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo, a seguito di politiche incentrate sulla riduzione del tenore di questo composto nei combustibili, ha ormai concentrazioni in atmosfera poco significative nelle aree non impattate da impianti industriali e/o vulcani.

In tutto il territorio regionale nel 2016 non si sono registrati superamenti dei valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana sia come media oraria che come media su 24 ore.

Per quanto riguarda i livelli critici per la protezione della vegetazione, attualmente è possibile valutare l' $\text{SO}_2$  solo nella stazione esistente e prevista nel Programma di Valutazione, di Gela Biviere perché rispondente alle caratteristiche previste ed attiva dal 2014. La concentrazione media annua rilevata nel 2016 è stata pari a  $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto al livello massimo consentito di  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5.5 Monossido di carbonio

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel 2016 non sono mai stati registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, espresso come massimo della media sulle 8 ore.

## 5.6 Benzene

Per quanto concerne il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), la media annua è risultata inferiore al valore limite (pari a 5 µg/m<sup>3</sup> espresso come media annua) in tutte le stazioni comprese nel PdV (*cf.* Tabella 8), mentre nelle stazioni non comprese è stato registrato il superamento del valore limite dei valori di concentrazione registrati nella stazione di C.da Marcellino (*cf.* Tabella 13). Si ricorda che la stazione di C.da Marcellino (ex Sasol) è inclusa nel PdV “*quale riferimento aerale per la valutazione modellistica della dispersione degli inquinanti specifici delle lavorazioni effettuate, tra cui il benzene*”.

Inoltre nel corso del 2016 si sono registrati:

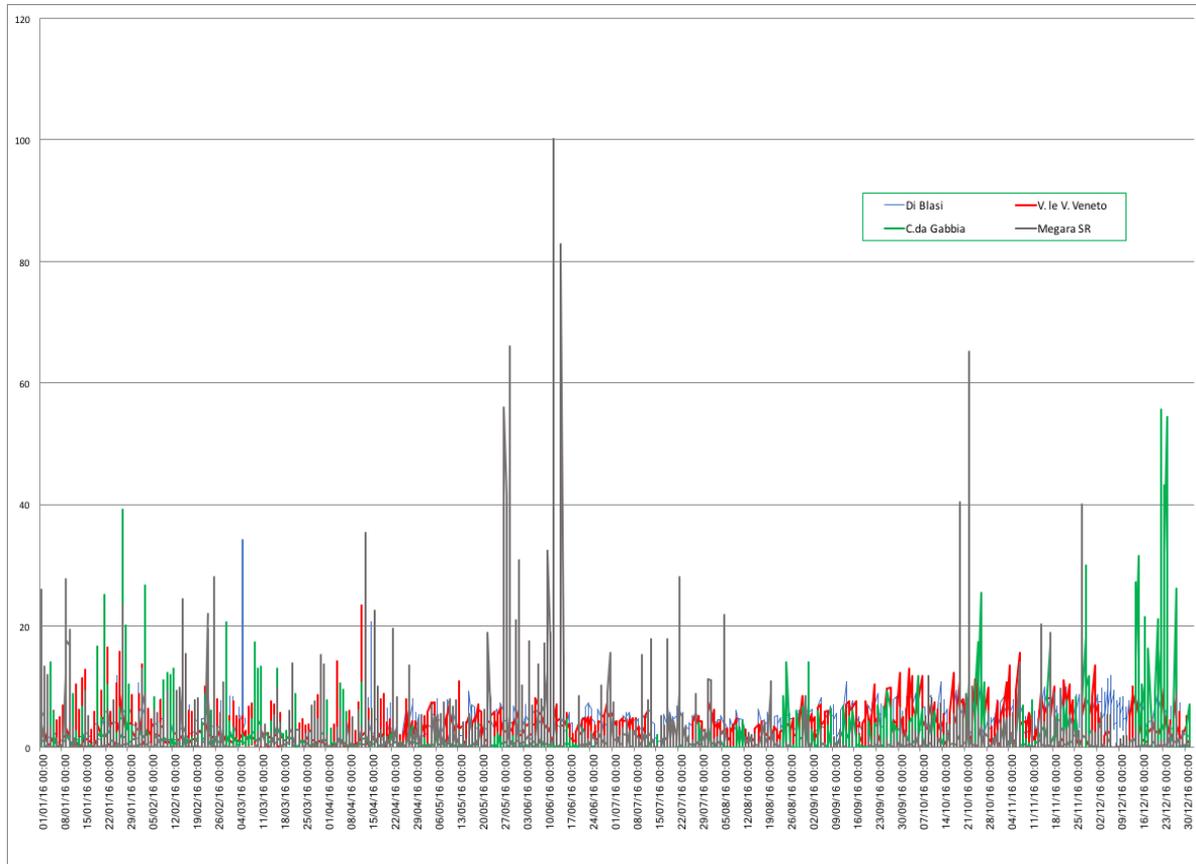
- nelle stazioni da traffico urbano degli agglomerati di Palermo e Catania picchi di concentrazione media oraria con valori massimi mediamente inferiori a 20 µg/m<sup>3</sup>;
- nelle stazioni di monitoraggio delle Aree Industriali, numerosi picchi della concentrazione media oraria (maggiori di 20 µg/m<sup>3</sup>) ed in particolare:
  - nelle stazioni dell'area di Siracusa con valori massimi di 100 µg/m<sup>3</sup> (Megara) e di 480 µg/m<sup>3</sup> (C.da Marcellino – ex SASOL);
  - nella stazione di Gela via Venezia con valore massimo di 63 µg/m<sup>3</sup>
  - nella stazione di C.da Gabbia (Pace del Mela) con valore massimo di 56 µg/m<sup>3</sup>, mentre nella stazione di Termica Milazzo non si osservano tali picchi probabilmente per la posizione della stazione rispetto ai venti dominati nell'area industriale di Milazzo.

**Tabella 13: Tabella riassuntiva dei dati di benzene rilevati nell'anno 2016 dalle stazioni non comprese nel PdV**

				Benzene		
				Anno <sup>1</sup>	copertura	
	ZONA	NOME STAZIONE	si/no	media	%	
<b>Rete ARPA</b>						
1	IT1914	Megara Z.I. Siracusa	no	1,1	<b>88</b>	
2	IT1914	C.da Marcellino Z.I. Siracusa	si	<b>5.4</b>	92	
3	IT1914	Parceggio Agip – Gela	no	0.4	96	
4	IT1914	Villa Augusta	no	0,7	92	
<b>Rete Libero Consorzio di Caltanissetta</b>						
5	IT1914	Capo Soprano	no	0,3	<b>16</b>	

				Benzene		
				Anno <sup>1</sup>	copertura	
	ZONA	NOME STAZIONE		si/no	media	%
6	IT1914	Centro Storico Caltanissetta		no	1.1	61
7	IT1914	Gela Pontile		no	0,9	54
<b>Rete Libero Consorzio di Siracusa</b>						
8	IT1914	Teracati		no	3.3	89
9	IT1914	San Cusmano		no	0.7	98
<b>Rete comune di Ragusa</b>						
10	IT1914	Villa Archimede		no	0.71	68

Al fine di correlare i picchi osservati nelle stazioni dell'area industriale di Siracusa e di Milazzo in Figura 16 vengono confrontate le concentrazioni medie orarie del benzene nelle stazioni di C.da Gabbia (Pace del Mela), Megara (Siracusa), V.le Veneto (Catania) e Di Blasi (Palermo), le ultime due ubicate in agglomerati urbani non influenzate da attività industriali e quindi imputabili esclusivamente al traffico veicolare. Dal grafico si evince che nelle stazioni di Megara e C.da Gabbia, influenzate dalle attività industriali, si registrano picchi di concentrazione media oraria più elevati rispetto alle stazioni caratterizzate esclusivamente dal traffico veicolare con picchi massimi sempre inferiori a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



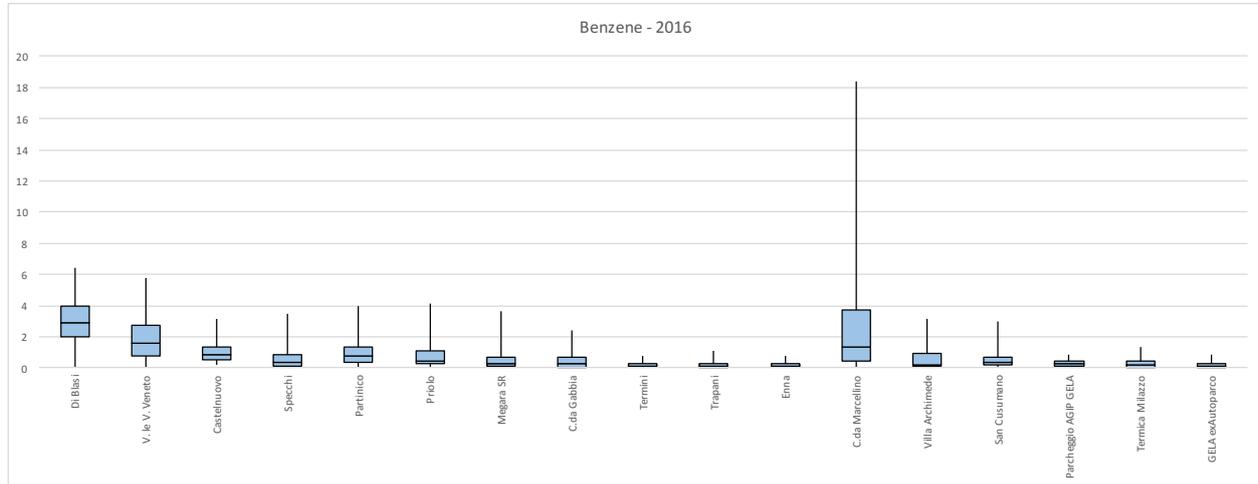
**Figura 16: Concentrazioni medie orarie di benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni da traffico urbano (Di Blasi (Palermo), V.le Veneto (Catania)) e nelle stazioni dell'area industriale di Siracusa (Megara) e di Milazzo (C.da Gabbia)**

Il benzene è una sostanza altamente cancerogena per la quale l'OMS non ha stabilito alcuna soglia minima al di sotto della quale non esiste pericolo per la salute umana<sup>4</sup>. Il benzene è un inquinante primario le cui principali sorgenti di emissione in aria sono i veicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori di automobili e ciclomotori), gli impianti di stoccaggio e distribuzione dei combustibili, i processi di combustione che utilizzano derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene.

È stata condotta un'analisi dei dati di concentrazione media oraria registrate dalle stazioni fisse di monitoraggio. I dati di Niscemi, Gela via Venezia e Gela Agip Mineraria non sono stati inclusi nelle valutazioni in quanto non rispettano i criteri di qualità, in termini di copertura dei dati, dell'Allegato I del D.Lgs. 155/2010.

I dati sono stati presentati tramite box plot raggruppando i dati per tipologia di stazione (traffico, fondo urbano e fondo suburbano) (cfr. Figura 17). Tali grafici sono indicativi solo delle distribuzioni delle concentrazioni medie orarie e non dei valori massimi in quanto quest'ultimi sono stati eliminati e quindi non possono fornire indicazioni in merito ai picchi orari osservati.

<sup>4</sup> Air Quality Guidelines for Europe, World Health Organization 2nd Edition 2000



**Figura 17: Box Plot concentrazioni medie orarie benzene - anno 2016**

Le stazioni da traffico urbano degli Agglomerati di Palermo (Di Blasi) e Catania (V.le Veneto) mostrano una distribuzione delle concentrazioni medie orarie più elevate, imputabili al contributo del traffico veicolare rispetto a quelle di fondo urbano e suburbano, ad esclusione della stazione di Cda Marcellino che per la sua ubicazione risente fortemente delle emissioni di benzene da attività industriali. Il grafico non tiene conto dei valori di picco orario tipici delle stazioni soggette alle ricadute dei plume di inquinanti di origine industriale che registrano valori estremi più elevati e che in questa valutazione non sono stati presi in considerazione.

Nella Tabella 14 sono riportate le stazioni nelle quali sono state misurate concentrazioni medie orarie superiori a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore massimo misurato nelle stazioni da traffico, e la frequenza di tali episodi. Tali risultati confermano, per quanto concerne il benzene, che nell'area industriale di Siracusa e Milazzo, seppur le concentrazioni medie annue siano entro i limiti di legge, si osservano picchi di concentrazione media oraria legati alla presenza degli impianti industriali.

**Tabella 14: Numero dei episodi di picco della concentrazione medie orarie registrate nelle stazioni delle aree industriali - anno 2016**

Stazione	Superamenti
Partinico	3
Enna	1
Trapani	0
Termini Imerese	0
Palermo - Di Blasi	2

Stazione	Superamenti
Palermo - Castelnuovo	0
Catania - Viale Veneto	1
Termica Milazzo	0
Milazzo - Cda Gabbia	18
Gela Agip Mineraria	0
Gela via Venezia	0
Gela Ex- Autoparco	0
Niscemi	3
Siracusa - Specchi	9
Cda Marcellino	481
Megara	35
Priolo	54
Parcheggio Agip	0
Ragusa Villa Archimede	3

## 5.7 Metalli pesanti e benzo(a)pirene

In attuazione di quanto previsto dal Decreto dell'Assessore Regionale Territorio e Ambiente n. 168 del 18/09/2009 “*Adempimenti attuativi del D.Lgs. 3 agosto 2007, n. 152*” (Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente) – *Valutazione preliminare e zonizzazione preliminare*” e dal “*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione*” approvato con D.D.G. n.449/2014, nel 2016 Arpa Sicilia ha effettuato la determinazione dei suddetti inquinanti (metalli e IPA) nelle polveri campionate di PM10 nelle stazioni individuate dall'allegato tecnico del D.A., ancora attive e ricomprese nel PdV:

- IT1911 Palermo Indipendenza;
- IT1912 Parco Gioieni;
- IT 913 Messina Bocchetta
- IT1914 Siracusa Scala Greca e Priolo;
- IT1914 Milazzo Termica;
- IT1914 Porto Empedocle (laboratorio mobile ARPA).

Nel 2016 il periodo minimo di copertura di campionamenti di PM10 (D.Lgs. 155/2010 Allegato I – Tabella II) per la determinazione dei metalli e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) non sempre è stato rispettato, per svariati motivi sia di ordine tecnico che organizzativo. L'indagine per i metalli (piombo, cadmio, arsenico e nichel), ha garantito la percentuale minima prevista dalla normativa (50%) per le postazioni di Milazzo Termica, Catania Parco Gioieni, Priolo, Siracusa Scala Greca. Per la stazione di Palermo Indipendenza la percentuale di copertura dei dati è stata pari solo al 34%. Anche per le misure indicative effettuate con il laboratorio mobile ubicato a Porto Empedocle la copertura dei dati è stata pari al 9%, inferiore a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato I –

Tabella II) (14%).

Per quanto attiene gli “IPA” (benzo(a)pirene), la copertura minima prevista (33%), è stata raggiunta per le stazioni di Siracusa Scala Greca, Priolo e Catania Parco Gioieni. Per le stazioni di Termica Milazzo (29%) e Bocchetta (31%) è stata di poco inferiore al valore prescritto dalla normativa. Per la stazione di Palermo Indipendenza la percentuale di copertura dei dati è stata pari solo al 22%. Per le misure indicative effettuate con il laboratorio mobile ubicato a Porto Emepedocle la copertura dei dati è stata pari al 27%, superiore a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato I – Tabella II) (14%).

Nella tabella 15 si riportano i valori di copertura e le concentrazioni medie annue per i metalli e gli IPA relativi all'anno 2016. Sebbene la copertura minima non sia stata sempre rispettata, si evidenzia che per tutte le stazioni di monitoraggio previste nel PdV e per tutti i parametri (Cadmio, Arsenico, Nichel, Piombo, benzo(a)pirene) la concentrazione espressa come media annua non supera i valori limite fissati dal D.Lgs.155/2010.

**Tabella 15: Percentuali di campionamento e concentrazioni degli inquinanti espresse come media annuale per il 2016**

Postazione	% annuale di PM <sub>10</sub> sottoposto a indagine	% utilizzata per l'indagine dei metalli	% utilizzata per l'indagine degli IPA	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	As (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (µg/m <sup>3</sup> )
Siracusa - Priolo Zona IT 1914	97	62	35	0.8	2.2	2.9	0.07	0.005
Siracusa - Scala Greca Zona IT 1914	97	60	37	0.8	2.6	3.5	0.09	0.005
Messina - Bocchetta Zona IT 1913	78		31				0.06	
Milazzo - Termica Milazzo Zona IT 1914	79	50	29	0.2	0.4	3	0.2	0.005
Catania - Parco Gioieni Zona IT 1912	87	53	34	0.5	1.5	2.8	0.3	0.006
Palermo - Indipendenza Zona IT 1911	89	53	34	0.1	0.2	6.7	0.2	0.006
Agrigento - Porto Empedocle (14/04/15 - 04/09/15) Zona IT 1914	36	9	27	0.2	1.2	8.7	0.04	0.004
Periodo minimo di copertura annuale di cui al D.Lgs. 155/10 Allegato I - Tabella II		50	33					
Valore limite espresso come media annuale - (Allegato XI D.Lgs 155/10)				-	-	-	-	<b>0,5</b>
Valore obiettivo espresso come media annuale - (Allegato XIII D.Lgs 155/10)				<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>20,0</b>	<b>1,0</b>	-

## 5.8 Inquinanti non normati: idrocarburi non metanici ed idrogeno solforato

Come già evidenziato nel paragrafo 4.1 (*cf.* Tabella 5 e Tabella 6) le stazioni delle aree industriali sono dotate di analizzatori per il monitoraggio di parametri non normati, quali idrocarburi non metanici (NMHC) e idrogeno solforato ( $H_2S$ ), presenti nell'aria ambiente di tale zona in concentrazioni maggiori rispetto ad altre zone non interessate da attività industriali. Tali inquinanti sono responsabili di disturbi olfattivi che le popolazioni di queste aree lamentano. Gli idrocarburi non metanici sono inclusi tra gli inquinanti da monitorare per i Piani di azione a breve termine adottati nelle AERCA, che individuano soglie di intervento di 1°, 2° e 3° livello. Gli NMHC sono inoltre composti precursori nel processo di formazione di ozono nell'aria.

Per quanto riguarda gli idrocarburi non metanici (NMHC), ad oggi, non esiste un limite normativo a cui riferirsi. L'ultimo decreto, ormai abrogato, che ne fissava un limite, pari a  $200 \mu g/m^3$  come media di 3 ore consecutive in presenza di ozono, è il D.P.C.M. 28/03/1983 abrogato dall'art. 21 del D.Lgs. 155/2010.

Per questo parametro, in assenza di una normativa a livello comunitario, nazionale e regionale si è ritenuto utile utilizzare la soglia di  $200 \mu g/m^3$ , espressa come media oraria, come indicatore di possibili fenomeni di cattiva qualità dell'aria. Si è proceduto ad un'analisi dei dati ed in particolare della media annuale, della concentrazione massima oraria registrata nell'anno e altre statistiche che possono fornire indicazioni sulla presenza di questo inquinante nei territori delle Aree ad elevato rischio di crisi ambientale di Siracusa (*cf.* Tabella 16), Caltanissetta (*cf.* Tabella 17) e del comune di Ragusa (*cf.* Tabella 18). Nel 2015 non sono state registrate le concentrazioni di NMHC nella stazione di C.da Gabbia (Pace del Mela) per motivi tecnici e quindi non sono disponibili dati relativi a questo parametro per il Comprensorio del Mela.

**Tabella 16: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (NMHC) dell'AERCA di Siracusa**

Dati monitoraggio NMHC anno 2016 AERCA Siracusa	um	Acquedotto	Augusta	Belvedere	Ciapi	Melilli	Priolo	San Cusmano	Scala Greca	Villa Augusta ARPA	Megara ARPA	C.da Marcellino ARPA
Dati raccolti	n.	7966	7457	7788	8253	7672	7408	7818	7322	7316	8071	6997
Copertura	%	91%	85%	89%	94%	87%	84%	89%	83%	83%	92%	80%
Concentrazione media annua	μg/mc	78,8	38,8	68,1	57,8	6,8	90,9	130,3	63,3	46,2	74,2	163,7
Valore massimo concentrazione oraria	μg/mc	665,2	1985,8	2503,4	1341,9	409,4	1336,2	1144,1	1072,5	1229,9	1956,7	3081,8
Nr. Superamenti media oraria	n.	736	208	378	260	12	892	1489	465	100	524	2384
Concentrazioni >200 μg/mc	%	8,4%	2,4%	4,3%	3,0%	0,1%	10,2%	17,0%	5,3%	1,1%	6,0%	27,1%

**Tabella 17: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (NMHC) dell'AERCA di Caltanissetta - Gela**

Dati monitoraggio NMHC anno 2016 AERCA Caltanissetta-Gela	um	Gela Pontile	Caltanissetta Centro Storico	Agip Mineraria	Gela Ex-Autoparco ARPA	Gela Parcheggio AGIP ARPA
Dati raccolti	n.	5033	7306	2204	7451	7298
Copertura	%	57%	83%	25%	85%	83%
Concentrazione media annua	μg/mc	84,1	60,5	105,3	91,1	97,5
Valore massimo concentrazione oraria	μg/mc	919,1	774,2	470,8	971,2	708,9
Nr. Superamenti media oraria	n.	284	295	32	1011	793
Concentrazioni >200 μg/mc	%	3%	3%	0%	12%	9%

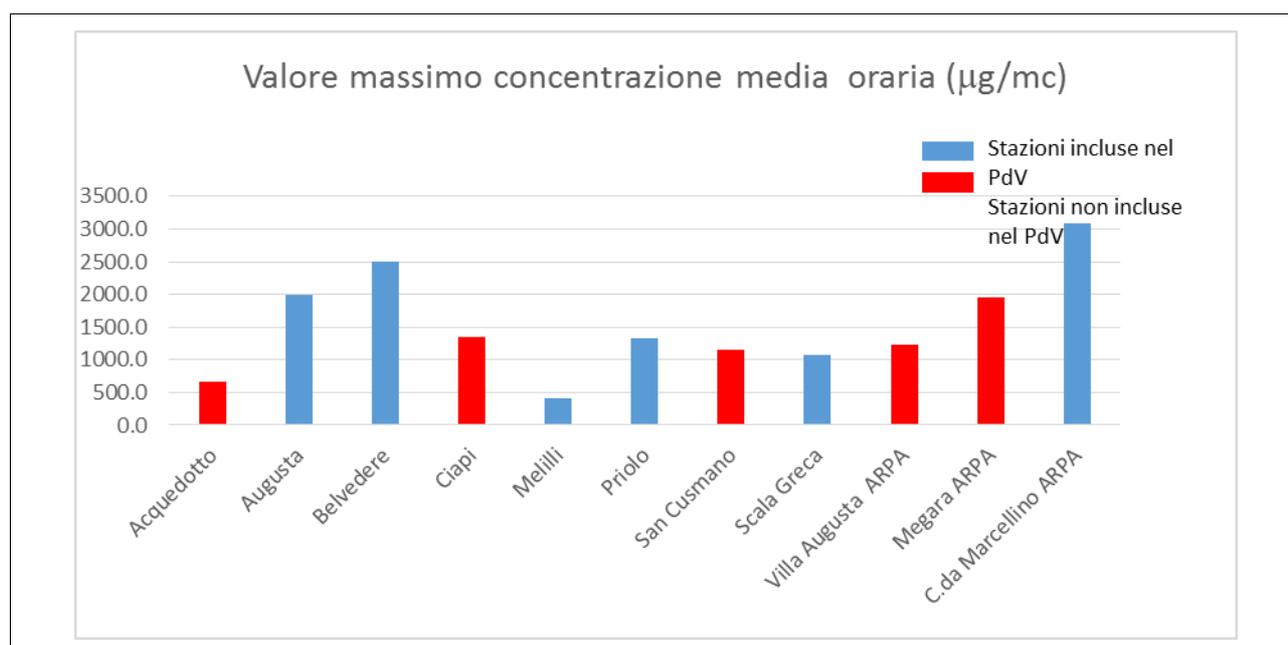
**Tabella 18: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (NMHC) del comune di Ragusa**

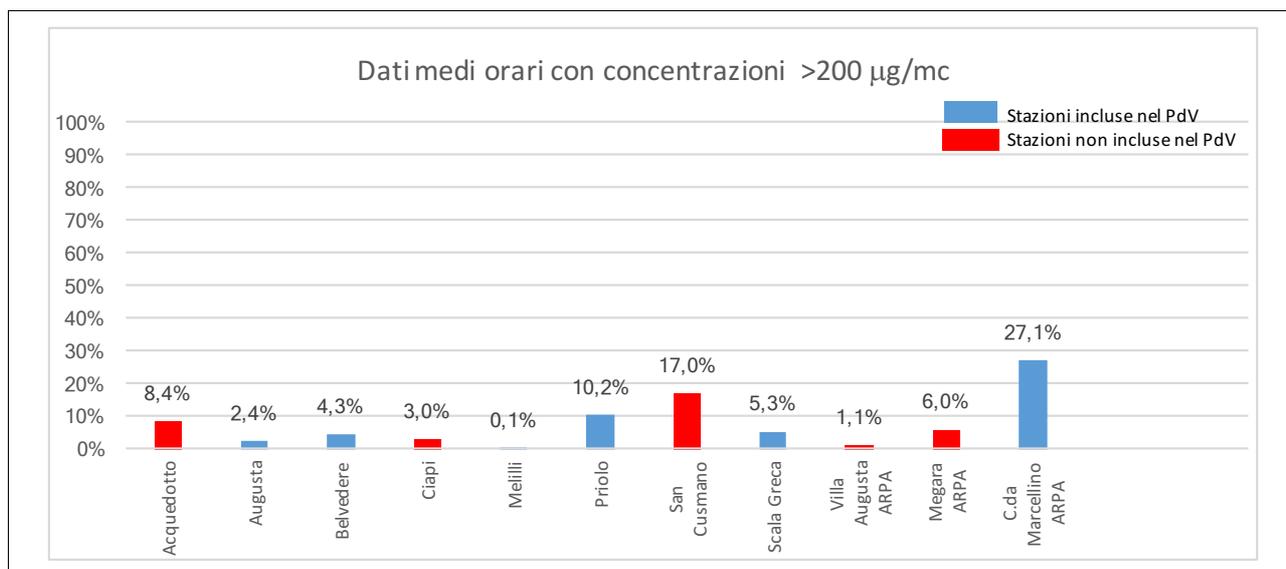
Dati monitoraggio NMHC anno 2016 Ragusa	um	Campo Atletica	Villa Archimede	Marina di Ragusa
Dati raccolti	n.	4482	8121	3136
Copertura	%	51%	92%	36%
Concentrazione media annua	μg/mc	66,7	90,3	34,4
Valore massimo concentrazione oraria	μg/mc	662,5	1200,0	309,7
Nr. Superamenti media oraria	n.	7	93	1
Concentrazioni >200 μg/mc	%	0%	1%	0%

Nelle stazioni dell'area di Siracusa (8 gestite dal Libero Consorzio di Siracusa e 3 da ARPA Sicilia) la copertura dei dati raccolti risulta in tutti le stazioni statisticamente significativa (>75%). In generale è possibile affermare che si registra nell'aria una presenza diffusa di tale classe di composti in tutte le stazioni del comprensorio di Siracusa - Priolo con concentrazioni massime orarie che raggiungono valori pari a circa  $2.500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di Belvedere compresa nel PdV, e quindi conforme in termini di ubicazione rispetto ai criteri del D.Lgs.155/2010 e di circa  $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di Cda Marcellino non compresa nel PdV (cfr. Figura 18). Il numero di dati medi orari che superano la concentrazione scelta come riferimento ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) evidenziano che è la stazione di San Cusumano quella con il numero più alto di concentrazioni maggiori alla soglia individuata (17% dei valori di concentrazioni medie orarie superiori a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), seguita da Priolo (10%) ed Acquedotto (8%). Il massimo dei superamenti della soglia è stato registrato nella stazione di C.da Marcellino ubicata in prossimità degli stabilimenti di Priolo (cfr. Figura 18).

Rispetto al 2015, nel corso del 2016 si è registrata, in quasi tutte le stazioni, una riduzione della concentrazione media annua, del valore massimo di concentrazione media oraria e del numero di concentrazioni medie orarie superiori a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Figura 18: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di NMHC nelle stazioni dell'AERCA di Siracusa anno 2016**

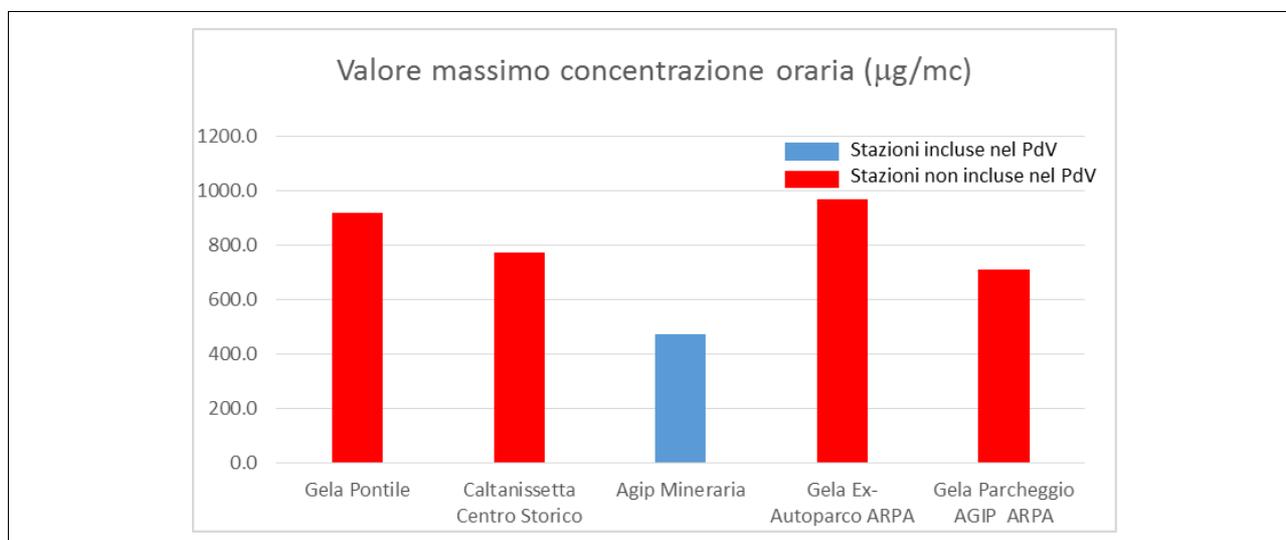


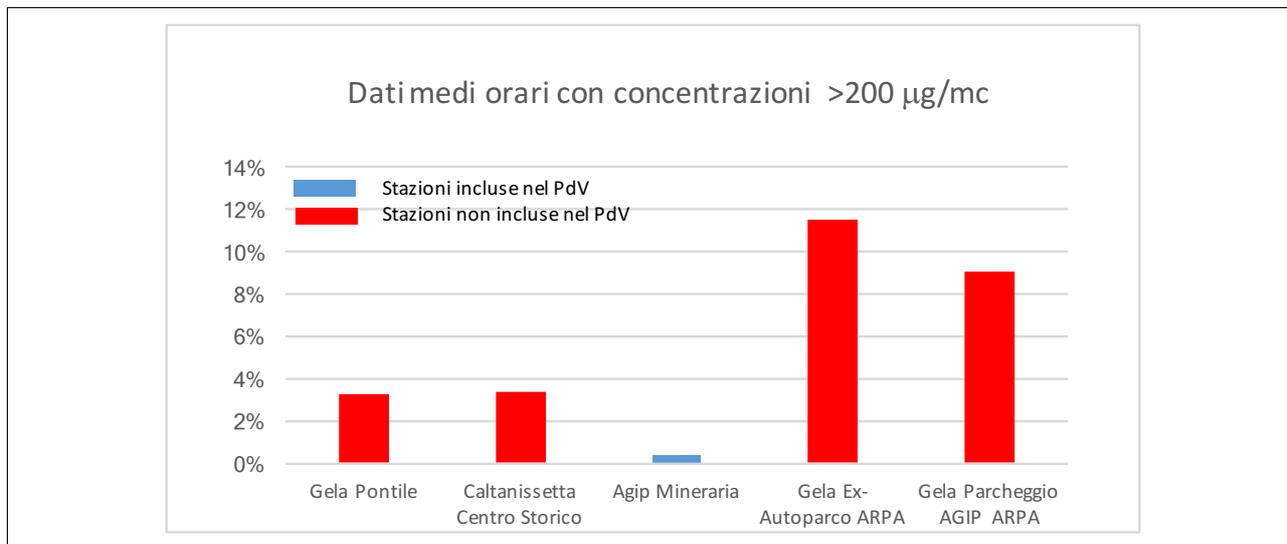


Nelle stazioni del Comprensorio di Caltanissetta - Gela (4 gestite dal Libero Consorzio di Caltanissetta e 1 da ARPA Sicilia) la copertura risulta statisticamente significativa (>75%) ad esclusione della stazione di Parcheggio Agip gestita da ARPA per la quale la copertura è pari a 26%. Le concentrazioni massime orarie risultano nella media inferiori a quanto registrato nelle stazioni del comprensorio di Siracusa con valori di picco registrati nella stazione di Gela ex Autoparco (970 µg/m<sup>3</sup>) e nella stazione di Gela Pontile (919 µg/m<sup>3</sup>) (cfr. Figura 19). Il numero di dati medi orari che superano la soglia adottata come riferimento (200 µg/m<sup>3</sup>) sono risultati maggiori nella stazione di Gela ex Autoparco (12% dei valori di concentrazioni medie orarie registrate superiori a 200µg/m<sup>3</sup>).

Rispetto al 2015, nel corso del 2016 si è registrata, in quasi tutte le stazioni, una riduzione della concentrazione media annua, del valore massimo di concentrazione media oraria e del numero di concentrazioni medie orarie superiori a 200 µg/m<sup>3</sup>.

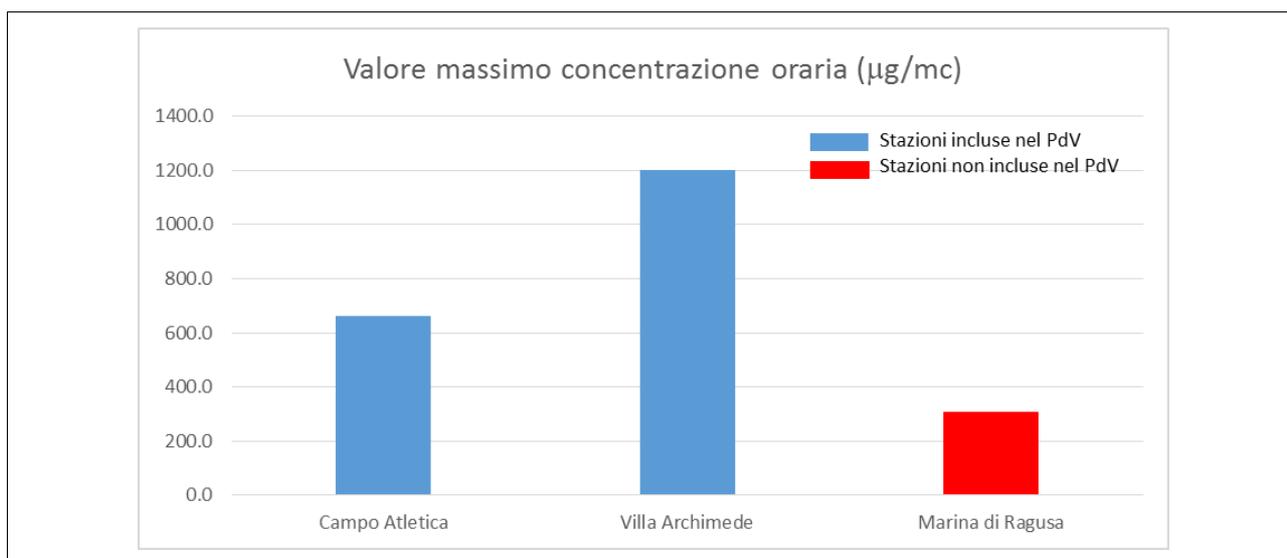
**Figura 19: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori a 200 µg /m<sup>3</sup> di NMHC nelle stazioni dell'AERCA di Caltanissetta-Gela**

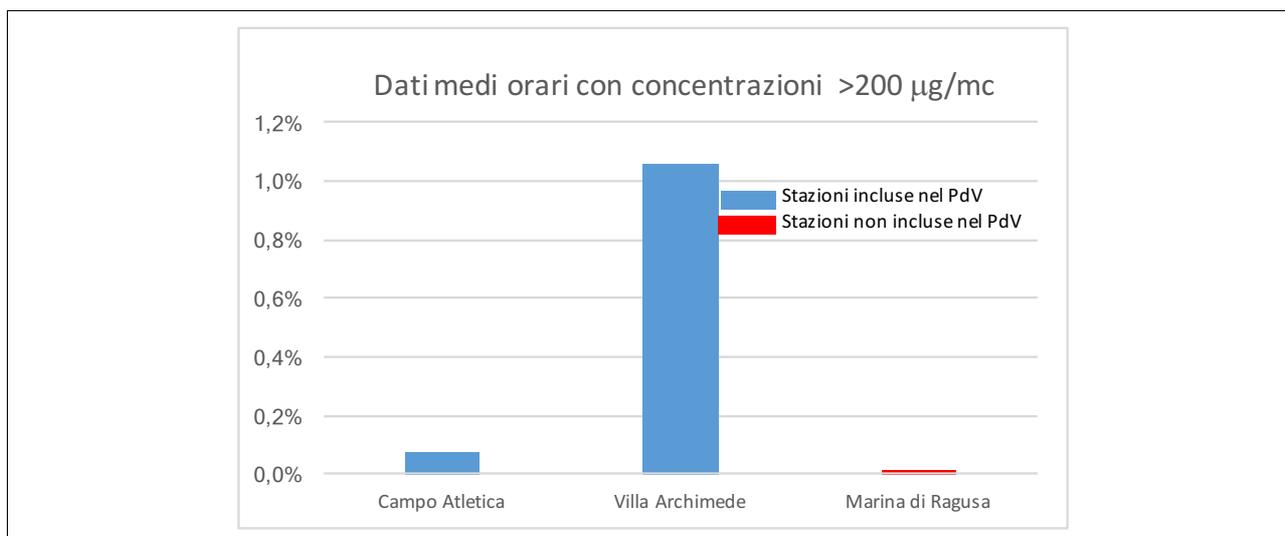




Nelle stazioni del comune di Ragusa (2 incluse nel PdV e 1 non inclusa) la copertura risulta statisticamente significativa (>75%) nella stazione di Villa Archimede, mentre nelle stazioni di Campo Atletica e Marina di Ragusa la copertura è stata pari a 51% e 36%. La concentrazione massima registrata nella stazione Villa Archimede è stata pari a circa  $1.200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre nelle stazioni Campo Atletica e Marina di Ragusa risultano inferiori. Il numero di concentrazioni medie orarie superiori  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono significative nella sola stazione di Villa Archimede (1% dei valori di concentrazioni medie orarie registrati superiori a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La stazione di Marina di Ragusa risulta quella con concentrazioni medie orarie più basse (cfr. Figura 20).

**Figura 20: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di NMHC nelle stazioni del comune di Ragusa**





Le misure di contenimento delle emissioni di NMHC e benzene nelle aree industriali rivestono particolare importanza, oltre che per il miglioramento della qualità dell'aria, per la protezione della salute della popolazione residente in tale aree, vista l'elevata tossicità del benzene e considerato che i NMHC hanno un impatto significativo in termini di odori percepiti.

Come per gli Idrocarburi non Metanici, anche l'Idrogeno Solforato ( $H_2S$ ) è privo di un riferimento normativo, nazionale e/o europeo, in aria ambiente. L'idrogeno solforato è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa. In letteratura si trovano numerosi valori definiti soglia olfattiva: da  $0,7 \mu g/m^3$  a  $14 \mu g/m^3$ ; in corrispondenza di  $7 \mu g/m^3$  la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico<sup>5</sup>.

Come valori di protezione per la salute, ci si può riferire solo ai valori guida dettati dalla OMS-WHO<sup>6</sup> che fornisce come valore limite  $150 \mu g/m^3$  espresso come media su 24 ore.

Per tale ragione si è scelto di usare la soglia di  $7 \mu g/m^3$  della concentrazione media oraria come indicatore dei disturbi olfattivi provocati da questo contaminante sulla popolazione e  $150 \mu g/m^3$ , espresso come media su 24 ore, come soglia di riferimento per la protezione della salute.

L'idrogeno solforato (cfr. Tabella 19) viene monitorato nell'area industriale di Siracusa in 6 stazioni gestite dal Libero Consorzio di cui 4 incluse nel PdV (Augusta, Belvedere, Melilli e Priolo) e 2 non incluse (Ciapi e San Cusmano). La copertura dei dati risulta statisticamente significativa (75%) in tutte le stazioni. In nessuna stazione si sono registrati valori di concentrazione, espressi come media nelle 24 ore, superiori ai valori guida dettati dalla OMS-WHO pari a  $150 \mu g/m^3$ , con valori massimi della concentrazione media giornaliera pari a circa  $12 \mu g/m^3$  registrati nella stazione San Cusmano.

5("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  $0,2 \mu g/m^3$  (soglia olfattiva OMS da "Air quality guidelines WHO", anno 1999)  
6WHO Guidelines ed. 2000

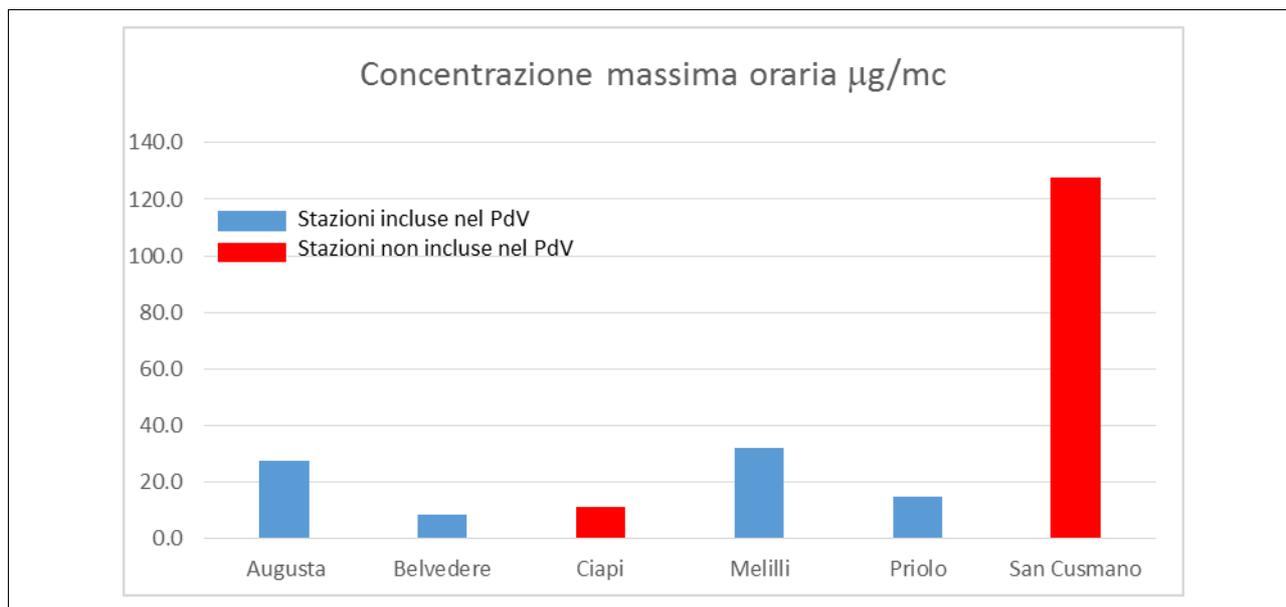
**Tabella 19: Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2016 dei parametri non normati (H<sub>2</sub>S) dell'AERCA di Siracusa**

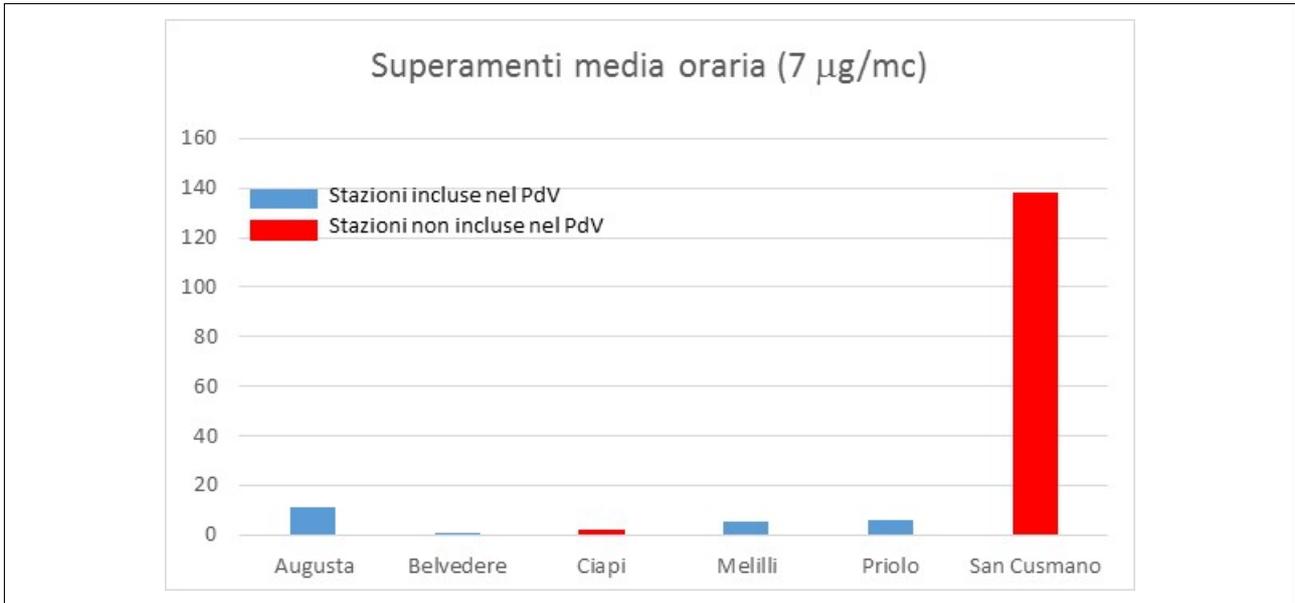
Dati monitoraggio H <sub>2</sub> S anno 2016 dell'AERCA di Siracusa	um	Augusta	Belvedere	Ciapi	Melilli	Priolo	San Cusmano
Dati raccolti	n.	6840	6796	6103	7969	7597	7335
Copertura	%	78%	77%	69%	91%	86%	84%
Concentrazione media annua		0,4	0,1	0,2	0,3	0,5	1,2
Concentrazione oraria massima	μg/mc	27,2	8,4	11,2	31,9	14,9	127,74
Concentrazione massima 24 ore	μg/mc	2,6	1,0	3,2	8,2	2,7	12,4
Superamenti media oraria (7 μg/mc)	n.	11	1	2	5	6	138
Percentuale concentrazioni orarie >7 μg/mc	%	0,13%	0,01%	0,02%	0,06%	0,07%	1,57%

Le concentrazioni massime orarie registrate sono comprese tra 10 μg/m<sup>3</sup> e 30 μg/m<sup>3</sup> in tutte le stazioni ad eccezione della stazione di San Cusmano dove si è registrata un picco di concentrazione oraria pari a 128 μg/m<sup>3</sup>. Anche per quanto riguarda i superamenti della soglia olfattiva il numero di eventi più significativo è stato registrato nella stazione di San Cusmano (138) (*cf.* Figura 21).

Rispetto al 2015, nel corso del 2016 si registra, in quasi tutte le stazioni, un andamento pressoché costante del valore massimo di concentrazione media oraria e una riduzione del numero di concentrazioni medie orarie superiori alla soglia olfattiva ad esclusione della stazione di San Cusmano.

**Figura 21: Concentrazione massima oraria e percentuali di concentrazioni orarie superiori alla soglia olfattiva (7 μg/m<sup>3</sup>) di H<sub>2</sub>S nelle stazioni dell'AERCA di Siracusa**





## 6 ANALISI DEL TREND DEGLI INDICATORI PREVISTI DAL D.LGS. 155/2010 NEL PERIODO 2012-2016

Di seguito si analizza, per ciascun parametro, il trend nel periodo 2012-2016 degli indicatori di qualità dell'aria normati nel D.Lgs. 155/2010 in ognuna delle zone/agglomerato individuate dalla zonizzazione regionale. La Città Metropolitana (ex- Provincia) di Messina, non ha mantenuto operativa la rete presente nell'agglomerato di Messina dal 2010 al 2015. La rete è infatti stata riattivata solo nel maggio del 2015. ARPA Sicilia negli anni 2011-2013, per sopperire a tale situazione, ha mantenuto operativo un laboratorio mobile posizionato nella stessa ubicazione della stazione Boccetta. Gli analizzatori presenti nel laboratorio mobile sono stati spenti nel giugno 2013, come previsto nel D.Lgs. 155/2010, in quanto ormai obsoleti.

Negli Allegati 1-4 si riportano i dati registrati dalle stazioni di monitoraggio della rete relativi agli anni 2012, 2013, 2014 e 2015 con i superamenti dei valori limite e la relativa copertura temporale annuale.

### 6.1 Biossido di azoto

La distribuzione delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> raggruppate per tipo di stazione (*cf.* Figura 22) e per agglomerato/zona (*cf.* Figura 23), in tutti gli anni del periodo in esame, presenta, come già evidenziato per il 2016, valori medi e valori massimi più elevati per le stazioni influenzate dal traffico veicolare rispetto a quelle di fondo urbano e suburbano e negli agglomerati di Palermo e Catania.

Nel periodo 2012-2016 si osserva un trend decrescente delle concentrazioni medie annue nelle stazioni da fondo urbano e suburbano, nell'agglomerato di Catania e nelle Aree Industriali, mentre meno significativo risulta l'andamento nelle stazioni da traffico urbano e nell'Agglomerato di Palermo dove si registrano superamenti in tutti gli anni presi in esame.

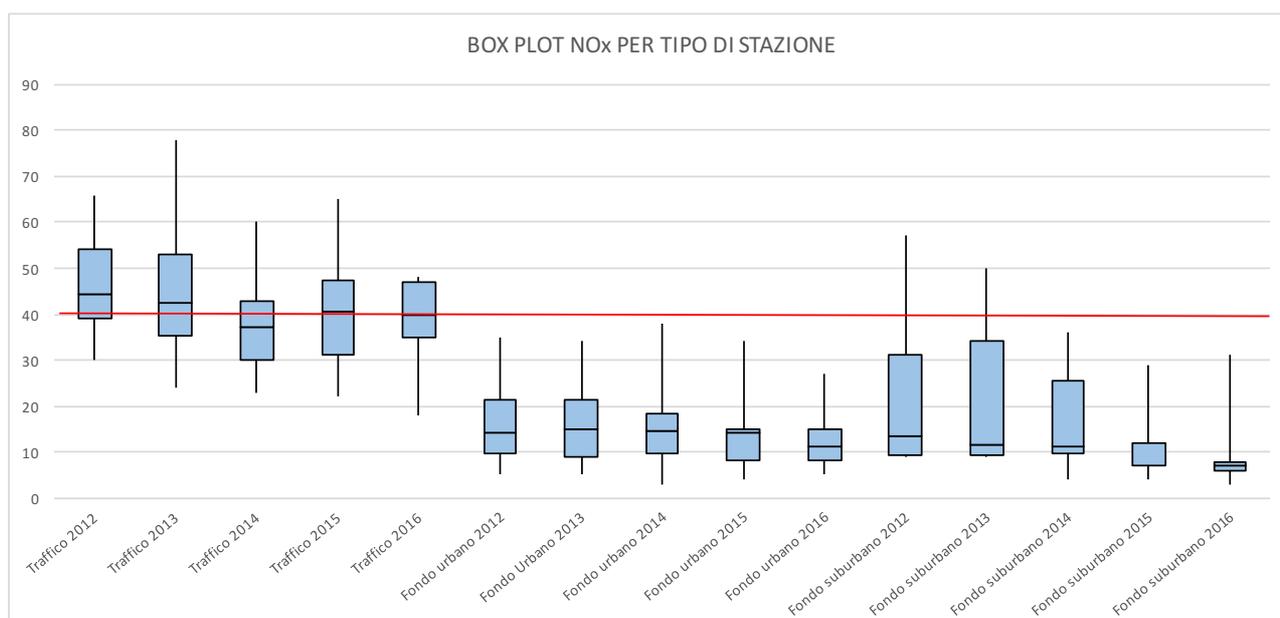
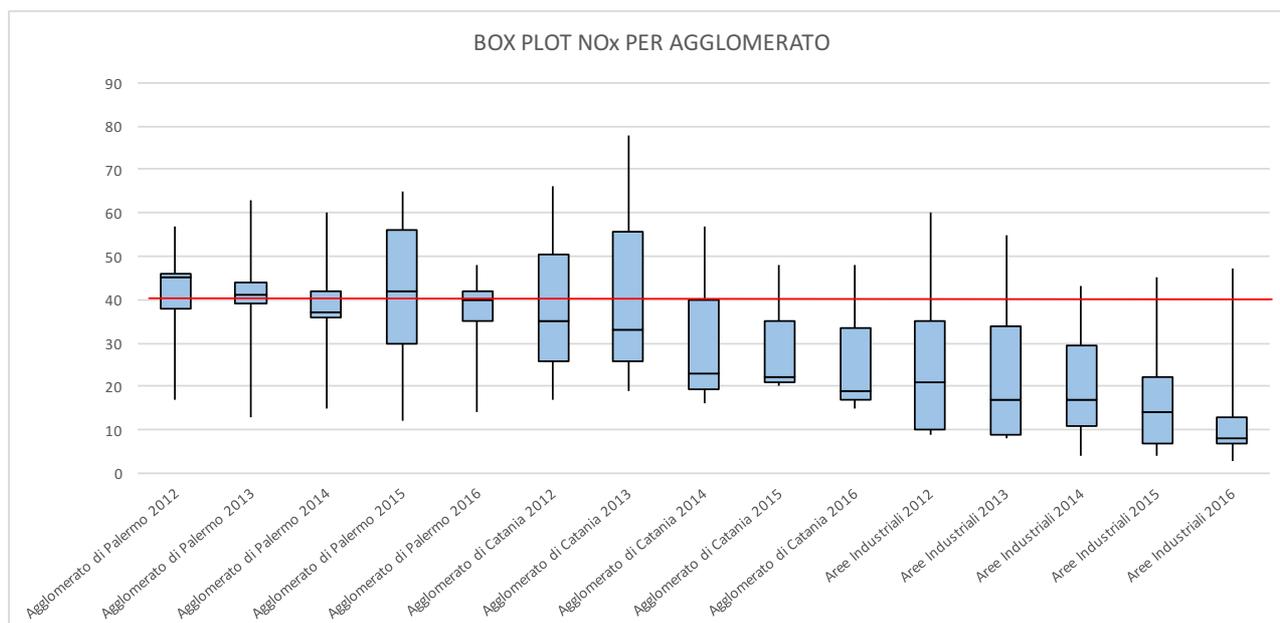


Figura 22: Box plot dati concentrazione media annua NO<sub>2</sub> per tipo di stazione periodo 2012-2016



**Figura 23: Box plot dati concentrazione media annua NO<sub>2</sub> per agglomerato/zona periodo 2012-2016**

Passando ad analizzare gli andamenti degli indicatori per singola stazione, negli agglomerati di Palermo (IT1911) e Catania (IT1912), per tutti gli anni presi in esame, si registrano superamenti del valore limite di NO<sub>2</sub>, espresso come media annua, fissato dal D.Lgs. 155/2010 (40 µg/m<sup>3</sup>), sempre nelle stesse stazioni, ubicate in aree ad intenso traffico veicolare. In particolare nell'Agglomerato di Palermo il superamento del limite annuale si è registrato in tre delle cinque stazioni ricomprese nel PdV (Di Blasi, Belgio e Castelnuovo), mentre nell'Agglomerato di Catania il superamento si è registrato nella sola stazione di Viale Veneto.

Inoltre nell'Agglomerato di Palermo nel 2016 si è registrata una riduzione del valore di concentrazione media annua rispetto al periodo precedente più marcata nella stazione Di Blasi rispetto alle altre stazioni (*cf.* Figura 24). Per l'Agglomerato di Catania le medie annue dei valori di concentrazione di NO<sub>2</sub> registrati nella stazione di Parco Gioieni risultano costanti nel periodo in esame con un lieve aumento nel 2016 rispetto all'anno precedente, mentre per le stazioni di Misterbianco e Viale Veneto si osserva un trend decrescente, seppure Viale Veneto si mantenga sempre al di sopra del valore limite annuale.

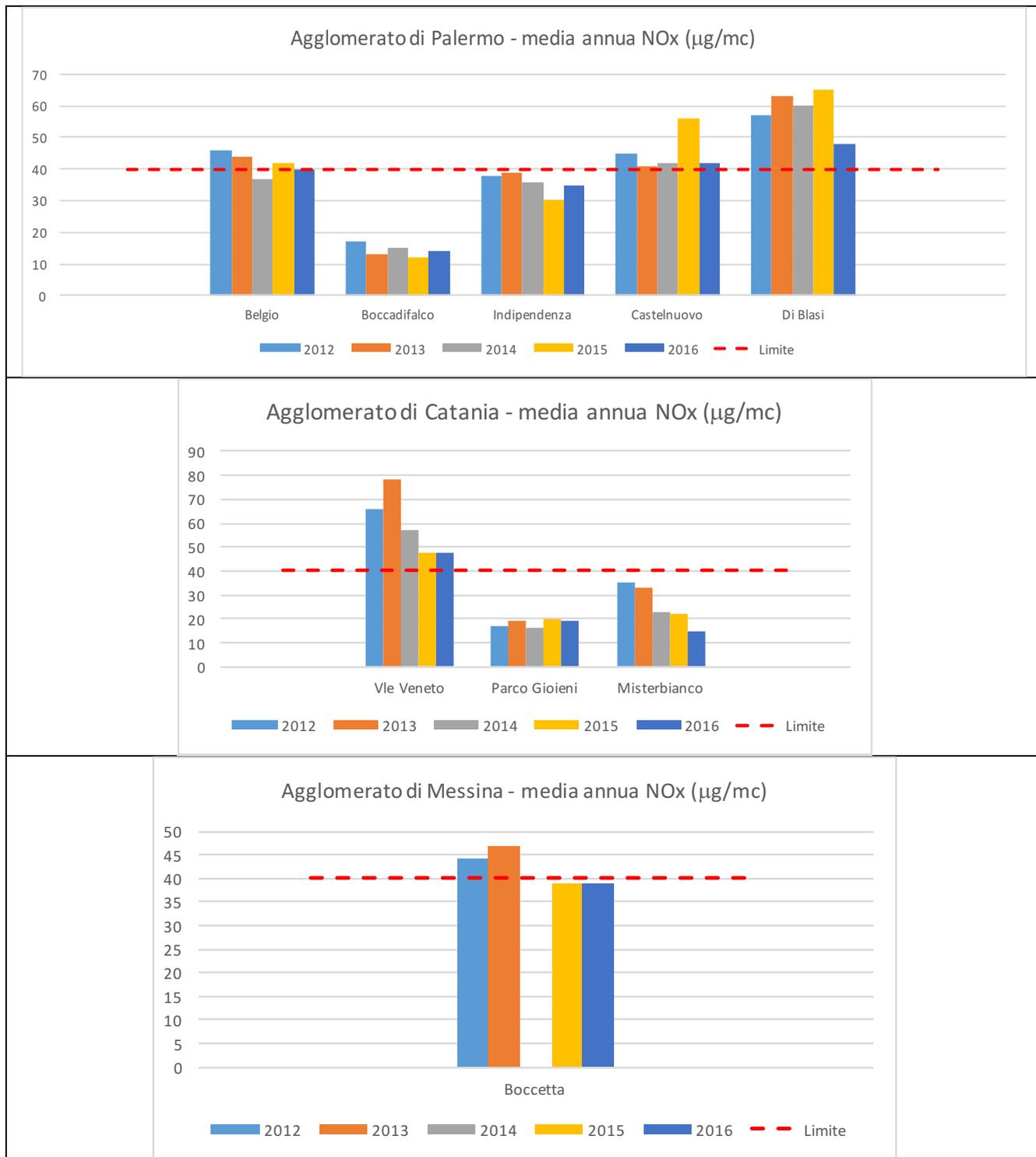
I dati della stazione di Messina Bocchetta, gli unici disponibili per l'Agglomerato di Messina, (IT1913) mostrano un andamento della concentrazione media annua di NO<sub>2</sub> decrescente. I dati registrati nel 2012 e 2013 avevano registrato il superamento della concentrazione media annua, mentre nel 2016, come già nel 2015, non si è più registrato tale superamento.

Nella zona Aree Industriali (IT1914) nel periodo 2012-2016 sono stati registrati superamenti del valore limite per l'NO<sub>2</sub>, espressi come media annua, in diverse stazioni (Scala Greca (SR), Belvedere (SR), Gela via Venezia (CL) e Niscemi (CL)). L'andamento delle medie annue nel periodo 2012-2016 evidenzia nel 2016 un miglioramento dei dati registrati o un andamento costante in quasi tutte le stazioni. In particolare tale miglioramento che è evidente nelle stazioni di Scala Greca (SR) e Gela via Venezia (CL), che negli anni passati avevano registrato il superamento del valore limite della media annua, ha ridotto di fatto il superamento del limite annuo per la concentrazione di biossido di azoto alla sola stazione di Niscemi dove negli ultimi tre anni si osserva invece un trend crescente.

Nella zona Altro (IT1915) non si registrano superamenti del valore limite e si evidenzia un sostanziale mantenimento dei livelli di concentrazione medi annui per la stazione Enna e un trend crescente per la

stazione Trapani, seppur sempre al di sotto del limite di legge.

Figura 24: Trend della media annuale dell'NO<sub>2</sub> per zona/agglomerato





## 6.2 Particolato fine PM10

La distribuzione delle concentrazioni medie annue di particolato fine PM10 raggruppate per tipo di stazione (*cf.* Figura 25) e per agglomerato/zona (*cf.* Figura 26), in tutti gli anni del periodo in esame, presenta, come già evidenziato per il 2015, valori medi e valori massimi più elevati per le stazioni influenzate dal traffico veicolare rispetto a quelle di fondo urbano e suburbano e nell'agglomerato di Palermo. Nel periodo 2012-2016 non si osserva un trend chiaro per i dati i rilevati dalle stazioni di fondo urbano e suburbano e da traffico.

Non si osserva un trend significativo neanche nei dati aggregati per agglomerato/zona.

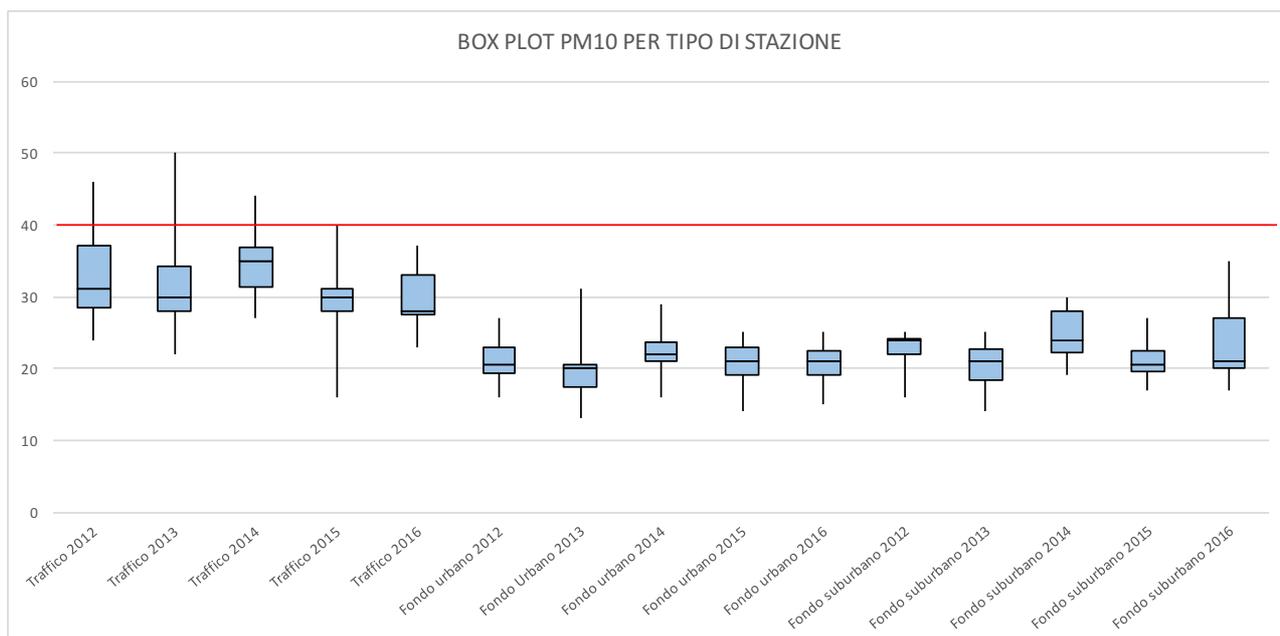


Figura 25: Box plot dati concentrazione media annua PM10 per tipo di stazione periodo 2012-2016

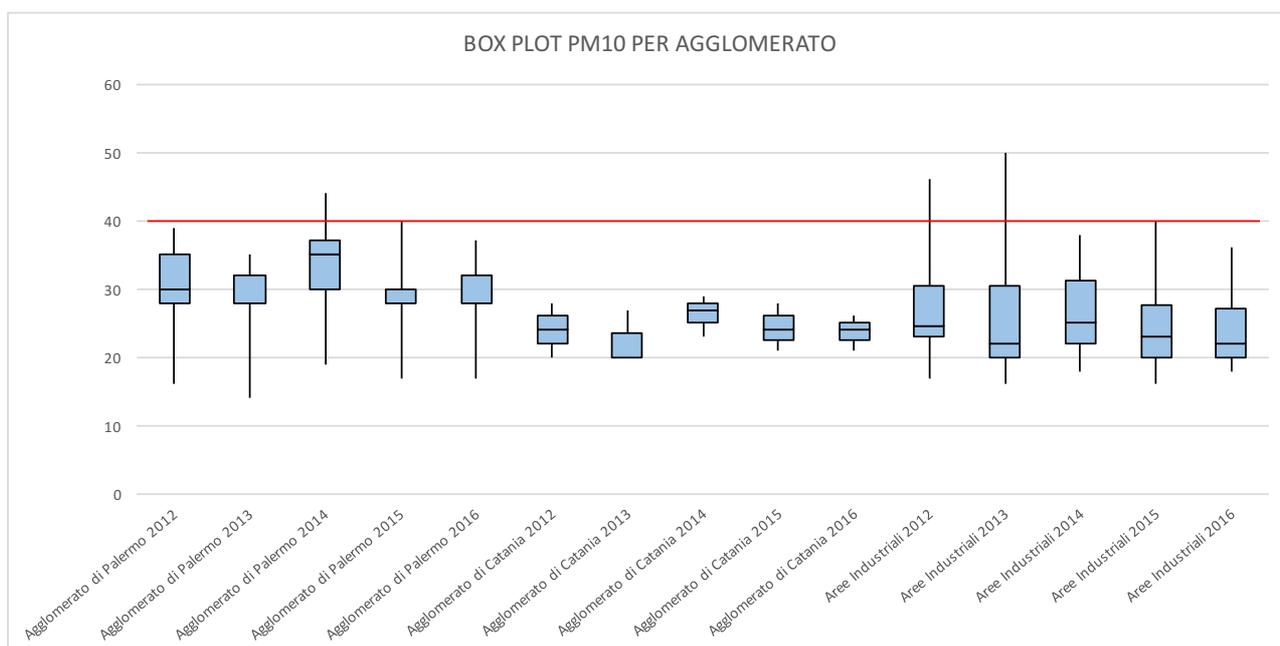


Figura 26: Box plot dati concentrazione media annua PM10 per zona/agglomerato periodo 2012-2016

Passando ad analizzare gli andamenti degli indicatori per singola stazione, nell'agglomerato di Palermo si osserva in tutti gli anni una concentrazione media annua più elevata nelle stazioni influenzate dal traffico veicolare. La stazione Di Blasi, che nel 2014 e 2015 aveva registrato valori di concentrazioni di PM10 superiori al valore limite espresso come media annua, nel 2016 ha registrato una riduzione della media annua al di sotto del limite di legge. Nella stessa stazione sono stati però registrati nel 2016 un numero di superamenti (n.45) del valore limite espresso come media giornaliera superiore a quelli previsti dal D.Lgs. 155/2010 nell'arco di un anno solare (n.35). Nelle altre stazioni non è possibile identificare un trend

significativo dei valori di concentrazione media annua.

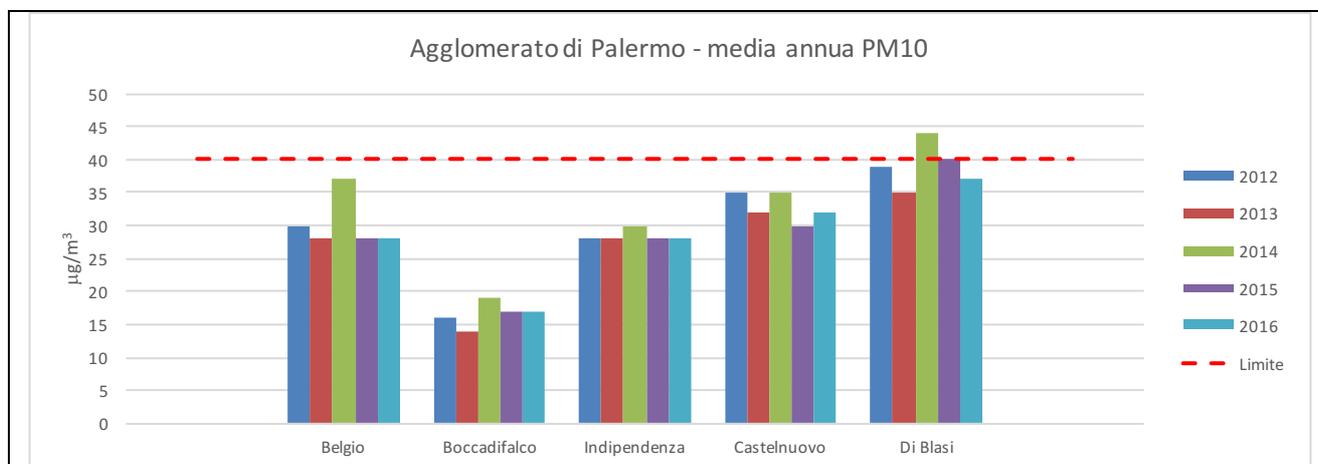
Nelle stazioni dell'agglomerato di Catania, l'analisi della serie storica dei dati (2012-2016) mostra un andamento dei valori della concentrazione del particolato PM10, espressi come media annua, pressoché costante con valori leggermente più elevati nella stazione da traffico rispetto alle stazioni di fondo, tutti inferiori al valore limite e al numero dei superamenti del valore limite sulle 24 ore ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), inferiore al massimo fissato dal D.Lgs. 155/2010, pari a n.35.

I dati della stazione di Messina Bocchetta, gli unici disponibili per l'agglomerato di Messina, mostrano un andamento decrescente nel periodo preso in esame con un aumento registrato nel 2016. In nessuno degli anni è stato registrato il superamento del valore limite espresso come media annua e numero dei superamenti del valore limite sulle 24 ore ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), inferiore al massimo fissato dal D.Lgs. 155/2010, pari a n.35.

Per la zona Aree Industriali la media annua dei valori di concentrazioni di PM10 presenta un trend di riduzione soprattutto nelle stazioni che nel 2012 e 2013 avevano registrato il superamento del valore limite (Siracusa Bixio e Niscemi) o un andamento pressoché costante per le altre stazioni. Per l'anno 2016 non è stato registrato, in nessuna stazione prevista dal PdV, il superamento del valore limite espresso come media annua ed un numero dei superamenti del valore limite sulle 24 ore ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) inferiore al massimo fissato dal D.Lgs. 155/2010, pari a n.35.

Nelle stazioni di Enna e Trapani l'andamento nel periodo 2012-2016 è sostanzialmente costante e le concentrazioni medie annue sono in tutti gli anni molto al di sotto dei valori limite.

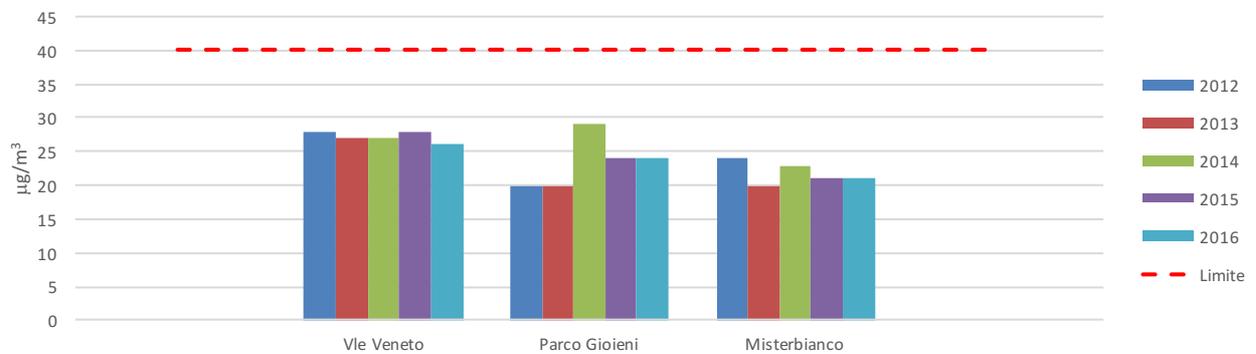
**Figura 27: Trend della media annuale del PM10 per Zona**



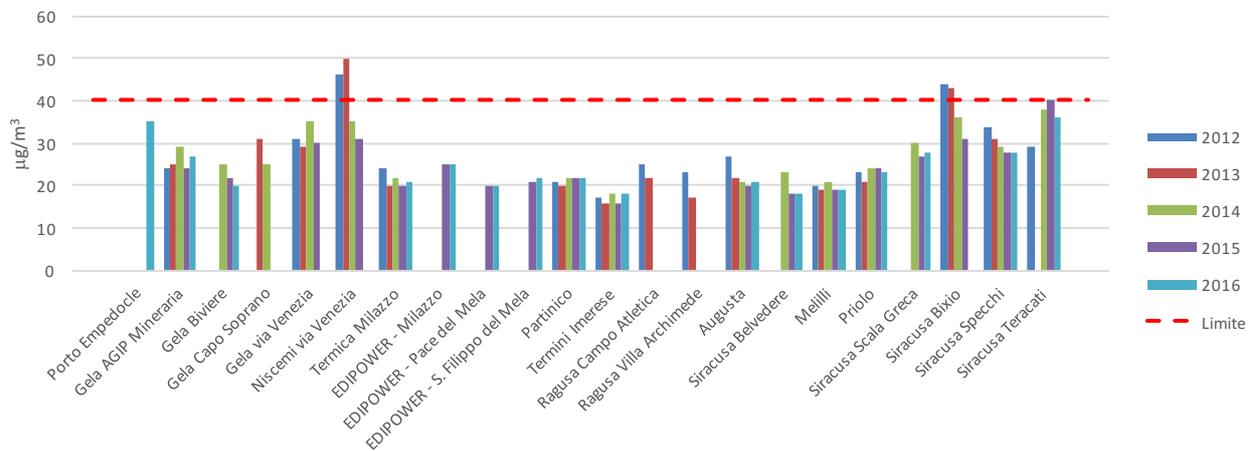
Agglomerato di Messina - media annua PM10

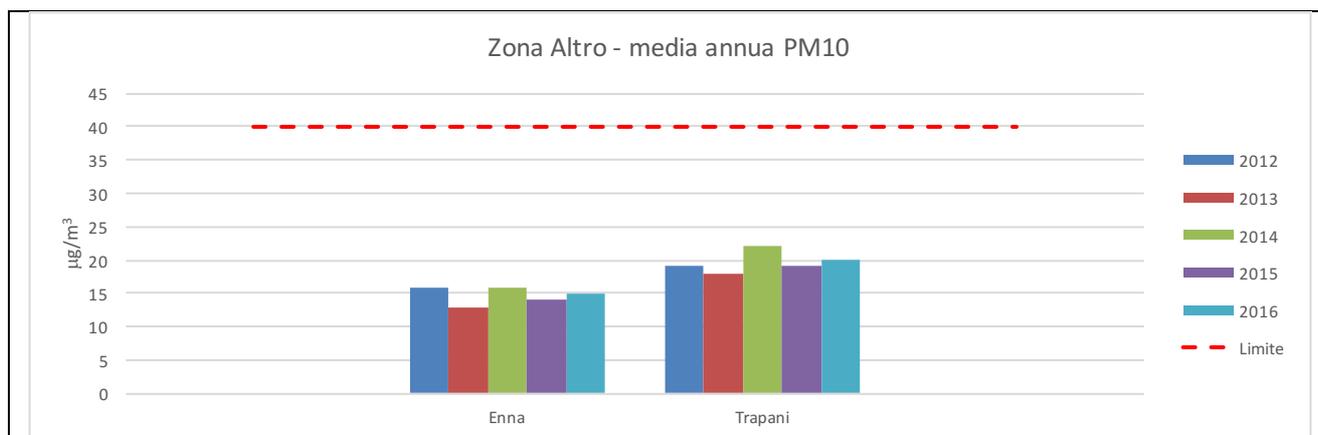


Agglomerato di Catania - media annua PM10



Aree Industriali - media annua PM10





### 6.3 Ozono

Per l'ozono si registra il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, fissato dal D.Lgs. 155/2010 pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in 7 su 16 stazioni in cui viene monitorato, con una riduzione sia in termini di superamenti che di stazioni rispetto agli anni precedenti. Per tale obiettivo la norma non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto, pertanto lo stesso non si può ritenere un mancato rispetto della normativa vigente.

Per quanto concerne il valore obiettivo per la protezione della salute umana, il D.Lgs. 155/2010 prevede che il numero dei superamenti mediato su 3 anni non deve essere superiore a 25.

Negli Agglomerati di Palermo e Catania, nel periodo preso in esame 2012-2016, si sono registrati un numero di superamenti del valore obiettivo superiori al massimo consentito dalla normativa solo nel 2012 nella stazione di Misterbianco. Il numero dei superamenti espresso come media su 3 anni è in tutte le stazioni dell'Agglomerato di Palermo e Catania sempre inferiore al numero massimo previsto (25). In tutte le stazioni dell'Agglomerato di Palermo e Catania, si osserva nel periodo preso in esame un trend decrescente del numero dei superamenti del valore obiettivo (*cf.* Tabella 20 e Figura 28).

Nelle aree industriali il numero dei superamenti del valore obiettivo, espresso come media su 3 anni, è superiore al numero massimo fissato dal D.Lgs. 155/2010 per le stazioni di Melilli (SR), in cui si registra un andamento decrescente nel periodo 2012-2016, Termica Milazzo (ME), in cui invece si registra un andamento crescente nel periodo 2012-2015 mentre nel 2016 non sono stati registrati superamenti, e Gela Biviere dove sono disponibili i dati per gli anni 2014, 2015 e 2016 in cui non si osserva un trend (*cf.* Tabella 20 e Figura 28). In tutte le altre stazioni i superamenti registrati negli anni 2014-2016 sono stati sempre inferiori a 25.

La stazione di Enna nella zona Altro presenta per gli anni 2012-2015 un numero dei superamenti del valore obiettivo superiore al numero massimo fissato dal D.Lgs. 155/2010 mentre si osserva una riduzione nel 2016 (*cf.* Figura 28). La media su 3 anni risulta superiore al limite fissato dalla norma (*cf.* Tabella 20). Si evidenzia che tale situazione, visto quanto emerso dall'inventario delle emissioni, possa essere attribuibile all'altitudine del sito dove è ubicata la stazione stessa e quindi all'intenso irraggiamento solare presente in alcuni mesi dell'anno, che ha un ruolo fondamentale nella formazione dell'ozono.

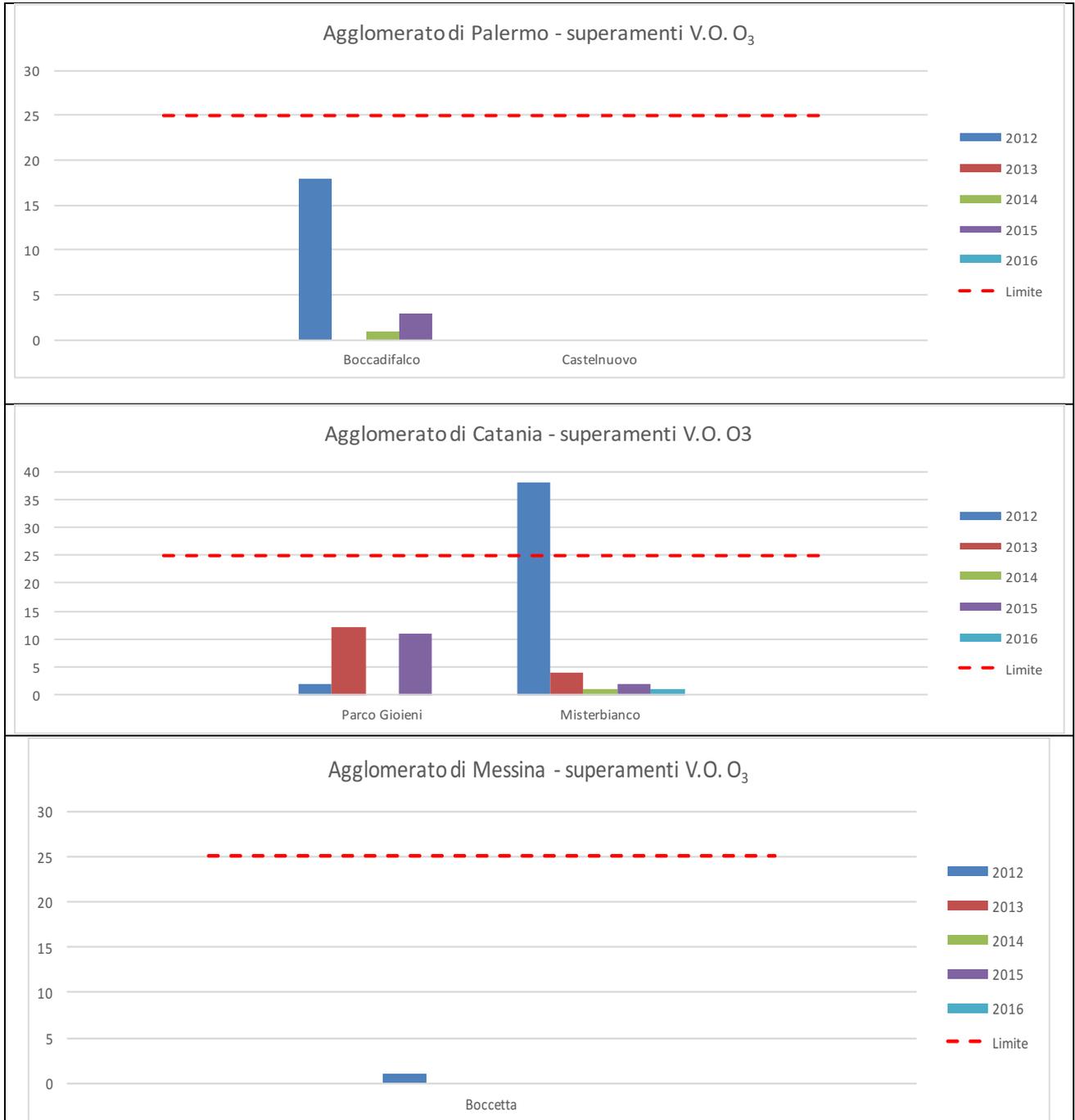
Il problema del superamento del valore obiettivo per l'ozono è un problema diffuso in tutta l'area di Siracusa (*cf.* Allegato 5), anche nelle stazioni di Priolo e San Cusmano, che rilevano questo parametro, sebbene non previsto nel PdV. Sono stati registrati un numero di superamenti, mediati su 3 anni, maggiore di 25 nel periodo 2014-2016. Tale criticità può essere determinata dall'emissione dei precursori dell'ozono e

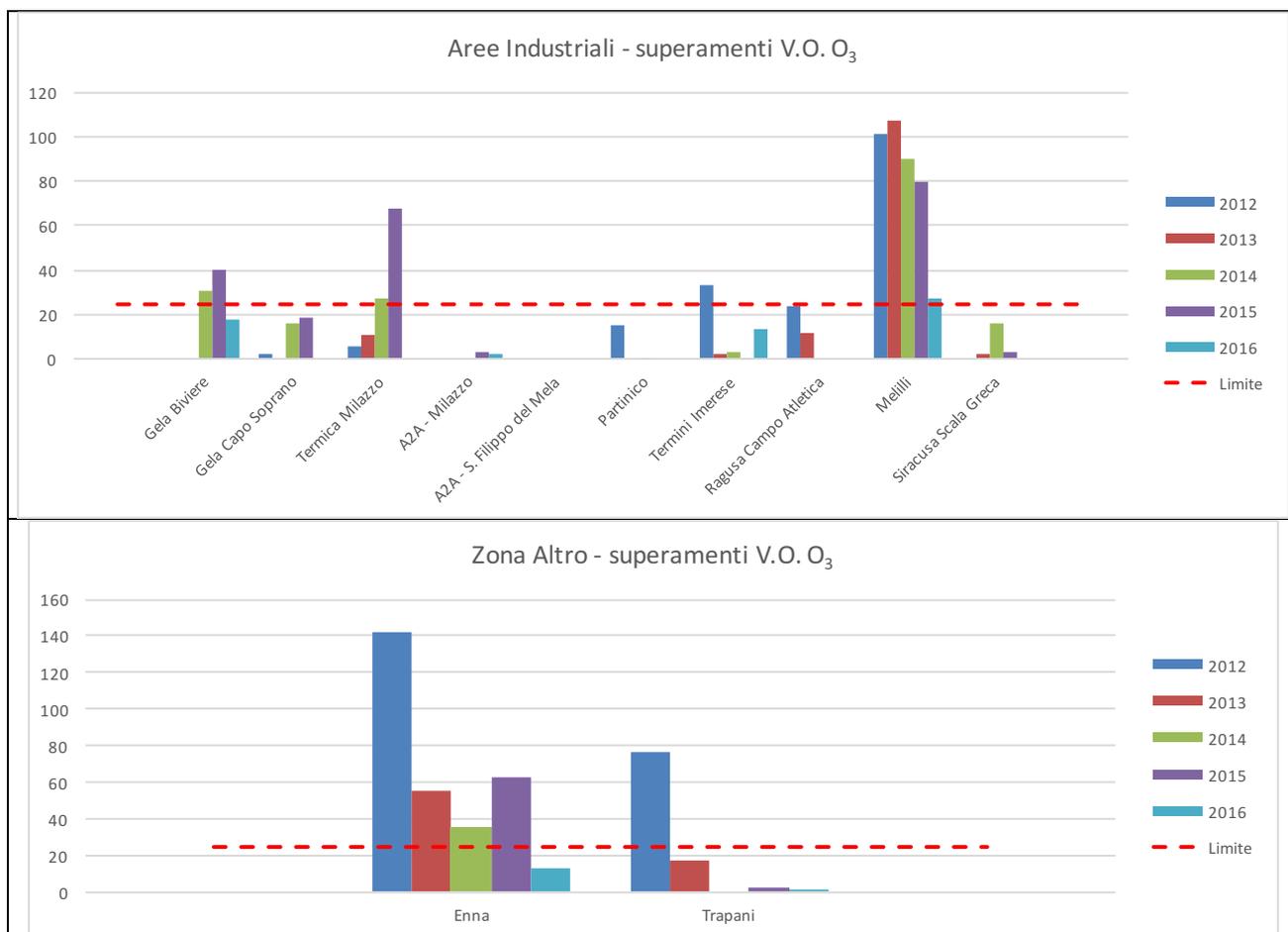
cioè di ossidi di azoto, provenienti sia dal traffico veicolare sia dalle emissioni puntuali, e di composti organici volatili non metanici provenienti dagli impianti presenti nelle due aree interessate dai superamenti.

**Tabella 20: Numero di superamenti del valore obiettivo per l'O<sub>3</sub> e media su 3 anni**

Stazione	2014	2015	2016	Media (2013-2015) (n.)
<b>Agglomerato Palermo IT1911</b>				
Boccadifalco	1	3	0	1
<b>Agglomerato Catania IT1912</b>				
Parco Gioieni	0	11	0	4
Misterbianco	1	2	1	1
<b>Agglomerato Messina IT1913</b>				
Messina Bocchetta	--	0	0	0
<b>Aree Industriali IT1914</b>				
Melilli	90	80	27	66
Scala Greca	16	3	0	6
Campo Atletica	0	0	0	0
Gela Biviere	31	40	18	30
Campo Soprano	16	19	0	13
Partinico	1	0	0	0
Termini Imerese	3	1	14	6
Termica Milazzo	27	68	0	32
A2A Milazzo	--	3	2	2
A2A Termica Milazzo	--	0	0	0
<b>Altro IT1915</b>				
Trapani	0	2	1	1
Enna	35	63	13	37

Figura 28: Trend dei superamenti del valore obiettivo del O<sub>3</sub> per zona





### Calcolo AOT40

È stato effettuato il calcolo dell'AOT40 nelle stazioni di fondo suburbano previste nel PdV (Boccadifalco (PA), Misterbianco (CT), Termica Milazzo (ME), Campo d'Atletica (RG), Scala Greca (SR)), per il periodo 2012 – 2016 e per quelle rurali (Gela Biviere), malgrado siano disponibili solo i dati degli anni 2014, 2015 e 2016 (cfr. Tabella 21). Il grado di copertura dei dati è per tutti gli anni, nel periodo di riferimento (maggio-luglio), maggiore del valore minimo previsto dalla normativa (90%) tranne che nel 2012 nella stazione di Boccadifalco, nel 2013 nella stazione di Misterbianco e nel 2014 e 2016 per la stazione di Termica Milazzo. Qualora non siano disponibili tutti i dati misurati possibili, il valore dell'AOT40 misurato è stato corretto (AOT40 stimato) sulla base dei valori orari misurati rispetto ai totali possibili nel periodo di riferimento.

Per tutti gli anni si registra in tutte le stazioni il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione ( $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) tranne nel 2016 in cui in cui è stata registrata una riduzione significativa di questo parametro. Si ribadisce che, per il valore obiettivo a lungo termine, la norma non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto, pertanto lo stesso non costituisce un mancato rispetto della normativa vigente. La media dei valori di AOT40 su 5 anni, calcolata nel periodo 2012-2016, è inferiore al valore obiettivo per la protezione della vegetazione ( $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) per tutte le stazioni tranne per la stazione Termica Milazzo e per la stazione di Gela Biviere per la quale sono disponibili i dati solo per gli anni 2014, 2015 e 2016. Entrambe queste stazioni, seppur classificate come fondo rispettivamente suburbano e rurale, sono localizzate in prossimità di aree industriali, caratterizzate da emissioni puntuali di inquinanti primari da cui si genera l'ozono (cfr. Figura 29).

In tutte le stazioni si è registrato nel 2016 una riduzione del valore di AOT40 rispetto al periodo precedente.

**Tabella 21: Valori calcolati del parametro AOT40 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) periodo 2012-2016**

	2012	2013	2014	2015	2016	media (2012-2016)
<b>Stazione Boccadifalco</b>						
AOT40 misurato	7.030	5.948	11.274	16.118	7.082	
copertura	73%	92%	96%	99%	81%	
AOT40 stimato	9.570	6.465	11.7434	16.280	8.706	<b>10.553</b>
<b>Stazione Misterbianco</b>						
AOT40 misurato	23.150	12.353	9.309	11.870	5.566	
copertura	96%	88%	96%	91%	93%	
AOT40 stimato	<b>24.115</b>	14.089	9.697	13.044	5.955	<b>13.380</b>
<b>Stazione Termica Milazzo</b>						
AOT40 misurato	14.224	19.609	25.907	33.552	9.365	
copertura	96%	92%	89%	98%	86%	
AOT40 stimato	14.870	<b>21.392</b>	<b>28.949</b>	<b>34.266</b>	10.448	<b>21.977</b>
<b>Stazione Campo d'Atletica</b>						
AOT40 misurato	27.520	21.340	7.505	9.188	3.242	
copertura	96%	95%	95%	94%	95%	
AOT40 stimato	<b>28.771</b>	<b>22.374</b>	7.869	9.744	3.396	<b>14.430</b>
<b>Stazione Scala Greca</b>						
AOT40 misurato	1.415	1.891	20.056	14.466	3.991	
copertura	94%	99%	93%	99%	97%	
AOT40 stimato	1.504	1.909	<b>21.665</b>	14.652	4.110	<b>8.768</b>
<b>Stazione Gela Biviere</b>						
AOT40 misurato	n.d.	n.d.	30.348	33.081	20.855	
copertura	0	0	99%	99%	100%	
AOT40 stimato	n.d.	n.d.	<b>30.709</b>	<b>33.505</b>	<b>20.855</b>	<b>28.356</b>

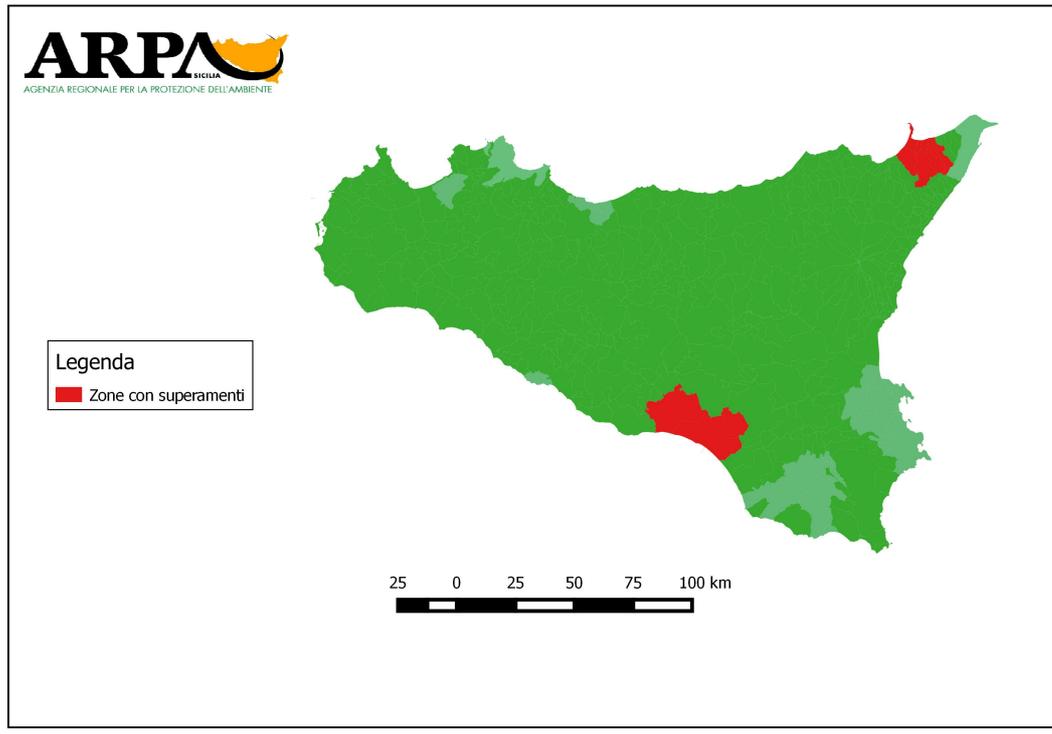


Figura 29: Mappa delle zone in cui si sono registrati superamenti per l'ozono O<sub>3</sub> del valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40)

### Calcolo SOMO35

I valori di SOMO35 stimati, dal 2008 al 2016, mostrano (*cf.* Figura 30):

1. nel comune di Palermo, un andamento decrescente ad eccezione di un picco nel 2015;
2. nel comune di Catania, anche se per quest'ultima vi sono alcuni anni mancanti, un andamento debolmente decrescente a partire dal 2012;
3. nel comune di Siracusa mostrano andamenti dell'indicatore sostanzialmente stabili fino al 2013 ed una evidente diminuzione nel periodo 2014- 2016;
4. la media pesata del SOMO35 sulla popolazione totale indagata, ha un andamento decrescente fino al 2013 e un trend in aumento negli anni 2014 e 2015 e di nuovo decrescente nel 2016, influenzato dal valore del 2015 nel Comune di Palermo.

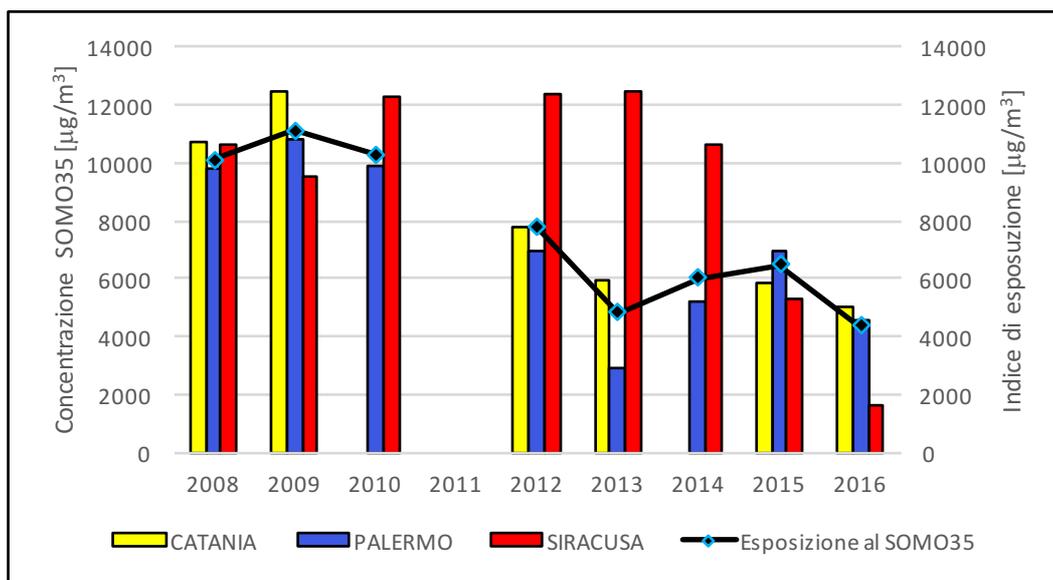


Figura 30: Andamento del SOMO35 nelle aree urbane di Palermo, Catania e Siracusa anni 2008-2015

#### 6.4 Biossido di zolfo

Tra le stazioni previste nel PdV, negli anni precedenti, 2012 e 2013, sono stati registrati superamenti del valore limite espresso come media oraria ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nelle stazioni di Melilli e Agip Mineraria, ma al di sotto del numero massimo previsto dalla normativa (n.24 superamenti). Non sono stati registrati ulteriori superamenti dei valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana sia come media oraria che come media su 24 ore nel periodo 2012-2016.

#### 6.5 Monossido di carbonio

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, negli anni del periodo in esame non sono mai stati registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, espresso come massimo della media sulle 8 ore.

#### 6.6 Benzene

In nessuna delle stazioni esistenti e previste nel PdV, ad eccezione della stazione di C.da Marcellino (ex Sasol) a Siracusa, si sono registrati, nel periodo preso in esame 2012-2016, superamenti del valore limite espresso come media annua ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (cfr. Figura 31). Nella stazione di c.da Marcellino (ex Sasol), facente parte del PdV anche se prevista solo per elaborazioni modellistiche, si è infatti registrato una concentrazione media annua pari a  $6.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2012 e pari a  $5.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2016.

Nell'Agglomerato di Palermo si osserva un trend decrescente del valore di concentrazione di benzene, con un aumento della media annua nel 2015 rispetto al 2014 e al 2016 nella stazione di Di Blasi. Seppur sempre al di sotto del valore limite, nel periodo 2012-2016 le concentrazioni medie annue registrate da questa stazione presentano livelli non trascurabili, verosimilmente determinati dal traffico veicolare.

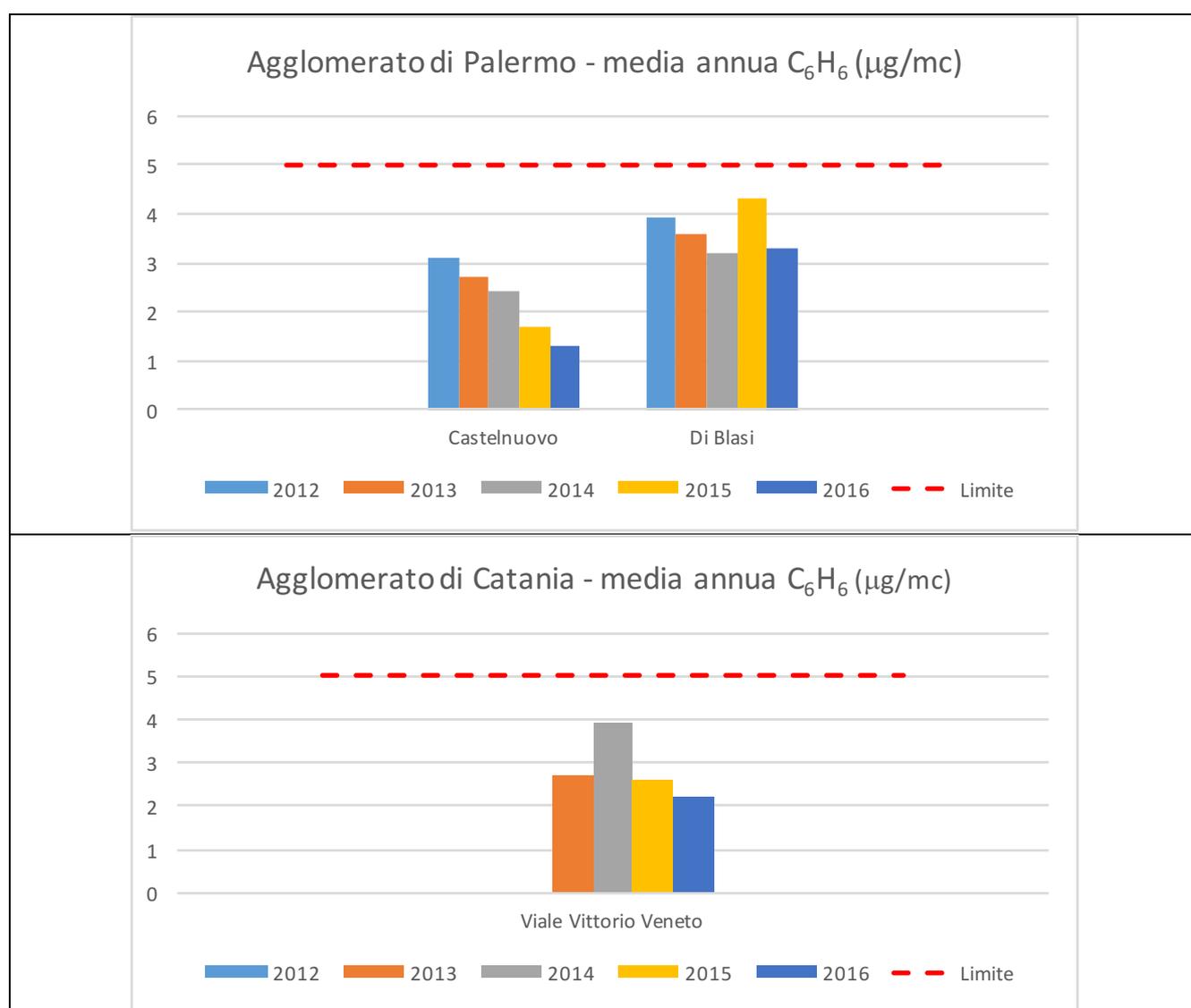
La stazione V.le Veneto dell'Agglomerato di Catania ha registrato un decremento della media

annuale rispetto agli anni precedenti.

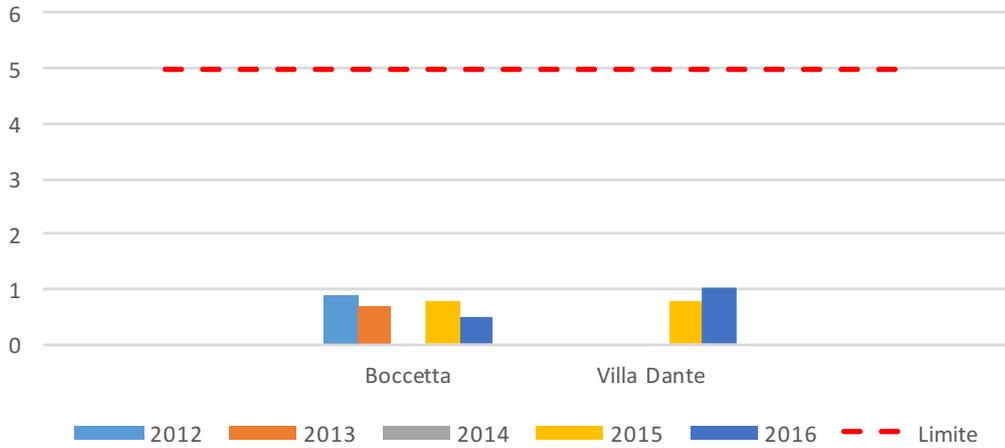
Nelle stazioni delle Aree Industriali l'analisi dei dati rivela un andamento negli anni 2012-2016 sostanzialmente costante dei valori di concentrazione di benzene misurati con una riduzione nel 2016 nella maggior parte delle stazioni. La stazione dove si registrano valori medi annui più elevati sono quelle più influenzate dal traffico veicolare (Specchi, Niscemi e Partinico) e la stazione di Cda Marcellino che come già evidenziato, risente fortemente delle emissioni industriali.

Nelle stazioni di Trapani e Enna della zona Altro sono stati registrati valori di concentrazioni pressoché costanti e molto al di sotto del limite di legge.

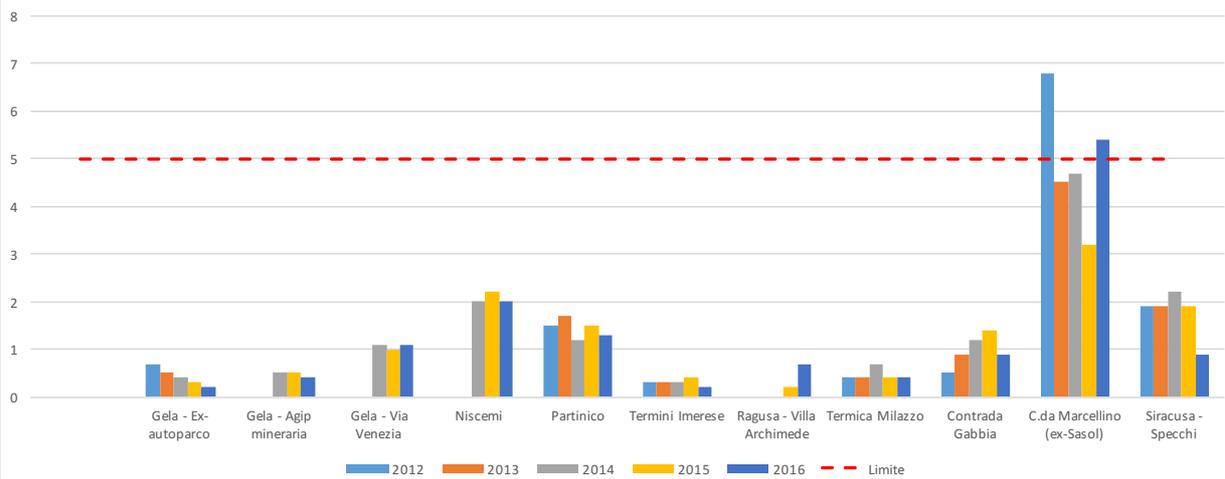
**Figura 31: Trend delle concentrazioni medie annue del benzene per Zona**



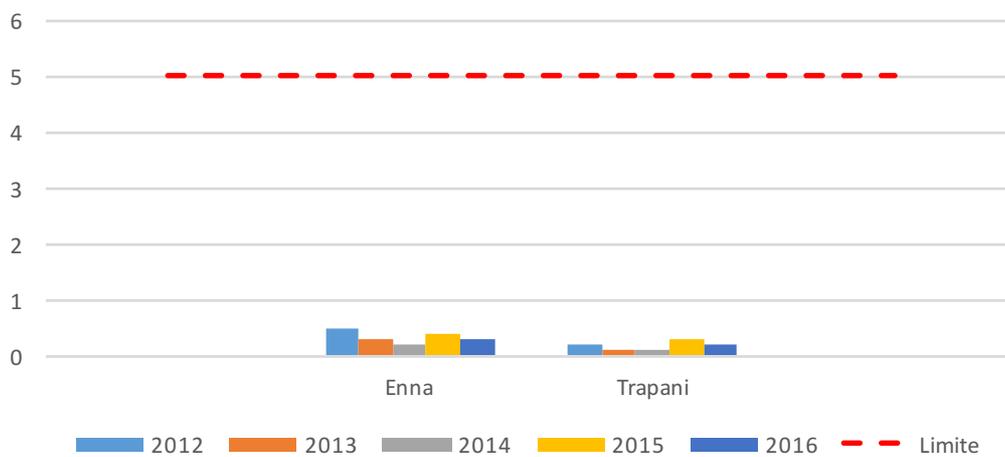
### Agglomerato di Messina - media annua C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (µg/mc)



### Aree industriali - media annua C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (µg/mc)



### Zona Altro - media annua C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (µg/mc)

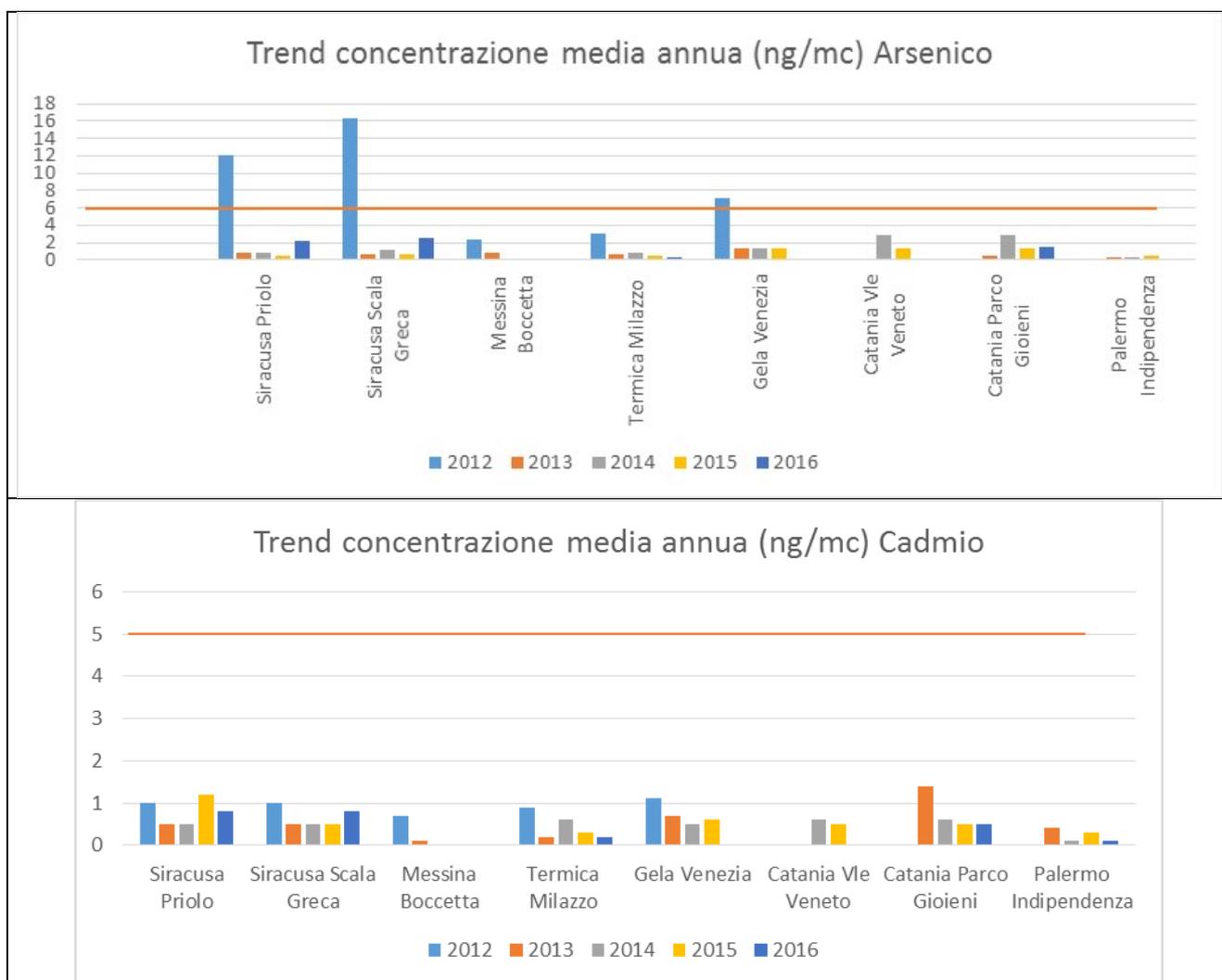


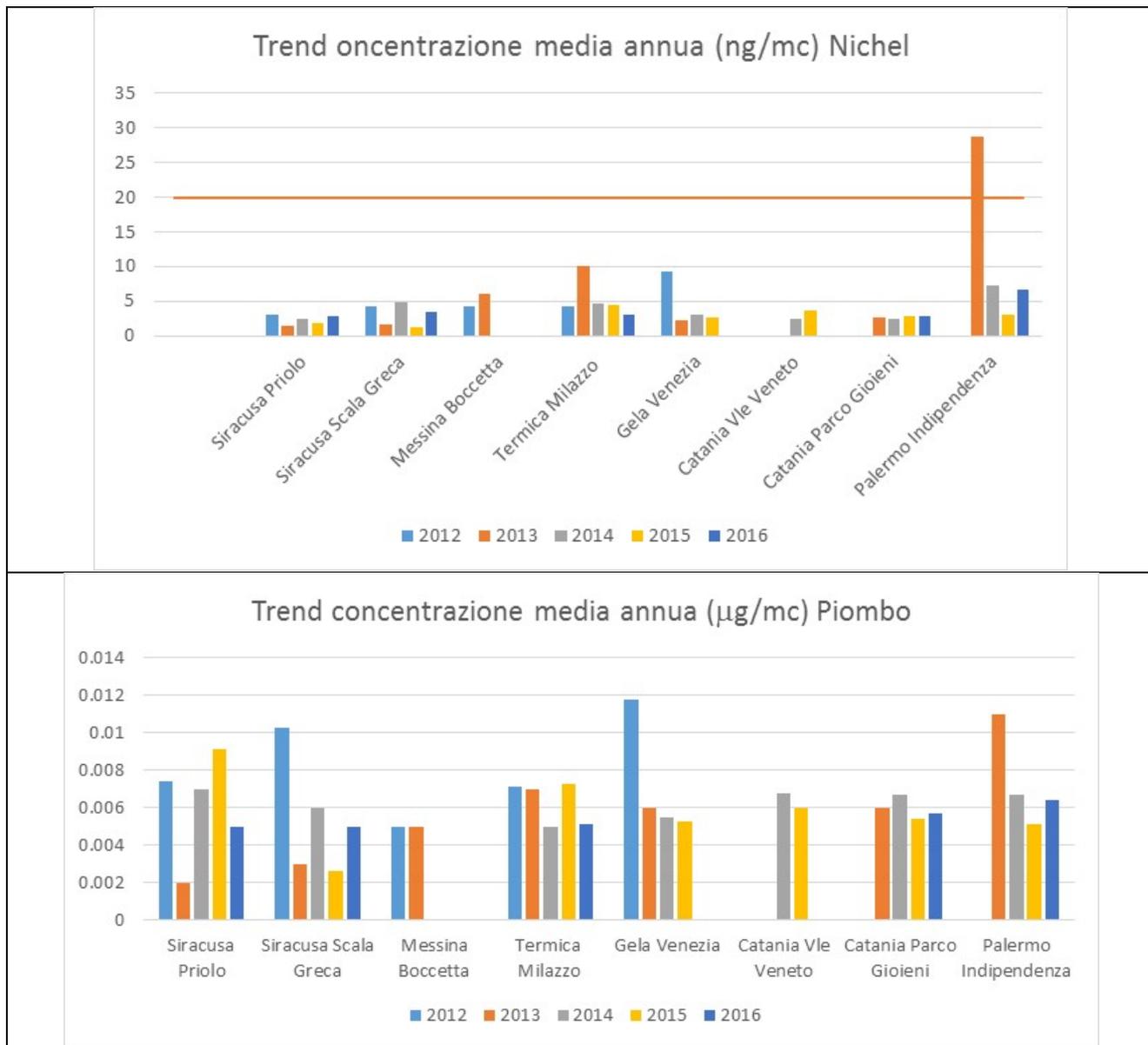
## 6.7 Metalli pesanti e benzo(a)pirene

Dall'analisi dei dati si osserva il superamento del limite fissato per l'Arsenico ( $5\text{ng}/\text{Nm}^3$ ) nel 2012 nelle stazioni di Siracusa Priolo, Siracusa Scala Greca e Gela via Venezia. Le concentrazioni di As negli anni successivi sono diminuite significativamente verosimilmente grazie alla conversione tecnologica degli impianti di combustione alimentati a olio combustibile in impianti fuel gas e metano avviata a partire dal 2013.

Il trend delle concentrazioni medie annue (*cf.* Figura 32) è costante o tendenzialmente decrescente per quasi tutti i metalli normati e nel 2016 per nessuno dei parametri monitorati si sono osservati superamenti né del valore limite né del valore obiettivo. Si evidenzia comunque un modesto aumento della concentrazione di arsenico nelle stazioni di Priolo e Scala Greca, cadmio nella stazione di Scala Greca, nichel nella stazione di Piazza Indipendenza e piombo nella stazione di Siracusa Priolo.

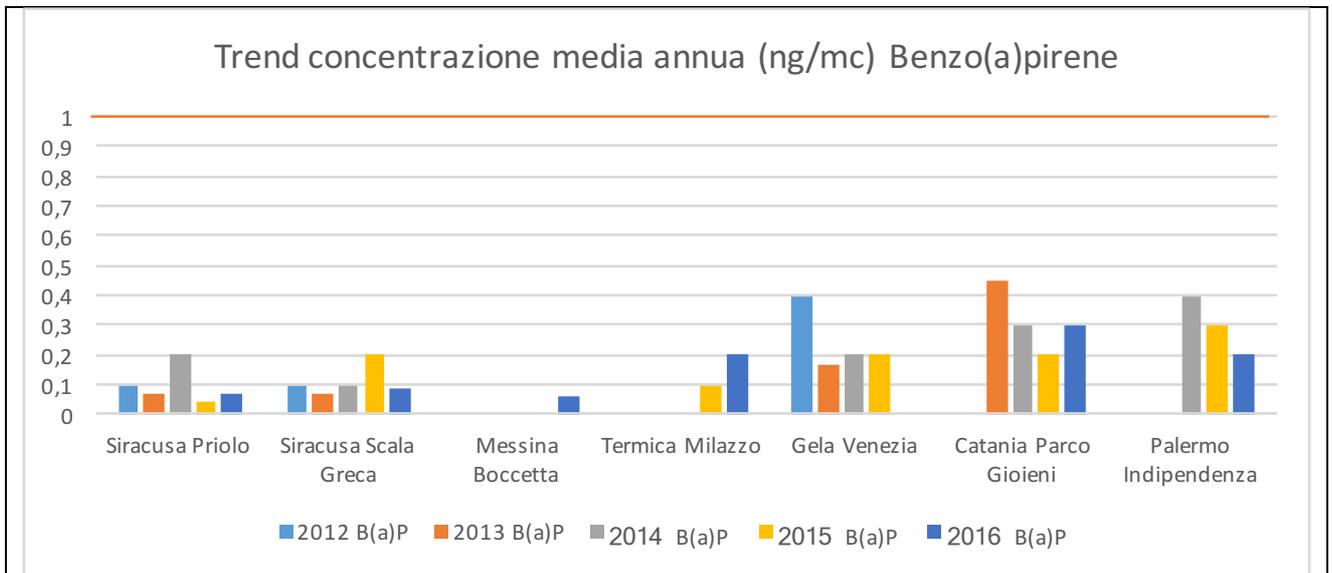
Figura 32: Trend delle concentrazioni medie annue dei metalli





Anche per il benzo(a)pirene dall'analisi dei dati si osserva un trend delle concentrazioni medie annue (cfr. Figura 33) tendenzialmente costante o debolmente decrescente con valori di concentrazioni sempre al di sotto del valore limite ad esclusione della stazione di Termica Milazzo per la quale si osserva un trend crescente. Nel 2016 non si sono osservati superamenti del valore limite.

Figura 33: Trend delle concentrazioni medie annue del benzo(a)pirene



## 7 CONCLUSIONI

La valutazione della qualità dell'aria, effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse delle reti di monitoraggio e attraverso i dati storici per il periodo 2012-2016, mostra per il 2016 il mantenimento e, per alcuni parametri, un lieve miglioramento dello stato della qualità dell'aria, malgrado permangano per alcune zone/agglomerati le criticità legate al superamento dei limiti fissati dal D.Lgs. 155/2010 per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), per il particolato fine (PM10) e per ozono (O<sub>3</sub>).

Come evidenziato nell'ambito del documento, sebbene per gli NO<sub>x</sub> sia presente un trend di riduzione delle concentrazioni medie annue su tutto il territorio regionale, si rilevano, analogamente agli anni precedenti, superamenti del valore limite nelle stazioni da traffico ubicate nell'Agglomerato di Palermo IT1911, nell'Agglomerato di Catania IT1912 e nella Zona Aree Industriali IT1914. I risultati del monitoraggio confermano i dati dell'Inventario delle Emissioni anno 2012, che ha individuato il traffico veicolare, e, in particolare, il traffico nelle strade urbane determinato dai veicoli pesanti maggiori di 3.5 t e dalle automobili a gasolio, come macrosettore maggiormente responsabile delle emissioni di NO<sub>x</sub> negli agglomerati urbani.

Per quanto concerne il particolato fine (PM10), nel 2016 sono confermati i dati del 2015 in termini di distribuzione spaziale sul territorio regionale delle concentrazioni in aria che dipendono fortemente da emissioni naturali, e, per quanto concerne le sorgenti antropiche, dal settore del riscaldamento domestico alimentato a biomasse e dal trasporto veicolare in ambiente urbano. Anche nel 2016 si registrano valori di concentrazione media annua più elevati nelle stazioni da traffico urbano anche se non si rilevano superamenti del valore limite ad eccezione della stazione Di Blasi ubicata nell'Agglomerato di Palermo IT1911. Le zone di superamento risultano quindi ridotte rispetto al 2015.

Per l'ozono si registra il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, fissato dal D.Lgs. 155/2010, in 7 su 16 stazioni della rete in cui viene monitorato, con una riduzione rispetto agli anni precedenti sia in termini di numero di superamenti che di numero di stazioni interessate dai superamenti. Malgrado nel 2016 sia stata registrata una riduzione delle concentrazioni di ozono e non siano stati rilevati superamenti delle soglie di informazione e di allarme, permangono i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana e della vegetazione, nella zona Aree Industriali IT1914 e nella zona Altro IT1915, già rilevati nel 2015. Poiché l'ozono è un inquinante secondario, le politiche di risanamento devono necessariamente riguardare la riduzione delle emissioni degli inquinanti precursori ed in particolare degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili.

Le misure di contenimento delle emissioni sia convogliate che diffuse di idrocarburi non metanici provenienti dagli impianti presenti nelle aree industriali (raffinerie, centrali termoelettriche e cementerie) rivestono particolare importanza, oltre che per la riduzione dell'ozono, per la protezione della salute della popolazione residente in tale aree e, considerato che tali composti hanno un impatto in termini di odori percepiti, per il miglioramento della qualità dell'aria a livello locale.

Nel 2016 si è registrata una riduzione delle concentrazioni medie annue di benzene sia nelle aree urbane che nelle aree industriali, mentre permangono nelle aree industriali concentrazioni medie orarie di picco molto elevate. Anche per gli idrocarburi non metanici, rispetto al 2015, nel corso del 2016 si è registrata, in quasi tutte le stazioni, una riduzione della concentrazione media annua, del valore massimo di concentrazione media oraria e del numero di concentrazioni medie orarie superiori a 200µg/m<sup>3</sup> (valore soglia scelto come riferimento indicativo per la valutazione della qualità dell'aria), seppure tali superamenti risultino sempre molto significativi.

Si ricorda che la Regione Siciliana rientra tra le regioni sottoposte alla procedura di infrazione n. 2015/2043 per i superamenti del valore limite per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e alla procedura di infrazione n. 2014/2147 per i superamenti del valore limite per il particolato fine PM10 e per la mancata attuazione di

interventi di risanamento della qualità dell'aria.

Al fine di superare le criticità in materia di qualità dell'aria ed individuare le misure più idonee al miglioramento della stessa, l'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente con nota prot. n. 780 del 12/02/2015 e con Decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente n. 78/Gab. del 23/02/2016, modificato con successivo Decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente n. 208/Gab. del 17/05/2016, ha nominato il dott. Francesco Licata di Baucina Commissario ad Acta che, avvalendosi del supporto tecnico di questa Agenzia, ha predisposto la proposta di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia, già apprezzata con la Delibera di Giunta n. 77 del 23/2/2017 ed attualmente in fase di procedura di VAS.

Partendo dalla valutazione dei dati di qualità dell'aria, dalla stima del contributo delle diverse sorgenti emissive, nonché dalle proiezioni degli scenari emissivi a breve, medio e lungo tempo e dalle elaborazioni modellistiche, atte a valutare le misure più efficaci per la riduzione del carico emissivo nel territorio regionale, la suddetta proposta di Piano ha individuato le azioni necessarie ad incidere sui fattori di pressione antropici che, sulla base dei dati dell'Inventario Regionale delle Emissioni (anno 2012), contribuiscono in maniera significativa allo stato della qualità dell'aria, quali:

- traffico veicolare;
- impianti industriali (IPPC);
- energia;
- porti;
- rifiuti;
- agricoltura;
- incendi boschivi.

Tali azioni consentiranno nel medio e lungo termine, in ottemperanza al D.Lgs. 155/2010, il risanamento della qualità dell'aria nel territorio regionale, ed in particolare nelle zone e negli agglomerati dove sono stati registrati superamenti dei valori limite e dei valori obiettivo. L'adozione del Piano rappresenta quindi una tappa fondamentale ed improcrastinabile per l'attuazione di interventi tali da superare le criticità ancora presenti in materia di qualità dell'aria

Tali misure di contenimento delle emissioni si inseriscono inoltre negli impegni di riduzione delle emissioni nel 2020 rispetto ai livelli emissivi del 2005 assunti con il Protocollo di Göteborg.