



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

## **Termovalorizzatore di San Lazzaro, Padova**

**Monitoraggio delle ricadute sulla qualità dell'aria nel  
Comune di Padova ai sensi dell'Accordo – anno 2019**

**28 ottobre 2020**



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

**Il monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nel 2019 a Padova, presso le stazioni fisse di Viale Internato Ignoto (APS1) e Via Carli (APS2), il monitoraggio del suolo e le misure dei microinquinanti organici nell'area di massima ricaduta, sono attività di ARPAV previste dall'Accordo Volontario per il Monitoraggio delle ricadute dell'impianto Termovalorizzatore di San Lazzaro, sottoscritto da ARPAV, Provincia di Padova, Comune di Padova e Comune di Noventa Padovana.**

**Nel 2020 è stato sottoscritto un nuovo Accordo che durerà tre anni (2020-2022).**



## Stazioni APS1 e APS2

**Inquinanti monitorati:** SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, B(a)p, metalli (As, Cd, Ni, Pb, Hg)

APS1, viale Internato Ignoto



APS2, via Carli





## Biossido di zolfo

<b>SO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Massimo orario</b>	<b>Limite orario per la protezione della salute umana (DLgs 155/2010)</b>
<b>APS1</b>	<b>9</b>	<b>350 µg/m<sup>3</sup>, media su 1ora, da non superare più di 24 volte per anno civile</b>
<b>APS2</b>	<b>11</b>	
<b>Arcella</b>	<b>25</b>	

**I livelli ambientali rilevati nel 2019 sono risultati sempre ampiamente al di sotto dei limiti previsti per la protezione della salute umana (350 µg/m<sup>3</sup>, media 1h; 125 µg/m<sup>3</sup>, media 24h e 500 µg/m<sup>3</sup>, persistenza per 3 h consecutive, soglia di allarme).**



## Monossido di carbonio

<b>CO [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Massima media mobile giornaliera su 8h</b>	<b>Limite (DLgs 155/2010) [mg/m<sup>3</sup>]</b>
<b>APS1</b>	<b>3</b>	<b>10 mg/m<sup>3</sup>, massima media mobile giornaliera su 8h</b>
<b>APS2</b>	<b>2</b>	
<b>Arcella</b>	<b>2</b>	
<b>Mandria</b>	<b>2</b>	

**I valori di CO sono al di sotto del valore limite (10 mg/m<sup>3</sup>, media mobile 8h), confermando il carattere non critico di questo inquinante. Le quattro stazioni considerate mostrano valori tra loro confrontabili.**

## Ozono

<b>O3 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	<b>N. superamenti</b>	<b>Limite o Valore Obiettivo</b>
<b>APS1</b>	<b>54</b>	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>APS2</b>	<b>55</b>	
<b>Mandria</b>	<b>39</b>	
<b>APS1</b>	<b>24</b>	<b>180 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>APS2</b>	<b>23</b>	
<b>Mandria</b>	<b>14</b>	
<b>APS1</b>	<b>0</b>	<b>240 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>APS2</b>	<b>2</b>	
<b>Mandria</b>	<b>0</b>	

**Nelle stazioni APS1 e APS2 si sono registrati più superamenti rispetto a Mandria sia dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , max media mobile 8h, da non superare più di 25 volte l'anno, come media su tre anni) che della soglia di informazione (180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media 1h). La stazione di APS2 ha registrato anche due superamenti della soglia di allarme (240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**



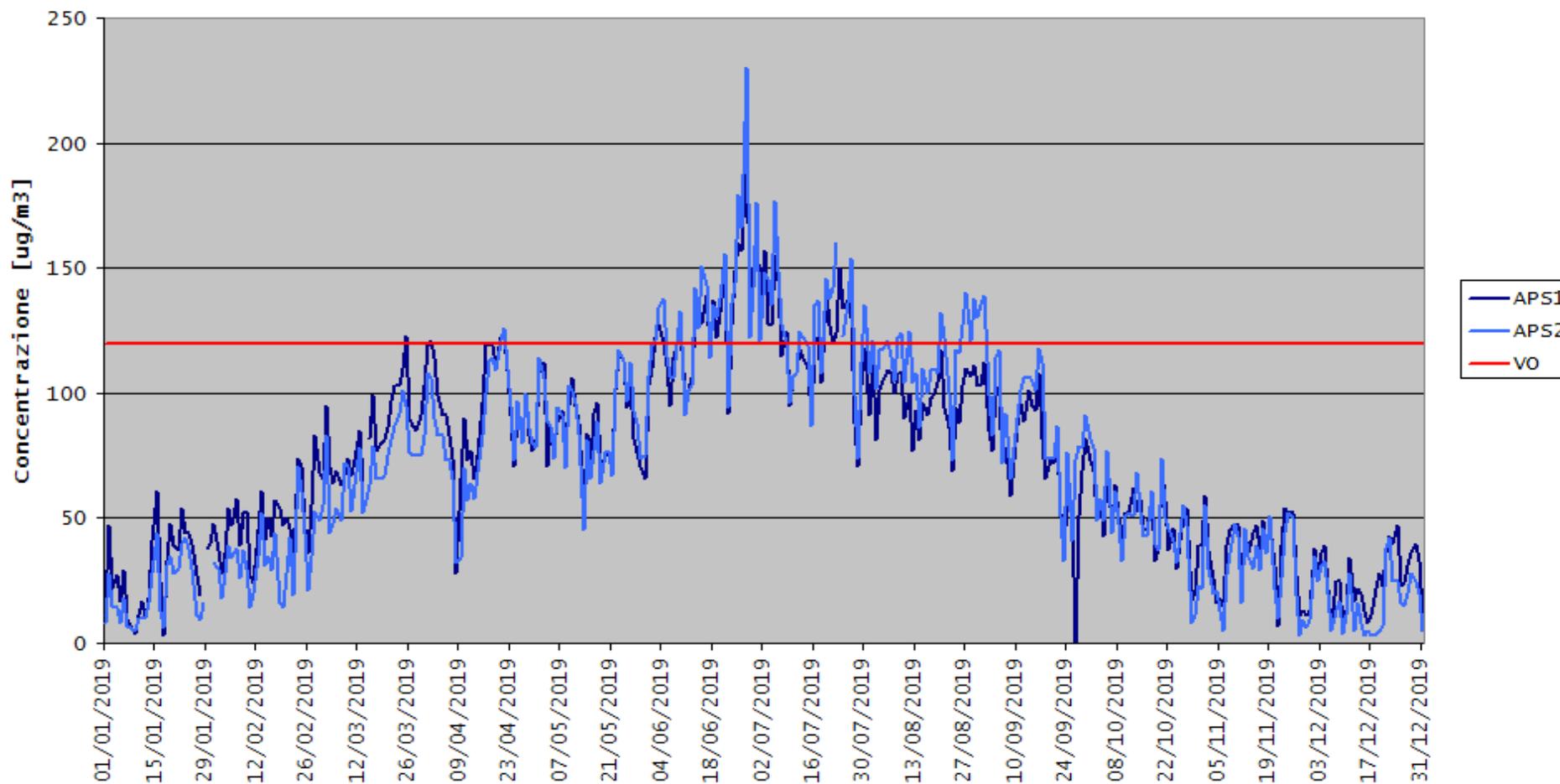
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



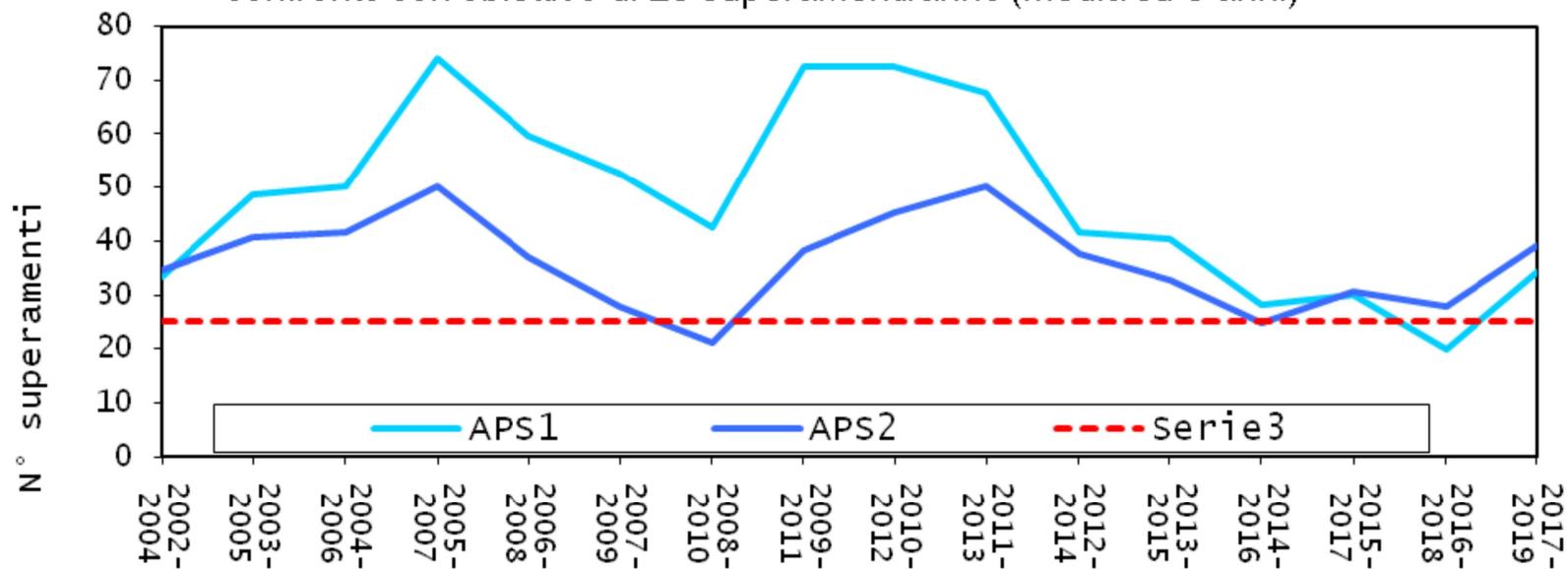
REGIONE DEL VENETO

# Ozono

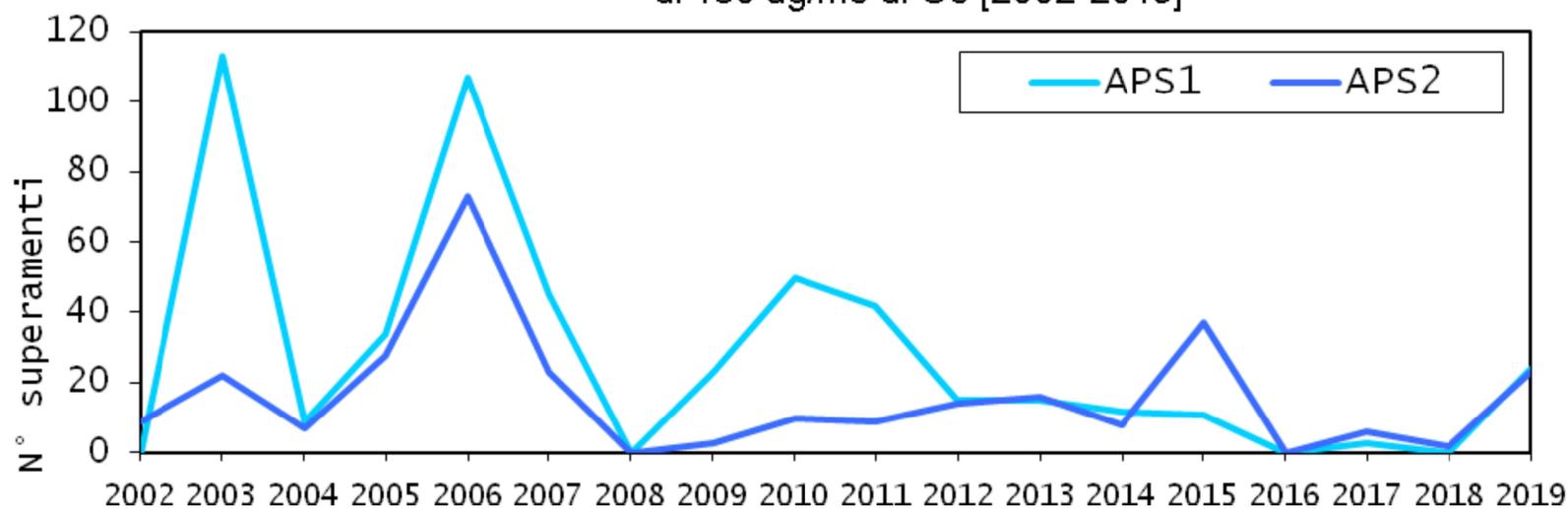
**Massima media mobile su 8h giornaliera Ozono - APS1 e APS2 - Anno 2019**



O3: superamenti annui soglia obiettivo a lungo termine (120 ug/m<sup>3</sup>) a confronto con obiettivo di 25 superamenti/anno (media su 3 anni)



Superamenti annui della soglia d'informazione (valore orario) di 180 ug/m<sup>3</sup> di O<sub>3</sub> [2002-2019]



## Biossido di azoto

<b>NO<sub>2</sub> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	<b>Media annuale</b>	<b>Limite medio annuale</b>
<b>APS1</b>	<b>32</b>	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>APS2</b>	<b>31</b>	
<b>Mandria</b>	<b>32</b>	
<b>Arcella</b>	<b>38</b>	

**Nel 2019 non è stato registrato il superamento del valore limite annuale e nemmeno di quello orario per la protezione della salute (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nè presso le due stazioni APS né a Mandria e Arcella.**

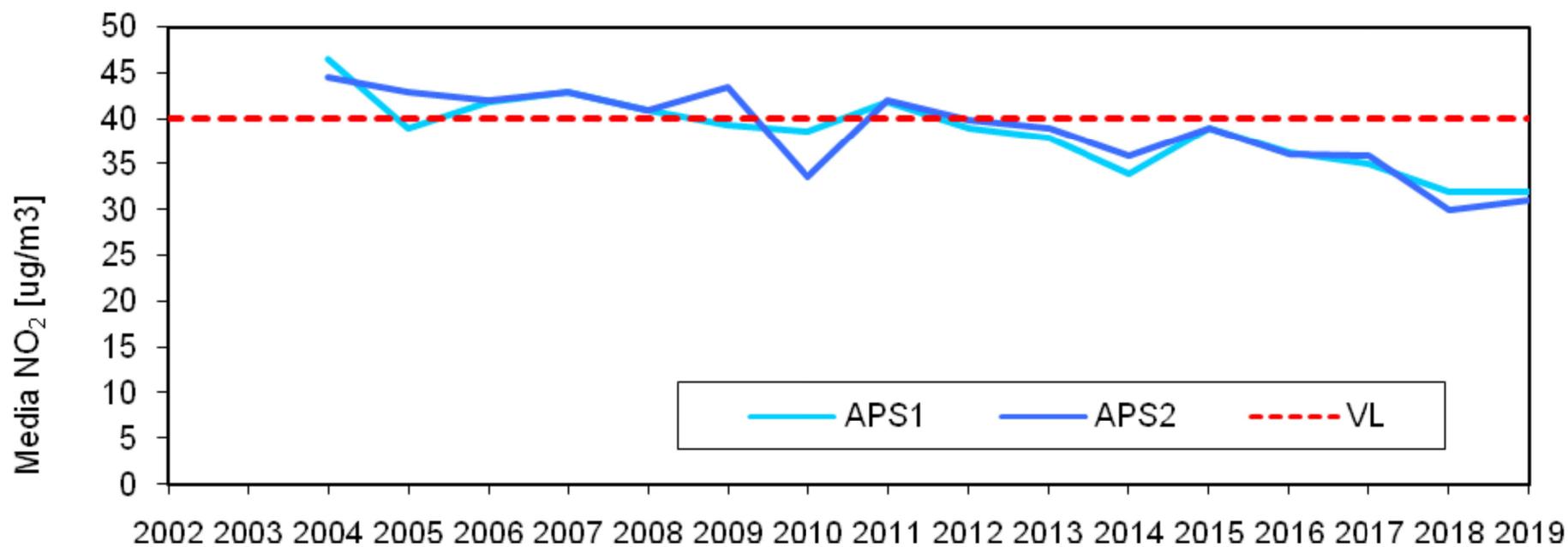


Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

NO<sub>2</sub>: Media annuale. Periodo: 2004-2019



## PM10

PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Media annuale	Numero di superamenti	Limite
APS1	36	71	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> (media annuale), 35 superamenti</b>
APS2	32	57	
Mandria	32	61	
Arcella	35	65	

**Nel 2019 il limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  del PM10 ha oltrepassato ampiamente il limite dei 35 superamenti/anno consentiti..**

**La concentrazione media annuale è risultata inferiore al limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Sia i valori medi che il n. di superamenti risultano confrontabili con Mandria e Arcella.**



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



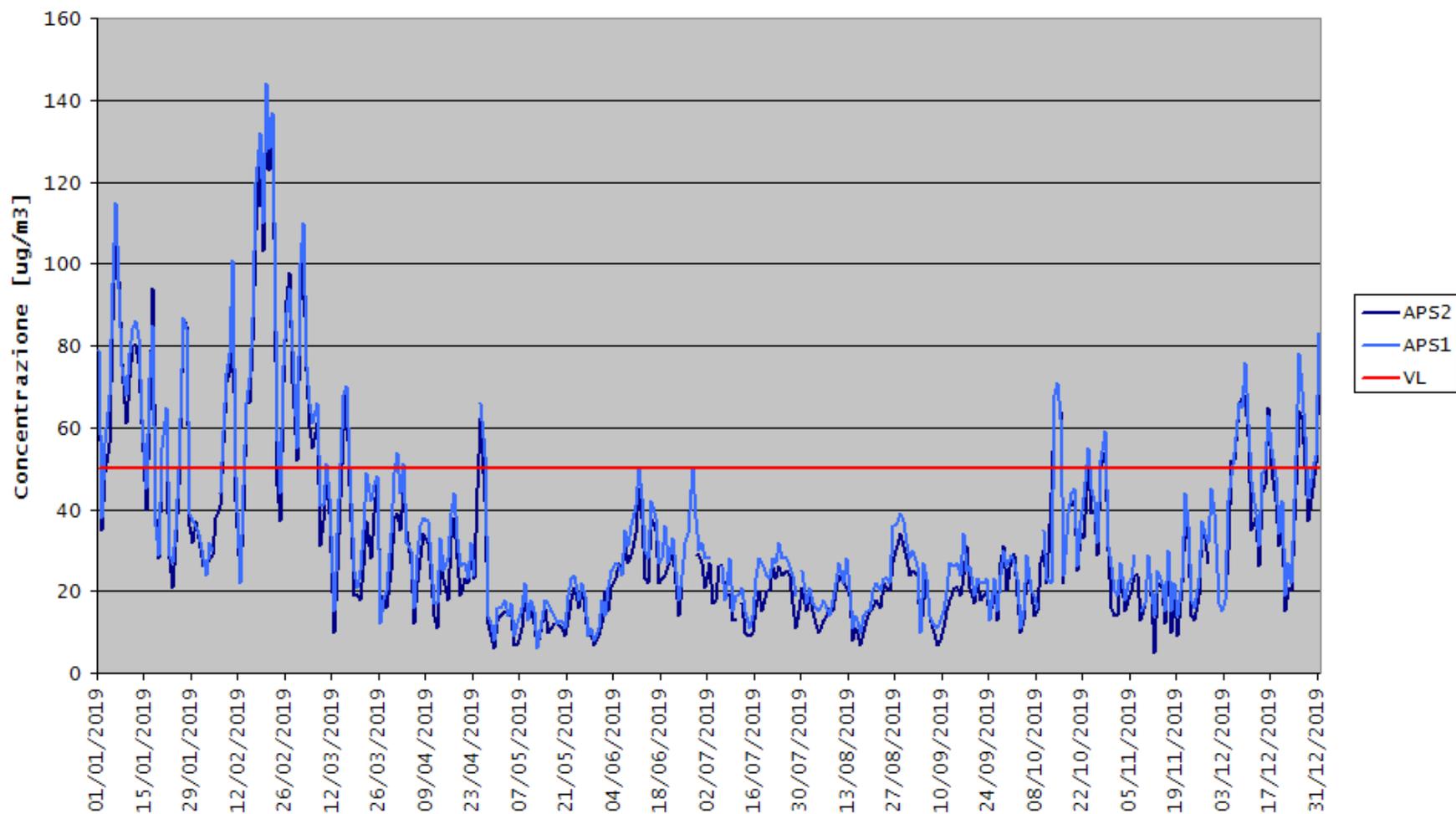
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente



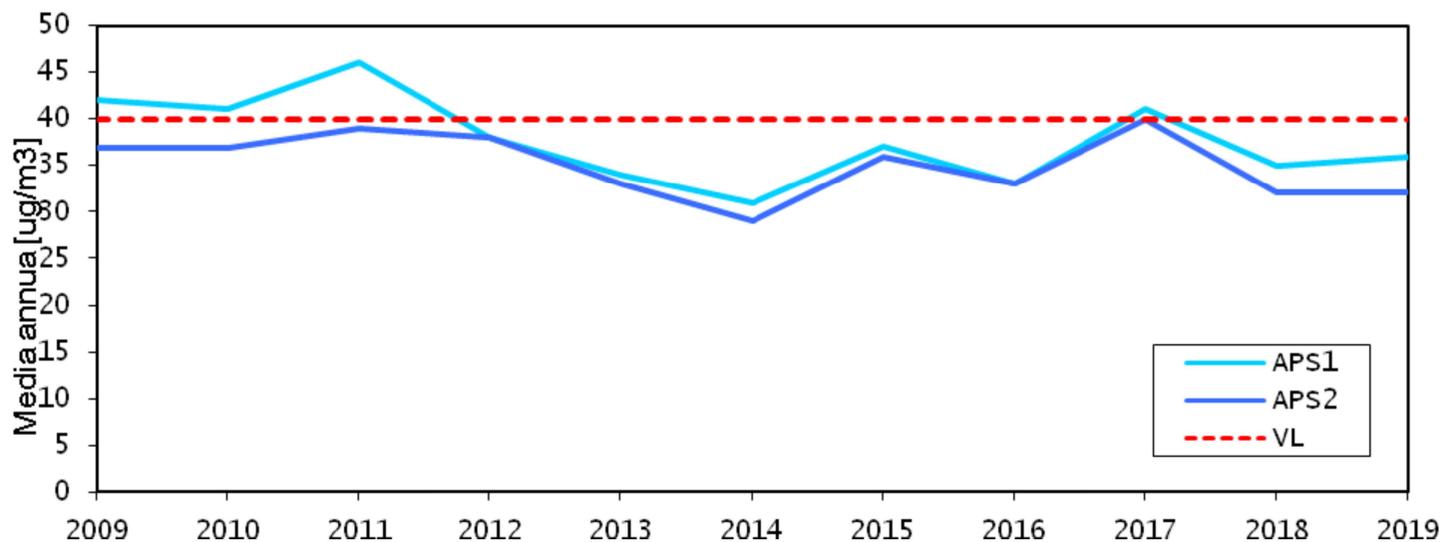
REGIONE DEL VENETO

# PM10

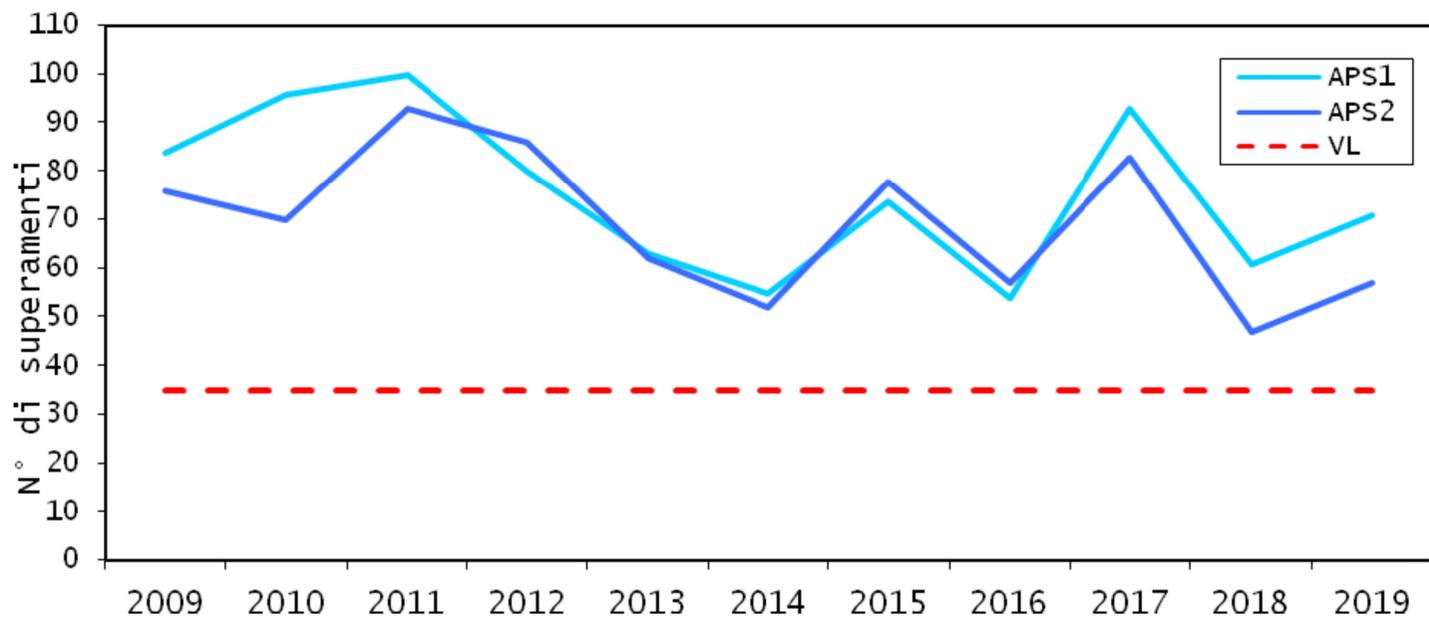
## PM10 giornaliero - APS1 e APS2 - Anno 2019



Media annuale PM10 a confronto con il limite annuale di 40 ug/m3 [2009-2019]



N° di superamenti del limite giornaliero di PM10 di 50 ug/m3 [2009-2019]





## PM 2.5

PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Media annuale	Limite
APS1	24	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media annuale)
APS2	26	
Mandria	24	

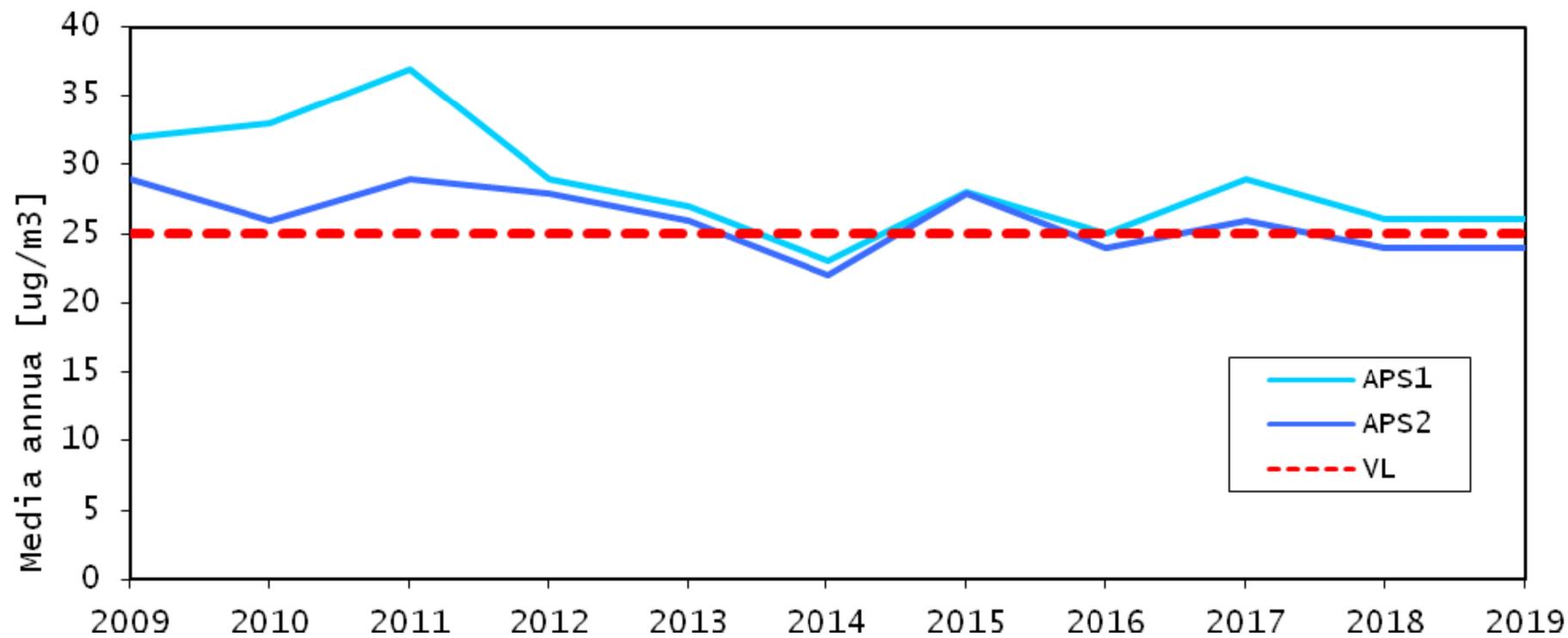
**Il limite annuale del PM2.5 di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato superato, anche se di poco, solo presso la stazione APS2.**

**I valori misurati nelle due stazioni sono in linea con quello registrato a Mandria.**

## PM 2.5

Media annuale PM2.5. Confronto con il valore limite annuale [25 ug/m<sup>3</sup>]

Periodo 2009-2019





## Benzo(a)pirene

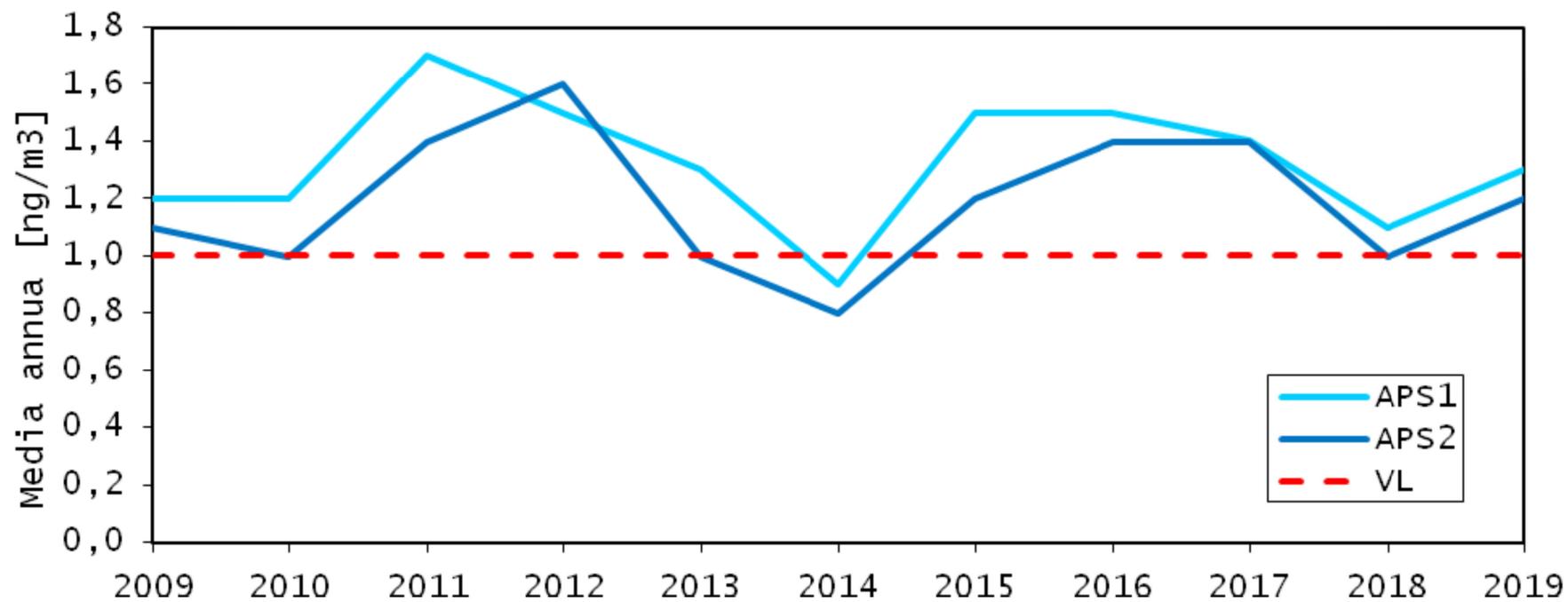
<b>B(a)p [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	<b>Media annuale</b>	<b>Limite</b>
<b>APS1</b>	<b>1.3</b>	<b>1 ng/m<sup>3</sup> (media annuale)</b>
<b>APS2</b>	<b>1.2</b>	
<b>Mandria</b>	<b>1.2</b>	
<b>Arcella</b>	<b>1.2</b>	

**La concentrazione media del benzo(a)pirene nel 2019 risulta di poco superiore al valore obiettivo annuale in tutte le stazioni considerate.**

## Benzo(a)pirene

Media annuale di Benzo(a)Pirene vs valore limite di 1 ng/m<sup>3</sup>

[2009-2019]



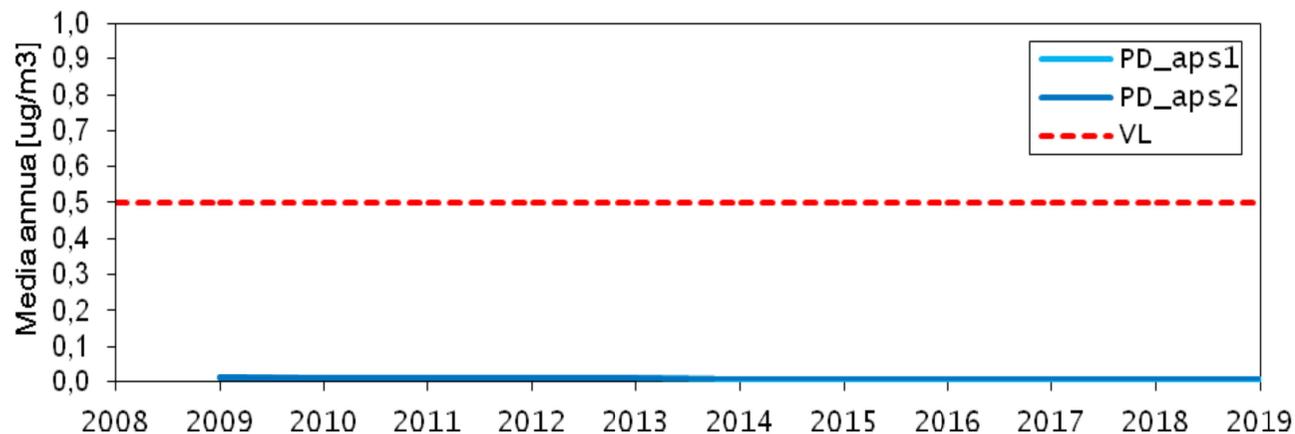
## Metalli

Concentrazione Media Metalli															
[Cadmio, Nichel e Arsenico in ng/m <sup>3</sup> , Piombo in µg/m <sup>3</sup> ]															
APS1				APS2				Arcella				Limiti			
As	Cd	Ni	Pb	As	Cd	Ni	Pb	As	Cd	Ni	Pb	As	Cd	Ni	Pb
0.6	0.4	2.8	0.007	0.6	0.4	2.9	0.007	0.6	0.5	3.1	0.008	6	5	20	0.5

**Le concentrazioni medie dei metalli, misurate nel 2019, sono inferiori ai valori obiettivo di arsenico, cadmio e nichel e al valore limite del piombo fissati dal D. Lgs. 155/2010.**

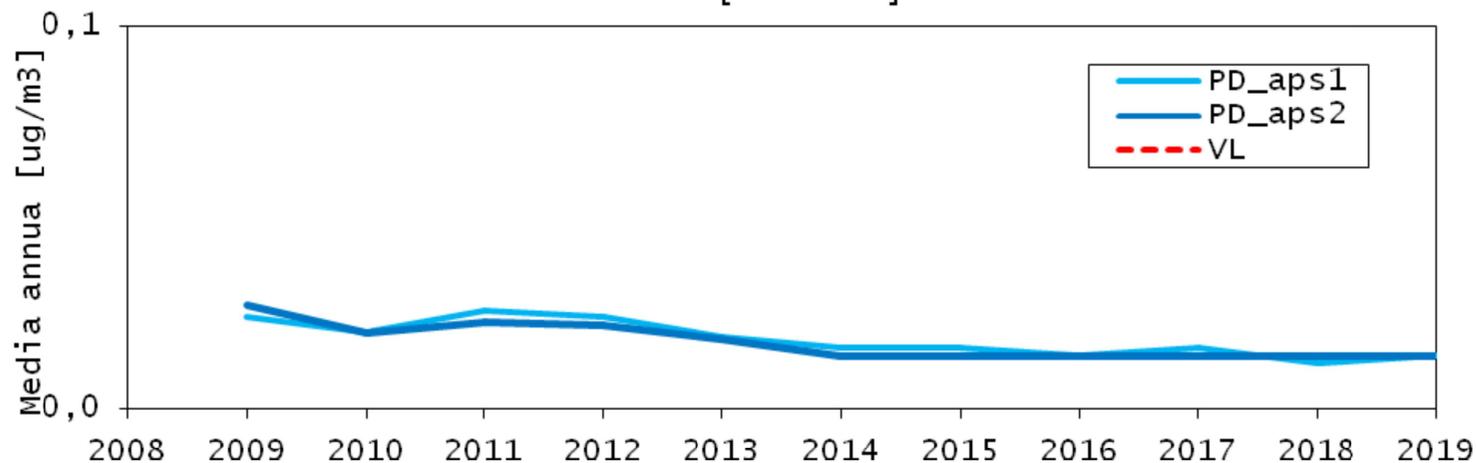
**Per il mercurio (Hg) le analisi hanno evidenziato concentrazioni medie inferiori a 1 ng/m<sup>3</sup> (la norma non ha definito alcun limite per questo inquinante).**

Media annuale di Piombo vs valore limite [2002-2019]



**Andamento concentrazione Piombo ad APS1 e APS2 a confronto con valore limite**

Media annuale di Piombo vs valore limite [2002-2019]



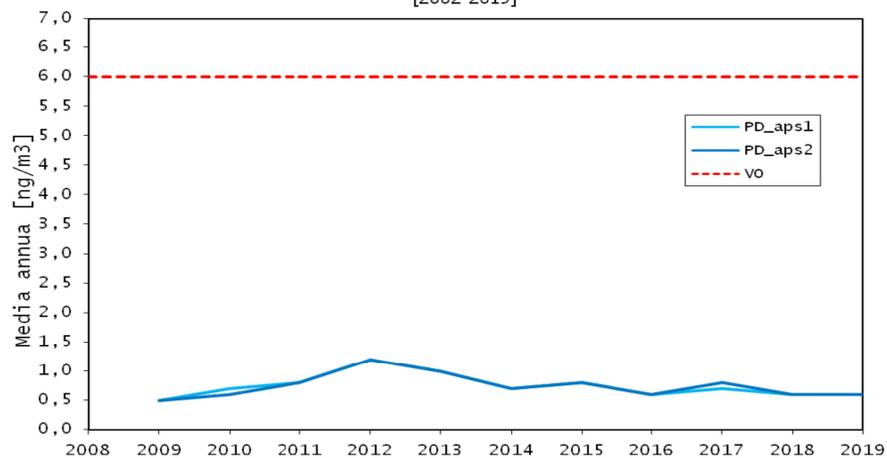


Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

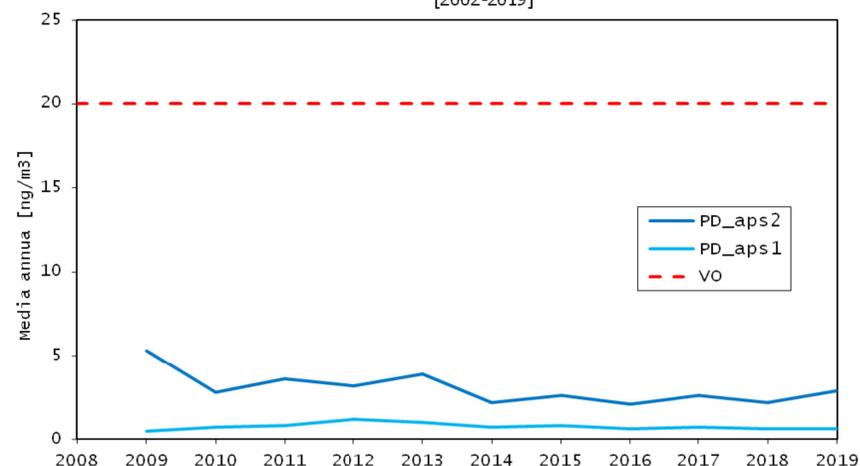


REGIONE DEL VENETO

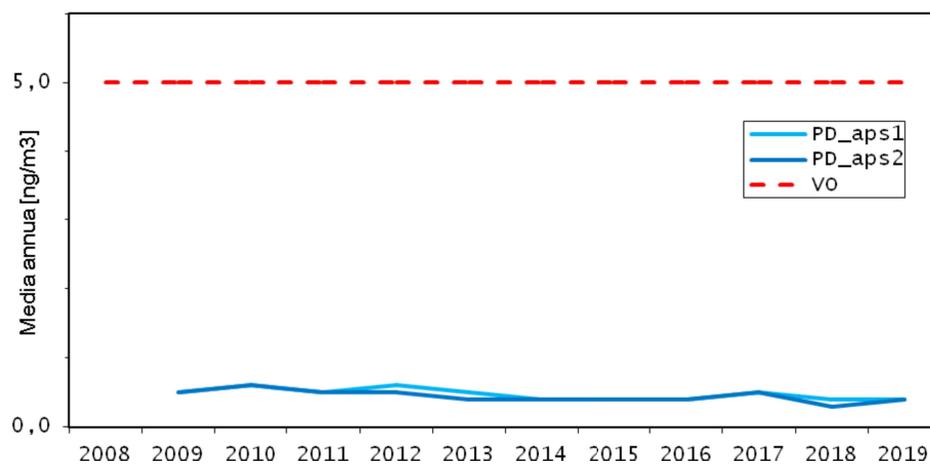
Media annuale dell'Arsenico vs valore obiettivo [2002-2019]



Media annuale Nichel vs valore obiettivo [2002-2019]



Media annuale Cadmio vs valore obiettivo [2002-2019]



**Andamenti concentrazioni metalli (Arsenico, Nichel e Cadmio) ad APS1 e APS2 a confronto con relativi valori obiettivo**



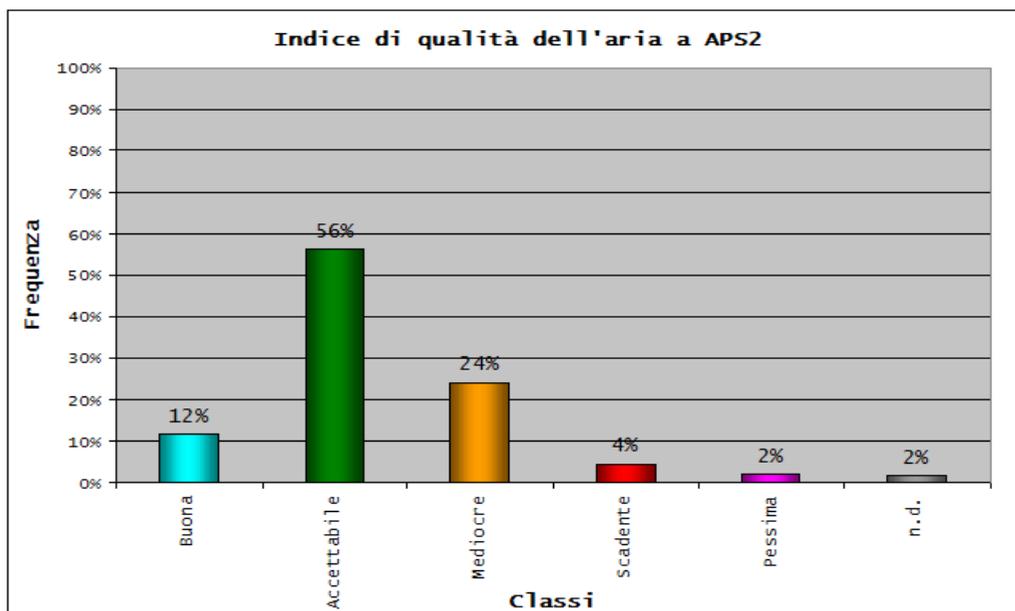
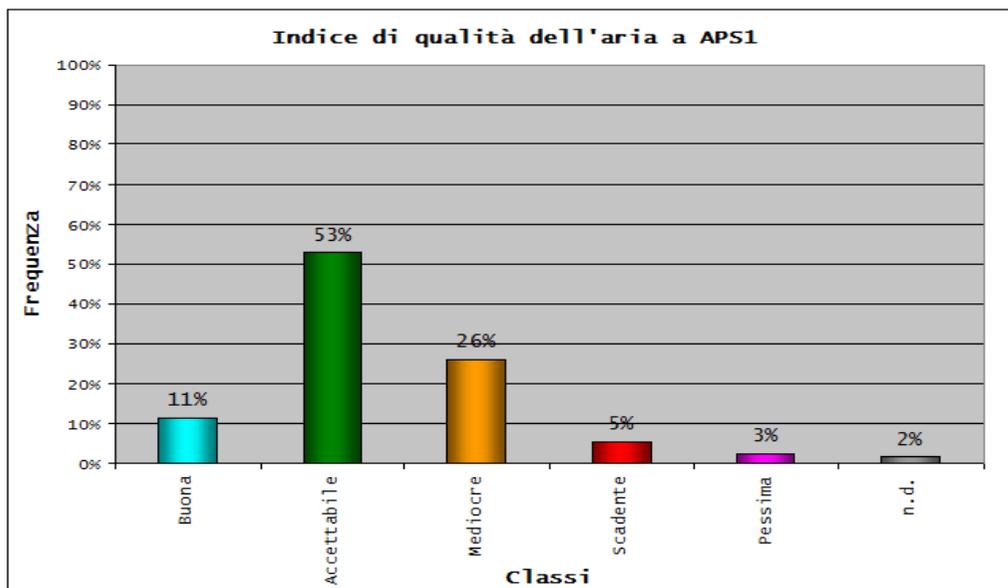
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente



REGIONE DEL VENETO



**Indice di Qualità dell'Aria 2019 calcolato sulla base dei dati rilevati ad APS1 e APS2 (NO2, PM10 e O3)**



## Conclusioni

**Le concentrazioni di tutti gli inquinanti rilevati presso le due stazioni APS sono in linea con quelle registrate presso le stazioni fisse ARPAV di Mandria e/o Arcella.**

### **Elementi di criticità:**

- PM10 in termini di numero di superamenti del limite giornaliero;**
- PM2.5 modesto superamento del limite annuale solo per la stazione APS2;**
- Ozono nel periodo estivo: sia sup. del valore obiettivo che della soglia di informazione, in entrambe le stazioni. APS2 ha registrato superamenti soglia di allarme.**

**Analisi meteo climatica (staz. Legnaro): il 2019 risulta in linea con la media degli anni precedenti, leggermente più ventoso, con direzione prevalente di provenienza del vento dal quadrante Nord orientale**



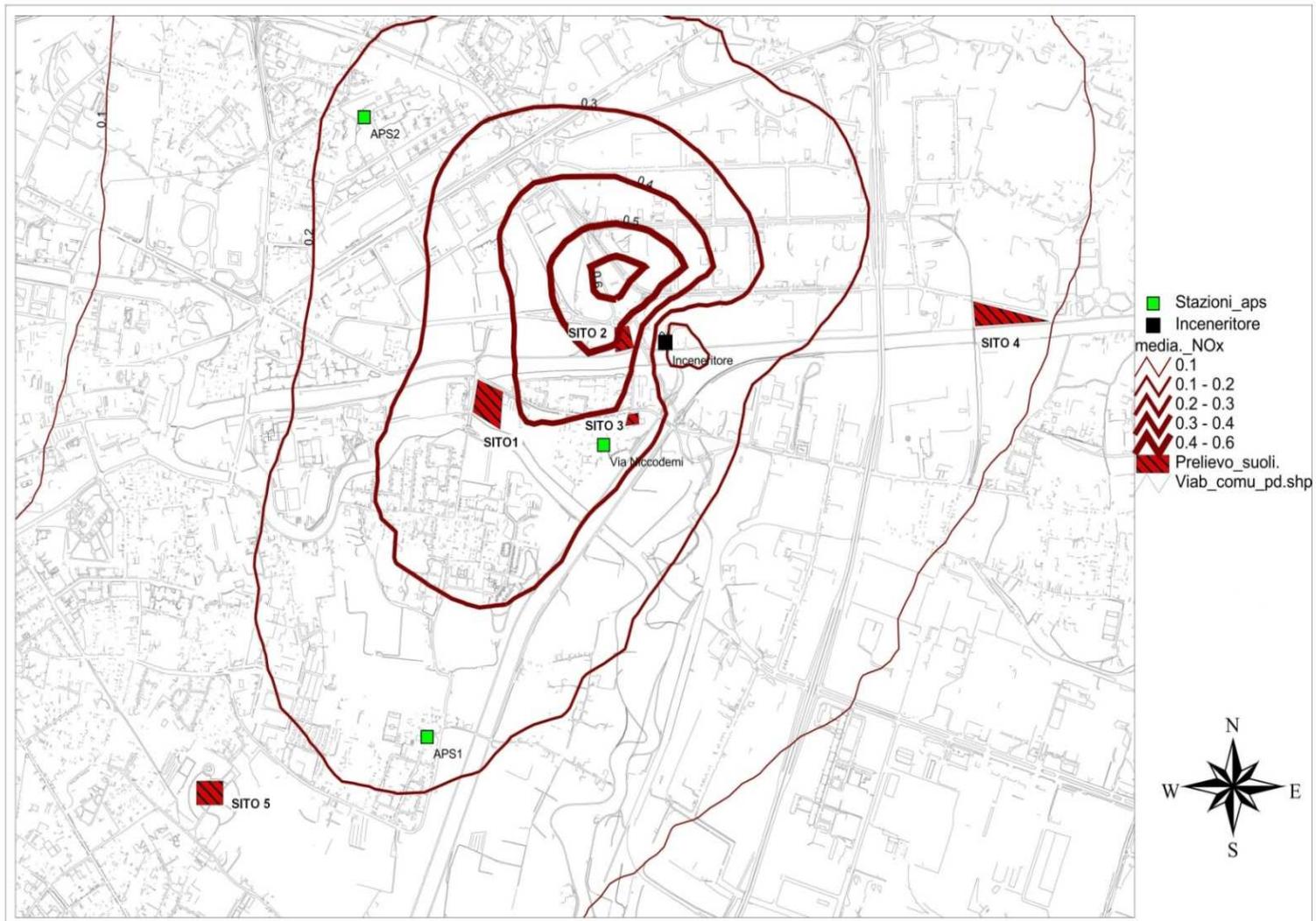
## **Monitoraggio dei suoli 2019**

**I prelievi sono stati eseguiti in corrispondenza di quattro aree identificate, aventi specifiche caratteristiche indispensabili per ottenere dei risultati attendibili.**

**Una quinta area è stata monitorata fino al 2015 (sito 3) e successivamente non è più risultata accessibile: per tale motivo non viene considerata nelle successive valutazioni**

**I siti 4 e 5 sono stati presi a riferimento come situazione di background comunque di confronto con gli altri siti interessati in maniera più consistente dalle possibili ricadute dovute al termovalorizzatore.**

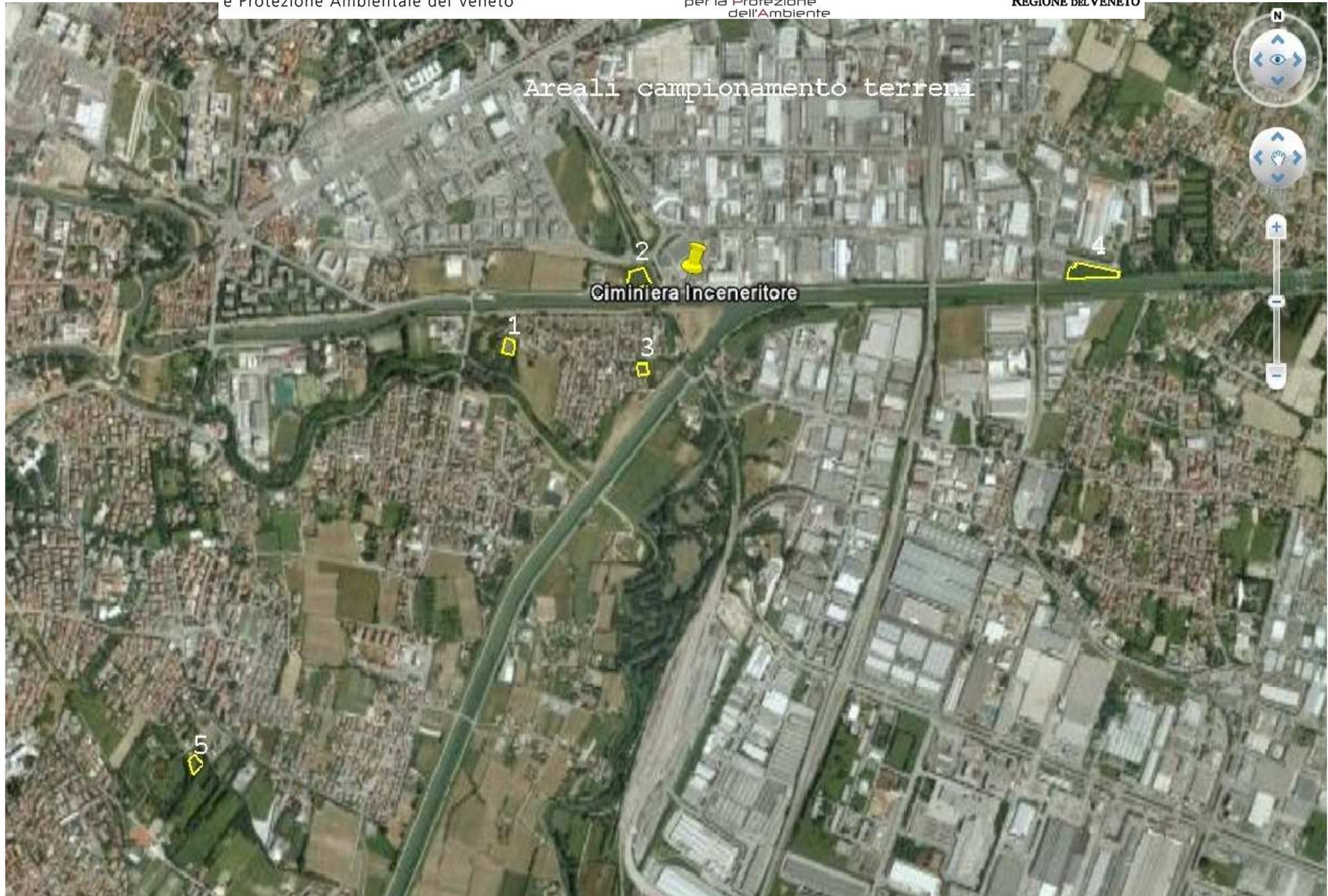
## Monitoraggio dei suoli 2019





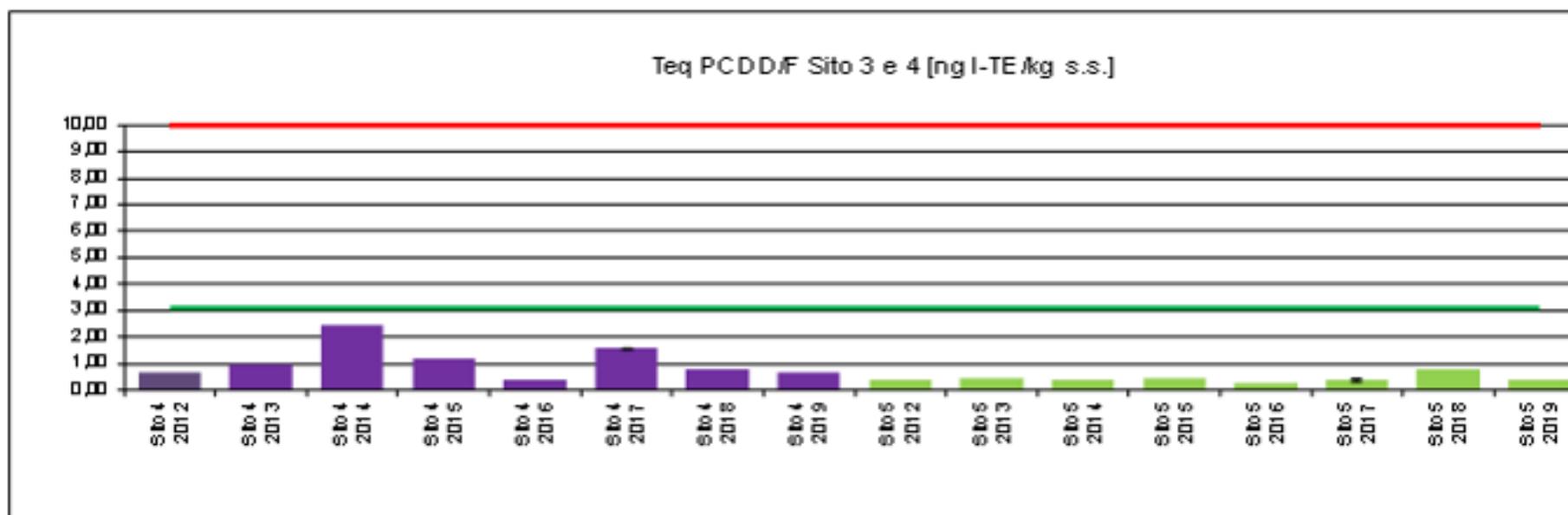
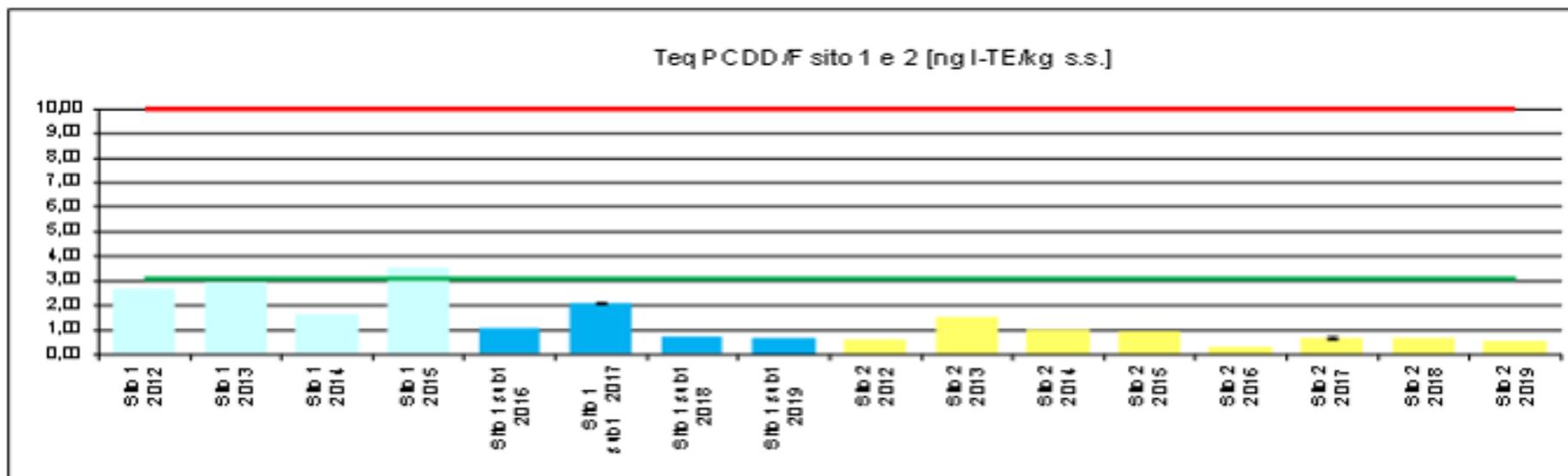
## **Caratteristiche delle aree sottoposte ad indagine**

- **soggette alla ricaduta delle emissioni dell'inceneritore;**
- **non soggette ad attività agricole di aratura o rimescolamento degli strati**
- **superficiali dei terreni;**
- **dotate di copertura erbosa stabile;**
- **distanti da corsi d'acqua che periodicamente vengono risezionati;**
- **non soggette a riporti di terreni provenienti da altri siti;**
- **non ricadenti in aree dove si prevede una modifica dell'utilizzo del suolo per**
- **tutta la durata del monitoraggio.**

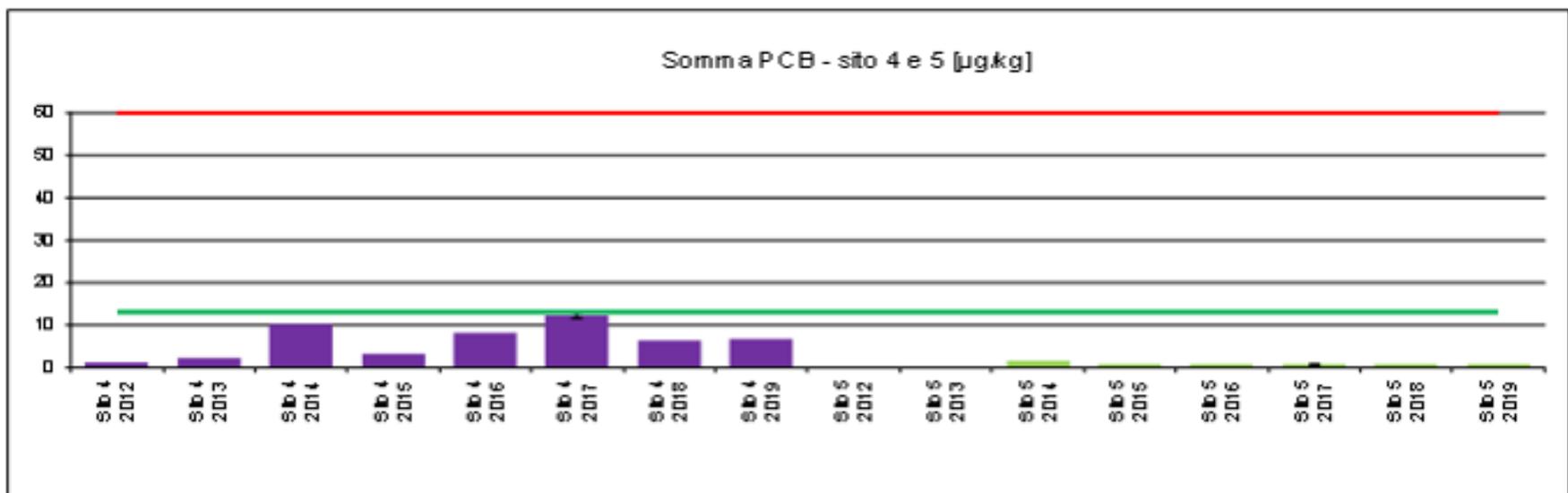
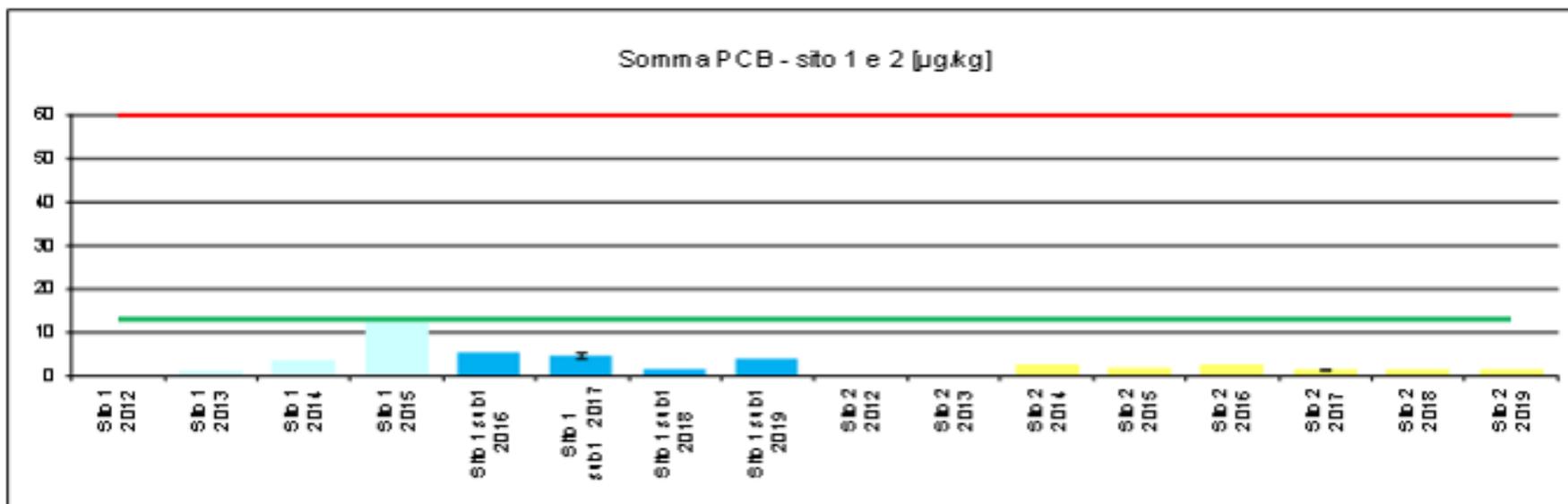




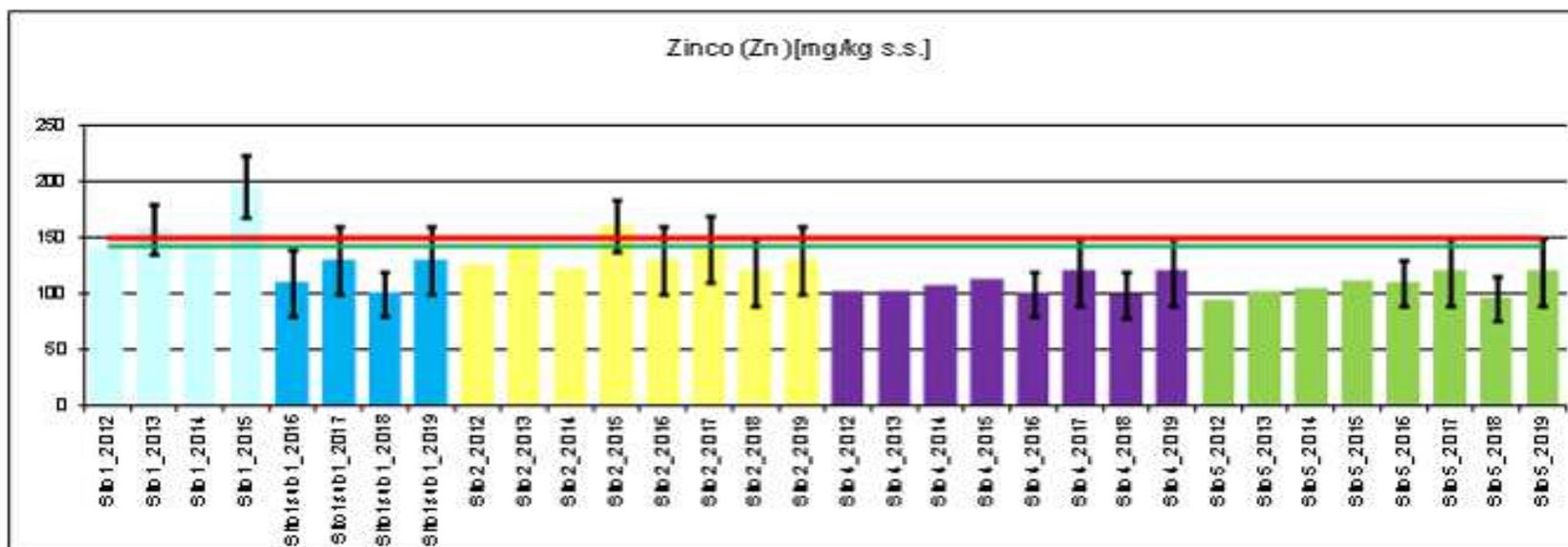
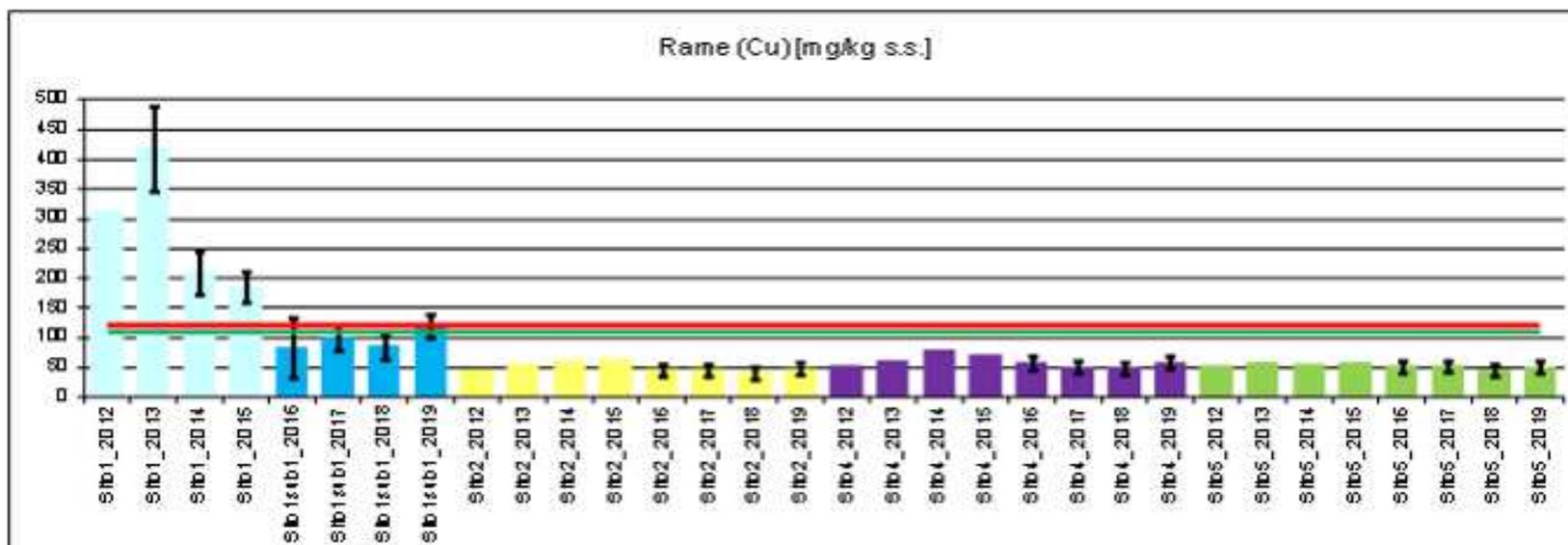
## PCDD e PCDF misurati nei siti n. 1,2 (fig1) e 4,5 (fig.2) – anni 2012-2019



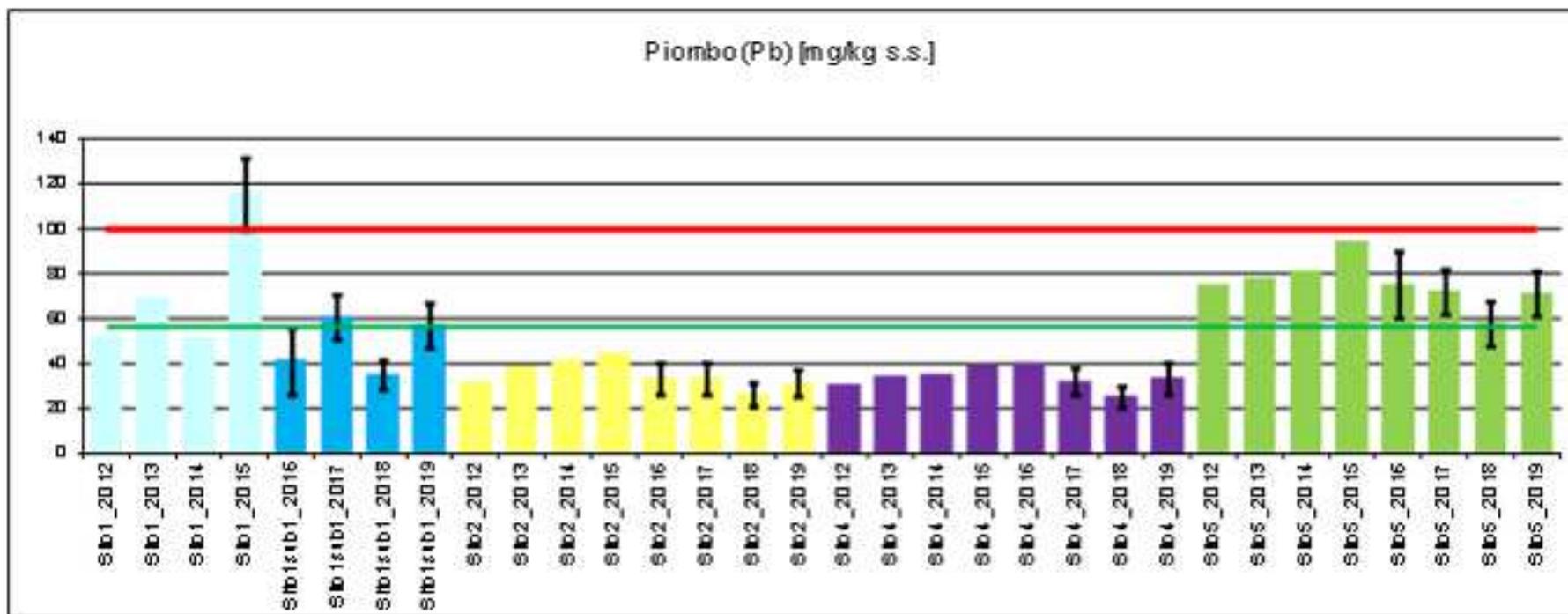
## PCB misurati nei siti n. 1,2 (fig1) e 4,5 (fig.2) – anni 2012-2019



## Metalli: Rame (fig.1) e Zinco (fig.2) misurati nei siti n. 1,2, 4,5 – anni 2012-2019



## Metalli: Piombo misurato nei siti n. 1,2,4,5 – anni 2012-2019



## Conclusioni

### **PCCD/F**

**I valori rilevati nel 2019 non evidenziano scostamenti significativi rispetto agli anni precedenti e non è identificabile nessun trend di accumulo. I valori si mantengono sempre al di sotto della concentrazione soglia di contaminazione(CSC) della colonna A, tab. 1, All. 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i, (10 ng/kg ss I-TE) e sono in linea con il valore di riferimento nei suoli del Veneto per le aree urbane (3,1 ng/kg I-TE).**

### **PCB**

**I valori rilevati confermano quanto determinato negli anni precedenti, con concentrazioni inferiori alla CSC di colonna A, tab. 1, All. 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i (60 µg/kg ss). Non si evidenzia trend di accumulo.**

**Nel 2019 il valore più elevato è stato riscontrato nel sito 4 con una concentrazione totale pari a 6,5 µg/kg s.s., valore inferiore a quello di riferimento per i suoli urbani del Veneto (13.2 µg/kg).**

### **IPA**

**Nel 2019 tutti gli idrocarburi policiclici aromatici sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità, ad eccezione del Pirene nel sito 1-sub 1 che ha raggiunto un valore pari a questo limite.**

## Monitoraggio dei microinquinanti organici nell'area di massima ricaduta del Termovalorizzatore di San Lazzaro

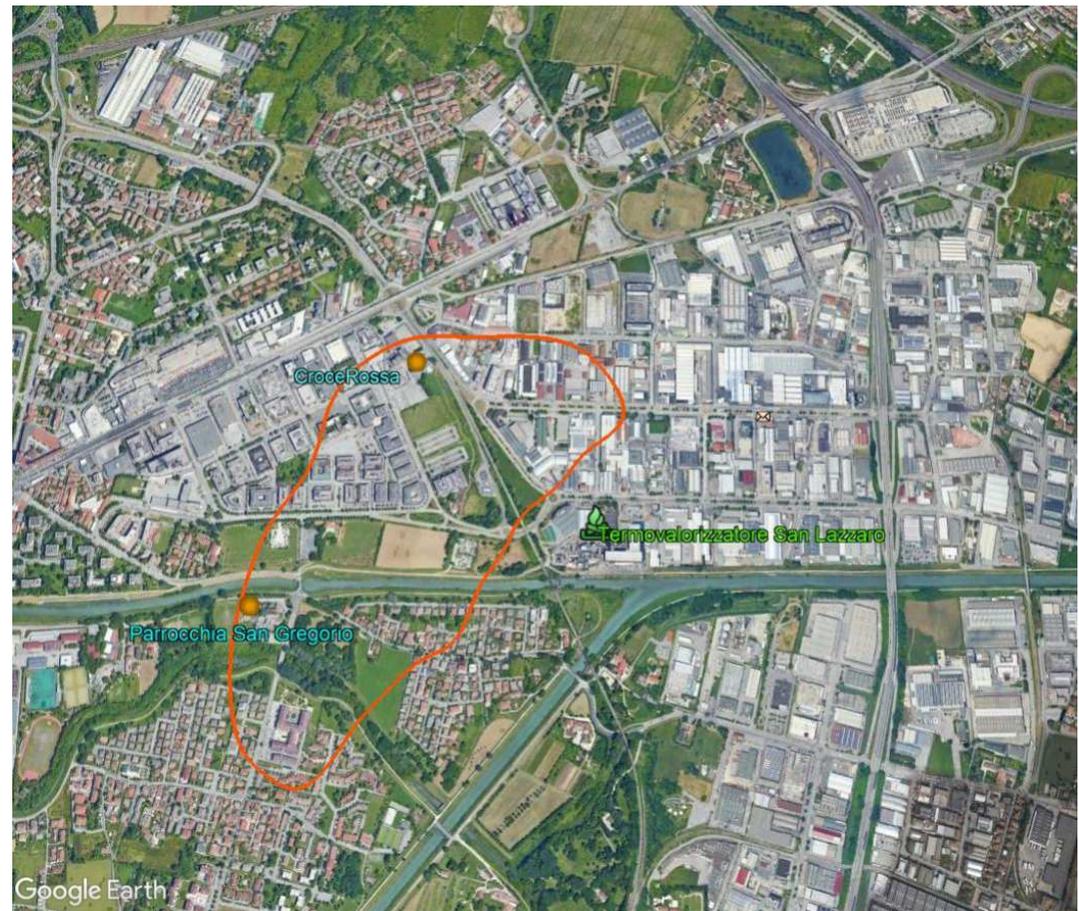
**n. 2 siti di monitoraggio**

**Inquinanti: diossine, furani,  
policlorobifenili, idrocarburi  
policiclici aromatici**

**Confronto con valori rilevati  
a Mandria nell'indagine 2015-  
2016**

Periodi di misura

- dal 08/08/2019 al 15/08/2019
- dal 23/10/2019 al 30/10/2019
- dal 02/12/2019 al 09/12/2019



Sito n. 1 Sede Croce Rossa – via Croce Rossa



Sito n. 2 area sportiva parrocchia San Gregorio Magno



Figura 2 Postazione s/b n. 1 e 2



## Indagine svolta a Mandria (2015-2016)

**Obiettivo:** valutare su scala regionale i livelli ambientali di PCDD, PCDF e PCB-DL in situazioni non emergenziali, al di fuori di eventi incidentali o altre situazioni non ascrivibili alle “normali” condizioni emissive.

**Aree di interesse:** ambiente urbano (7 capoluoghi del Veneto).

**Siti di misura:** punto di campionamento prossimo a stazione fissa di fondo urbano (a Padova, stazione di Mandria).

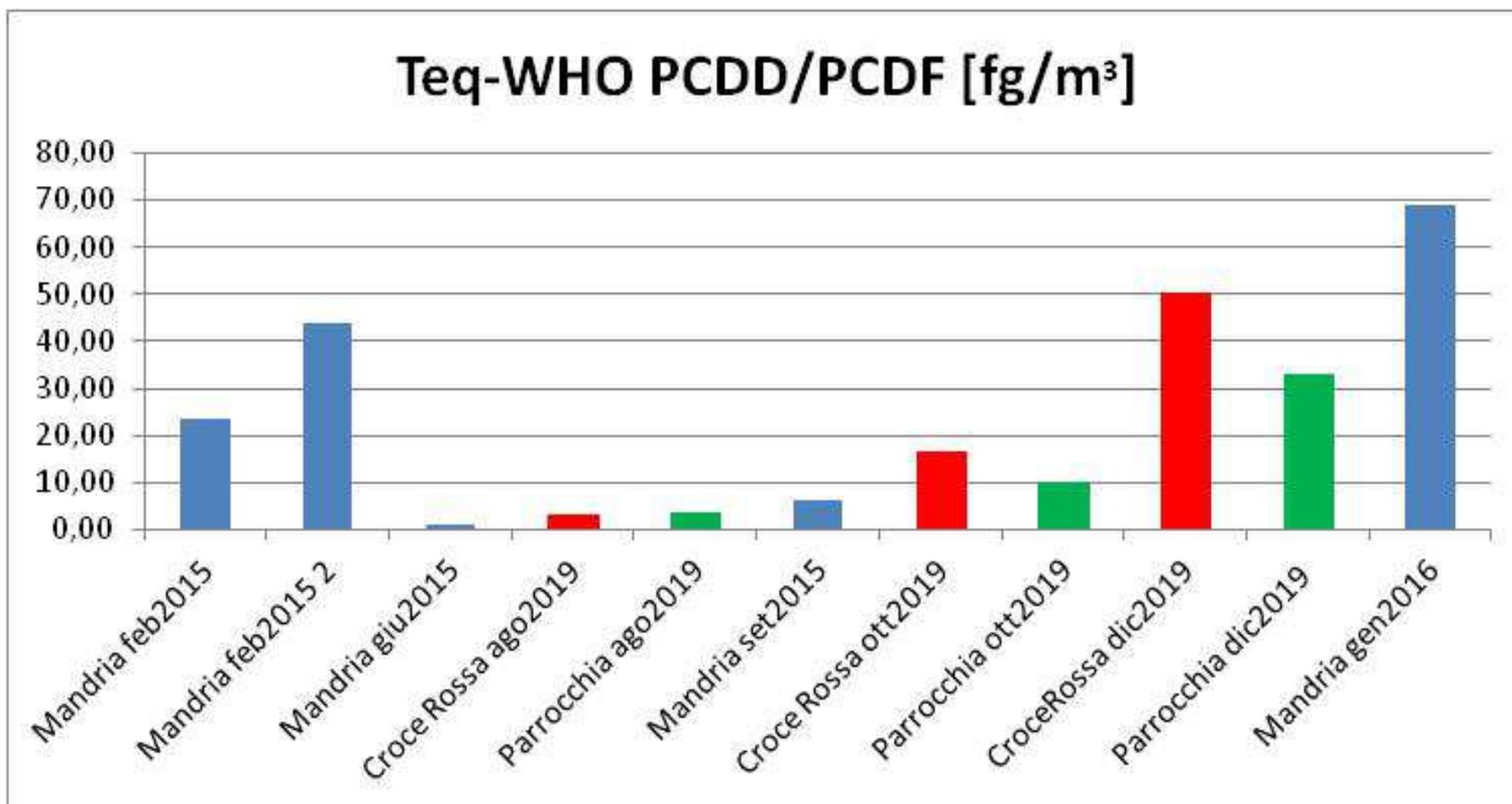
### Periodi di monitoraggio:

- 1° Campagna 2-9 febbraio (semestre invernale 168 h)
- 2° Campagna 10-17 febbraio (semestre invernale 168 h)
- 3° Campagna 23-30 giugno (semestre estivo 168 h)
- 4° Campagna 15-29 settembre (semestre estivo 336 h)
- 5° Campagna 19-26 gennaio 2016 (semestre invernale 168 h)

	TEQ I-TE PCDD/F [fg/m <sup>3</sup> ]	TEQ WHO PCDD/F [fg/m <sup>3</sup> ]
Mandria, 2-9 /02/2015	26,70	23,43
Mandria, 10-17/02/2015	48,60	43,97
Mandria, 23-30/06/2015	1,15	1,13
<b>Croce Rossa, 08-15/08/19</b>	<b>3,77</b>	<b>3,05</b>
<b>Parrocchia, 08-15/08/19</b>	<b>4,32</b>	<b>3,43</b>
Mandria, 15-29/09/2015	7,16	6,29
<b>Croce Rossa, 23-30/10/19</b>	<b>17,80</b>	<b>16,42</b>
<b>Parrocchia, 23-30/10/19</b>	<b>10,70</b>	<b>10,27</b>
<b>Croce Rossa, 02-09/12/19</b>	<b>49,40</b>	<b>50,12</b>
<b>Parrocchia, 02-09/12/19</b>	<b>33,10</b>	<b>33,14</b>
Mandria, 19-26/01/2016	73,50	68,95

**Valori di PCDD/F, espressi come TEQ-ITE1997 e WHO 2005, nell'area di massima ricaduta Termovalorizzatore di San Lazzaro e alla Mandria (In ordine di periodo stagionale)**

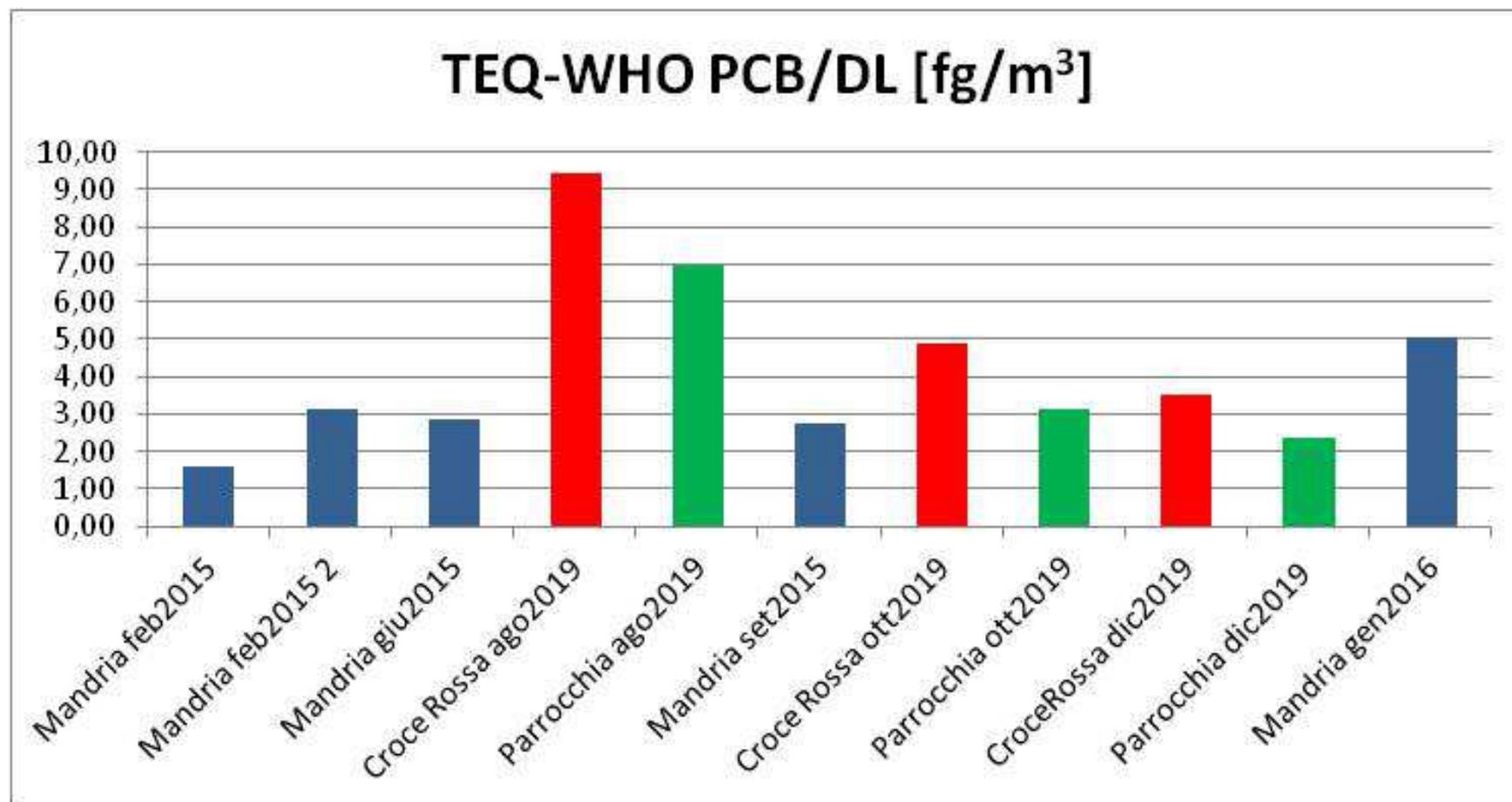
## Valori di tossicità equivalente di PCDD/F calcolati con fattori WHO 2005 nei diversi siti



	Teq WHO PCB-DL [fg/m <sup>3</sup> ]	Teq WHO PCDD/F/PCB-DL [fg/m <sup>3</sup> ]
Mandria, 2-9 /02/2015	1,62	25,05
Mandria, 10-17/02/2015	3,10	47,08
Mandria, 23-30/06/2015	2,85	3,98
<b>Croce Rossa, 08–15/08/19</b>	<b>9,43</b>	<b>12,48</b>
<b>Parrocchia, 08–15/08/19</b>	<b>6,94</b>	<b>10,37</b>
Mandria, 15-29/09/2015	2,76	9,04
<b>Croce Rossa, 23–30/10/19</b>	<b>4,29</b>	<b>21,30</b>
<b>Parrocchia, 23–30/10/19</b>	<b>3,14</b>	<b>13,41</b>
<b>Croce Rossa, 02–09/12/19</b>	<b>3,97</b>	<b>53,62</b>
<b>Parrocchia, 02–09/12/19</b>	<b>2,38</b>	<b>35,52</b>
Mandria, 19-26/01/2016	5,05	74,00

**Concentrazioni totali di PCB-DL e PCDD/F/PCB-DL misurate nel 2019 nell'area di massima ricaduta e quelle rilevate a Mandria nel 2015/2016, espresse in termini di tossicità equivalente WHO 2005.**

## Tossicità equivalente dei PCB-DL calcolati con fattori WHO 2005 e metodo lower bound, nei diversi siti.

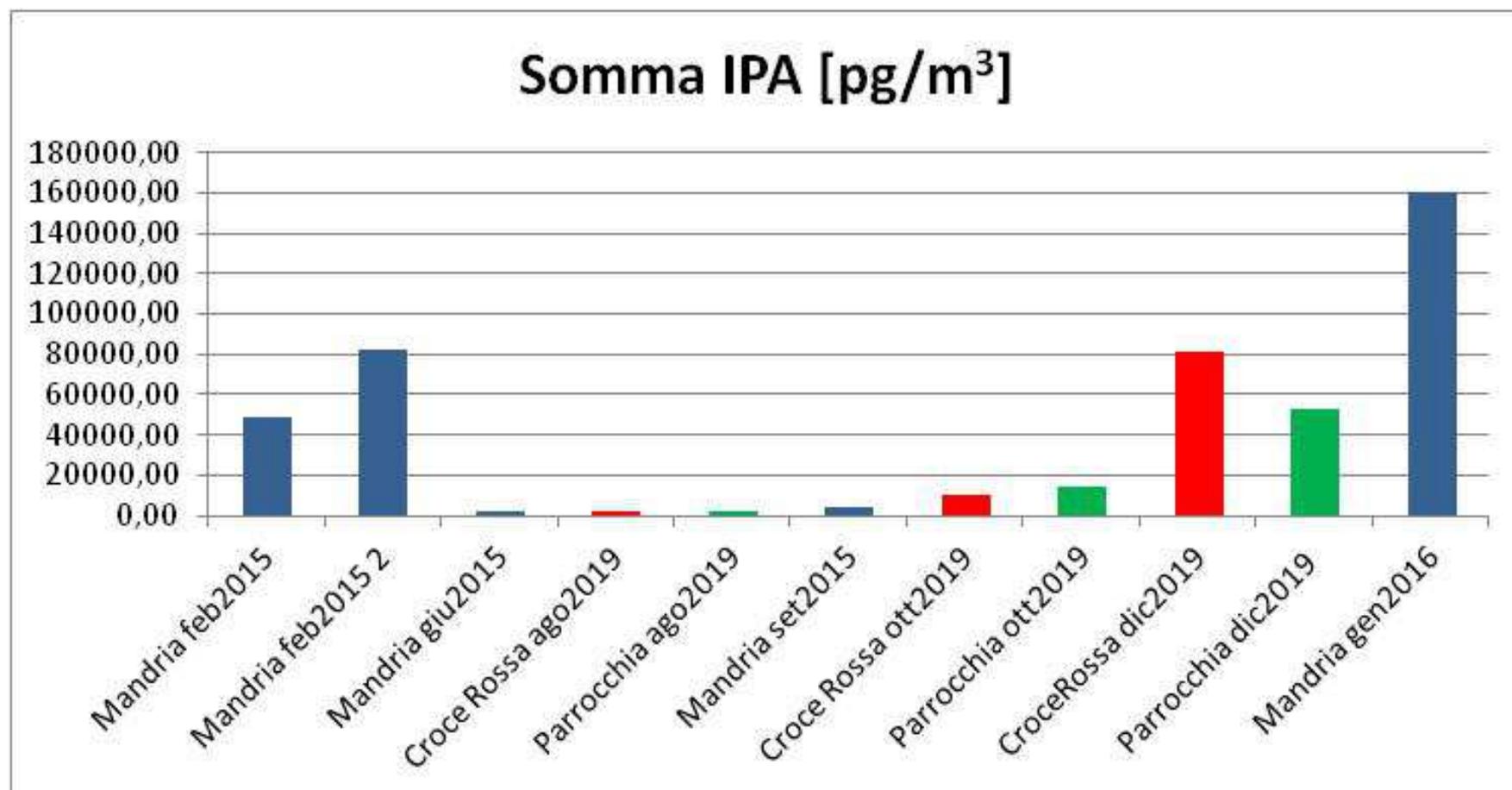




	Somma IPA [ng/m <sup>3</sup> ]	Benzo(a)pirene [ng/m <sup>3</sup> ]
Mandria, 2-9 /02/2015	48,994	2,290
Mandria, 10-17/02/2015	82,502	3,420
Mandria, 23-30/06/2015	2,039	0,049
<b>Croce Rossa, 08-15/08/19</b>	<b>2,085</b>	<b>0,024</b>
<b>Parrocchia, 08-15/08/19</b>	<b>1,778</b>	<b>0,022</b>
Mandria, 15-29/09/2015	3,934	0,109
<b>Croce Rossa, 23-30/10/19</b>	<b>10,562</b>	<b>0,509</b>
<b>Parrocchia, 23-30/10/19</b>	<b>14,241</b>	<b>0,278</b>
<b>Croce Rossa, 02-09/12/19</b>	<b>81,731</b>	<b>6,010</b>
<b>Parrocchia, 02-09/12/19</b>	<b>52,943</b>	<b>2,650</b>
Mandria, 19-26/01/2016	160,020	15,300

**Concentrazioni di IPA totali e del benzo(a)pirene misurate nel 2019 nell'area di massima ricaduta del Termovalorizzatore di San Lazzaro e quelle rilevate alla Mandria nel 2015/2016.**

## Valori di concentrazione di IPA rilevati nei diversi siti





## Risultati del monitoraggio

**Le concentrazioni di DIOSSINE e FURANI misurate nei due siti sono in linea con quelle rilevate nel 2015 a Mandria.**

**I valori sono tutti al di sotto del livello medio di 100 fg/m<sup>3</sup> indicato dall'OMS come tipico di un ambiente urbano.**

**I valori di tossicità equivalente dei PCB-DL nei due siti sono confrontabili con quelli rilevati a Mandria. Anche i valori di tossicità equivalente della miscela PCDD/F/PCB dioxin-like sono inferiori al limite di 150 fg/m<sup>3</sup>.**

**Anche i livelli di IPA misurati sono confrontabili con quelli rilevati a Mandria. In tutte le campagne i composti maggiormente presenti sono nell'ordine: fluorantene, pirene, fenantrene e crisene.**

**In generale si registrano concentrazioni più alte nei mesi invernali per prevalenti condizioni atmosferiche che favoriscono il ristagno degli inquinanti al suolo.**

# Publicazione dei risultati

<https://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-padova/termovalorizzatore-di-san-lazzaro>





## L'Accordo 2020-2022

**Le attività di ARPAV proseguono in continuità con quanto stabilito negli Accordi precedenti:**

- **Gestione stazioni APS 1 e APS 2, verifiche gravimetriche settimanali del PM10 e PM2.5, analisi IPA e Metalli, validazione e pubblicazione giornaliera dei dati automatici;**
- **Campagna monitoraggio suoli (4 punti, PCDD/F, PCB, IPA)**
- **Campagna monitoraggio QA con mezzo mobile**
- **Campagna misura microinquinanti organici in aree max ricaduta (8 campioni /anno) Dal 2020 si svolge in 2 nuovi punti di monitoraggio per problemi alimentazione/sicurezza riscontrati nelle precedenti campagne.**
- **Stesura relazioni tecniche**