



Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova
Via Ospedale, 22
35121 Padova Italy
Tel. +39 049 8227801
Fax +39 049 8227810
e-mail: dappd@arpa.veneto.it

Servizio Sistemi Ambientali
Via Ospedale, 22
35121 Padova Italy
Tel. +39 049 8227802
Fax +39 049 8227810
Responsabile del Procedimento:
Ing. Ilario Beltramin

**Accordo volontario per il monitoraggio delle ricadute dell'impianto di
termovalorizzazione di San Lazzaro, Padova.**

Sintesi dei risultati del monitoraggio
Anno 2012

Realizzato da:

ARPAV - DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA

Servizio Sistemi Ambientali

2013, ARPA VENETO

E' consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici e in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Indice

1. Introduzione.....	5
2. Quadro di riferimento normativo.....	8
3. Presentazione dei dati.....	10
4. Conclusioni.....	15
5. Scheda di Valutazione.....	16
Allegato.....	17

1. Introduzione

L'obiettivo del rapporto è fornire una valutazione dei livelli di inquinanti atmosferici presenti nell'area circostante l'impianto di termovalorizzazione di Padova relativamente all'anno 2012, mediante l'elaborazione statistica delle misure di concentrazione delle stazioni fisse di monitoraggio posizionate nei dintorni dell'impianto stesso. Inoltre, con il fine di proporre un confronto con la realtà urbana relativamente distante dalla sorgente, sono riportate anche le misure effettuate dalle stazioni fisse di monitoraggio di Arcella e di Mandria, ubicate nell'area urbana del Comune di Padova.

In *Figura 1.1* è riportata l'ubicazione delle due centraline rispetto all'impianto di incenerimento, sito a Padova in Via Navigazione Interna 34:

- la centralina di Via Internato Ignoto, denominata APS1;
- la centralina di Via Carli, denominato APS2.



Figura 1.1 Territorio dell'inceneritore di San Lazzaro. E' evidenziato il camino dell'inceneritore e le due stazioni APS.

In base ai criteri presenti nella letteratura in materia di qualità dell'aria (in particolare nel D.Lgs. 155/2010, Allegato III) entrambe le centraline APS sono state classificate come stazioni di tipo 'Industriale Urbano' (IU), ossia come stazioni di misurazione industriale situata in zona urbana, mentre le stazioni fisse di Arcella e Mandria sono classificate rispettivamente come 'Traffico Urbano' (TU) e 'Background Urbano' (BU).

La *Tabella 1.1* riporta le schede informative relative ad ognuna delle centraline.

	APS1	APS2
Indirizzo	Viale Internato Ignoto	Via Carli
Comune	Padova	Padova
Distanza camino (m)	1714	1405
Codice Istat	5028060	5028060
Rete nazionale	no	no
Tipo stazione	industriale	industriale
X (Gauss Boaga Ovest)	1.727.753	1.727.511
Y (Gauss Boaga Ovest)	5.030.932	5.033.159
Alt (m)	10	10
Anno	2000	2000
Caratteristiche PRG	residenziale	residenziale
Tipo Zona	urbana	urbana
Densità popolazione	> 2.000 ab/kmq	> 2.000 ab/kmq
Tipo di strada	ampia	stretta
Intensità del traffico	<2.000 veicoli/g	<2.000 veicoli/g
Livello amministrativo	strada comunale	strada comunale

Tabella 1.1 Scheda informativa delle centraline APS1 e APS2.

Le foto che seguono mostrano in dettaglio ciascuna centralina, come appare la struttura dall'esterno, e nella foto aerea la localizzazione.



Figura 1.2 Centralina situata in Via Internato Ignoto (APS1) a circa 1.7 km dal camino.



Figura 1.3. Centralina situata in Via Carli (APS2) a circa 1.4 km dal camino.

Tutte le stazioni sono attrezzate con apparecchiature per la misura automatica dei seguenti inquinanti:

- biossido di zolfo (SO_2)
- monossido di carbonio (CO)
- ozono (O_3)
- ossido di azoto (NO_2)
- polveri sottili (PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$)

Dalla caratterizzazione chimica in laboratorio delle polveri PM_{10} raccolte si determinano inoltre:

- idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare Benzo(a)pirene (B(a)p)
- metalli (Pb, As, Cd, Ni, Hg).

2. Quadro di riferimento normativo

Nella tabella seguente sono riportati distintamente i valori limite e i valori obiettivo di riferimento ai fini della presente indagine.

Inquinante	Tipo limite	Indicatore statistico	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale (1 gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento per 3h consecutive del valore soglia	500 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	Superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM10	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³ più margine di tolleranza di 5 µg/m ³ ridotto a zero entro il 01/01/2015
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	10 mg/m ³
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³
C ₆ H ₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	240 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ ·h da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ · h
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m ³
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m ³

Tabella 2.1 Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo la normativa vigente (DLgs.155/2010).

Il Decreto Legislativo n°155 del 13/08/2010 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, suppl. ord. n° 216 del 15/09/2010) ha recepito la direttiva 2008/50/CE relativa alla “Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” ed è entrato in vigore in data 1 ottobre 2010. Il suddetto decreto è stato successivamente modificato ed integrato dal D.Lgs. 24 dicembre 2012 n° 250.

Tale decreto riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria ambientale perché costituisce di fatto un vero e proprio testo unico sull'argomento. Infatti, secondo quanto riportato all'articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.Lgs. 351/99, il DM 261/2002, il DM 60/2002, il D.Lgs.183/2004 e il D.Lgs. 152/2007, assieme ad altre norme considerate all'atto pratico di minore importanza.

E' importante precisare che la *ratio* di questo testo è quella di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare ed i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il PM_{2,5}, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia proprio con il D.Lgs.155/2010.

3. Presentazione dei dati

In questo capitolo vengono presentate le elaborazioni statistiche delle misure degli inquinanti atmosferici per le stazioni APS1 e APS2, relativamente all'anno 2012. A titolo di confronto sono riportati anche i corrispondenti valori registrati dalle stazioni di Mandria e Arcella, situate nell'area urbana di Padova, sottolineando tuttavia che quest'ultima è sprovvista al suo interno dell'analizzatore di ozono e polveri PM_{2.5}.

Per ciascun inquinante sono riportati i seguenti parametri:

- unità di misura (*u.d.m.*)
- numero di dati validi (*num*)
- media annuale (*media*)
- massimo valore misurato nell'anno (*max*)
- minimo valore misurato nell'anno (*min*)
- numero di superamenti del valore limite di legge (*n° sup*).

Per quest'ultimo parametro si fa riferimento ai seguenti valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010:

- NO₂: limite orario per la protezione della salute umana pari a 200 ug/m³
- O₃: soglia di informazione (limite orario) pari a 180 ug/ m³
- PM₁₀: limite di 24 ore per la protezione della salute umana pari a 50 ug/ m³.

I dati sono su base giornaliera, tranne che per NO₂ e O₃ per i quali sono su base oraria.

La dicitura "n.a." indica che il parametro non è applicabile per quel dato inquinante. I valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

Inoltre nella tabella che segue sono esclusi gli inquinanti quali SO₂ e CO, i cui parametri sono risultati ampiamente inferiori ai limite di legge.

APS1	u.d.m.	num	media	max	min	n° sup
NO ₂	µg/m ³	8307	39	163	<4	0
O ₃	µg/m ³	8362	45	213	<4	15
PM ₁₀	µg/m ³	342	38	127	5	80
PM _{2.5}	µg/m ³	337	29	112	5	n.a.
Arsenico (As)	ng/m ³	177	1.2	31.2	0.5	n.a.
Cadmio (Cd)	ng/m ³	177	0.6	16	0.1	n.a.
Mercurio (Hg)	ng/m ³	176	0.5	0.5	0.5	n.a.
Nichel (Ni)	ng/m ³	177	3.1	20	1.0	n.a.
Piombo (Pb)	µg/m ³	177	0.012	0.113	0.0005	n.a.
Benzo(a)pirene	ng/m ³	132	1.4	8.1	0.1	n.a.
APS2	u.d.m.	num	media	max	min	n° sup
NO ₂	µg/m ³	7966	40	179	<4	0
O ₃	µg/m ³	8226	41	208	<4	14
PM ₁₀	µg/m ³	350	38	126	5	86
PM _{2.5}	µg/m ³	350	28	11	<5	n.a.
Arsenico (As)	ng/m ³	181	1.2	38.2	0.5	n.a.
Cadmio (Cd)	ng/m ³	181	0.5	8.9	0.1	n.a.
Mercurio (Hg)	ng/m ³	180	0.5	0.5	0.5	n.a.
Nichel (Ni)	ng/m ³	181	3.2	17	1.0	n.a.
Piombo (Pb)	µg/m ³	181	0.011	0.086	0.0005	n.a.
Benzo(a)pirene	ng/m ³	132	1.6	7.5	0.1	n.a.

Mandria	u.d.m.	num	media	max	min	n° sup
NO ₂	µg/m ³	8092	34	156	<4	0
O ₃	µg/m ³	7848	65	239	6	67
PM ₁₀	µg/m ³	339	40	112	<5	91
PM _{2,5}	µg/m ³	363	32	116	5	n.a.
Arsenico (As)	ng/m ³	92	0.6	2.1	0.5	n.a.
Cadmio (Cd)	ng/m ³	92	0.5	2.4	0.1	n.a.
Mercurio (Hg)	ng/m ³	92	0.5	0.5	0.5	n.a.
Nichel (Ni)	ng/m ³	92	3.4	15	1.0	n.a.
Piombo (Pb)	µg/m ³	92	0.014	0.086	0.0005	n.a.
Benzo(a)pirene	ng/m ³	136	1.6	7.7	0.1	n.a.
Arcella	u.d.m.	num	media	max	min	n° sup
NO ₂	µg/m ³	8242	45	219	<4	5
PM ₁₀	µg/m ³	356	39	124	<5	86
Arsenico (As)	µg/m ³	96	0.7	2.1	0.5	n.a.
Cadmio (Cd)	ng/m ³	96	0.7	7.9	0.1	n.a.
Mercurio (Hg)	ng/m ³	96	0.5	0.5	0.5	n.a.
Nichel (Ni)	ng/m ³	96	3.4	15	1.0	n.a.
Piombo (Pb)	µg/m ³	96	0.013	0.040	0.0005	n.a.
Benzo(a)pirene	ng/m ³	140	1.4	7.2	0.1	n.a.

Tabella 3.1 Parametri statistici derivati dalle misure effettuate presso le stazioni APS1 e APS 2 a confronto con i parametri rilevati presso Arcella e Mandria, per l'anno 2012.

I grafici seguenti illustrano i parametri statistici significativi per i vari inquinanti a confronto con i rispettivi valori limite (evidenziati da una linea orizzontale rossa).

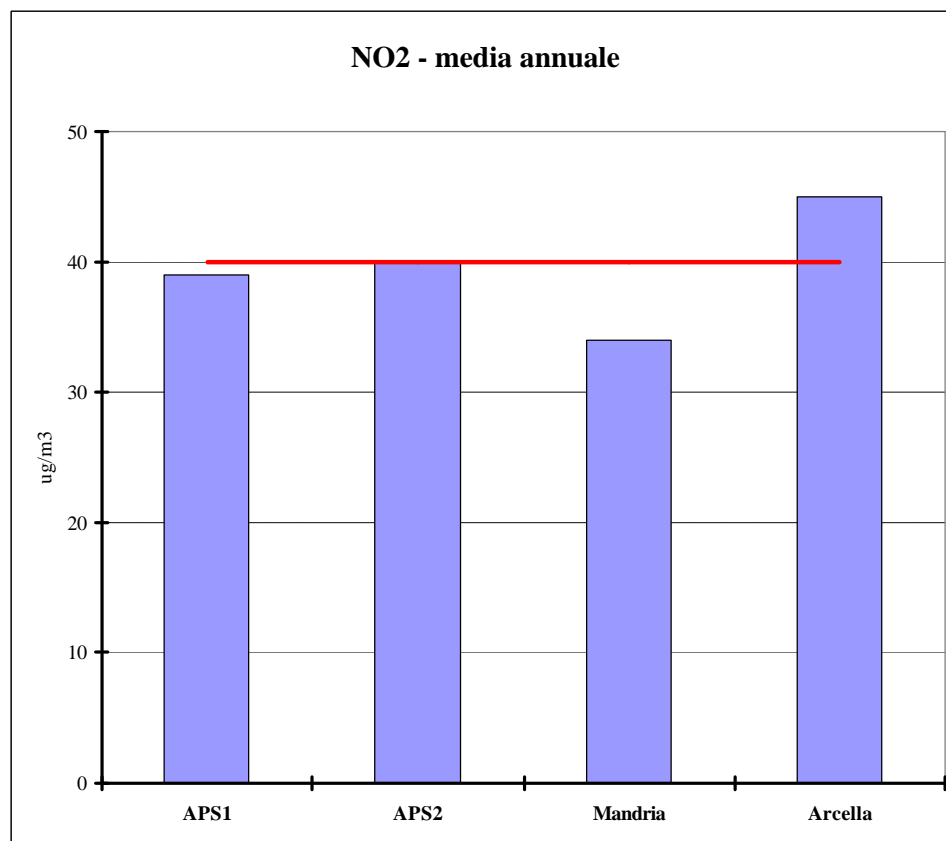


Figura 3.1 Biossido di azoto (NO₂). Confronto tra la concentrazione media rilevata nel 2012 e il limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³).

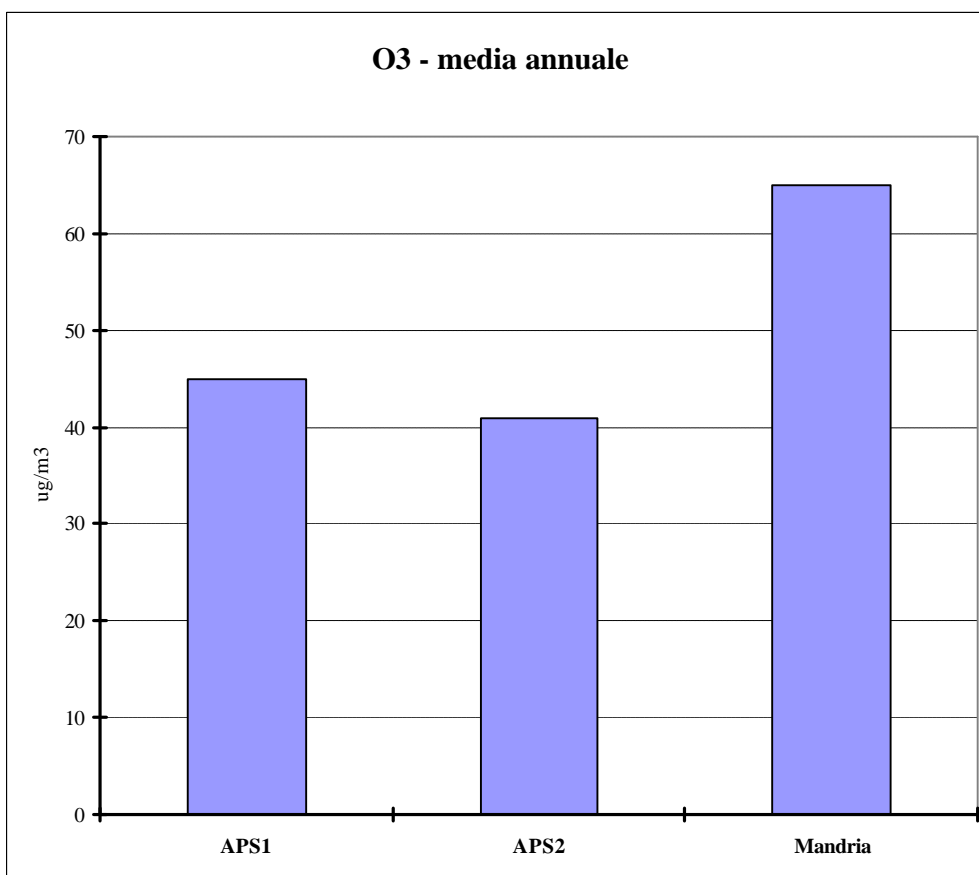


Figura 3.2 Ozono (O₃). Concentrazione media rilevata nel 2012.

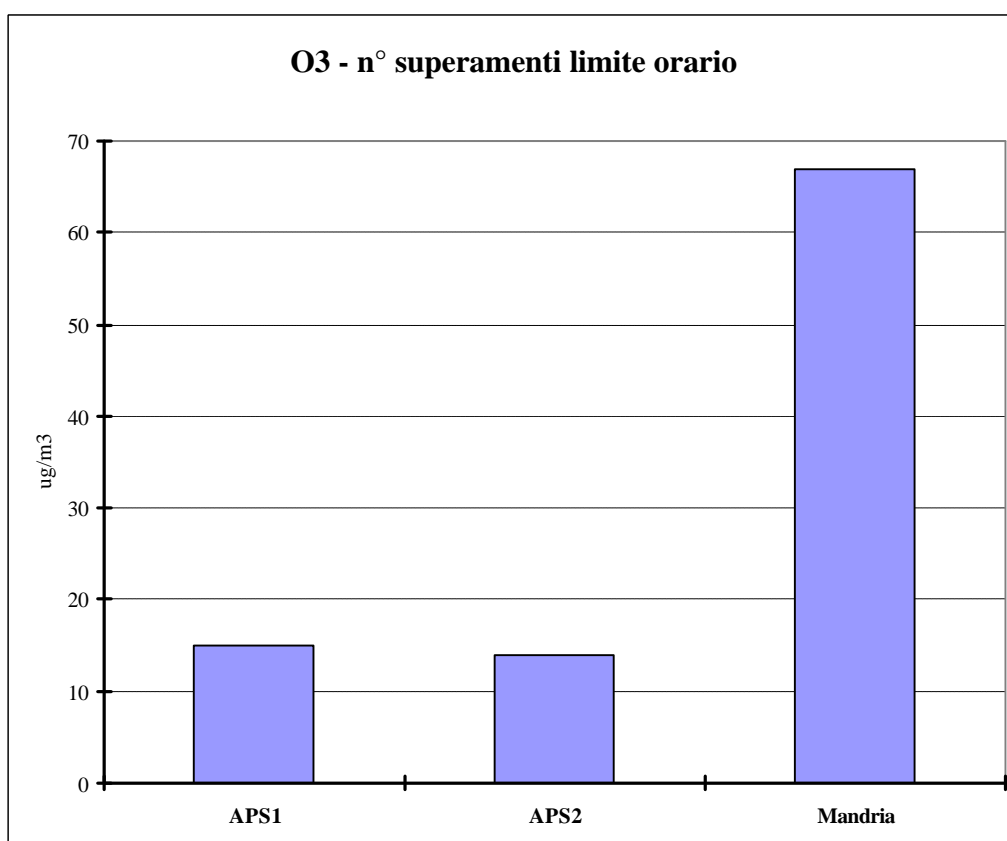


Figura 3.3 Ozono (O₃). Numero di superamenti della soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, media 1h).

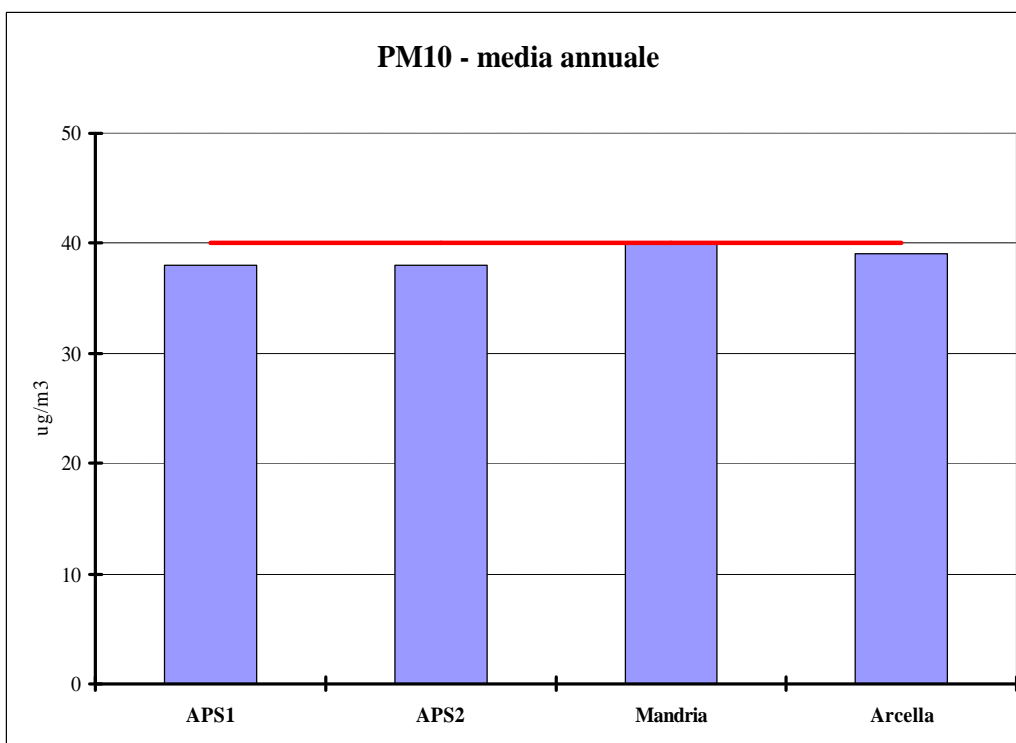


Figura 3.4 Polveri fini (PM_{10}). Confronto tra la concentrazione media rilevata nel 2012 e il limite annuale per la protezione della salute umana ($40 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$).

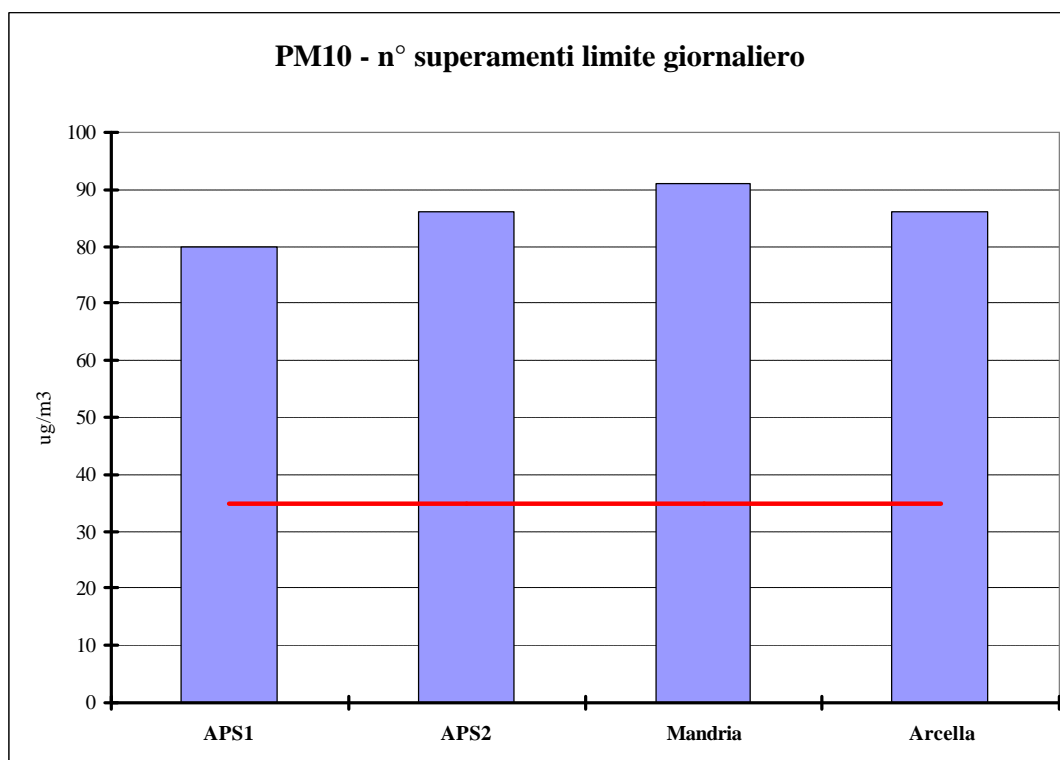


Figura 3.5 Polveri fini (PM_{10}). Confronto tra il numero di superamenti del valore limite di protezione della salute ($50 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$) rilevato nel 2012, da non superare più di 35 volte per anno civile.

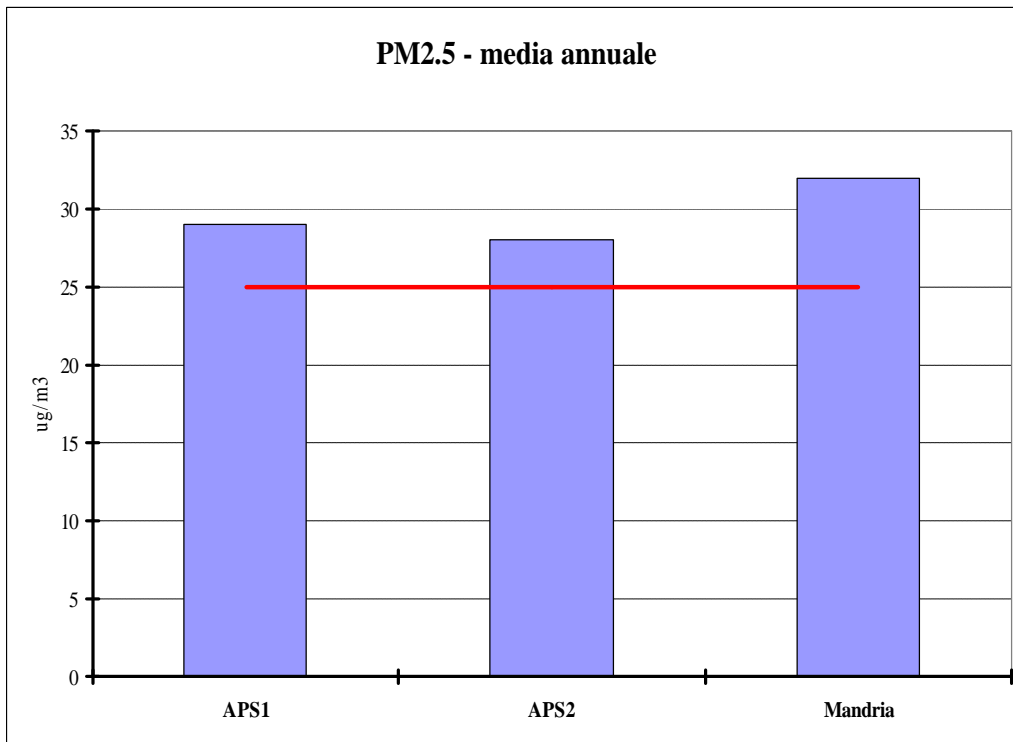


Figura 3.6 Polveri fini (PM_{2.5}). Confronto tra la concentrazione media rilevata nel 2012 e il valore obiettivo per la protezione della salute umana (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

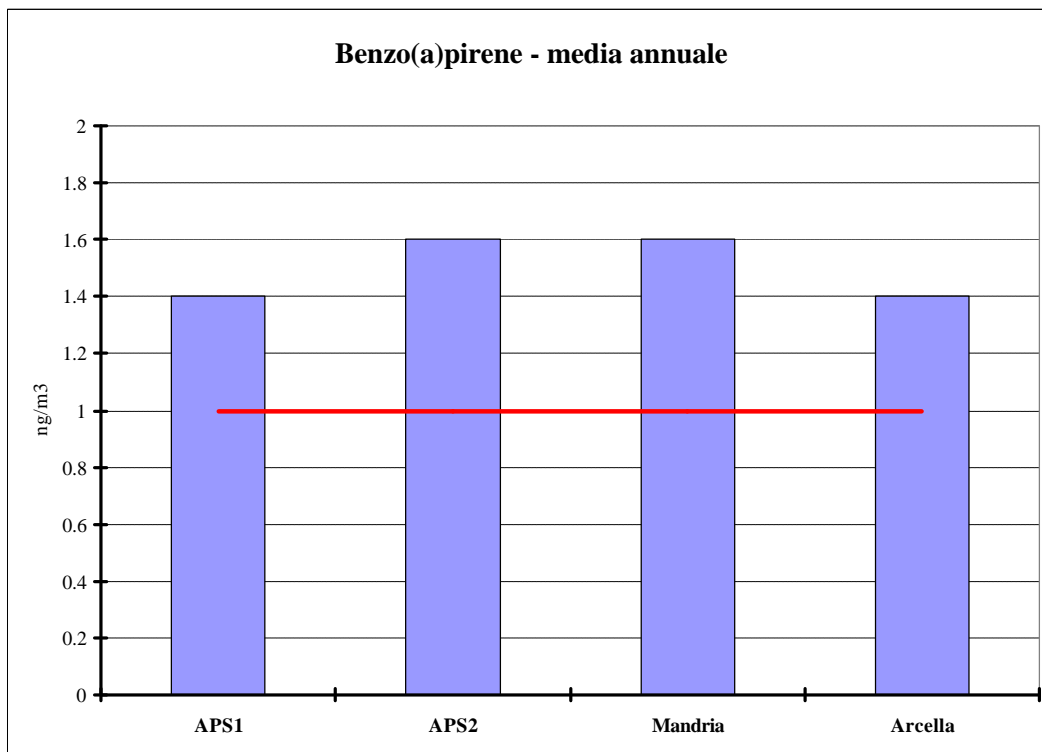


Figura 3.7 Benzo(a)pirene. Confronto tra la concentrazione media rilevata nel 2012 e il valore obiettivo (1 ng/m^3).

4. Conclusioni

Come anticipato nel paragrafo precedente, per il **biossido di zolfo** (SO_2) non vi sono stati superamenti della soglia di allarme di $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, né superamenti del valore limite orario ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e del valore limite giornaliero ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Analogamente non destano preoccupazione le concentrazioni di **monossido di carbonio** (CO), in quanto non ci sono stati superamenti del limite di $10 \text{mg}/\text{m}^3$, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

Il valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del **biossido di azoto** (NO_2) non è stato superato presso entrambe le stazioni APS, così come il valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per entrambi le stazioni la media del biossido di azoto è più vicina al valore di Arcella che a quello di Mandria, per la quale invece la media annuale assume un valore ben inferiore al limite.

Per quanto riguarda l'**ozono** (O_3), sebbene la soglia di allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non sia mai stata raggiunta, si sono verificate alcune giornate di superamento del limite orario di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, numero molto simile per entrambe le stazioni APS ma che differisce di molto dalla stazione di Mandria, in cui l'ozono registrato è di molto superiore sia in termini di media annuale, sia di giornate di superamento.

Per le **polveri** PM_{10} , se da un lato tutte le stazioni si attestano su valori inferiori al limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dall'altro il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è ampiamente superiore ai 35 previsti dalla legge.

Per le **polveri** $PM_{2.5}$ il valore obiettivo annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è superato presso entrambe le stazioni, anche se in misura inferiore rispetto alla stazione di Mandria.

Per il **benzo(a)pirene** ($B(a)p$), rappresentante degli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), il valore obiettivo annuale di $1 \text{ng}/\text{m}^3$ è superato presso entrambe le stazioni APS ed è in linea con quanto rilevato presso Arcella e Mandria.

Valori simili presso tutte e quattro le stazioni e ampiamente inferiori ai limiti di legge si registrano per i metalli **Arsenico** (As), **Cadmio** (Cd), **Nichel** (Ni) e **Piombo** (Pb).

























Il **mercurio** (Hg) è presente in quantitativi così bassi, da risultare sotto il limite di rilevabilità strumentale.




Per un inquadramento su scala regionale dei livelli di inquinanti rilevati si può fare riferimento alla relazione annuale sulla qualità dell'aria nella Regione Veneto pubblicata sul sito dell'ARPAV.

5. Scheda di Valutazione

La tabella seguente riassume in forma grafica la situazione dell'anno 2012 e la tendenza (trend) valutata nel periodo 2008-2012 per ozono e biossido di azoto, e nel quadriennio 2009-2012 per gli altri inquinanti.

Si tenga presente che la variabilità inter-annuale è notevolmente influenzata dalle differenti condizioni meteorologiche.

Indicatore di qualità dell'aria	APS1		APS2	
	Stato al 2012	Trend	Stato al 2012	Trend
Biossido di azoto (NO_2)				
Ozono (O_3)				
Polveri fini (PM_{10})				
Benzo(a)pirene (IPA)				
Piombo (Pb)				
Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Mercurio (Hg)				

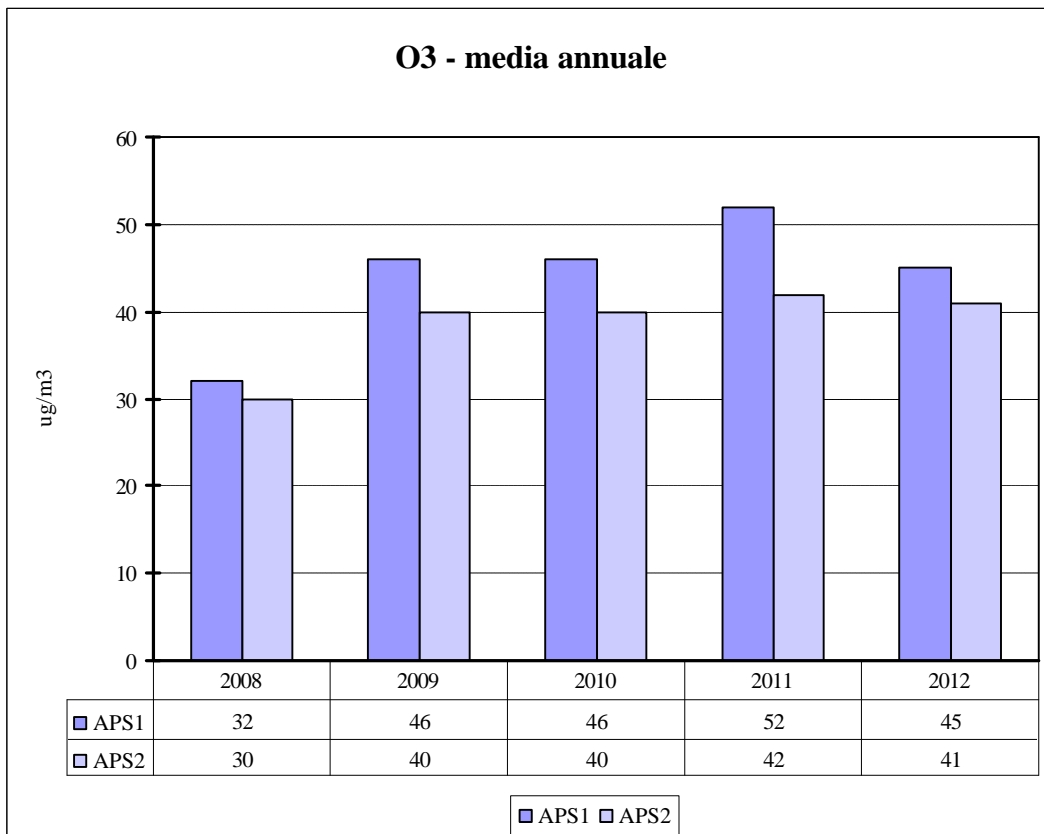
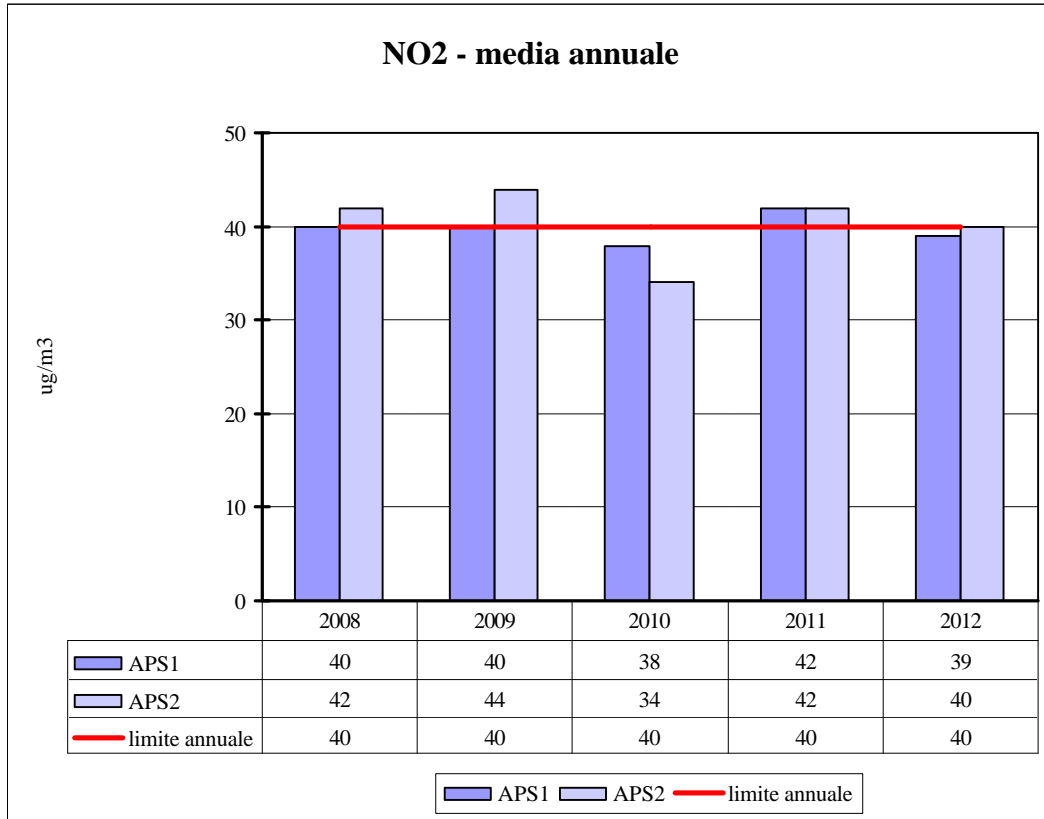
Legenda	
Simbolo	Giudizio
	Positivo/trend positivo
	Intermedio/trend stazionario
	Negativo/trend negativo

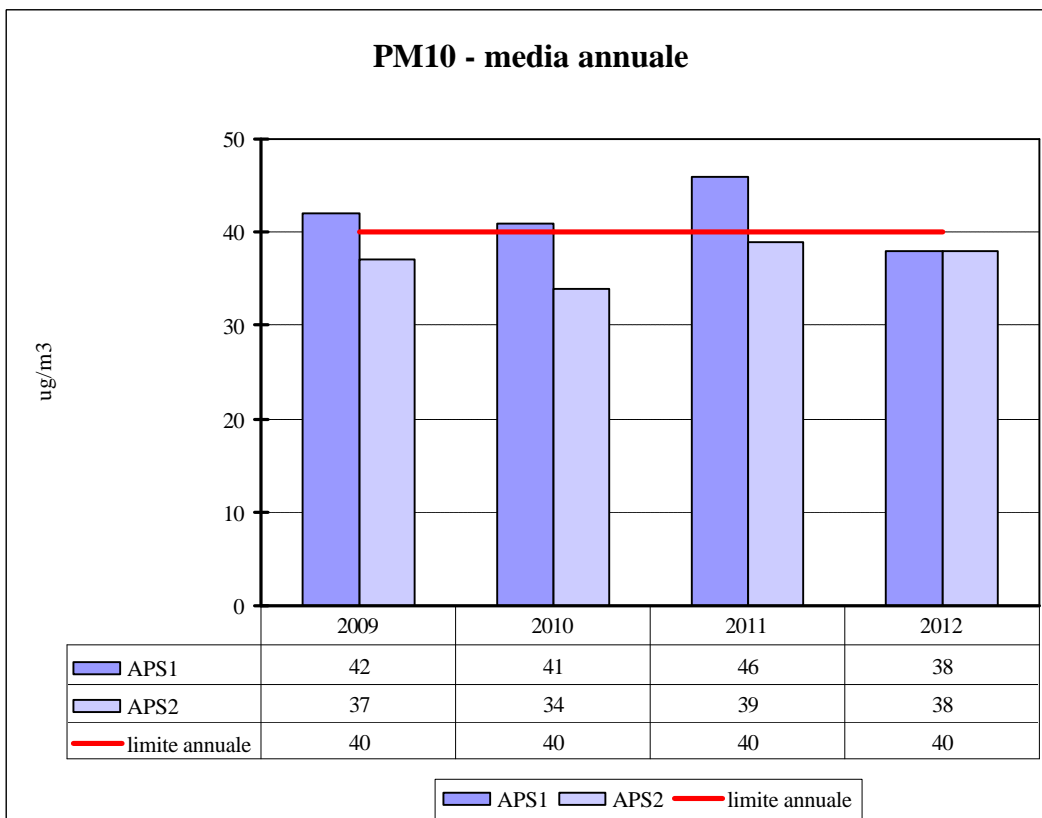
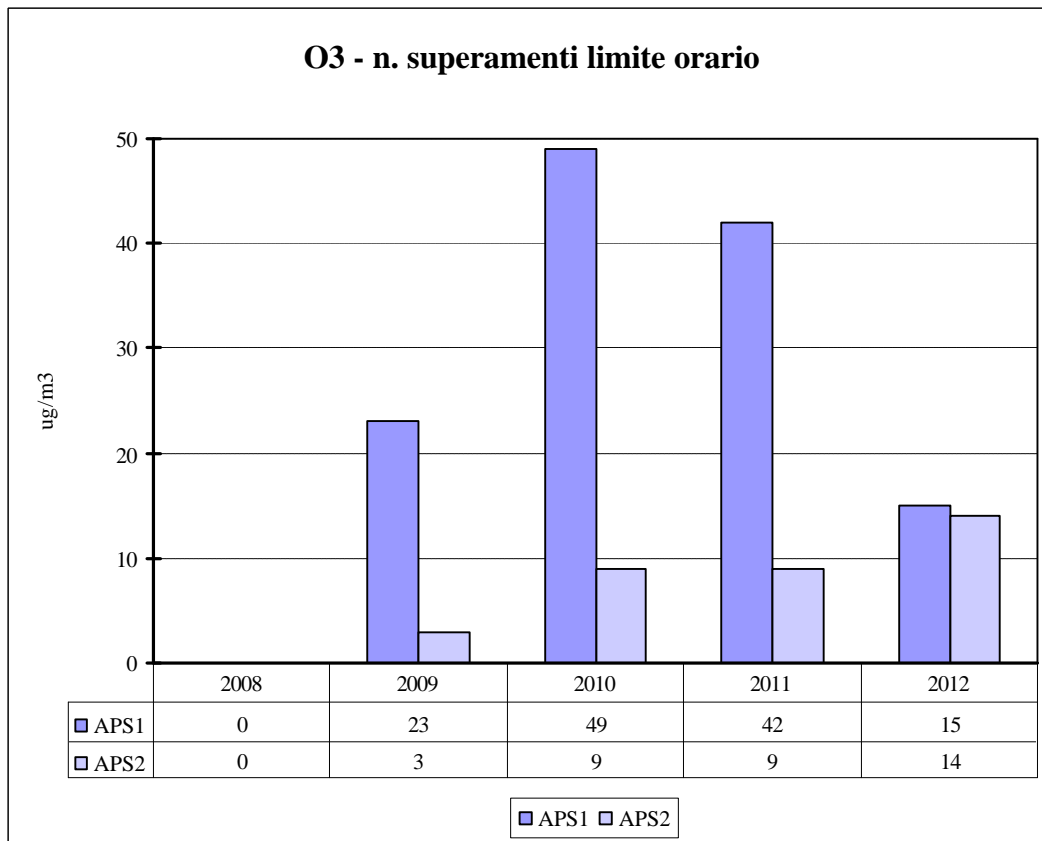
In Allegato sono riportati in forma tabellare i dati contenuti nelle relazioni:

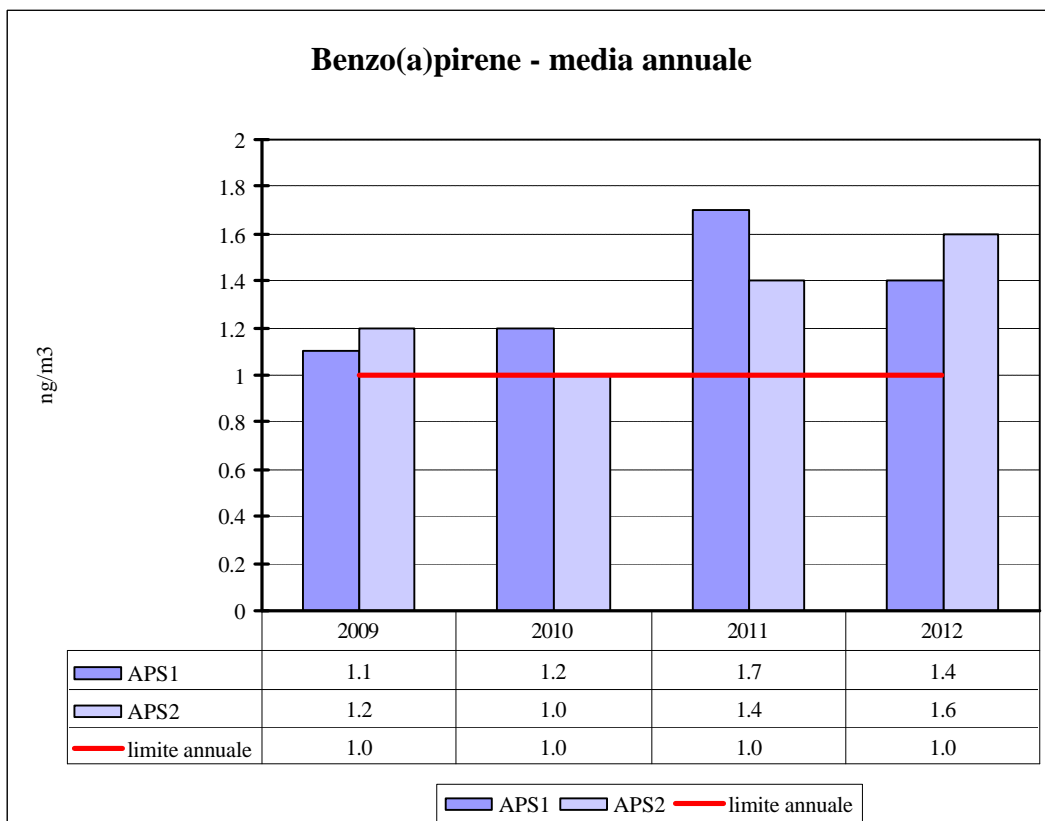
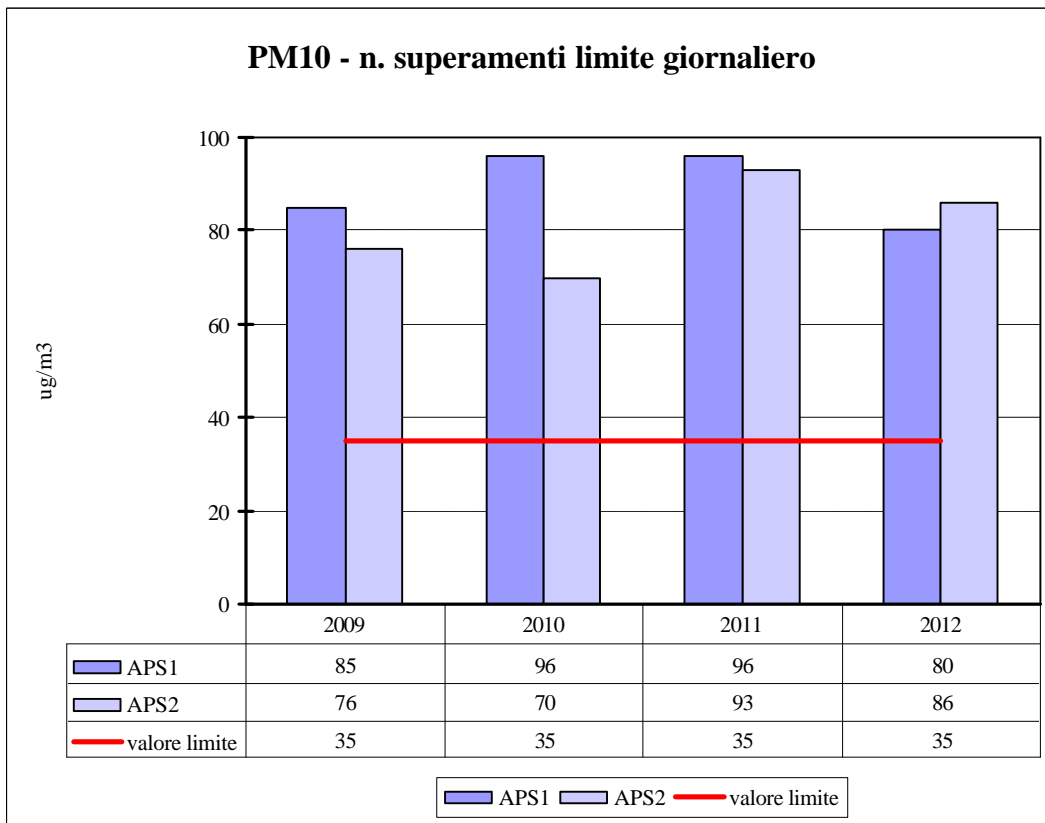
- “Accordo volontario per il monitoraggio delle ricadute dell'impianto di termovalorizzazione di San Lazzaro, Padova. Periodo 2008-10. Sintesi dei risultati del monitoraggio”
- “Accordo volontario per il monitoraggio delle ricadute dell'impianto di termovalorizzazione di San Lazzaro, Padova. Anno 2011. Sintesi dei risultati del monitoraggio”

ed i relativi grafici impiegati per la valutazione del trend degli inquinanti monitorati nelle centraline APS1 e APS2 dal 2008 al 2012.

Allegato









DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA

Via Ospedale 22, 35121 Padova

tel.: 049 8227801 - fax: 049 8227810

e-mail: dappd@arpa.veneto.it