

## **ALLEGATO 1**

# **Impianto di termovalorizzazione (inceneritore) rifiuti di Modena Autorizzazione Integrata Ambientale Det. n.408 del 07/10/2011 e s. m. i.**

## **Rapporto valutativo sull'attività di monitoraggio effettuata nell'intorno dell'area dell'impianto Anno 2013**

---

## INDICE

<b>Premessa</b>	<b>3</b>
<b>Sintesi dei dati di funzionamento e delle performance dell'impianto</b>	<b>3</b>
<b>Verifica del rispetto delle prescrizioni inerenti al monitoraggio ambientale</b>	<b>17</b>
<b>Valutazione dei dati relativi al periodo settembre 2005 – dicembre 2013</b>	<b>18</b>
<b>I risultati del monitoraggio di PTS, PM10 e NO2.....</b>	<b>20</b>
Polveri totali e PM10	20
NO2 - Indagini ad alta risoluzione spaziale	22
Monitoraggi con mezzo mobile	26
I dati delle stazioni di monitoraggio in continuo	28
<b>I risultati del monitoraggio dei Metalli in aria e nel suolo .....</b>	<b>32</b>
Metalli nel particolato	32
Metalli nei terreni	35
<b>Il risultati del monitoraggio degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) in aria e nel suolo .....</b>	<b>38</b>
IPA nel particolato	38
IPA nei terreni	41
<b>I risultati del monitoraggio di Diossine e PCBs in aria, nelle deposizioni e nel suolo.....</b>	<b>43</b>
Diossine e PCBs nel particolato	43
Diossine e PCBs nelle deposizioni	48
Diossine e PCBs nei terreni	50
<b>Conclusioni</b>	<b>52</b>

## Premessa

Il piano di monitoraggio ambientale del termovalorizzatore di Modena è stabilito nella determina n. 408 del 07/10/11.

La relazione che segue contiene una sintesi dei dati di funzionamento dell'impianto e un'analisi dei dati di monitoraggio ambientali ottenuti nel 2013. L'analisi dei dati prodotti nell'anno in oggetto viene completata con il confronto con quanto rilevato negli anni precedenti.

## Sintesi dei dati di funzionamento e delle performance dell'impianto

Nel corso del 2013 l'impianto di incenerimento di Modena è stato caratterizzato dal funzionamento della sola linea n.4, l'unica ad oggi in funzione poiché le linee di incenerimento n.1, n.2 e n.3 sono state spente alla fine di settembre 2009. La messa in esercizio della linea n.4, per prove di incenerimento rifiuti, è avvenuta nell'aprile 2009 mentre l'attività di incenerimento a pieno regime è iniziata a partire dal 6 aprile 2010; l'anno 2009 rappresenta pertanto un anno di transizione in cui, all'interno dello stesso stabilimento, le linee n.1, n.2, n.3 erano pienamente funzionanti e la linea n. 4 era in esercizio per prove di incenerimento rifiuti. In considerazione di quanto esposto, i raffronti maggiormente indicativi sulle differenze tra le 2 configurazioni impiantistiche (funzionamento contemporaneo delle linee n. 1, n. 2, n. 3 o funzionamento della sola linea n. 4) si ritengono quelli effettuati tra la nuova configurazione, a partire dal 2010, e la vecchia configurazione, precedente al 2009.

L'impianto è stato oggetto di modifica sostanziale alla quale ha fatto seguito il rilascio di una nuova Autorizzazione Integrata Ambientale (Determinazione della Provincia di Modena n.408 del 07/10/2011) che prevede, in particolare, il divieto di smaltimento di rifiuti sanitari a rischio infettivo e, a partire dal 01/01/2012, limiti emissivi più restrittivi di quelli vigenti fino al 31/12/2011. Con Determina n. 131 del 14/08/2013, successivamente sostituita dalla Determina n. 206 del 19/11/2013, la Provincia di Modena ha autorizzato il gestore dell'impianto all'operazione R1 di trattamento dei rifiuti, cioè "utilizzo principalmente come combustibile o altro mezzo per produrre energia" e, sulla base di tale riconoscimento, il gestore può trattare rifiuti urbani provenienti da fuori provincia. Nel 2013 il gestore ha effettuato il trattamento di 17.846 tonnellate di rifiuti urbani provenienti dalle province di Bologna e Forlì/Cesena.

I dati che hanno caratterizzato il funzionamento e le performance dell'impianto negli ultimi anni, estratti dai report annuali di attività previsti dal D.Lgs.133/05 e dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono riassunti di seguito.

## Rifiuti conferiti all'impianto e loro caratteristiche.

Nel 2013 l'impianto ha incenerito rifiuti per una quantità (190835 t) corrispondente al 79,5% della capacità massima di incenerimento autorizzata (240000 t). Il quantitativo di rifiuti urbani trattati complessivamente nel 2013 (140480) include anche 17.846 tonnellate di rifiuti urbani provenienti dalle province di Bologna e Forlì/Cesena. Per i rifiuti speciali la parte preponderante è costituita da rifiuti derivanti da operazioni di trattamento dei rifiuti (individuati dai codici CER 19.12.xx), che costituiscono il 93,5% del totale; di questi, il 67% è di provenienza extra-regionale. In termini assoluti, l'avvio della linea n.4, in esercizio con rifiuto dal mese di aprile 2009 e a pieno regime dal mese di aprile 2010, ha portato ad un consistente incremento dei quantitativi inceneriti, con particolare riferimento ai rifiuti speciali.

### Confronto interannuale: rifiuti conferiti

	Anno 2006 (t)	Anno 2007 (t)	Anno 2008 (t)	Anno 2009 (t)	Anno 2010 (t)	Anno 2011 (t)	Anno 2012 (t)	Anno 2013 (t)
<b>Rifiuti totali conferiti di cui:</b>	<b>103626</b>	<b>104053</b>	<b>103534</b>	<b>137008</b>	<b>157784</b>	<b>176295</b>	<b>177820</b>	<b>190835</b>
<b>Rifiuti urbani</b>	97073	99493	98793	110115	114013	126199	127509	140480
<b>di cui Rifiuti urbani da altre province</b>	0	0	0	0	0	0	0	17846
<b>Rifiuti sanitari</b>	4994	4013	4313	2340	0	0	0	0
<b>Rifiuti speciali totali</b>	1559	547	428	24553	43771	50096	50311	50355

Il potere calorifico medio dei rifiuti inceneriti, ripreso dai report annuali, evidenzia la seguente situazione:

### Confronto interannuale: potere calorifico medio

	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013
<b>Rifiuti totali inceneriti (t):</b>	104053	103534	137008	157784	176295	177820	190835
<b>Potere calorifico medio (GJ/t rifiuto):</b>	9,35	9,23	10,22	10,47	10,52	10,03	9,63

Il potere calorifico medio complessivo dei rifiuti, a partire dal 2009 (anno in cui ha inizio un aumento significativo della quota di rifiuti speciali), si attesta mediamente su valori compresi tra 9,6 GJ/t e 10,5 GJ/t. Dall'esame dei documenti di omologa di alcuni rifiuti speciali si evidenzia come il loro potere calorifico sia spesso sensibilmente superiore a quello dei rifiuti urbani contribuendo in tal modo all'incremento del potere calorifico medio.

Dal 01/10/2007 ogni carico di rifiuti in ingresso all'impianto è sottoposto a misura di radioattività. Le misure effettuate evidenziano la seguente situazione:

### Confronto interannuale: allarmi radioattività segnalati dal portale sui carichi in ingresso

Allarmi radioattività	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013
<b>N° allarmi totali: di cui</b>	94	75	113	133	134	101
<b>su rifiuti urbani</b>	60	67	102	114	118	91
<b>su rifiuti speciali</b>			11	19	16	10
<b>su rifiuti sanitari</b>	34	8	Non autorizzato	Non autorizzato	Non autorizzato	Non autorizzato
<b>n° allarmi per quantitativi di rifiuti inceneriti</b>	Urbani + Speciali 1 ogni 1654t  Sanitari 1 ogni 127t	Urbani + Speciali 1 ogni 2010t  Sanitari 1 ogni 293t	Urbani 1 ogni 1117t  Speciali 1 ogni 3980t	Urbani 1 ogni 1107t  Speciali 1 ogni 2637t	Urbani 1 ogni 1081t  Speciali 1 ogni 3144t	Urbani 1 ogni 1544t  Speciali 1 ogni 5035t
<b>Tipologia allarme</b>	Low1 Low2 High	Low1 Low2	Low1 Low2 High	Low1 Low2	Low1 Low2 High	Low1 Low2
<b>N° carichi smaltiti in discarica o inceneritore (dopo decadimento)</b>	91	69	21	16	11	34
<b>N° carichi ritirati da ditta specializzata</b>	3	5	92	117	123	67

Nel corso del 2013 sono state rivisitate le modalità di smaltimento del rifiuto radioattivo con presenza di materia radioattiva relativa a radionuclide riconosciuto fra quelli utilizzati normalmente in ambito ospedaliero. Quando viene individuato un materiale di questo tipo nel carico di rifiuti in ingresso, lo stesso viene separato e depositato all'interno di un box con pareti in piombo appositamente realizzato; al termine del periodo prestabilito, l'Esperto Qualificato ne verifica l'effettivo decadimento.

## Rifiuti generati dal ciclo produttivo

Quantitativi di rifiuti prodotti espresso in tonnellate	Anni 2004 ÷ 2008	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4
Scorie da incenerimento	27431 ÷ 31880	15396	17090	37934	41551	46204	46017
Polverino (ceneri leggere)	1823 ÷ 2391	962	1443	3094	3716	3472	3495
Prodotti Sodici Residui (PSR)	911 ÷ 1264	692	1056	1911	2617	2185	2160
Sommatoria di Scorie + Polverino + PSR	30475 ÷ 35535	17050	19589	42939	47884	51861	51672

In termini assoluti, a partire dal 2009 i quantitativi di rifiuti prodotti sono aumentati in ragione della messa in esercizio della linea n.4 e dell'aumento dei quantitativi di rifiuti inceneriti.

## Materie prime impiegate

Consumo di materie prime espresso in tonnellate	Anni 2004 ÷ 2008	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4
Urea soluz. al 40 % (stato liquido)	552 ÷ 623	367	176	252	179	201	215
Bicarbonato di sodio (stato solido)	1276 ÷ 1622	799	1714	2665	3483	2864	2815
Carboni attivi (stato solido)	45,1 ÷ 80,7	22,0	90,3	172	147	169	159
Soda (stato liquido)	58,5 ÷ 96,9	63,4	3,6	2,4	2,5	3,7	5,3
Acido cloridrico (stato liquido)	58,3 ÷ 93,7	80,1	2,0	2,2	2,2	3,8	2,4
Ipoclorito di sodio	--	--	19,8	38,1	42,6	48,9	45,8
Soluzione ammoniacale	--	--	56,1	215	220	167	196
Altri prodotti	15,4 ÷ 36,2	24,5	30,2	55,5	76,4	31,3	16,0
<b>Totale</b>	<b>2080 ÷ 2487</b>	<b>1356</b>	<b>2092</b>	<b>3402</b>	<b>4153</b>	<b>3489</b>	<b>3454</b>

In termini assoluti, a partire dal 2009 i consumi complessivi di materie prime sono aumentati in ragione della messa in esercizio della linea n. 4 e dell'aumento dei quantitativi di rifiuti inceneriti; i consumi di reagenti nel 2012 e 2013 risultano sensibilmente inferiori rispetto al 2011, a fronte di superiori quantitativi di rifiuti inceneriti.

## Bilancio Idrico

	Anni 2004 ÷ 2008 (m3)	Anno 2009 (m3) Linee 1-2-3	Anno 2009 (m3) Linea 4	Anno 2010 (m3) Linea 4	Anno 2011 (m3) Linea 4	Anno 2012 (m3) Linea 4	Anno 2013 (m3) Linea 4
Acqua potabile per impianto di incenerimento	20866 ÷ 30716	19793	23633	33992	27603	31897	32321
Acqua industriale (prelevata dallo scarico del depuratore biologico)	169864 ÷ 215090	133001	2268000	2627050	3555453	2743311	819701
Sommatoria di Acqua potabile + Acqua industriale	192768 ÷ 243389	153996	2291633	2661042	3583056	2775208	852022

A seguito della messa in funzione della linea n.4, che prevede il raffreddamento ad acqua (a circuito aperto) della griglia e di altre parti dell'impianto, il fabbisogno di acqua industriale è risultato, nei primi anni di funzionamento, aumentato di circa un ordine di grandezza rispetto ai consumi precedenti. Da ottobre 2012 è attivo un sistema di ricircolo parziale dell'acqua di raffreddamento; il risparmio di risorse idriche relative ad acqua industriale, rispetto alla semplice gestione a circuito aperto, è particolarmente evidente nel 2013.

## Fabbisogno e produzione energetica

	Anni 2004 ÷ 2008 (MWh)	Anno 2009 Linee 1-2-3 (MWh)	Anno 2009 Linea 4 (MWh)	Anno 2010 Linea 4 (MWh)	Anno 2011 Linea 4 (MWh)	Anno 2012 Linea 4 (MWh)	Anno 2013 Linea 4 (MWh)
Energia Elettrica Prodotta	27002 ÷ 31690	15291	33069	95517	118469	117191	123215
Energia Elettrica Ceduta	26383 ÷ 30511	14808	26699	77632	97665	96555	102584
Autoconsumi Energia Elettrica	619 ÷ 1179	483	6193	17330	22034	20636	20631
Energia Elettrica Acquistata	12847 ÷ 15443	10090	7243	2962	1194	1925	1806
Consumi totali Energia Elettrica	12803 ÷ 16622	10573	13436	20292	23228	22561	22437

	Anni 2004 ÷ 2008 (ton)	Anno 2009 Linee 1-2-3 (ton)	Anno 2009 Linea 4 (ton)	Anno 2010 Linea 4 (ton)	Anno 2011 Linea 4 (ton)	Anno 2012 Linea 4 (ton)	Anno 2013 Linea 4 (ton)
Vapore Prodotto	281083 ÷ 290648	169656	137173	527405	606289	576779	575874

	Anni 2004 ÷ 2008 (m3)	Anno 2009 Linee 1-2-3 (m3)	Anno 2009 Linea 4 (m3)	Anno 2010 Linea 4 (m3)	Anno 2011 Linea 4 (m3)	Anno 2012 Linea 4 (m3)	Anno 2013 Linea 4 (m3)
Consumi di Metano	122400 ÷ 410923	409296	4032392	2883056	1108598	1487719	511765

In termini assoluti, dal 2004 al 2008 i quantitativi di energia elettrica prodotta dalle linee di incenerimento n.1, n.2 e n.3, a fronte di una produzione complessiva di vapore pressoché costante, si attestavano nell'intervallo 27.000MWh – 32.000MWh; a partire dal 2009, con la messa in funzione della linea n.4, i quantitativi complessivi di energia prodotta risultano in costante aumento. Il consumo di metano a servizio dei bruciatori ausiliari, per la linea n.4 risulta generalmente superiore a quello delle linee di incenerimento n.1, n.2 e n.3, anche se nel 2013 risulta sensibilmente inferiore a quello registrato negli anni precedenti.

## Emissioni in atmosfera

Concentrazioni medie in emissione (^)	Anni 2004 ÷ 2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD (§)
Portata volumetrica (Nmc/h) su tonnellata di rifiuto incenerito	6673 ÷ 7486	5625	4855	5158	5002	4710	5000 ÷ 8000
CO - Monossido di Carb. (mg/Nmc)	4,2 ÷ 6,3	22,3	15,76	13,73	6,82	6,02	2 ÷ 30
Polveri (mg/Nmc)	0,6 ÷ 1,3	0,6	2,6	2,8	1,5	1,43	0,1 ÷ 4
NOx - Ossidi di Azoto (mg/Nmc)	172 ÷ 182	111	57,2	54,6	65,8	51,1	30 ÷ 180
SOx - Ossidi di Zolfo (mg/Nmc)	0,7 ÷ 2,4	1,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,2 ÷ 20
HF - Acido Fluoridrico (mg/Nmc)	0,1 ÷ 0,4	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1
HCl - Acido Cloridrico (mg/Nmc)	0,7 ÷ 1,0	3,2	1,4	2,1	2,6	2,0	0,1 ÷ 6
NH3 - Ammoniaca (mg/Nmc)	7,9 ÷ 12,4	2,0	1,0	1,3	0,6	0,6	< 10
N2O - Protossido di Azoto (mg/Nmc)	Non misurato	Non misurato	15,7	10,1	7,7	6,9	-----
COT - Carbonio Org. Tot. (mg/Nmc)	0,9 ÷ 3,8	1,4	0,3	<0,3	0,4	1,0	0,1 ÷ 5
Hg - Mercurio (mg/Nmc)	0,008 ÷ 0,015	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	< 0,030
Cd+Tl - Cadmio + Tallio (mg/Nmc) (*)	0,001 ÷ 0,002	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,030
Sommatoria Metalli (mg/Nmc) (*)	0,004 ÷ 0,017	0,027	0,023	0,008	0,005	0,006	< 0,050
IPA - Idrocarburi Policiclici Aromatici (µg/Nmc) (*)	0,005 ÷ 0,330	0,263	0,017	0,048	0,024	0,008	<10
PCDD + PCDF + PCB - Diossine, Furani, PCB (ng Diossina Equiv./Nmc) (*)	0,002 ÷ 0,022	0,010	0,002	0,007	0,004	0,002	< 0,050

(^) insieme delle linee di incenerimento - concentrazioni riferite a gas secco, temperatura 273°k, pressione 10130 Pascal e 11% di Ossigeno;

(\*) Le concentrazioni medie di Cd+Tl, Metalli, Diossine, Furani, PCB ed IPA sono quelle ottenute dai campionamenti discontinui di 1 ora per Cd+Tl, Metalli e di 8 ore per Diossine, Furani, PCB ed IPA.

(§) MTD: Migliori tecniche disponibili secondo quanto definito dalla Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento - IPPC).

Si riportano per facilità di lettura le unità di misura utilizzate:

- Microgrammi (µg): 1 µg = 1000 ng = 0,000001g  $10^{-6}$  g
- Nanogrammi (ng): 1 ng = 1000 pg = 0,000000001 g  $10^{-9}$  g
- Picogrammi (pg): 1 pg = 1000 fg = 0,000000000001 g  $10^{-12}$  g
- Femtogrammi (fg): 1 fg = 0,000000000000001 g  $10^{-15}$  g

In relazione alle concentrazioni medie annuali degli inquinanti emessi dalla linea n.4 e monitorati con modalità continue è possibile osservare che:

- le concentrazioni medie in emissione sono generalmente in linea con i valori indicati dalle migliori tecniche disponibili (MTD);

- le concentrazioni medie di CO risultano in costante diminuzione e, negli ultimi 2 anni, in linea con quelle registrate sulle vecchie linee n.1, n.2, n.3. La diminuzione della concentrazione media di CO (inquinante indicatore di buona combustione) può ritenersi anche correlata al regolare funzionamento dell'impianto, conseguente alla miglior messa a punto e conoscenza del processo di incenerimento, successiva alla sua messa a regime; tale dato è anche confermato dal minor consumo complessivo di metano. La concentrazione media annuale di CO del 2013 si attesta a circa il 12% del valore limite giornaliero;
- le concentrazioni degli Ossidi di Azoto, in ragione dell'installazione e della messa a punto del sistema di abbattimento catalitico degli stessi, presente sulla nuova linea, mostrano una evidente diminuzione rispetto alla vecchia configurazione impiantistica. Le concentrazioni relative al 2013 risultano in linea con quelle del 2010 e 2011 dopo che, nel 2012, si era evidenziato un aumento rispetto agli anni precedenti (anche in ragione di un complessivo minor utilizzo di reagenti di depurazione specifici quali urea e soluzione ammoniacale). La concentrazione media annuale di Ossidi di Azoto del 2013 si attesta a circa il 51% del valore limite giornaliero;
- le concentrazioni di Ossidi di Zolfo, Acido Fluoridrico, Ammoniaca, Mercurio e COT si mantengono generalmente contenute, inferiori rispetto alla vecchia configurazione impiantistica e prossime al limite di rilevabilità della strumentazione di misura (si consideri, comunque, che sulla linea n.4, gli inquinanti Acido Fluoridrico, Mercurio e Ammoniaca sono misurati in continuo, a differenza dei rilievi negli anni 2004 – 2008 sulle linee n.1, n.2 e n.3 in cui questi parametri venivano misurati mensilmente con modalità discontinue). Le concentrazioni medie annuali si confermano a valori prossimi al 10% del valore limite giornaliero;
- le concentrazioni medie di polveri nel biennio 2012-2013, in diminuzione rispetto ai dati iniziali del 2010 e 2011, tendono a valori simili a quelli registrati nella vecchia configurazione impiantistica. La concentrazione media annuale del 2013 si attesta a circa il 29% del valore limite giornaliero;
- le concentrazioni medie di HCl nel 2013 si attestano su valori inferiori rispetto al 2012 e paragonabili a quelli degli anni precedenti pur risultando comunque superiori a quelle della vecchia configurazione impiantistica. La concentrazione media annuale del 2013 si attesta a circa il 20% del valore limite giornaliero;

Relativamente alle concentrazioni medie degli inquinanti monitorati con modalità discontinue, si registrano:

- concentrazioni medie di metalli in costante diminuzione rispetto ai dati iniziali del 2010 e, negli ultimi anni, in linea con quelle registrate sulle vecchie linee n.1, n.2, n.3; ciò può ritenersi ragionevolmente correlato anche alla diminuzione della concentrazione di polveri emesse. La concentrazione media annuale del 2013 si attesta a circa il 2% del valore limite per i metalli.
- concentrazioni medie di IPA diossine, furani, PCB in linea con quelle registrate sulle vecchie linee n.1, n.2, n.3. La concentrazione media annuale del 2013 si attesta a circa il 4% del valore limite per diossine, furani, PCB e inferiore a 1% del valore limite per IPA.

Nelle tabelle seguenti sono riportati rispettivamente i flussi di massa mensili (anno 2013) e quelli annuali, calcolati a partire dalle concentrazioni di inquinanti e dalla portata misurate a camino.



I quantitativi di inquinanti emessi nell'anno 2013 sono riassunti nella tabella seguente:

	Rifiuti inceneriti	CO	HCl	NOx	Polveri	SOx	COT	Hg	HF	NH3	N2O	Cd TI	Metalli	PCDD PCDF PCB	IPA
2013	t	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	g	Kg	Kg	Kg	g	g	µg	mg
gennaio	17953	176	223	5704	133	66	28	48	5,3	50	817	32,2	209	42	175
Febbraio	14248	176	159	4715	121	56	20	39	4,4	43	757	38,2	215	32	132
Marzo	17480	407	168	4820	136	67	92	31	5,2	42	725	38,7	534	78	173
Aprile	19662	428	181	4240	149	73	106	36	6	55	757	35,6	1166	55	142
Maggio	18547	594	172	4891	161	76	124	45	6,1	59	728	42,6	339	102	152
Giugno	14591	449	168	2431	115	56	81	19	4,3	46	515	35,3	303	87	143
Luglio	16876	626	103	3646	144	64	83	31	5,1	50	479	37,6	230	84	118
Agosto	1562	96	11	533	18	7	12	2	0,6	6	50	3	35	9	191
Settembre	11796	769	103	3316	68	47	83	15	3,8	30	431	35,6	334	132	90
Ottobre	17988	825	160	4901	97	70	115	28	5,9	54	398	54,3	459	69	91
Novembre	20135	828	203	6227	118	85	126	44	6,6	63	404	102,2	747	9	94
Dicembre	19997	564	230	5355	104	82	125	35	6,2	65	472	135,2	1948	39	50
<b>TOT</b>	<b>190835</b>	<b>5938</b>	<b>1881</b>	<b>50779</b>	<b>1364</b>	<b>749</b>	<b>995</b>	<b>373</b>	<b>59,5</b>	<b>563</b>	<b>6533</b>	<b>590,5</b>	<b>6519</b>	<b>738</b>	<b>1551</b>

	Anni 2006 ÷ 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Trend negli anni
	Linee 1-2 -3 a regime	Linee 1-2 -3 a regime Linea 4 in esercizio dal 30/04/2009	Linea 4 A regime da aprile 2010				
Ore di Funzionamento totali 4 linee	23184 ÷ 22802	18090	6343	7495,5	7210,5	7451	-
Rifiuti Inceneriti (t/anno)	103354 ÷ 104053	137008	157784	176295	177820	190835	↑
CO - Monossido di Carb. (Kg/anno)	2260 ÷ 4200	7821	12379	13833	6322	5938	↑
Polveri (kg/anno)	405 ÷ 590	624	2114	2694	1422	1364	↑
NOx - Ossidi di Azoto (kg/anno)	112430 ÷ 120320	110521	45380	51754	62655	50779	↓
SOx - Ossidi di Zolfo (kg/anno)	450 ÷ 999	942	587	752	711	750	↓
HF - Acido Fluoridrico (kg/anno)	140 ÷ 270	86	52	63	57	60	↓
HCl - Acido Cloridrico (kg/anno)	500 ÷ 657	1699	1078	1856	2428	1881	↑
NH3 - Ammoniaca (kg/anno)	4733 ÷ 6160	4039	787	1253	523	563	↓
N2O - Protossido di Azoto (kg/anno)	Non misurato	Non calcolato	12450	9644	6966	6533	-
COT - Carbonio Org. Tot. (kg/anno)	590 ÷ 736	675	174	238	368	995	↔
Hg - Mercurio (kg/anno)	5,50 ÷ 7,80	5,1	1,8	1,1	0,7	0,4	↓
Cd+Tl - Cadmio + Tallio (kg/anno)	0,32 ÷ 0,69	0,67	0,54	0,34	0,52	0,59	↔
Sommatoria Metalli (kg/anno)	2,29 ÷ 3,83	16,18	16,11	7,36	4,81	6,52	↑
IPA Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)	0,056 ÷ 0,215	0,309	0,002	0,002	0,001	0,002	↓*
PCDD + PCDF + PCB (mg Diossina Equivalente/anno) **	1,24 ÷ 2,67	27,94	1,75	1,57	1,74	0,74	↔*

\*: si segnala l'incremento nelle emissioni di IPA e diossine nel 2009.

\*\* : A partire dal 2011, il valore include anche il contributo dei PCB.

Nell'ultima colonna è evidenziato, in modo sintetico, il trend dei flussi di massa dell'impianto nell'attuale configurazione, rispetto a quanto emesso nella configurazione precedente con le sole linee n.1, n.2 e n.3 attive e a regime. L'anno 2009, caratterizzato dalla presenza contemporanea delle linee n.1, n.2 e n.3 a regime fino a settembre 2009 e della linea n.4 in esercizio per prove con rifiuti dal 30/04/2009, rappresenta un anno di transizione tra le 2 configurazioni.

In merito alla tabella di confronto interannuale, occorre precisare che negli anni 2006, 2007 e 2008, essendo in funzione unicamente le linee n.1, n.2 e n.3, l'impianto non era soggetto a limiti in flusso di massa: in ragione di quanto riportato, il confronto, tra i limiti in flusso di massa e le effettive emissioni dell'impianto, nei periodi in cui questi non erano in vigore, è da intendersi a carattere puramente indicativo. Dal 30 aprile 2009 (data in cui sono iniziate le prove di incenerimento rifiuti sulla linea n.4), così come previsto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, risultano invece applicabili i limiti in flusso di massa relativamente agli inquinanti oggetto di misurazioni con modalità continua (CO, Polveri, NOx, SOx, HCl, COT, NH3, HF e Hg); tali limiti, in relazione al ridotto periodo di funzionamento dal 30/04/2009 al 31/12/2009, e per il solo anno 2009, sono stati fissati con Determina della Provincia di Modena n. 425 del 23/09/2009. A partire dal 31/12/2009, così come stabilito con Determina della Provincia di Modena n. 589 del 23/12/2009, risultano invece completamente applicabili i limiti in flusso di massa per tutti gli inquinanti. Tali limiti, in relazione alle modifiche impiantistiche avvenute, sono stati modificati dalla Autorizzazione Integrata Ambientale attualmente vigente in modo da prevedere sia limiti corrispondenti al quantitativo massimo di rifiuti autorizzati al trattamento nell'impianto, sia limiti corrispondenti al reale quantitativo di rifiuti effettivamente trattati.

Rifiuti trattati e inquinanti emessi a camino	Valori limite del flusso di massa degli inquinanti		
	Limiti AIA in vigore dal 1/1/2010	Limiti Massimi AIA in vigore dal 1/1/2012	Limiti Effettivi AIA in vigore dal 1/1/2012 (da calcolare anno per anno)
<b>Rifiuti Inceneriti MAX (t/anno)</b>	240000	240000	240000
<b>CO - Monossido di Carb. (Kg/anno)</b>	24840	24640	0,10267 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>Polveri (kg/anno)</b>	4968	4400	0,01833 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>NOx - Ossidi di Azoto (kg/anno)</b>	165600	123200	0,51333 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>SOx - Ossidi di Zolfo (kg/anno)</b>	16560	4400	0,01833 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>HF - Acido Fluoridrico (kg/anno)</b>	1159	528	0,00220 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>HCl - Acido Cloridrico (kg/anno)</b>	6624	5280	0,02200 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>NH3 - Ammoniaca (kg/anno)</b>	24840	6160	0,02567 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>N2O - Protossido di Azoto (kg/anno)</b>	Non previsto	Non previsto	Non previsto
<b>COT - Carbonio Org. Tot. (kg/anno)</b>	9936	2640	0,01100 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>Hg - Mercurio (kg/anno)</b>	24,84	6,6	0,0000275 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>Cd+Tl - Cadmio + Tallio (kg/anno)</b>	16,56	6,6	0,0000275 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>Sommatoria Metalli (kg/anno)</b>	41,4	35,2	0,0001467 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>IPA Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)</b>	1,66	0,035	0,0000001458 x tonnellate effettive di rifiuto
<b>PCDD + PCDF + PCB (g Diossina Equivalente/anno)</b>	0,075	0,018	0,000000075 x tonnellate effettive di rifiuto

Relativamente all'anno 2013, i flussi di massa emessi, confrontati con i valori limite, sono riportati nella successiva tabella.

Flussi di massa Linea n.4	Valori reali Anno 2013	Valori limite Anno 2013	Flusso di massa effettivo su Valore Limite
Rifiuti Inceneriti (t/anno)	190835	240000	79,5 %
CO - Monossido di Carb. (Kg/anno)	5938	19592	30,3 %
Polveri (kg/anno)	1364	3499	39,0 %
NOx - Ossidi di Azoto (kg/anno)	50779	97962	51,8 %
SOx - Ossidi di Zolfo (kg/anno)	750	3499	21,4 %
HF - Acido Fluoridrico (kg/anno)	60	420	14,2 %
HCl - Acido Cloridrico (kg/anno)	1881	4198	44,8 %
NH3 - Ammoniaca (kg/anno)	563	4898	11,5 %
N2O - Protossido di Azoto (kg/anno)	6533	Non previsto	Non previsto
COT - Carbonio Org. Tot. (kg/anno)	995	2099	47,4 %
Hg - Mercurio (kg/anno)	0,4	5,25	7,1 %
Cd+Tl - Cadmio + Tallio (kg/anno)	0,59	5,25	11,3 %
Sommatoria Metalli (kg/anno)	6,52	27,99	23,3 %
IPA Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)	0,0016	0,028	5,6 %
PCDD + PCDF + PCB (g Diossina Equivalente/anno)	0,00074	0,0143	5,2 %

I flussi di massa sono calcolati con le modalità previste in AIA, considerando i valori medi di portata volumetrica, ossigeno di processo, concentrazioni di inquinanti e ore di funzionamento di ciascuna linea. Per gli inquinanti rilevati con modalità continue, il calcolo è effettuato sulla base dei valori medi semiorari misurati, mentre per gli inquinanti misurati con modalità discontinue, il calcolo si basa sui risultati dei controlli periodici o, nel caso di diossine, furani e PCB, dei campionamenti in continuo.

**I flussi di massa degli inquinanti emessi nel periodo 2010 – 2013**, contraddistinto dal funzionamento della sola linea n.4, mostrano per alcuni inquinanti andamenti caratterizzati da emissioni generalmente più contenute rispetto agli anni precedenti (in cui i rifiuti venivano inceneriti nelle linee n.1, n.2 e n.3) soprattutto se rapportati al maggiore quantitativo di rifiuti trattati e alle modalità di misurazione in continuo (più precisa) di alcuni di essi: è il caso, ad esempio, del Carbonio Organico Totale (anche se il dato 2013 è significativamente superiore a quello degli anni precedenti), Ossidi di Zolfo, Acido Fluoridrico, Ammoniaca, Mercurio. Analoga considerazione può essere svolta per gli Ossidi di Azoto, per i quali un ruolo fondamentale è da attribuire alle migliori tecnologie di abbattimento realizzate sempre sulla linea n.4. Vi sono, tuttavia, alcuni significativi casi in cui tale diminuzione non si registra: infatti, l'attivazione della linea n.4, pur nel rispetto dei relativi limiti in flusso di massa, ha comportato un significativo aumento di Polveri, Monossido di Carbonio, Metalli e Acido Cloridrico. E' da notare, inoltre, che mentre per CO, Polveri e metalli, il dato relativo al biennio 2012-2013 è significativamente più basso di quello del biennio 2010-2011, il dato relativo ad acido cloridrico mostra, invece, valori superiori.

IPA, Diossine e Furani, che nel 2009 avevano mostrato valori superiori a quelli degli anni precedenti, negli anni successivi si sono invece riportate a valori paragonabili, se non significativamente inferiori nel caso di IPA, a quelli emessi dall'impianto nella vecchia configurazione ante 2009, con le sole linee n.1, n.2 e n.3 attive. Le ragioni di tali aumentate emissioni nel 2009 si presume possano essere ricercate nella non perfetta messa a punto del processo di incenerimento sulla linea n.4, situazione che si è protratta fino ad aprile 2010.

Meritevoli di particolare attenzione, in relazione ai flussi di massa realizzati nel 2013 ed ai rispettivi limiti, risultano gli inquinanti CO, polveri, NOx, HCl e COT.

Diversi sono i fattori che possono determinare variazioni emissive, fra i quali: il perfetto controllo della combustione, la messa a punto degli apparati depurativi, i dosaggi di reagenti, il maggiore quantitativo di rifiuti inceneriti, ma anche la loro diversa composizione qualitativa. Rispetto agli anni precedenti al 2009, in cui la quota di rifiuti speciali inceneriti si attestava al 5% circa del totale, negli anni successivi si è infatti arrivati rispettivamente al 20%, per l'anno 2009, e al 26% - 28% negli anni compresi tra il 2010 e il 2013: è ragionevole ipotizzare che la diversa composizione qualitativa dei rifiuti speciali rispetto agli urbani, possa riflettersi con un diverso apporto di inquinanti sulle emissioni da depurare, generate nel processo di combustione.

L'esame dei report trasmessi da HERAMBIENTE evidenzia come il numero di superamenti dei limiti semiorari dei vari inquinanti sulle linee di incenerimento abbia registrato un valore di picco nel 2009. Tali superamenti, ammessi dalle normative in numero non superiore alle 60 ore annue per ciascuna linea, rappresentano un buon indicatore gestionale dell'impianto (le linee n.1, n.2 e n.3 nel 2009 hanno funzionato per 9 mesi su 12). Nel 2013 si è registrata 1 sola semiora di superamento dei limiti semiorari; tale valore risulta, in assoluto, il valore più basso tra quelli registrati dall'entrata in funzione della linea n.4.

<b>N° di ore di funzionamento con superamento dei limiti semiorari</b>				
	<b>Linea n.1</b>	<b>Linea n.2</b>	<b>Linea n.3</b>	<b>Linea n.4</b>
<b>Anno 2007</b>	7,5	7	12	Non attiva
<b>Anno 2008</b>	5	3,5	21,5	Non attiva
<b>Anno 2009</b>	10	17,5	40,5	Limiti non applicabili
<b>Anno 2010</b>	Non attiva	Non attiva	Non attiva	19 (dal 06/04/2010)
<b>Anno 2011</b>	Non attiva	Non attiva	Non attiva	8
<b>Anno 2012</b>	Non attiva	Non attiva	Non attiva	7,5
<b>Anno 2013</b>	Non attiva	Non attiva	Non attiva	0,5

## Indicatori di Performance

Le elaborazioni degli indicatori di performance sono riassunte nelle successive tabelle. I dati riportati nelle colonne contrassegnate dalla sigla "MTD" si riferiscono ai valori prestazionali indicati nei documenti di riferimento e realizzabili con gli impianti dotati delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD).

<b>Consumi Specifici di Materie Prime (kg materia prima/t rifiuto)</b>								
	<b>Anni 2004 ÷ 2008 Linee 1-2-3</b>	<b>Anno 2009 Linee 1-2-3</b>	<b>Anno 2009 Linea 4</b>	<b>Anno 2010 Linea 4</b>	<b>Anno 2011 Linea 4</b>	<b>Anno 2012 Linea 4</b>	<b>Anno 2013 Linea 4</b>	<b>MTD</b>
<b>Urea</b>	5,33 ÷ 5,86	6,08	2,30	1,60	1,01	1,13	1,13	<b>10 ÷ 15</b>
<b>Bicarbonato di Sodio</b>	12,32 ÷ 14,10	13,24	22,36	16,89	19,76	16,11	14,75	
<b>Carbone attivo</b>	0,44 ÷ 0,70	0,36	1,18	1,09	0,83	0,95	0,84	
<b>Soda</b>	0,56 ÷ 0,94	1,05	0,05	0,02	0,01	0,02	0,03	
<b>Acido Cloridrico</b>	0,56 ÷ 0,90	1,33	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	
<b>Soluzione Ammoniacale</b>	--	--	0,73	1,36	1,25	0,94	1,03	
<b>Altre materie Prime</b>	0,15 ÷ 0,24	0,2	0,5	0,4	0,7	0,5	0,32	
<b>Consumo totale di Materie Prime</b>	20,0 ÷ 21,6	22,3	27,2	21,4	22,9	19,7	18,0	

Produzione Specifica di Rifiuti (t rifiuto prodotto/t rifiuto incenerito)								
	Anni 2004 ÷ 2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
Scorie da incenerimento	0,264 ÷ 0,280	0,255	0,223	0,240	0,236	0,260	0,241	0,25÷0,30
Polverino (ceneri leggere)	0,018 ÷ 0,022	0,016	0,019	0,020	0,021	0,020	0,018	
Prodotti Sodici Residui (PSR)	0,009 ÷ 0,011	0,011	0,014	0,012	0,015	0,012	0,011	0,008÷0,012
Sommatoria di Scorie Polverino PSR	0,294 ÷ 0,309	0,283	0,256	0,272	0,272	0,292	0,270	--

Consumi idrici Specifici (m3/t rifiuto)								
Consumi di:	Anni 2004 ÷2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
Acqua potabile	0,20 ÷ 0,27	0,34	0,32	0,22	0,16	0,18	0,17	--
Acqua industriale	1,64 ÷ 2,03	2,20	29,58	16,65	20,17	15,43	4,30	--
Consumi idrici totali	1,87 ÷ 2,30	2,54	29,90	16,87	20,33	15,61	4,47	--

Produzione Specifica di Energia Elettrica (MWh/t rifiuto)								
Energia Elettrica:	Anni 2004 ÷2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
Prodotta	0,26 ÷ 0,29	0,25	0,43	0,61	0,67	0,66	0,65	0,30÷0,64
Ceduta	0,25 ÷ 0,28	0,25	0,35	0,49	0,55	0,54	0,54	--
Autoconsumata	0,01	0,01	0,08	0,11	0,12	0,12	0,11	--
Acquistata	0,12 ÷ 0,13	0,17	0,09	0,02	0,01	0,01	0,01	--
Consumi totali	0,13 ÷ 0,14	0,18	0,18	0,13	0,13	0,13	0,12	--

Produzione Specifica di Vapore (t vapore/t rifiuto)								
	Anni 2004 ÷2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
Vapore	2,71 ÷ 2,74	2,81	1,79	3,34	3,44	3,24	3,02	3,5 ÷ 4

Quantità di Vapore prodotto per Produrre 1MWh (t vapore/MWh)								
	Anni 2004 ÷2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
Vapore	9,37 ÷ 10,63	11,10	4,15	5,52	5,12	4,92	4,67	--

Consumo Specifico di Metano (m3 metano/t rifiuto)								
Parametro	Anni 2004 ÷2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	MTD
Metano	1,06 ÷ 3,97	6,78	52,59	18,27	6,29	8,37	2,68	4,5 - 20

Efficienza energetica dell'impianto								
Parametro	Anni 2004 ÷ 2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
Efficienza energetica PL dell'impianto	0,9 ÷ 1,1	0,3	0,2	2,3	3,5	3,4	4,2	>1
Efficienza di convers. termica caldaia (%)	8,4 ÷ 70	72	85	79	86	85	83	75 ÷ 85
Rendimento elettrico lordo %	10 ÷ 11	15		21	23	24	24	18 ÷ 32 per nuovi impianti
Consumi elettrici su potenza prodotta %	46 ÷ 51	69	41	21	20	19	18	12 ÷ 20 per nuovi impianti
Efficienza Energetica Fattore R1 (senza fattore climatico)	--	--	--	--	--	--	0,64	>0,60 impianti esistenti
Efficienza Energetica Fattore R1 (con fattore climatico)	--	--	--	--	--	--	0,88	>0,65 impianti nuovi

Fattori di Emissione degli inquinanti in aria (calcolati a partire dai flussi di massa)								
Parametro	Anni 2004 ÷ 2008 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linee 1-2-3	Anno 2009 Linea 4	Anno 2010 Linea 4	Anno 2011 Linea 4	Anno 2012 Linea 4	Anno 2013 Linea 4	MTD
CO - Monossido di Carb. (g/t rifiuto)	22 ÷ 41	24,5	82,7	78,4	78,5	35,6	31,1	100 *
Polveri (g/t rifiuto)	3,9 ÷ 7,8	4,5	4,6	13,4	15,3	8,0	7,2	7 *
NOx - Ossidi di Azoto (g/t rifiuto)	1080 ÷ 1188	1064	604	288	294	352	266	400 ÷ 1200
SOx - Ossidi di Zolfo (g/t rifiuto)	4,4 ÷ 14,9	11,5	3,2	3,7	4,3	4,0	3,9	5 ÷ 50 **
HF - Acido Fluoridrico (g/t rifiuto)	1,3 ÷ 2,6	0,9	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	<2 **
HCl - Acido Cloridrico (g/t rifiuto)	4,4 ÷ 6,3	6,5	17,0	6,8	10,5	13,6	9,9	1 ÷ 10 **
NH3 - Ammoniaca (g/t rifiuto)	45,5 ÷ 75,7	52,1	11,7	5,0	7,1	2,9	2,9	
N2O - Protossido di Azoto (g/t rifiuto)	Non misurato	Non misurato	Non misurato	78,9	54,7	39,7	34,8	
COT - Carbonio Org. Tot. (g/t rifiuto)	5,7 ÷ 23,1	6,3	3,9	1,1	1,3	2,1	5,2	
Hg - Mercurio (g/t rifiuto)	0,046 ÷ 0,099	0,078	0,006	0,011	0,006	0,004	0,002	0,1 *
Cd+Tl - Cadmio + Tallio (g/t rifiuto)	0,003 ÷ 0,013	0,007	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	
Sommatoria Metalli (g/t rifiuto)	0,022 ÷ 0,053	0,115	0,121	0,102	0,042	0,027	0,034	
IPA - Idrocarburi Policiclici Aromatici (mg/t rifiuto)	0,03 ÷ 2,07	2,06	2,40	0,01	0,01	0,01	0,01	
PCDD + PCDF + PCB Diossine, Furani, PCB (Diossina Equivalente) ng/t rifiuto	10,1 ÷ 135,8	65,2	313,2	11,1	8,9	9,8	3,9	44 *

(\*) Dati medi caratteristici di impianti austriaci.

(\*\*) Dati caratteristici di tecnologie a umido o semisecco per la rimozione di gas acidi.

Disponibilità dei valori medi semiorari anno 2013 del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni											
Parametro	Semiore funz. impianto	HCl	CO	SO2	NOx	COT	Polveri	HF	NH3	Hg	N2O
Linea n.4	14902	14898	14898	14898	14898	14898	14837	14898	14898	14846	14898
Disponibilità del dato semiorario (%)											
		HCl	CO	SO2	NOx	COT	Polveri	HF	NH3	Hg	N2O
Linea n.4	14902	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	100,0	100,0	99,6	100,0

Giornate con valore medio giornaliero invalidato a causa di malfunzionamenti al Sistema di Monitoraggio delle Emissioni – Anno 2013											
	HCl	CO	SO2	NOx	COT	Polveri	HF	NH3	Hg	N2O	Valore limite
Linea n.4	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	(*)

(\*) Non devono essere superate le 10 giornate di dati invalidati a causa di malfunzionamenti del sistema di monitoraggio automatico delle emissioni, per ciascun inquinante su ciascuna linea.

Per quanto riguarda le performance ambientali della ditta relative all'anno 2013, sulla base delle informazioni presentate, si può concludere che le prestazioni dell'impianto sono generalmente in linea con le MTD pur evidenziando alcune situazioni meritevoli di attenzione, approfondimento e miglioramento. In particolare, si osserva quanto segue:

- I consumi specifici di materie prime** utilizzate per la depurazione fumi della linea n.4 mostrano valori complessivamente in diminuzione rispetto agli anni precedenti ed in linea con i valori MTD per Carbone e Bicarbonato. Il monitoraggio in continuo dell'ammoniaca all'emissione (residuo del processo di abbattimento degli ossidi di azoto) e la tecnologia SNCR + SCR di abbattimento degli ossidi di azoto, consente una migliore gestione dei reagenti Urea e Ammoniaca, tanto che i consumi complessivi specifici risultano ridotti rispetto ai quantitativi utilizzati in passato sulle sole linee n.1, n.2 e n.3 che facevano uso di sola Urea. E' opportuno segnalare che il minor consumo specifico di reagenti per la depurazione fumi non si riflette, per il 2013, in un maggiore fattore di emissione degli inquinanti, con l'unica eccezione del Carbonio Organico Totale.
- La **produzione specifica dei rifiuti** caratteristici del processo di incenerimento si mantiene generalmente in linea con le MTD, mostrando andamenti pressoché costanti negli anni. Rispetto agli anni immediatamente precedenti, si evidenzia una leggera diminuzione nella produzione di polverino e PSR (in accordo con il minor consumo specifico di reagenti segnalato al punto precedente).
- I consumi idrici specifici** complessivi della linea n.4 mostrano valori superiori a quelli delle vecchie linee con particolare riferimento all'utilizzo di acqua industriale proveniente dallo scarico del depuratore biologico (sulla linea n.4, viene utilizzata per raffreddare la griglia di combustione con un circuito a ciclo aperto). Si segnala, a tale proposito, che dal mese di ottobre 2012 è stato modificato il sistema di raffreddamento della griglia con la finalità di ridurre il consumo di risorse idriche mediante parziale ricircolo di acque: tale modifica, nel 2013, ha comportato una significativa riduzione dei consumi.
- Il **sistema di monitoraggio** delle emissioni ha evidenziato buoni indici di disponibilità dei dati semiorari: essi sono risultati sempre superiori al 99% e non è stato oltrepassato il limite di 10 valori medi giornalieri, per ciascun inquinante, invalidati a causa di malfunzionamenti del sistema di monitoraggio automatico delle emissioni.
- Non è stato oltrepassato il limite di 60 ore di emissioni con superamento dei limiti semiorari.

- f) Per quanto riguarda le **performance energetiche** della ditta si osserva che, relativamente alla linea n.4, le prestazioni dell'impianto risultano generalmente migliori rispetto alle vecchie linee. In particolare si osserva quanto segue:
- L'energia elettrica prodotta per tonnellata di rifiuto incenerito, l'efficienza energetica PL dell'impianto, l'efficienza di conversione termica della caldaia e il rendimento elettrico lordo si attestano sui valori previsti nelle MTD.
  - I consumi specifici di metano a servizio dei bruciatori ausiliari mostrano una costante riduzione a partire dall'anno 2010; il periodo di prova con rifiuti della quarta linea ha portato, nel 2009, ad un consumo specifico di metano a servizio dei bruciatori ausiliari superiore ai valori fissati nella MTD a causa dei frequenti avvii e fermate. Nel 2010 tale valore, pur rimanendo elevato anche a causa della messa a punto protrattasi fino ad aprile 2010, si attesta su valori che soddisfano quelli previsti nelle MTD mentre negli anni successivi risulta ulteriormente ridotto.
  - Il fattore di efficienza energetica R1, calcolato secondo quanto previsto dal DLgs 152/2006 parte quarta e dal DM 07/08/2013 tenendo conto del fattore climatico, risulta pari a 0,88, superiore alle soglie previste dallo stesso DLgs 152/2006 parte quarta.

## Attività di controllo ARPA

L'Autorizzazione Integrata Ambientale assegna ad ARPA il compito del Monitoraggio e Controllo dell'inceneritore oltre che i compiti di Monitoraggio e controllo nelle aree circostanti l'impianto stesso. L'attività di controllo di ARPA, svolta sull'impianto, include sia verifiche ai sistemi di monitoraggio in continuo installati sulle linee di incenerimento (al fine di verificare la correttezza del dato rilevato), sia controlli autonomi alle emissioni per gli inquinanti sottoposti a misurazioni discontinue. La tabella seguente riporta il resoconto dei risultati dei campionamenti e delle misurazioni discontinue effettuate da ARPA nel corso dell'anno **2013**.

### Attività di controllo ARPA alle emissioni – Anno 2013

	Linea n.4	Linea n.4	Linea n.4	Valori Limite
Data controllo	Feb/13	Mag/13	Dic/13	
Polveri totali (mg/Nmc)	<0,4	1,1	<0,4	20 (semiora)
Hg – Mercurio (mg/Nmc)	<0,001	<0,001	<0,001	0,040 (orario)
Cd+Tl – Cadmio + Tallio (mg/Nmc)	<0,001	<0,001	<0,001	0,030 (orario)
Sommatoria Metalli (mg/Nmc)	0,005	0,018	0,006	0,300 (orario)
IPA – Idrocarburi Policiclici Aromatici (ug/Nmc)	0,0074	0,1856	<0,0001	5 (8 ore)
PCDD + PCDF – Diossine e Furani (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0,0004	0,0019	0,0005	Non previsto
PCB (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0.0002	0.0005	0.0004	Non previsto
PCDD + PCDF + PCB (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0,0006	0,0024	0,0009	0,05 (8 ore)
Polveri: frazione >PM10 (mg/Nmc)	---	---	<0,1	Non previsto
Polveri: frazione compresa tra PM10 e PM2,5 (mg/Nmc)	---	---	<0,1	Non previsto
Polveri: frazione PM2,5 (mg/Nmc)	---	---	<0,1	Non previsto
Benzene (ug/Nmc)	---	3	---	Non previsto
Verifica al Sistema di Monitoraggio in continuo (SME)	Effettuata	Effettuata	Effettuata	----



L'attività ispettiva svolta complessivamente presso l'impianto di incenerimento rifiuti ha richiesto, nel 2013, l'impegno del personale ARPA in:

- 10 giornate di ispezione all'impianto nelle quali sono stati effettuati campionamenti alle emissioni e verifiche al sistema di monitoraggio in continuo;
- 3 giornate di ispezione per l'esecuzione dell'ispezione programmata annuale AIA;
- 2 giornate di ispezione conseguenti a segnalazioni di cittadini o altre verifiche.
- Sono state inoltre predisposte ed inviate alle Autorità Competenti 15 relazioni/pareri inerenti l'impianto.

## Verifica del rispetto delle prescrizioni inerenti al monitoraggio ambientale

L'attività di monitoraggio interessa 5 postazioni esterne all'impianto: Albareto, Tagliati e Munarola, nei quadranti est, S. Giacomo a ovest e Parco XXII Aprile a sud. Sono poi stati selezionati due punti di confronto (bianco): per il monitoraggio della qualità dell'aria si è individuata la stazione della Rete di monitoraggio collocata in Via Giardini, per i terreni e le deposizioni secche ed umide un punto collocato a Gaggio in un'area agricola nei pressi del depuratore.

L'attività di monitoraggio ha avuto inizio nel mese di settembre 2005 e attualmente si configura come riportato nella tabella seguente.

MONITORAGGIO HERAmbiente							
	ARIA					SUOLO E DEPOSIZIONI	
	NO2	PM10/ PM2.5	PTS/PM10	Metalli	PCDD+PCDF PCB e IPA	PCDD+PCDF PCB e IPA	Metalli
<b>Biomonitoraggio licheni e terreni (21 punti)</b>							Ogni 2 anni- dall' 1/1/13 sono esclusi i terreni
<b>Note:</b> il PM2.5 è attivo dal 2010 - l'analisi dei PCB è iniziata nel 2007 – le due settimane di monitoraggio dei metalli sono dedicate una alla determinazione dei valori giornalieri e una alla determinazione dei valori medi settimanali.							

Come si evince dalla tabella, a partire dal 2013, l'intera attività di monitoraggio è stata effettuata da ARPA con la sola eccezione relativa al biomonitoraggio dei licheni a frequenza biennale.

MONITORAGGIO ARPA							
Stazioni di Monitoraggio	ARIA					SUOLO e DEPOSIZIONI	
	NO2	PM10/ PM2.5	PTS	Metalli	PCDD+PCD F PCB e IPA	PCDD+PCDF, PCB, IPA e Metalli	
<b>Albareto</b>	Cont.	Cont.	1 settimana al mese	2 settimane al mese	1 settimana a bimestre	ogni 2 mesi	ogni 2 mesi
<b>Tagliati</b>	Cont.	Cont./ Cont.	1 settimana al mese	2 settimane al mese	1 settimana a bimestre + almeno 50gg a bimestre	ogni 2 mesi	ogni 2 mesi
<b>S. Giacomo</b>	15 gg ogni 6 mesi	1 settimana al mese	1 settimana al mese	2 settimane al mese	1 settimana a bimestre	ogni 2 mesi	ogni 2 mesi

<b>Munarola</b>		1 settimana al mese	1 settimana al mese	2 settimane al mese	1 settimana a bimestre	ogni 2 mesi	ogni 2 mesi
<b>Parco XXII Aprile</b>		1 settimana al mese	1 settimana al mese	2 settimane al mese	1 settimana a bimestre	ogni 2 mesi	ogni 2 mesi
<b>Staz. di Giardini</b>	Cont.	Cont.	1 settimana al mese	1 settimana al mese	1 settimana a bimestre + almeno 50gg a bimestre		
<b>Staz. di Parco Ferrari</b>	Cont.	Cont/Cont					
<b>Staz. di Carpi</b>	Cont.	Cont.					
<b>Staz. di Gavello</b>	Cont.	Cont/Cont					
<b>Gaggio</b>						ogni 2 mesi	ogni 2 mesi
<b>20 punti nel raggio di 3 km</b>	Semestrale camp. Passivi						
<b>Biomonit. licheni e terreni (21 punti)</b>							Ogni due anni
<b>Note:</b> il PM2.5 è attivo dal 2010 - l'analisi dei PCB è iniziata nel 2007 – le due settimane di monitoraggio dei metalli sono dedicate una alla determinazione dei valori giornalieri e una alla determinazione dei valori medi settimanali.							

Nell'anno in analisi, la strumentazione in continuo delle stazioni di monitoraggio (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) non ha presentato malfunzionamenti ed i rendimenti sono stati superiori al 90%, valore richiesto al fine di poter elaborare valori medi annuali da confrontare con la normativa vigente.

I campionamenti condotti al fine di eseguire le determinazioni analitiche previste in autorizzazione hanno rispettato le frequenze e le durate richieste. La sola criticità evidenziata riguarda il monitoraggio dei microinquinanti effettuato in settembre-ottobre presso le postazioni Tagliati e Giardini, nel quale, a causa di una contaminazione del campione in fase analitica, non è stato possibile determinare i valori di PCBs.

Oltre a quanto riportato in tabella, sono previste anche due campagne di monitoraggio, una nella fase ante operam e una post fase 6 (ovvero con le linee 3 e 4 funzionanti a regime e nella configurazione finale), nei Comuni di Bastiglia, Bomporto, Campogalliano, Castelfranco, Nonantola e Soliera, da effettuarsi con mezzo mobile per la ricerca di PM<sub>10</sub>, PTS, CO, NO<sub>2</sub>, metalli. I monitoraggi previsti nella fase ante operam sono stati effettuati nei primi mesi del 2009.

## Valutazione dei dati relativi al periodo settembre 2005 – dicembre 2013

La valutazione che segue viene effettuata mostrando il dettaglio delle rilevazioni riferite al periodo gennaio 2013 - dicembre 2013. I dati dell'anno 2013 sono inoltre confrontati con quelli storici, al fine di tracciare un quadro complessivo dei 100 mesi di monitoraggio ad oggi realizzati: 44 nella fase di Ante Operam e 56 nella fase intermedia.

Il monitoraggio nella fase di ante operam, della durata prescritta di almeno 18 mesi, è proseguito fino all'apertura della fase intermedia, avvenuta il 30/4/2009 come da comunicazione del gestore del 15/4/2009 prot. 20219/09.

Le postazioni di indagine per i monitoraggi di aria e suolo, come sopra richiamato, sono:

1. Albareto - in direzione Nord-Est a distanza di circa 2 – 2,5 km,
2. Via Tagliati - in direzione Est – Sud Est a distanza di 1 km,
3. Via Munarola - in direzione Est a distanza di 3,5 km,
4. Zona San Giacomo – Via Belgio in direzione Ovest – Sud Ovest a distanza di 0,8 km,
5. Parco XXII Aprile - in direzione Sud a distanza di 2 – 2,5 km.

Per gli inquinanti aerodispersi, alla postazione di confronto individuata nella stazione di Via Giardini, si sono affiancate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di Parco Ferrari e di Carpi, al fine di valutare postazioni di diversa tipologia, meno interessate dal traffico veicolare urbano e, per quanto riguarda Carpi, in un ambito del tutto estraneo all'eventuale impatto dell'inceneritore. Nell'anno in analisi, per poter valutare i valori di PM<sub>2,5</sub> registrati presso la postazione di Tagliati, il confronto è stato integrato con i dati rilevati nella stazione di Gavello, posizionata a Mirandola.

Di seguito, si riporta la cartografia della zona di interesse con indicate le postazioni monitorate, l'impianto di incenerimento e le direzioni prevalenti di provenienza dei venti nel periodo gennaio 2013 – dicembre 2013, rilevate dalla stazione meteorologica urbana.



I venti prevalenti si confermano nel 2013 collocati sull'asse est-ovest, con una predominanza del settore ONO; poco frequenti i venti provenienti da N e da S.

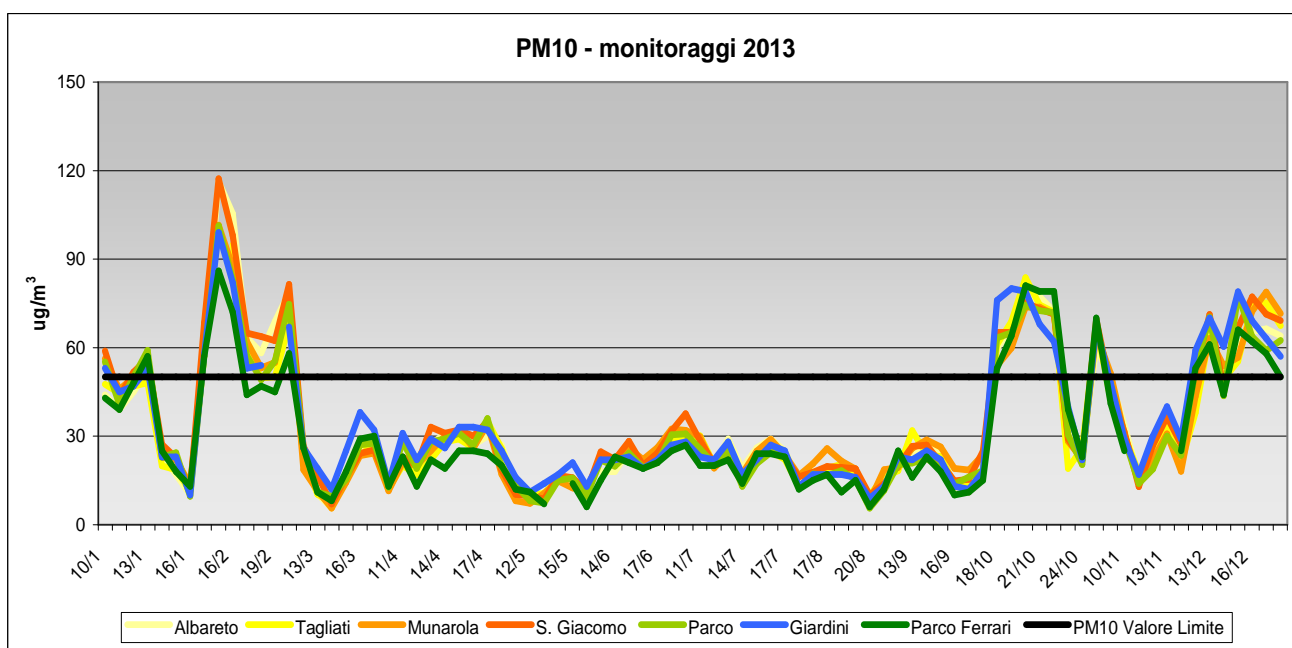
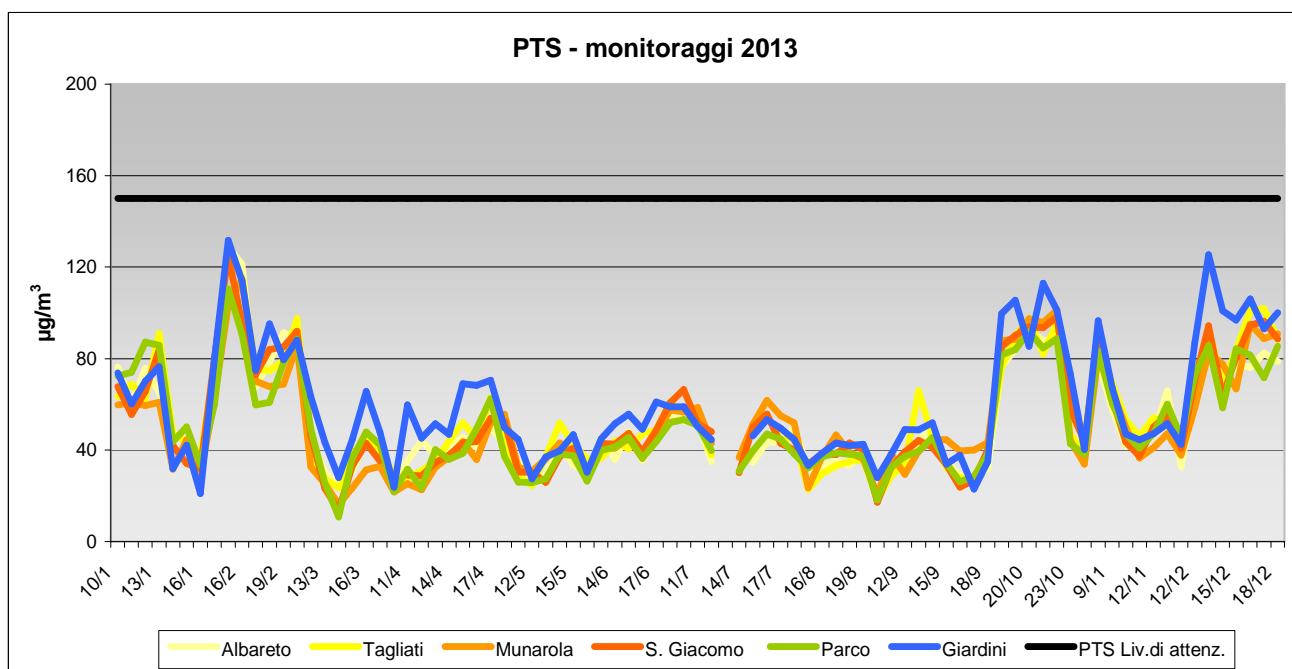
## I risultati del monitoraggio di PTS, PM10 e NO2

### Polveri totali e PM10

Come previsto nel piano di monitoraggio prescritto dall'AIA, da gennaio 2013 a dicembre 2013 sono state effettuate 12 campagne di rilevamento di PTS e PM10 nei punti individuati di Albareto, Tagliati, Munarola, S. Giacomo e Parco XXII Aprile (nei grafici "Parco").

Di seguito, si riportano le medie giornaliere di PTS rilevate nell'anno, confrontate con quelle rilevate nella stazione della rete fissa di Via Giardini.

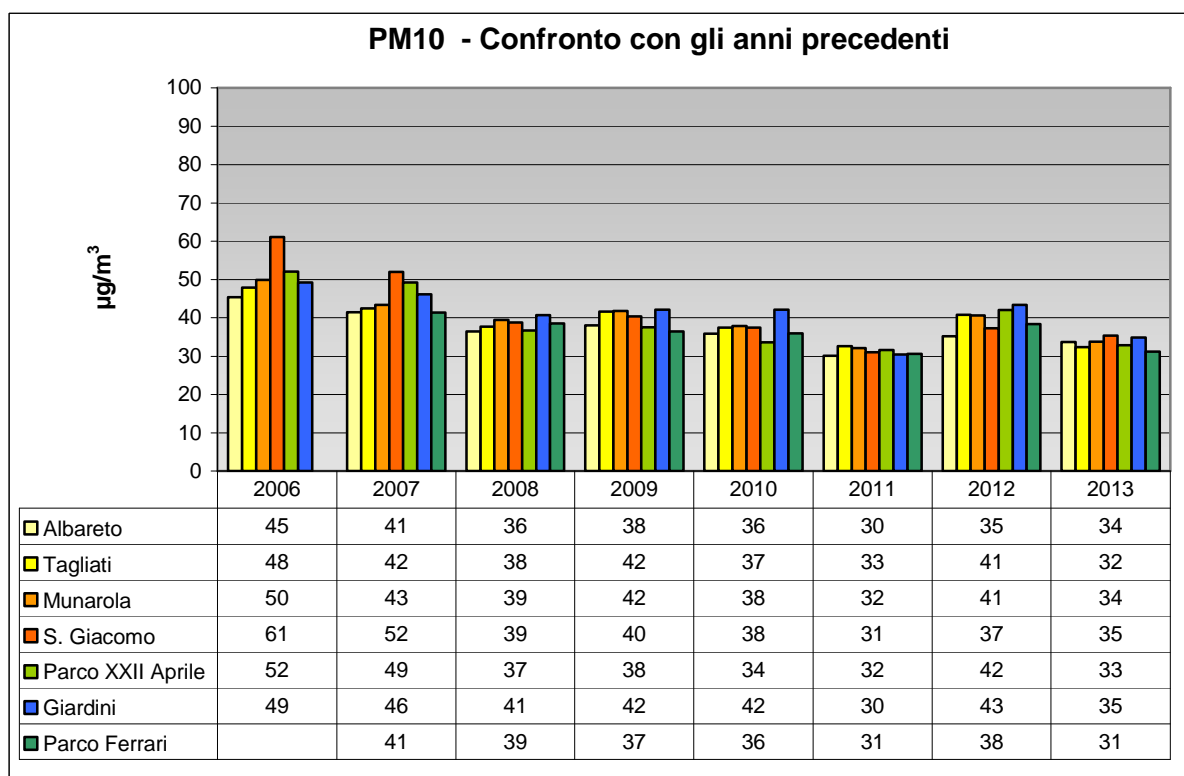
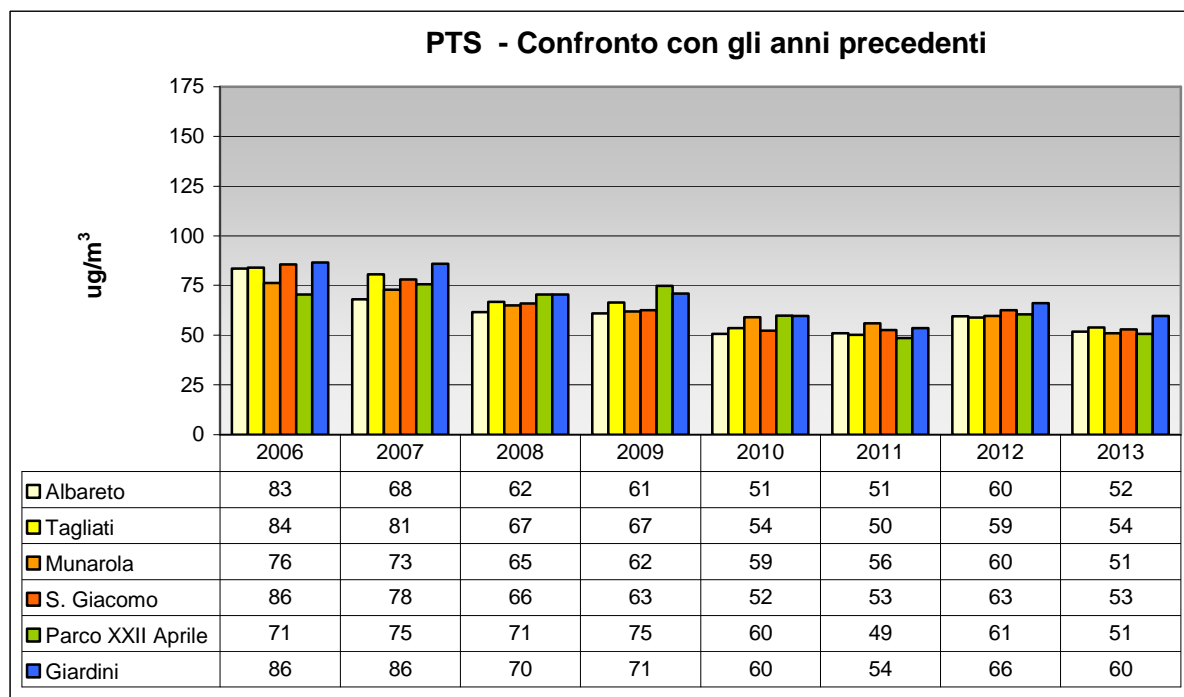
I dati di PM10, oltre alla stazione di Giardini, sono stati confrontati anche con quelli rilevati nella stazione di Parco Ferrari.



## Valutazione dei dati rilevati

I grafici mostrano andamenti coerenti tra i siti di indagine, con livelli di PTS inferiori nelle stazioni collocate nell'intorno dell'inceneritore rispetto a quelli della stazione di Giardini, e livelli di PM10 invece più omogenei fra i diversi siti indagati.

Di seguito, si riportano i valori medi dell'anno 2013 a confronto con quanto rilevato negli anni precedenti.



## **NO2 - Indagini ad alta risoluzione spaziale**

Le indagini ad alta risoluzione spaziale con campionatori passivi per la determinazione dei livelli ambientali di NO<sub>2</sub>, hanno cadenza semestrale, quindi a partire da ottobre 2005, si sono svolte 17 indagini, eseguite ogni anno nei mesi di aprile e ottobre.

I 20 punti interessati sono collocati in diverse direzioni a distanze variabili dall'impianto (1,5 km e 3 km).

I risultati dei monitoraggi effettuati nell'anno 2013 sono riportati nella tabella seguente.

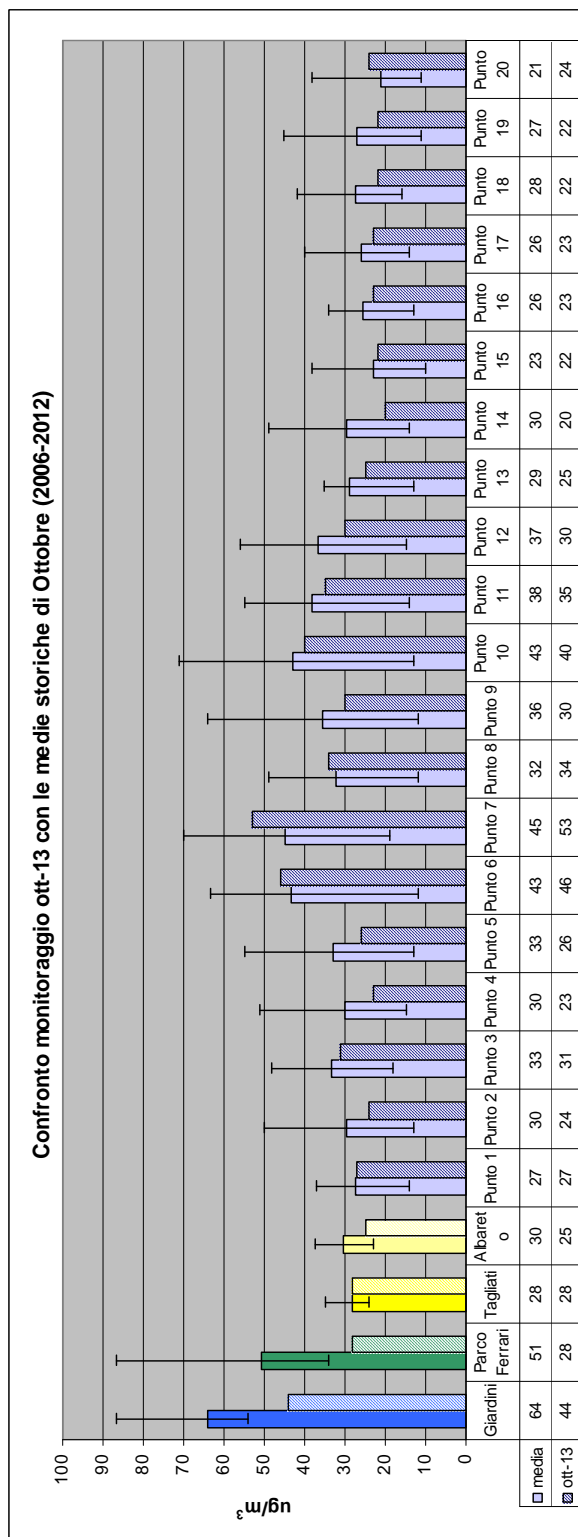
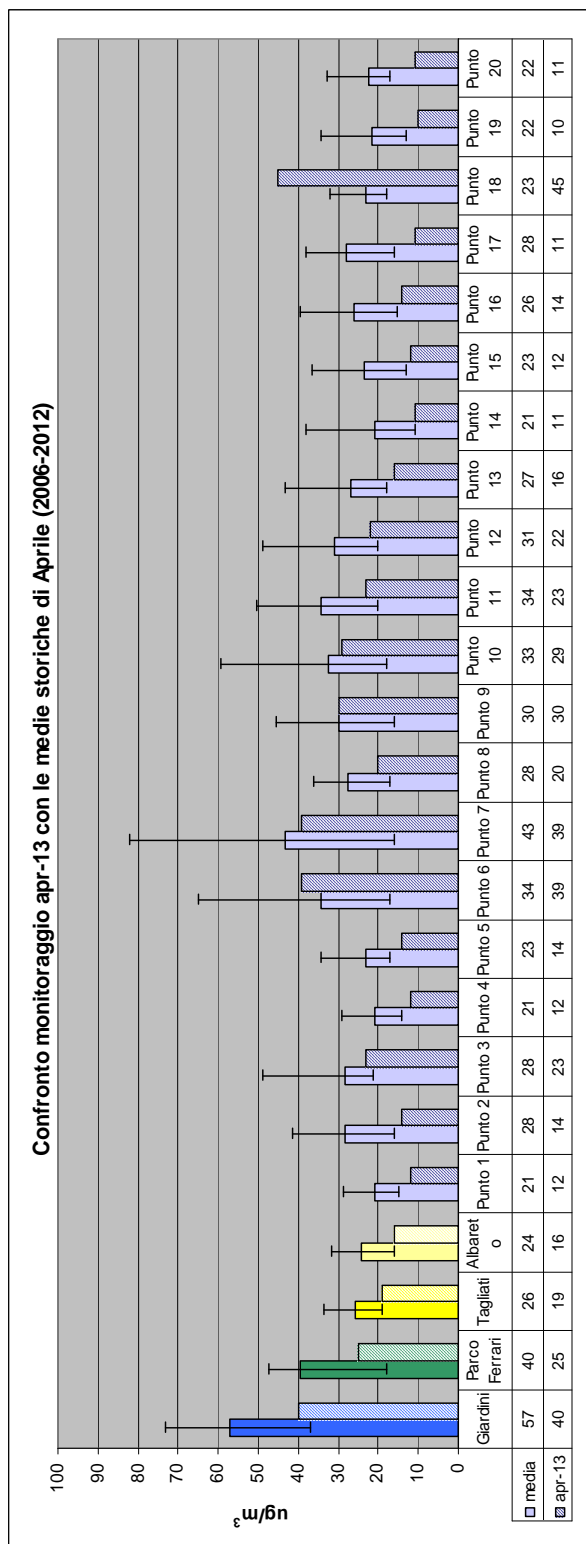
<b>Punto</b>	<b>Collocazione</b>	<b>Aprile 2013 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Ottobre 2013 µg/m<sup>3</sup></b>
1	Via Tagliati c/o cabina monitoraggio	12 (19)*	27 (28)*
2	Via Tagliati incrocio via India	14	24
3	Via Cavazza altezza del civico n° 22	23	31
4	Stradello Alzaia	12	23
5	Bertola ponte sul Naviglio	14	26
6	Via Germania	39	46
7	Via Albareto altezza civico 221	39	53
8	Via Cavo Argine altezza civico 26	20	34
9	Parco XXII Aprile c/o postazione monitoraggio	30	30
10	Via Paltrinieri	29	40
11	Via Capitani angolo via Monelli	23	35
12	Chiesetta San Pancrazio	22	30
13	Villanova via Tartaglione	16	25
14	Villanova Chiesa dei Presepi	11	20
15	Stradello San Matteo	12	22
16	Albareto c/o cabina monitoraggio	14 (16)*	23 (25)*
17	Cimitero Albareto	11	23
18	Via Munarola	45	22
19	Via Cavo Argine incrocio via Torricella	10	22
20	Bianco c/o Depuratore di Gaggio	11	24

\*: il dato tra parentesi si riferisce a quanto rilevato dall'analizzatore automatico presente in cabina

I dati del 2013 confermano un buon accordo tra i campionatori passivi e quanto registrato dagli analizzatori automatici presenti nelle due stazioni di Albareto e Tagliati.

Nei grafici che seguono sono riepilogati i monitoraggi dell'anno 2013 a confronto con il dato storico, ottenuto mediando le rilevazioni dal 2006 al 2012 relative ai due periodi stagionali (Aprile e Ottobre). Nel calcolo della medie è stato escluso il monitoraggio di ottobre 2007 che, come già evidenziato nel relativo rapporto valutativo, presentava una evidente sovrastima nei punti di controllo presso le stazioni fisse di Albareto e Tagliati.

Le barre rappresentate nel grafico evidenziano i valori massimi e minimi registrati nel periodo considerato per ogni punto: la variabilità che si riscontra è determinata principalmente dalle condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato le singole campagne.

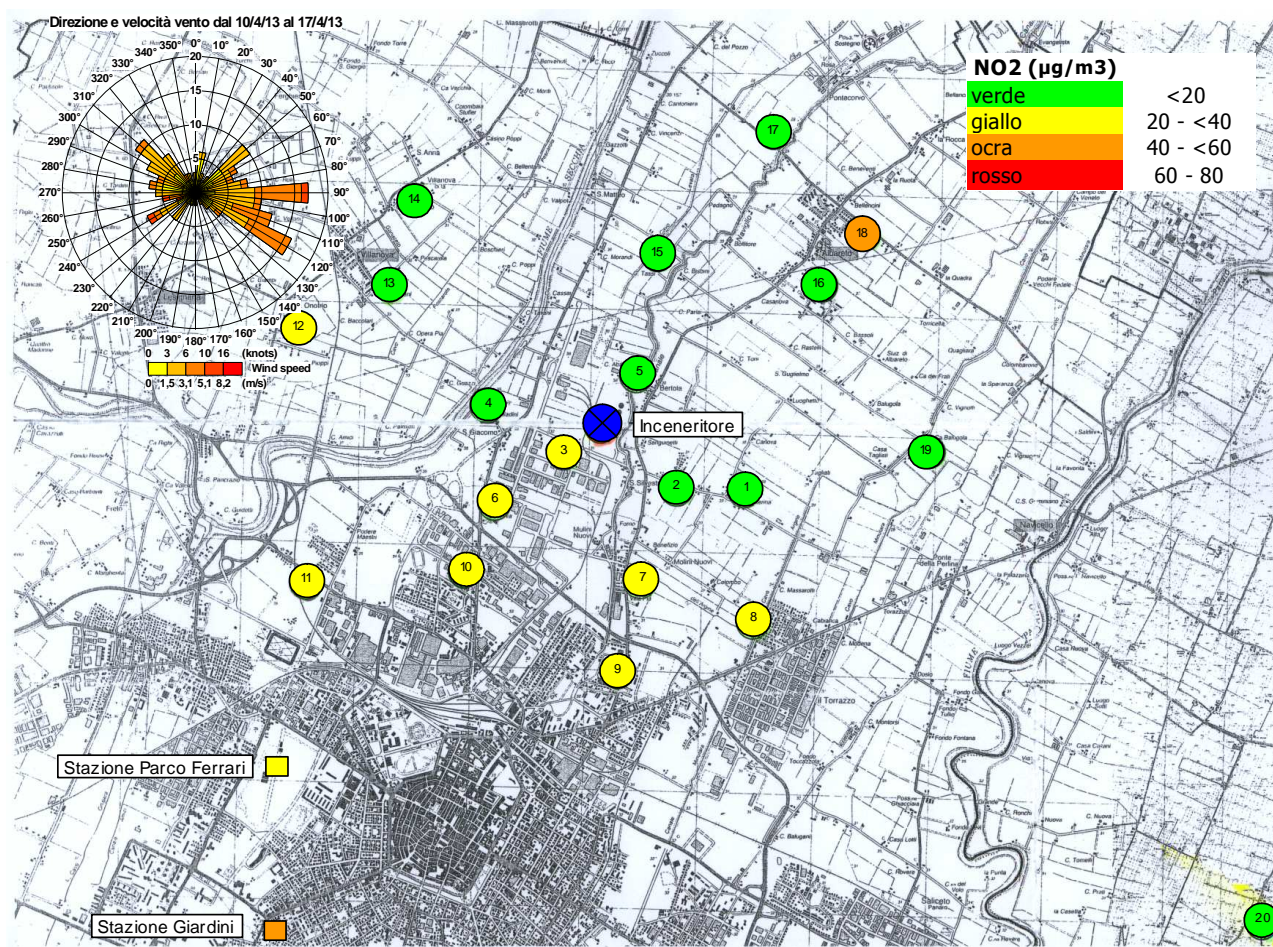


I livelli rilevati nel monitoraggio di **aprile 2013** mostrano un andamento analogo a quello delle campagne precedenti, con valori inferiori in tutte le postazioni, anche quelle di confronto (Giardini e Parco Ferrari), ad eccezione del punto 18.

Il punto 18 è posizionato su via Munarola, appena dopo l'abitato di Albareto, ed è situato nelle vicinanze del punto 16 (stazione fissa di Albareto). In questa postazione, sia il dato rilevato con i campionatori passivi, che quello misurato con l'analizzatore automatico presente nella stazione, mostrano concentrazioni di NO<sub>2</sub> pari a quasi un terzo di quanto rilevato nel punto 18.

Poiché i punti 16 e 18 sono posizionati su traiettorie simili rispetto all'inceneritore, i livelli rilevati nel punto 18 sono probabilmente determinati da una fonte puntuale adiacente al punto di misura.

Come evidenziato nella seguente cartografia, la distribuzione delle concentrazioni mostra una prevalenza di valori superiori a 20 µg/m<sup>3</sup> nei punti più prossimi all'area urbana di Modena, mentre le concentrazioni scendono a valori inferiori nelle zone più esterne.

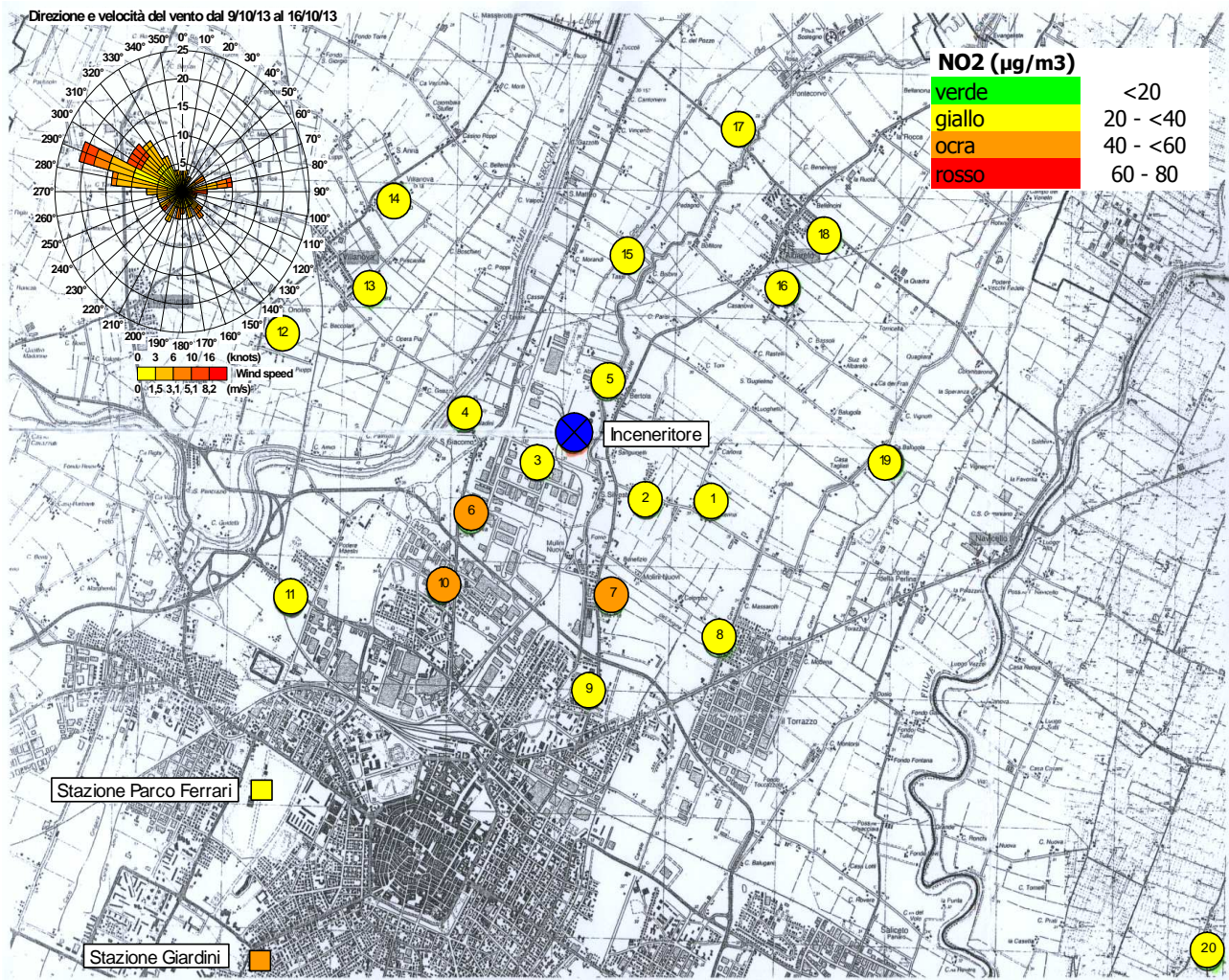


Monitoraggio NO<sub>2</sub> con campionatori passivi – aprile 2013



Il monitoraggio di **ottobre 2013** evidenzia livelli più elevati in tutte le postazioni rispetto a quello di Aprile, generalmente in linea con il dato medio storico.

La distribuzione delle concentrazioni, riportata nella seguente cartografia, è piuttosto omogenea; i livelli risultano compresi nel range  $20\text{-}40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con le sole eccezioni dei punti 6, 7 e 10 che hanno valori simili alla stazione di Giardini, probabilmente a causa della prossimità con strade ad intenso traffico. Come è possibile riscontrare dalla rosa dei venti relativa al periodo di monitoraggio, nessuno dei tre punti risulta collocato sottovento rispetto all'inceneritore.



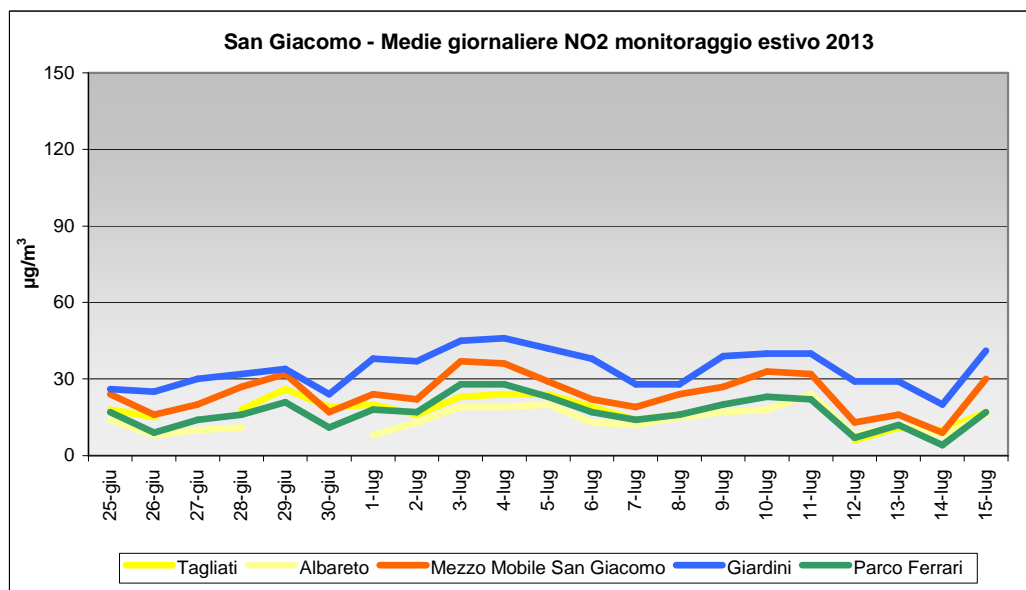
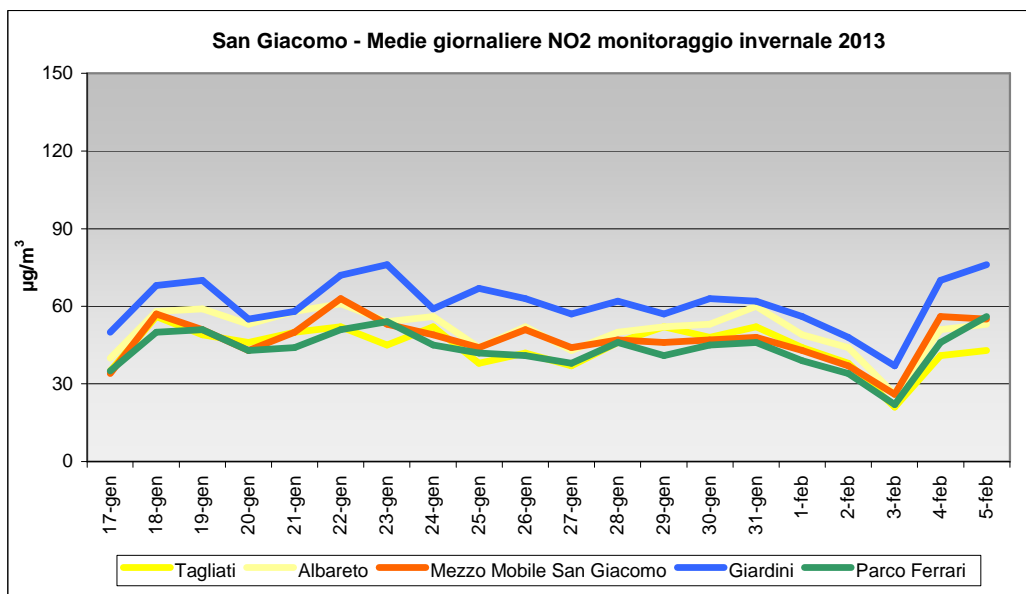
Monitoraggio NO2 con campionatori passivi - ottobre 2013

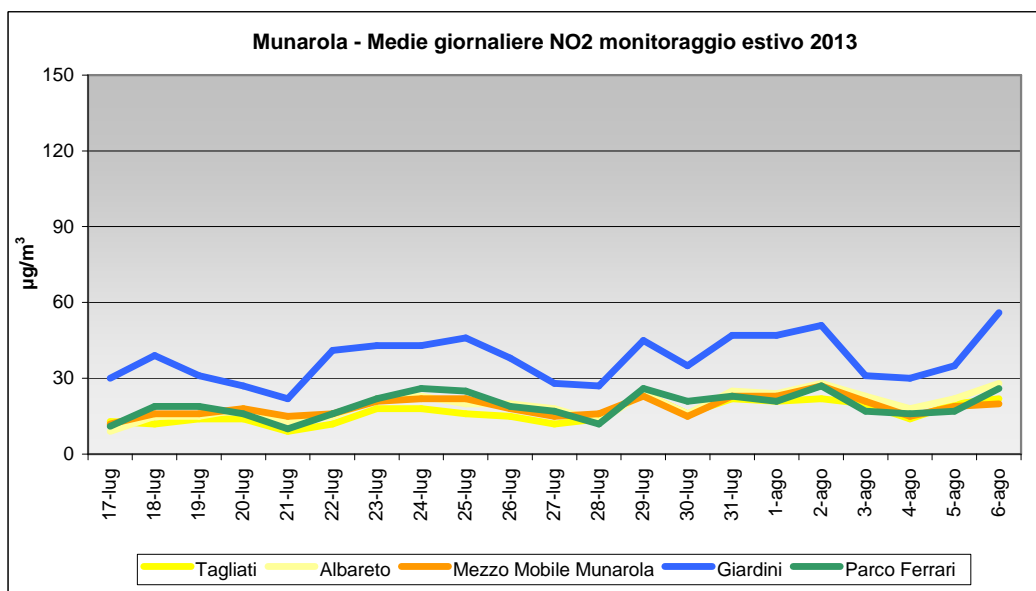
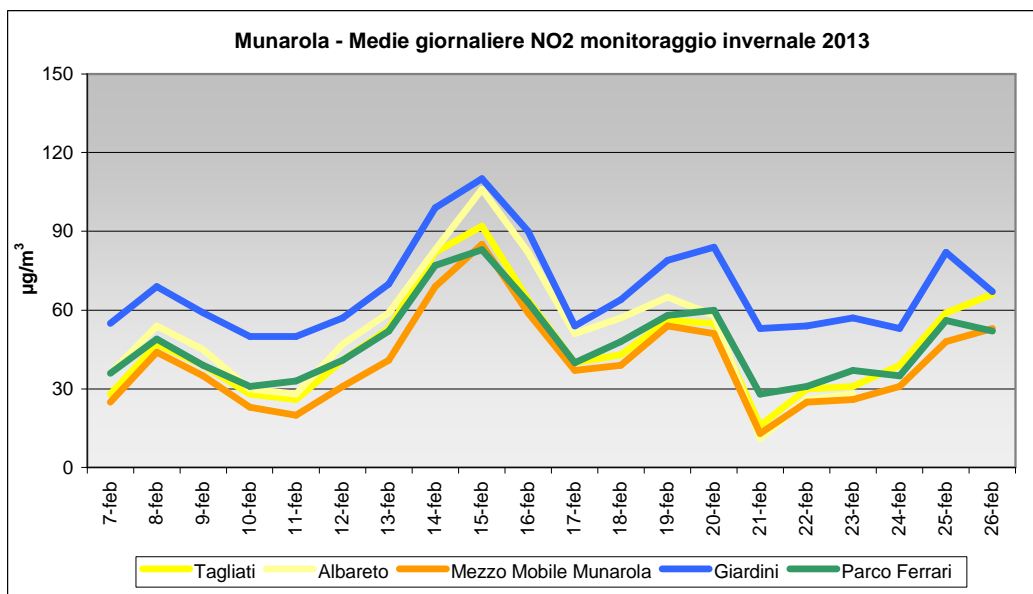
## Monitoraggi con mezzo mobile

Nel 2013, l'attività di monitoraggio con mezzo mobile è stata effettuata nei punti di Munarola e S.Giacomo secondo lo schema riportato di seguito, rilevando i parametri SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> e CO.

Periodo di monitoraggio	Postazione
Dal 17/1/13 al 5/2/13	S. Giacomo
Dal 7/2/13 al 26/2/13	Munarola
Dal 25/6/13 al 15/7/13	S. Giacomo
Dal 17/7/13 al 6/8/13	Munarola

Di seguito, si riportano i grafici che riassumono i dati di ogni singolo periodo di monitoraggio; in particolare, si è focalizzata l'attenzione sull'NO<sub>2</sub>, in quanto i livelli di CO ed SO<sub>2</sub> sono estremamente bassi, quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale, se considerati come media del periodo.



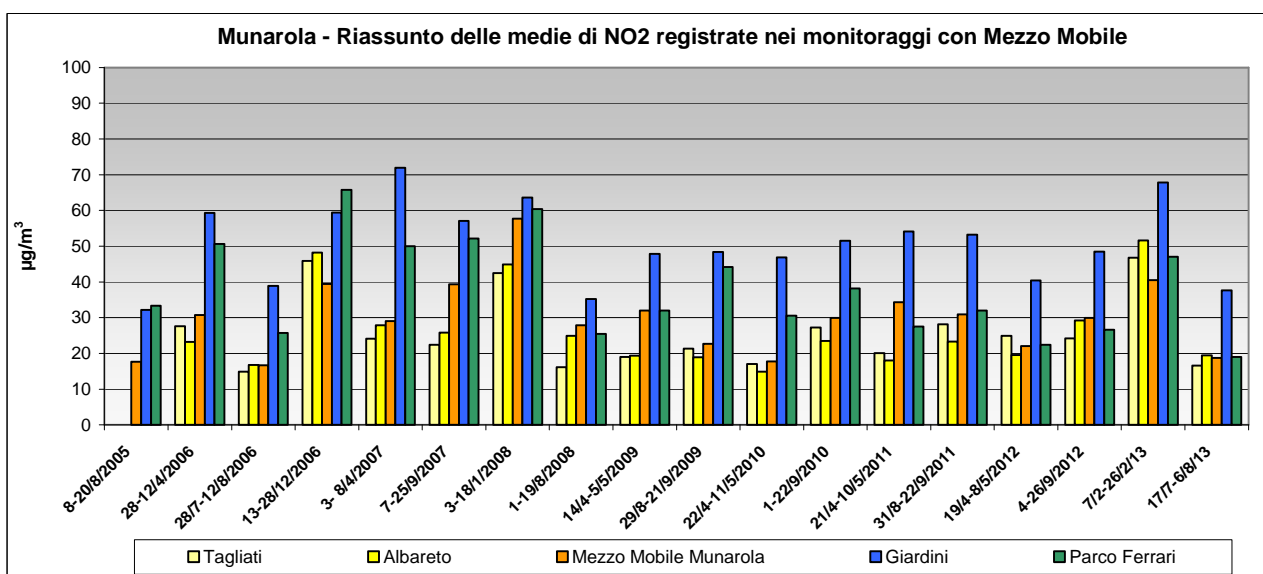
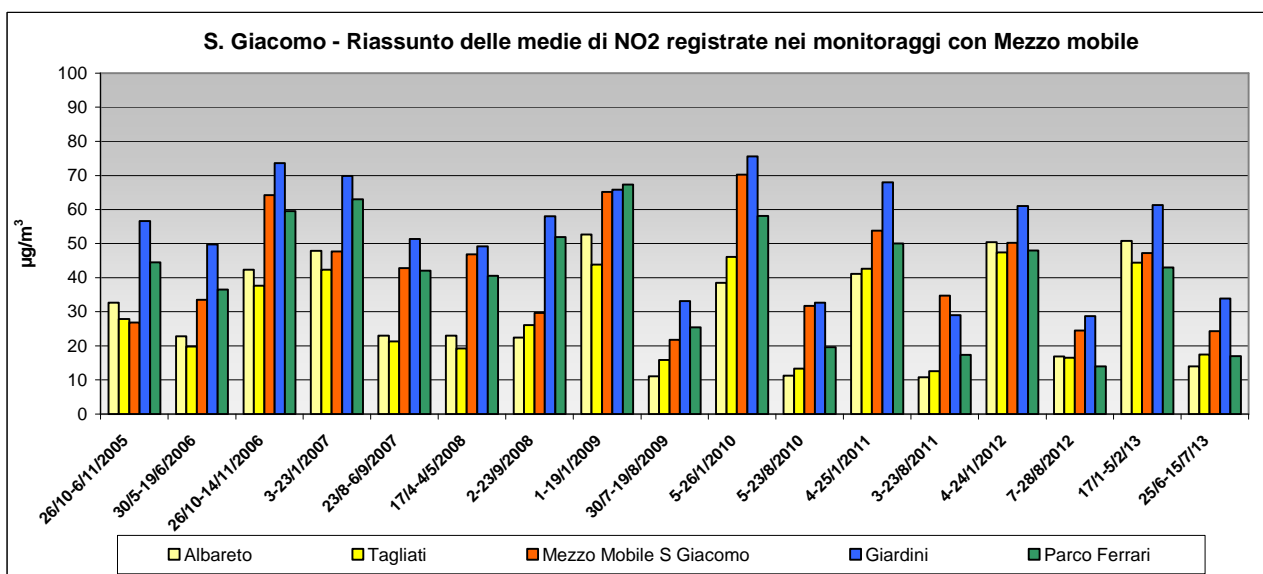


Gli andamenti e livelli registrati in entrambe le postazioni sono ben correlati con quanto rilevato nelle stazioni di confronto.

In generale, San Giacomo presenta valori intermedi tra la stazione di fondo urbano e quella di Giardini, mentre il dato di Munarola, in coerenza con la collocazione della stazione, è caratterizzato da valori inferiori.

Essendo un inquinante tipicamente invernale, le concentrazioni nei monitoraggi di gennaio e febbraio risultano più elevate rispetto a quelle estive; febbraio è stato il mese più critico su tutto il territorio provinciale.

Di seguito, si riporta un grafico riassuntivo, in cui sono riepilogate, per ogni postazione, le medie di tutti i periodi di monitoraggio effettuati dall'anno 2005.



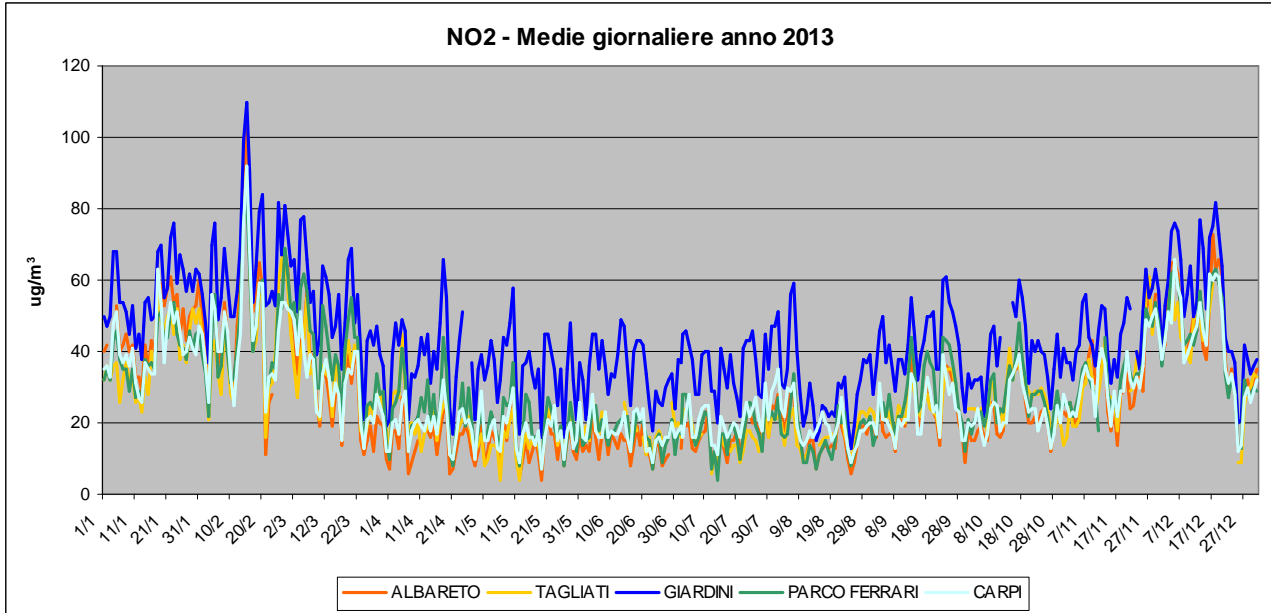
### I dati delle stazioni di monitoraggio in continuo

Le stazioni di monitoraggio in continuo sono collocate in via Tagliati e nella frazione di Albareto ed effettuano il monitoraggio di NOx e PM10; dal 17/2/2012 nella stazione di Tagliati è attivo anche il monitoraggio del PM2,5.

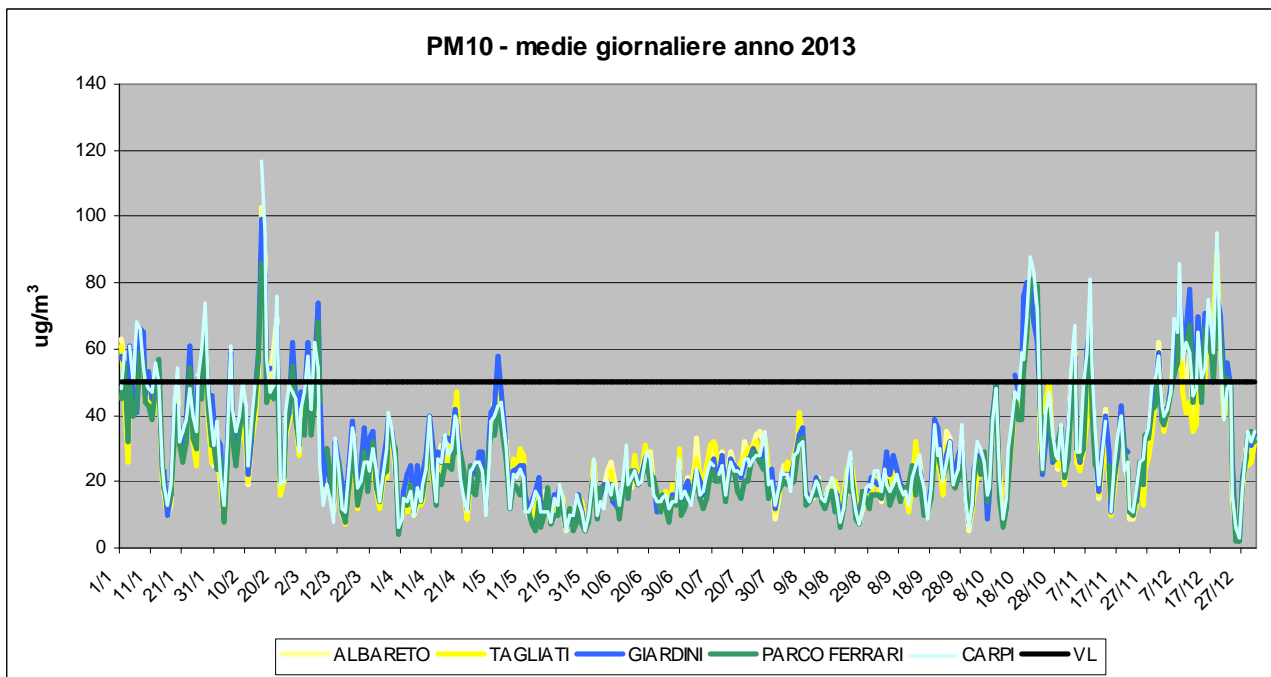
I dati rilevati sono inviati al centro di elaborazione della rete di monitoraggio collocato presso la sede ARPA, che si occupa della validazione giornaliera dei dati e della loro diffusione attraverso il sito web di ARPA.

A differenza degli anni precedenti, nel 2013, tutte le stazioni di monitoraggio sono state equipaggiate con analizzatori di PM10/2,5 che utilizzano il metodo di misura ad attenuazione beta (in sostituzione dei vecchi strumenti con metodo nefelometrico). Questi strumenti sono stati oggetto di prolungate campagne di controllo del dato strumentale, con verifica attraverso metodo gravimetrico, che hanno confermato la validità del dato misurato con lo strumento automatico.

Di seguito, si riportano i dati dell'anno 2013, confrontati con quanto rilevato nella stazione di monitoraggio di Giardini; per ampliare le valutazioni comparative anche con realtà di diversa tipologia, i confronti sono stati integrati con la stazione di Parco Ferrari a Modena, influenzata in misura minore dal traffico veicolare cittadino, e con la stazione di Carpi, ambito del tutto estraneo al potenziale impatto dell'inceneritore.

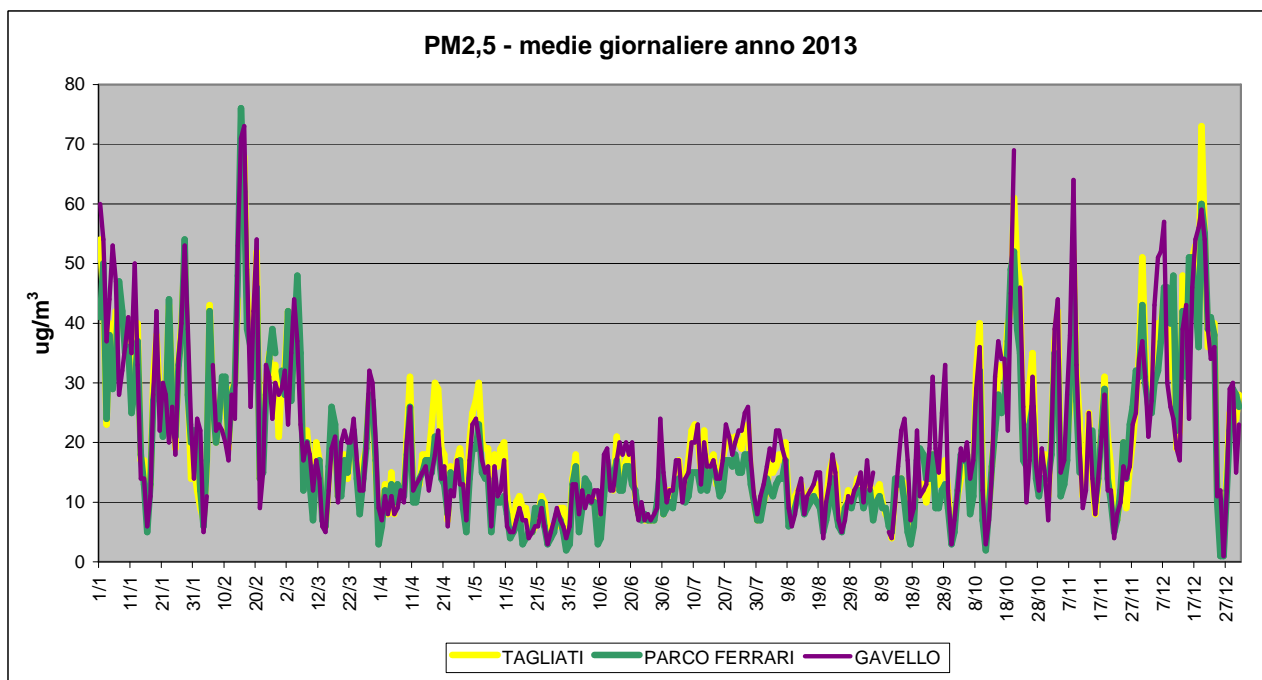


Le concentrazioni di **NO2** rilevate nel 2013 si presentano abbastanza omogenee con la sola eccezione della stazione da traffico di Giardini, la quale mostra concentrazioni più elevate, in particolare nella stagione estiva.



Le concentrazioni di **PM10** rilevate in continuo confermano nel 2013 andamenti simili tra le stazioni collocate in area urbana e quelle di Albareto e Tagliati. Anche Carpi, ubicata in un contesto diverso, presenta valori analoghi alle altre stazioni. Si evidenziano superamenti ripetuti nel periodo autunnale ed invernale in tutte i siti analizzati.

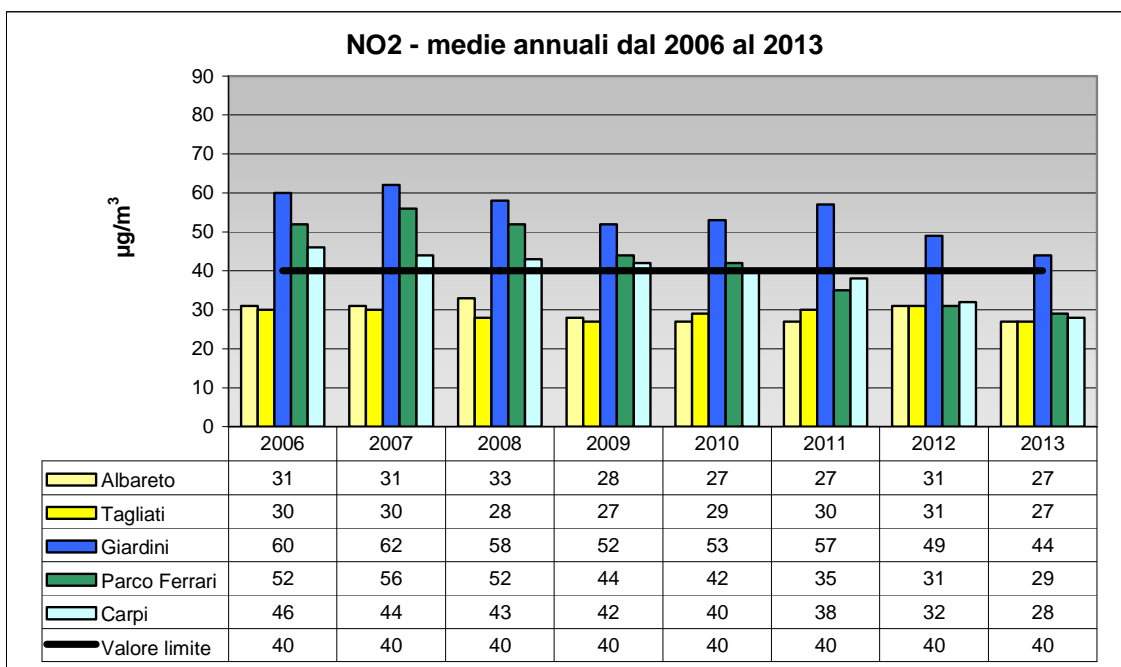
Nel 2013 è disponibile il primo anno di dati anche per il **PM2,5**.



Per questo inquinante, la sola postazione di confronto è quella di Parco Ferrari a Modena; si è quindi ritenuto di integrare l'analisi con la stazione di Gavello (Mirandola). La postazione di Gavello si configura come stazione di fondo rurale ed è posizionata in un contesto agricolo simile alla stazione di Tagliati, ma più lontana da centri urbani.

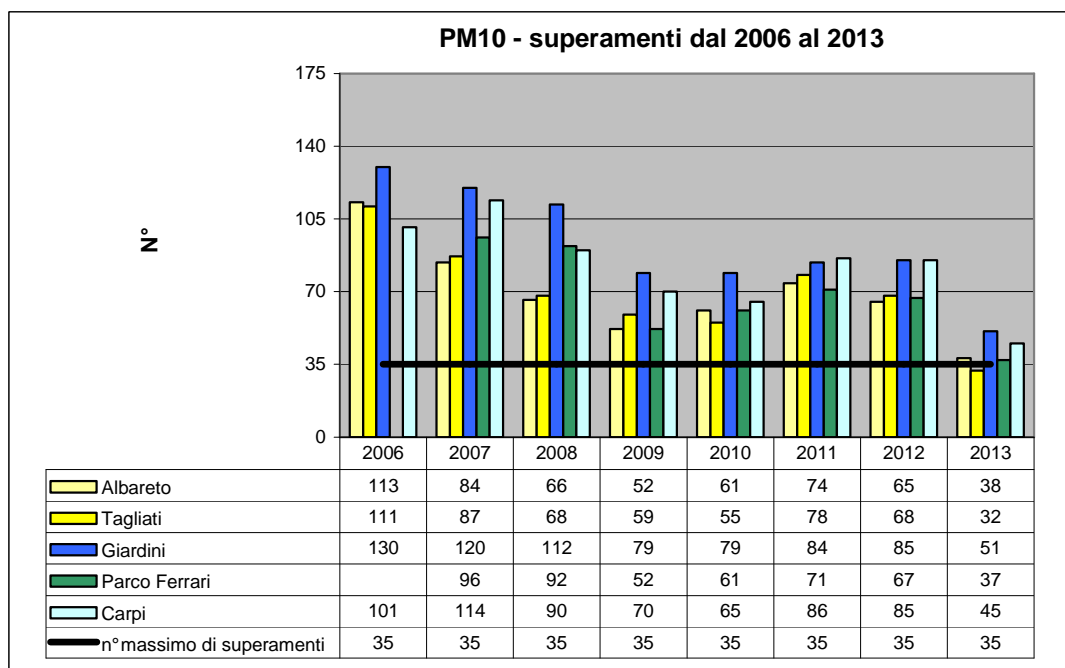
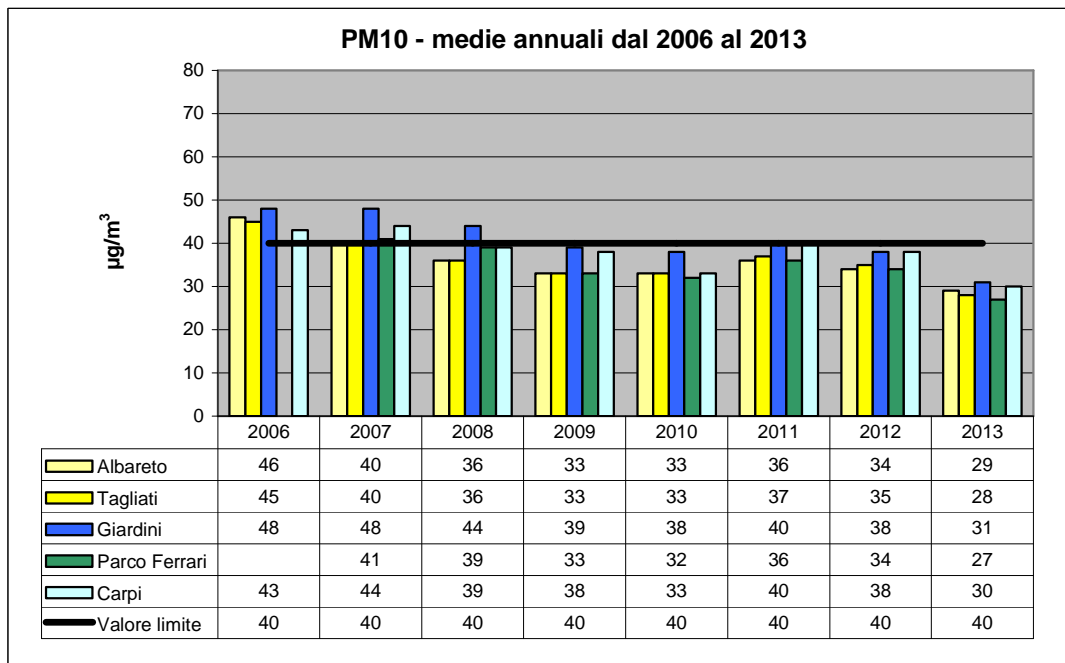
Le tre stazioni hanno andamenti molto simili.

Di seguito, si riportano gli indicatori previsti dalla normativa per NO2, PM10 e PM2,5, calcolati sull'intero anno dal 2006 al 2013.



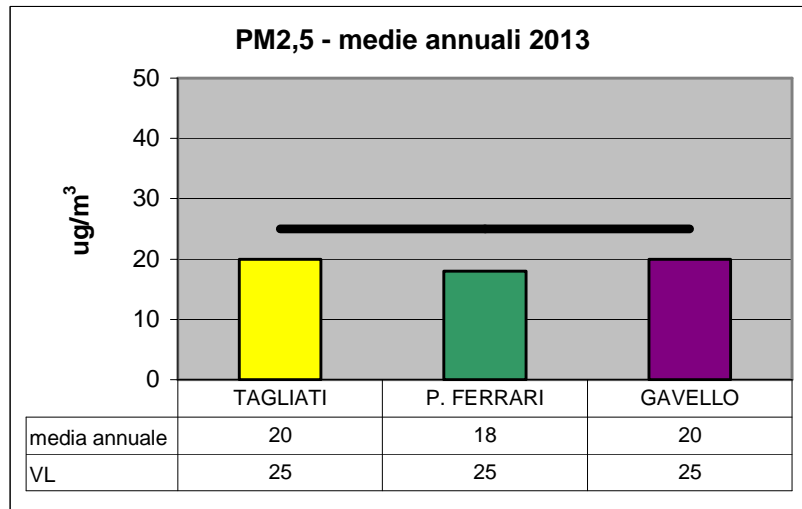
Le medie annuali di NO<sub>2</sub> si sono ridotte nel tempo, in particolare nelle aree urbane; negli ultimi anni i valori nei vari siti analizzati sono molto omogenei, con la sola eccezione della stazione di Giardini, che rimane a livelli più elevati.

Nelle postazioni di Albareto e Tagliati, in tutti gli anni monitorati, non si sono mai verificati superamenti del valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> (da non superare per più di 18 volte in un anno) e del valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>).



Anche per il **PM10**, i trend mostrano concentrazioni in calo sia come medie annuali, che come numero di superamenti. In particolare, nel 2013 la riduzione evidente del numero di superamenti ha portato al rispetto del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> (max 35 superamenti) nella stazione di Tagliati.

Per quanto riguarda il **PM<sub>2,5</sub>** il valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup> definito sulla media annuale (vigore dall'anno 2015), è rispettato in tutte le stazioni analizzate.



## I risultati del monitoraggio dei Metalli in aria e nel suolo

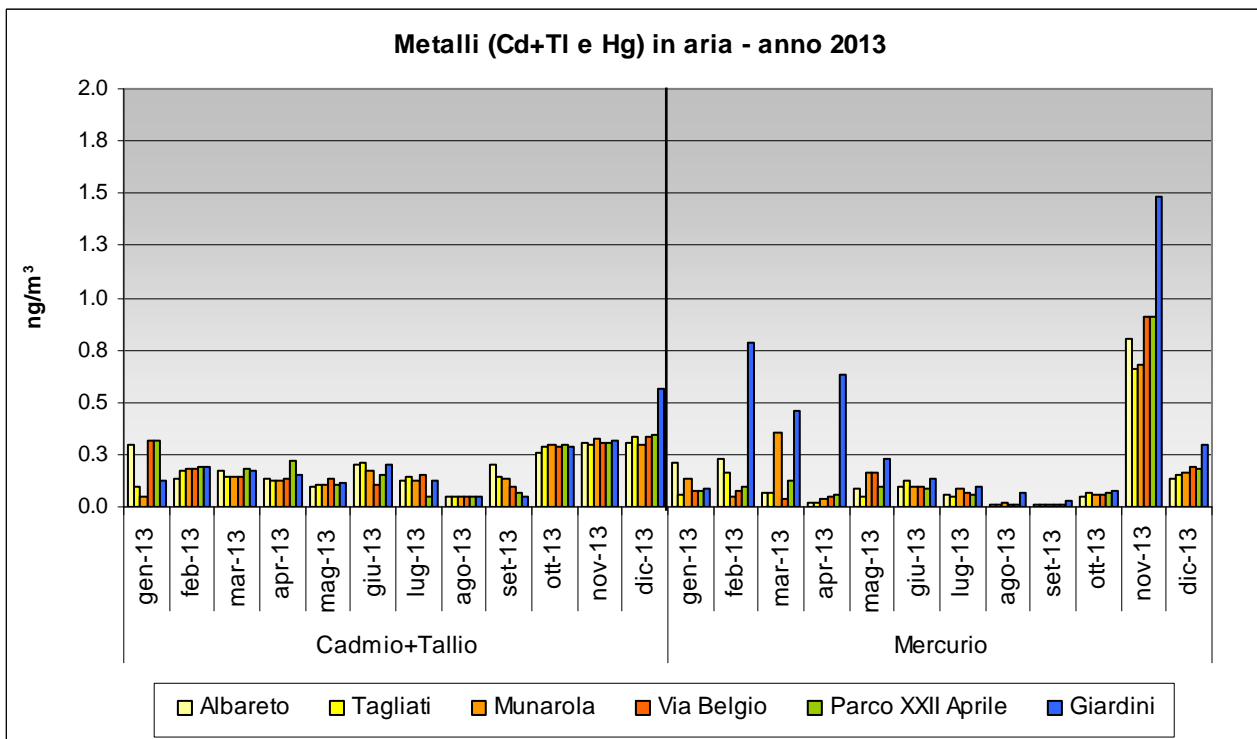
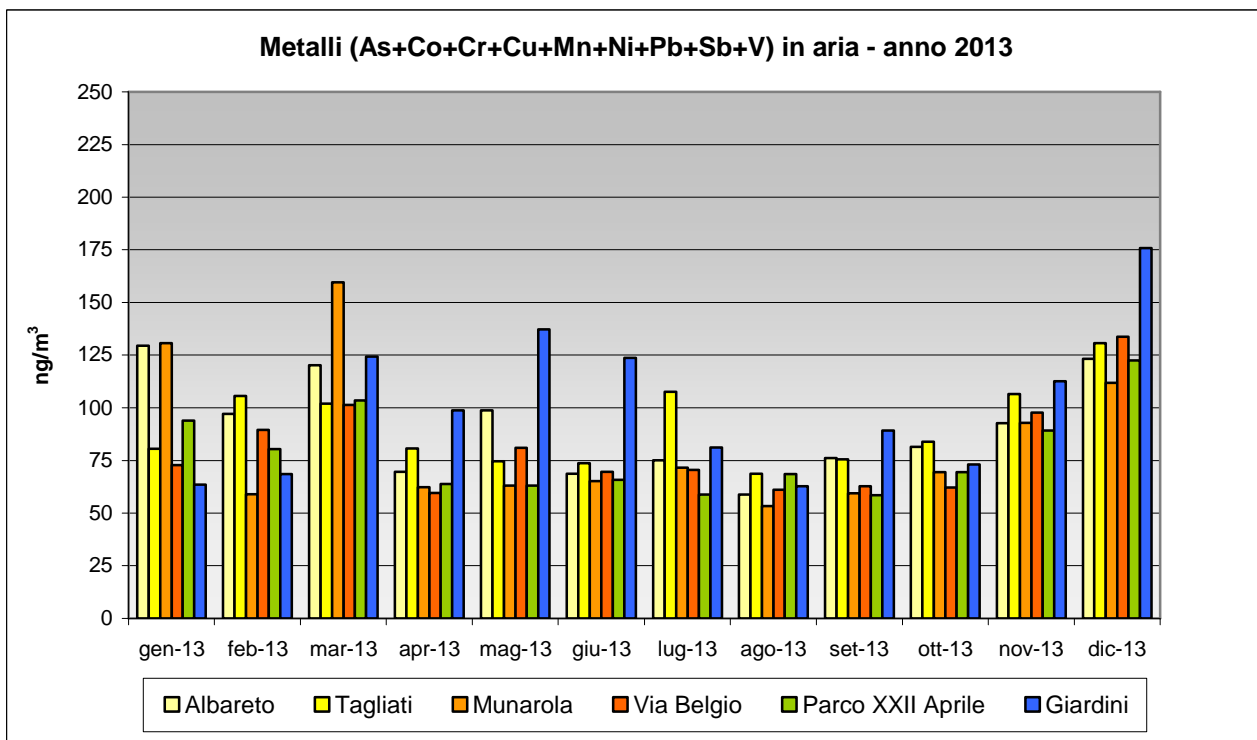
### Metalli nel particolato

Le concentrazioni di metalli in aria sono state determinate analizzando le polveri totali aerodisperse campionate giornalmente nelle diverse postazioni su membrana filtrante; il valore medio settimanale è stato calcolato dai singoli valori giornalieri. Da novembre 2006, a seguito di quanto rilevato nella prima analisi valutativa, in cui era emerso che questa modalità operativa non permetteva di quantificare le concentrazioni di alcuni metalli in quanto risultavano presenti a livelli inferiori al limite di rilevabilità analitico, il programma di monitoraggio è stato integrato con un ulteriore periodo di campionamento settimanale in cui le membrane campionate vengono analizzate in un'unica aliquota per ottenere un dato medio settimanale. Questa modalità operativa, ha consentito la determinazione di alcuni metalli altrimenti non rilevabili.

Le concentrazioni dei metalli rilevati nelle postazioni situate nell'intorno dell'inceneritore sono state confrontate con quelle della stazione di Via Giardini, campionando le polveri totali negli stessi intervalli temporali.

Al fine di agevolare la lettura dei dati rilevati, in relazione al loro andamento nell'anno, i 12 metalli oggetto di monitoraggio sono stati di seguito riepilogati raggruppandoli in modo analogo a quanto avviene per le determinazioni in continuo a camino e a quanto fissato in AIA come limiti alle emissioni, ovvero: Arsenico + Cobalto + Cromo + Rame + Manganese + Nichel + Piombo + Antimonio + Vanadio di seguito denominati "Metalli totali", Cadmio+Tallio e singolarmente solo Mercurio).





Il confronto tra le concentrazioni di metalli totali rilevate nelle diverse postazioni evidenzia una maggior variabilità nella prima parte dell'anno che si attenua successivamente, anche se permangono in diversi casi livelli più elevati nella stazione di Giardini. In alcuni mesi risultano invece superiori i livelli registrati ad Albareto (gennaio), Tagliati (luglio) e Munarola (gennaio e marzo). Tenendo conto che i contributi più rilevanti ai "metalli totali" sono determinati da Rame, Nichel, Manganese e Cromo, e che le fonti di questi metalli sono numerose, è difficile ricondurre tali episodi ad una specifica sorgente.

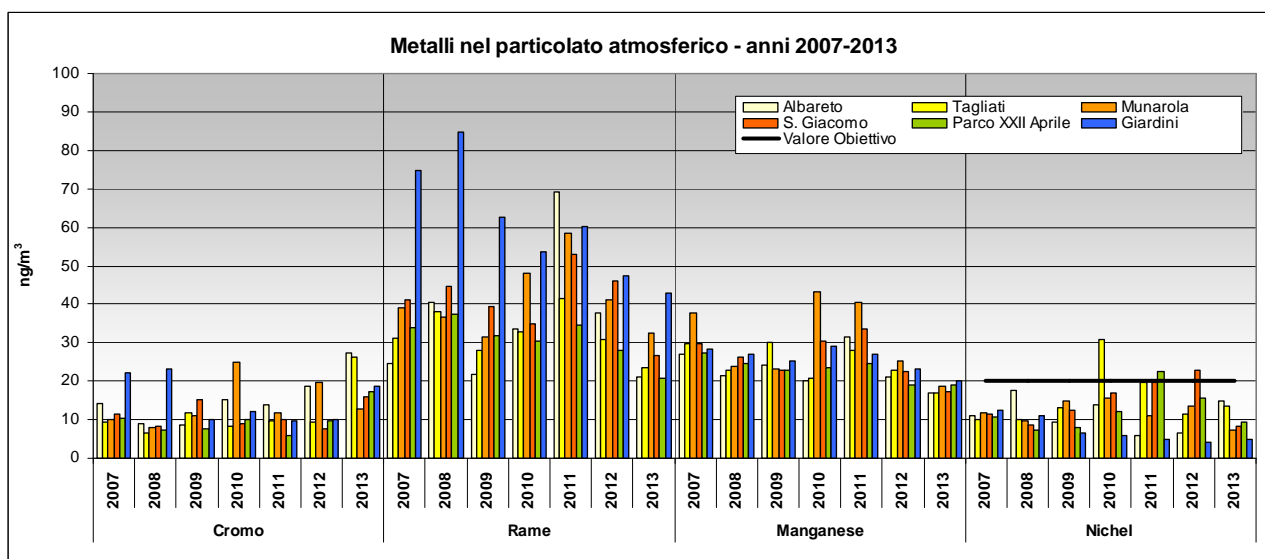
Le concentrazioni di cadmio+tallio mostrano un andamento più costante ed omogeneo fra le stazioni monitorate e hanno livelli molto contenuti.

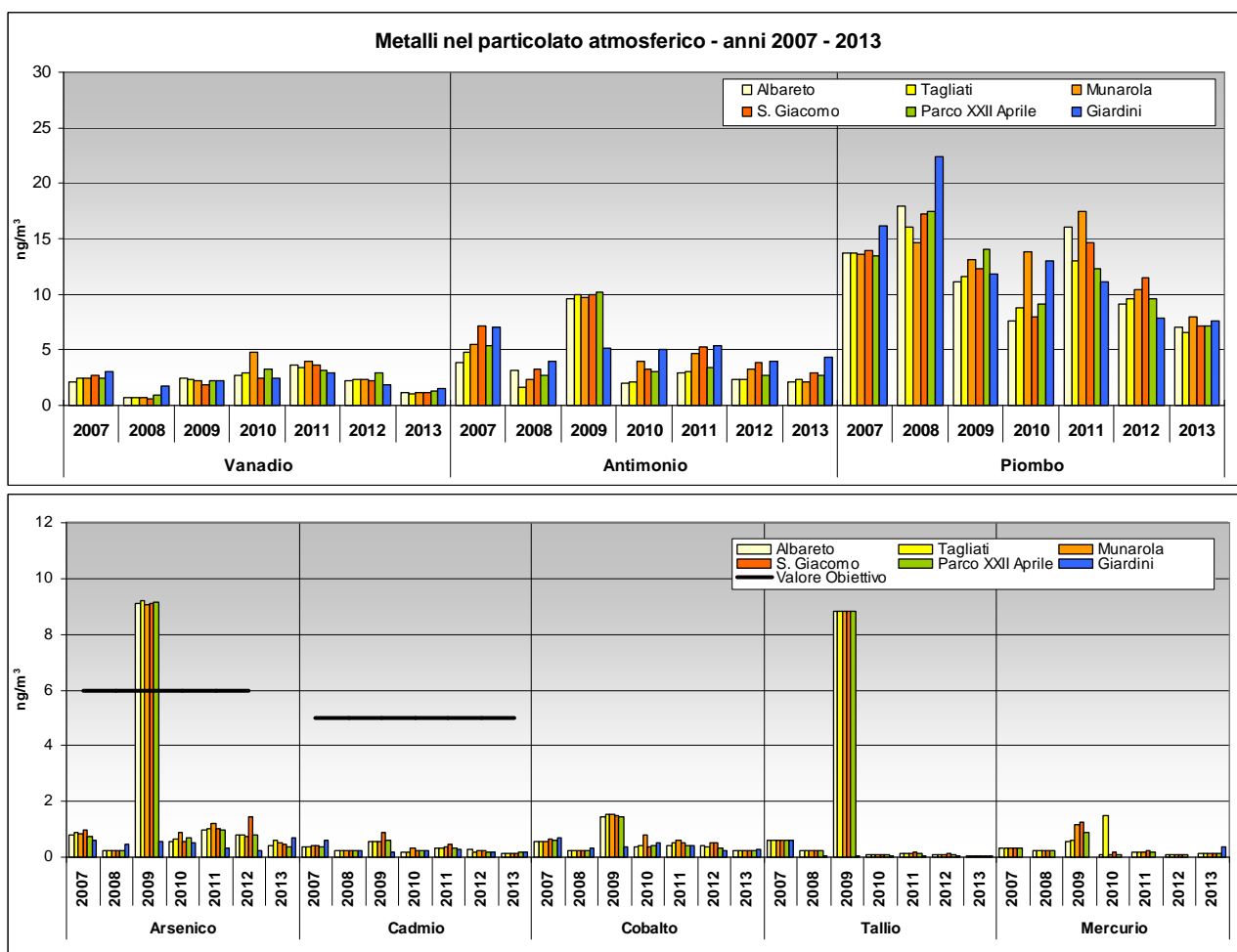
Le concentrazioni di mercurio assumono in diversi mesi valori sensibilmente più elevati nella postazione di Giardini rispetto agli altri livelli misurati. Nel mese di novembre, si evidenzia inoltre un incremento in tutte le stazioni considerate, tra cui anche quella di Giardini. Le concentrazioni rilevate sono in ogni caso all'interno del range di variabilità che si ritrovano in letteratura per le aree urbane e rurali (0,1 -5 ng/m<sup>3</sup>).

Di seguito si riportano le concentrazioni medie annuali dell'anno 2013 a confronto con i dati degli anni precedenti. Poiché i dati del 2006, già commentati nelle precedenti relazioni, si riferiscono a determinazioni giornaliere ed hanno quindi limiti di rilevabilità diversi, non sono stati riportati nel grafico cumulativo.

La normativa definisce solo per alcuni metalli valori limite e valori obiettivo riferiti alla concentrazione in aria nel particolato PM10 intesa come media annuale; anche se le concentrazioni riportate nei grafici si riferiscono ai metalli presenti nelle polveri totali e a campionamenti che non coprono tutto l'arco dell'anno, questi vengono comunque utilizzati a titolo di confronto.

	Valore limite	Valore obiettivo
<b>Piombo</b>	500 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Nichel</b>	-	20,0 ng/m <sup>3</sup>
<b>Arsenico</b>	-	6,0 ng/m <sup>3</sup>
<b>Cadmio</b>	-	5,0 ng/m <sup>3</sup>



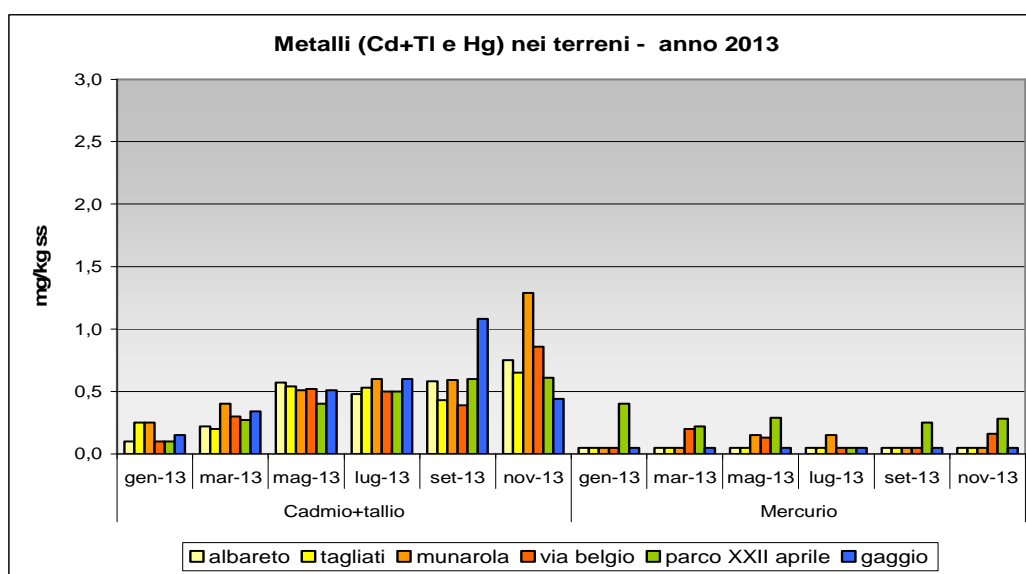
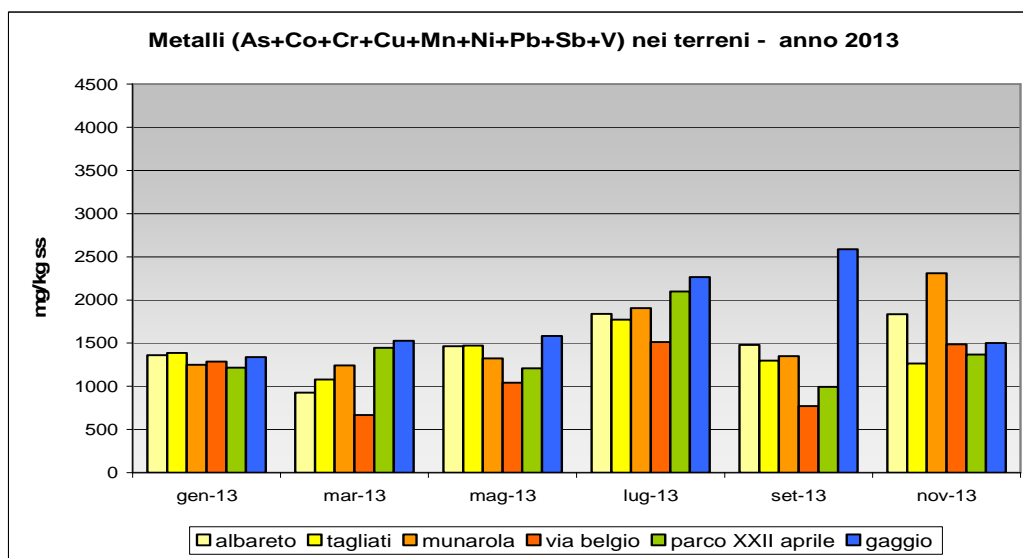


Nell'anno 2013, le concentrazioni medie dei metalli monitorati risultano generalmente in calo o stazionarie e rispettano i limiti normativi previsti dal Dlgs 155/2010, compreso il Nichel, che negli anni precedenti aveva evidenziato alcuni superamenti in diverse stazioni.

### Metalli nei terreni

I metalli nei terreni vengono determinati su campioni prelevati ogni 2 mesi nei siti previsti in sede di VIA; in particolare, vengono ricercati quelli che sono oggetto del controllo alle emissioni dell'inceneritore. Il sito di confronto, di tipo extraurbano, è stato individuato nella postazione di Gaggio, area rurale nel Comune di Castelfranco Emilia.

I grafici sottostanti riportano il dettaglio delle concentrazioni di metalli nei terreni rilevate nell'anno 2013. Come per i metalli in aria, si è scelto di rappresentare graficamente i metalli raggruppati analogamente a quanto avviene per le determinazioni a camino (ovvero Arsenico + Cobalto + Cromo + Rame + Manganese + Nichel + Piombo + Antimonio + Vanadio di seguito denominati "Metalli totali", Cadmio + Tallio e singolarmente solo Mercurio).



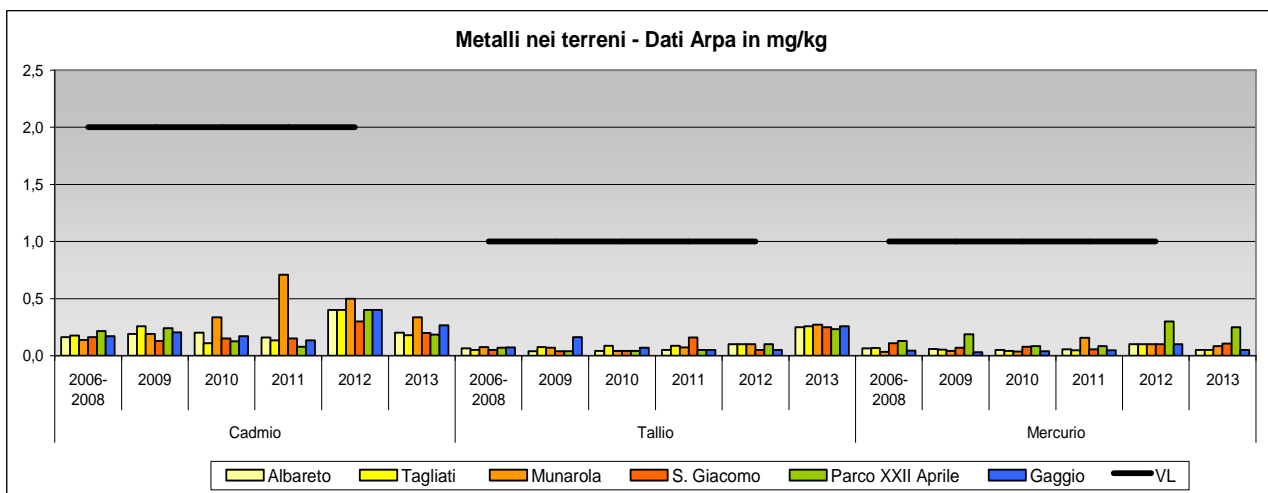
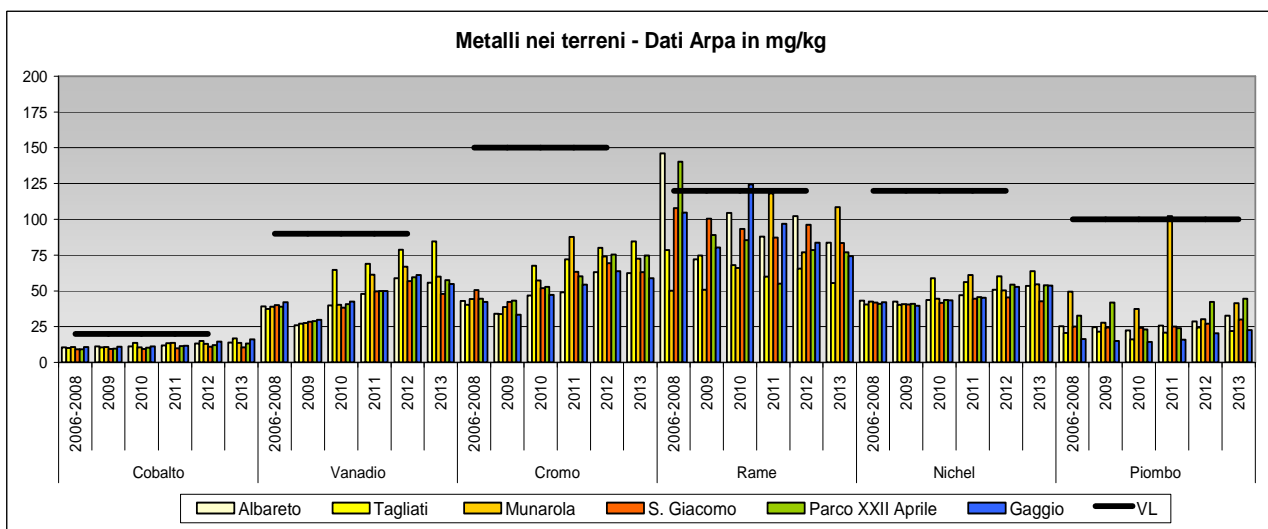
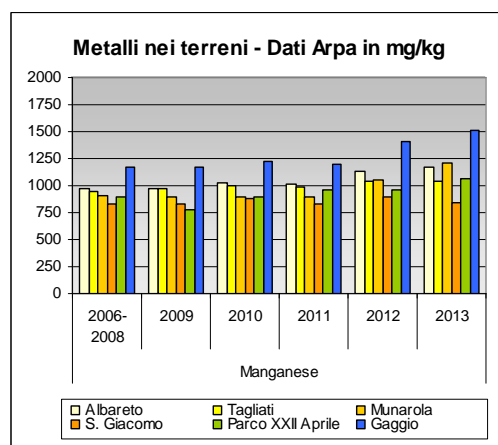
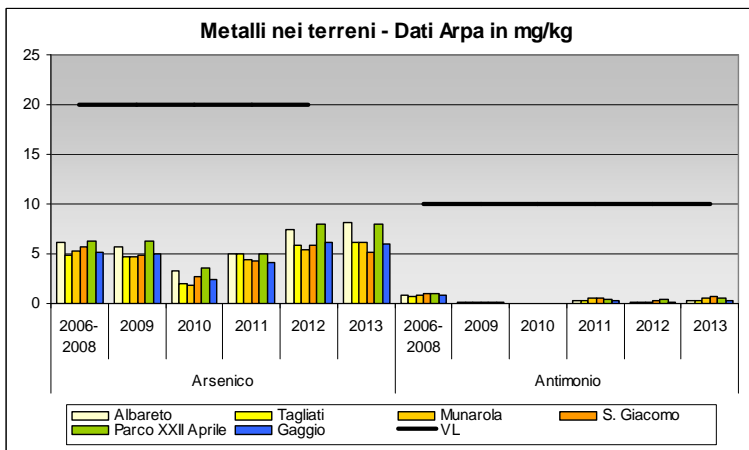
I terreni prelevati nelle 6 postazioni di monitoraggio hanno livelli di “metalli totali” dello stesso ordine di grandezza, caratterizzati da una variabilità che si può definire “fisiologica” nel caso di prelievi di terreni top-soil in cui viene prelevato solo lo strato superficiale del terreno, quindi quello maggiormente esposto a deposizione accidentale da parte delle attività presenti sul luogo.

I valori di Cadmio+Tallio mostrano una discontinuità a partire dal mese di maggio con un incremento generalizzato, in tutte le postazioni, delle concentrazioni di Tallio, conseguente alle modificate modalità di determinazione analitica, che comunque consentono una adeguata verifica dei livelli riscontrati in relazione ai limiti normativi fissati.

Anche il mercurio è caratterizzato da valori molto bassi, spesso al limite di rilevabilità analitico; solo Parco XXII Aprile presenta in tutti i campioni valori quantificabili.

I grafici seguenti riportano la media dei dati raccolti nella fase ante operam (fino a dicembre 2008), e quelli del periodo 2009 - 2013 rappresentati singolarmente, a confronto con i valori limite definiti dal D.Lgs. 152/06.

La valutazione di tali dati è effettuata prendendo a riferimento sia il valore indicato dal D.Lgs. 152/06, in merito alla bonifica dei siti inquinati per suoli a destinazione residenziale/verde pubblico, sia i risultati di indagini condotte sulla caratterizzazione dei terreni modenesi ed emiliani in genere.



Per la maggior parte dei metalli analizzati non si rilevano significative variazioni tra le postazioni monitorate e si registra un generale rispetto dei valori stabiliti dalla normativa; unica eccezione il rame per il quale si sono rilevati nel tempo alcuni valori di poco superiori ai limiti, riferibili alle caratteristiche dei suoli locali, come emerge da uno studio effettuato sui suoli della Regione Emilia Romagna. Da bibliografia, la maggiore presenza di Rame nel territorio modenese risulta correlabile alle pratiche agronomiche.

Anche se non sono definiti limiti di riferimento nei suoli, il Manganese viene ugualmente ricercato su questa matrice in quanto previsto nella sommatoria di metalli normata alle emissioni a camino: i

valori sono stazionari nel tempo ed evidenziano livelli leggermente superiori nella postazione di confronto di Gaggio.

## Il risultati del monitoraggio degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) in aria e nel suolo

### IPA nel particolato

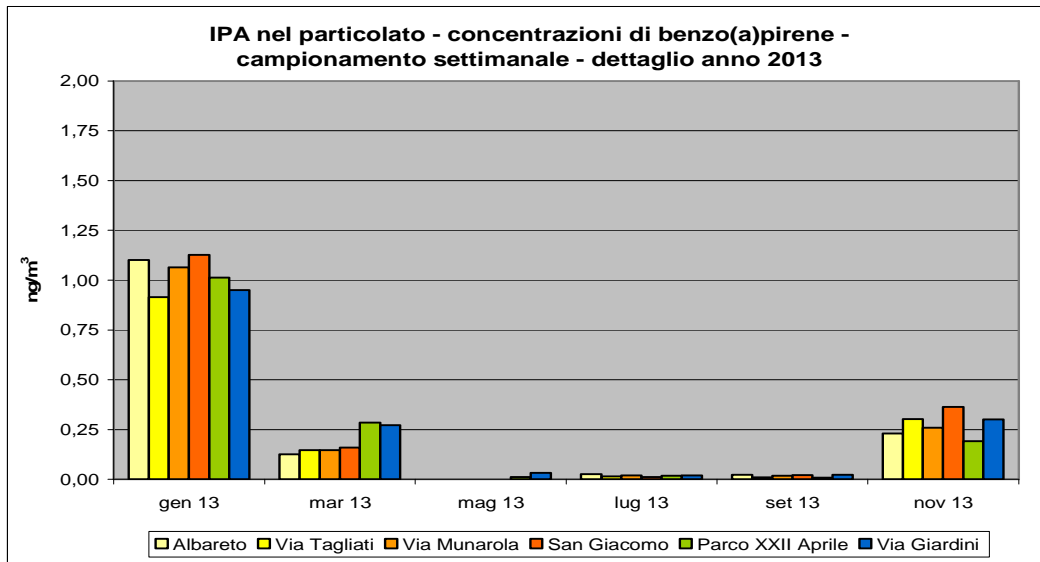
Dall'anno 2013 il monitoraggio degli IPA è stato eseguito mantenendo una doppia frequenza di campionamento al fine di avere, come per gli anni precedenti, un dato di breve periodo ed uno di lungo periodo.

Il dato di breve periodo è in grado di evidenziare eventuali episodi acuti; viene determinato in tutte le postazioni (le cinque posizionate nell'intorno dell'inceneritore, più quella di confronto di Giardini) analizzando le polveri totali su membrane filtranti nell'arco di 7 giorni nel bimestre (eseguito nei mesi dispari e di seguito denominato "campionamento settimanale"). Il dato, espresso in  $\text{ng}/\text{m}^3$ , è ricavato sottoponendo ad analisi l'insieme dei campioni ottenuti.

Il dato di lungo periodo è maggiormente rappresentativo dei livelli medi presenti in aria ambiente nel punto monitorato; viene determinato su due postazioni (quella valutata come punto di massima ricaduta, cioè Tagliati, e quella di confronto, Giardini) analizzando le polveri totali su membrane filtranti nell'arco di almeno 50 giorni nel bimestre (di seguito denominato "campionamento bimestre"). Anche in questo caso, il dato, espresso in  $\text{ng}/\text{m}^3$ , è ricavato sottoponendo ad analisi l'insieme dei campioni ottenuti.

Di seguito, si riportano i grafici relativi ai dati di monitoraggio ottenuti, rappresentando il dettaglio dell'anno 2013 seguito dall'andamento delle medie annuali negli anni. Per la rappresentazione dei dati, si fa riferimento al Benzo(a)pirene, considerato come tracciante per questa famiglia di composti.

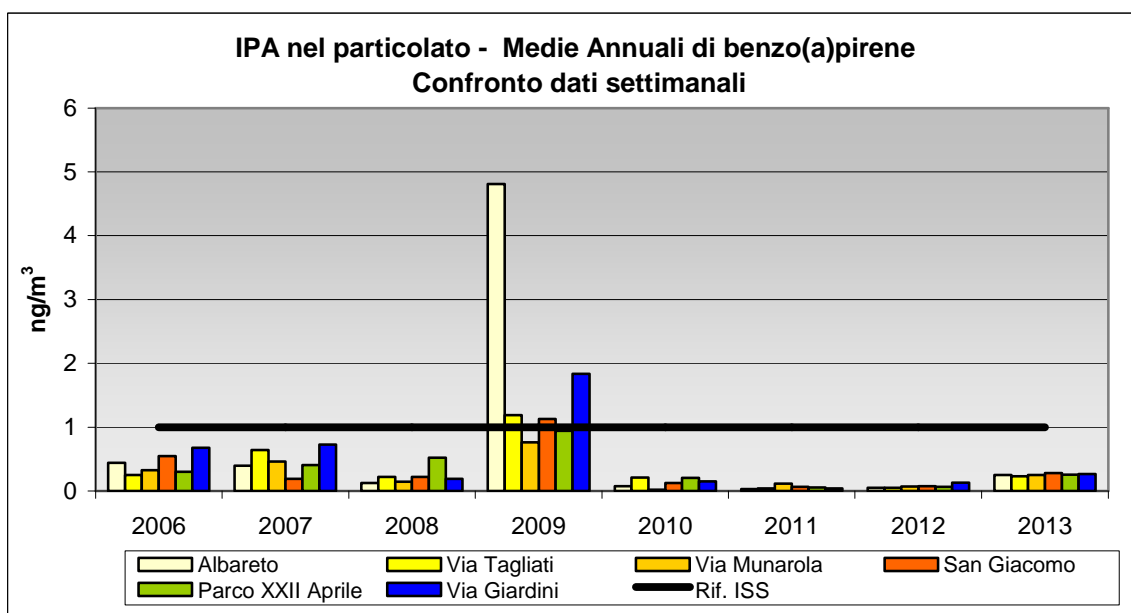
### Campionamenti Settimanali



Nell'anno 2013 si evidenziano concentrazioni di benzo(a)pirene simili per tutte le postazioni monitorate, con valori più alti nelle stagioni autunno-inverno e valori molto bassi nel resto dell'anno.

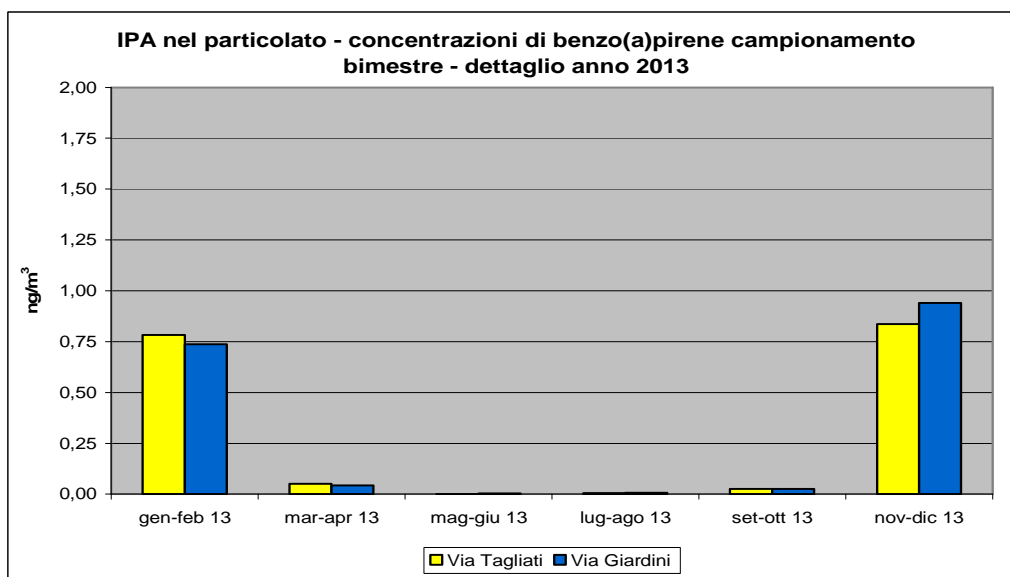
Questo andamento risulta analogo a quello rilevato dalla rete regionale della qualità dell'aria in cui si esegue il monitoraggio del benzo(a)pirene su PM10 secondo quanto disposto dal Dlgs 155/2010. Il benzo(a)pirene è infatti un inquinante presente come tale nei carburanti fossili che viene inoltre prodotto come residuo di combustioni incomplete. Una volta liberato in aria si associa rapidamente al particolato. L'andamento tipico assunto da questo inquinante risulta quindi analogo a quello del PM10 con valori alti nei mesi autunnali/invernali, caratterizzati da una minor altezza di rimescolamento. Nei mesi estivi, oltre ad una minor produzione di IPA, le basse concentrazioni riscontrate sono dovute anche a fenomeni di fotolisi diretta da parte dei raggi solari e a reazioni con ozono e biossido di azoto che lo decompongono in radicali liberi in un tempo di qualche giorno o settimana a seconda delle condizioni climatiche.

Il grafico seguente mette a confronto i dati medi dell'anno 2013, quelli degli anni precedenti e il valore obiettivo fissato dalla normativa per il Benzo(a)pirene. Tale valore è pari a  $1 \text{ ng/m}^3$  come tenore di inquinante presente nella frazione PM10, calcolato come media su un anno civile.



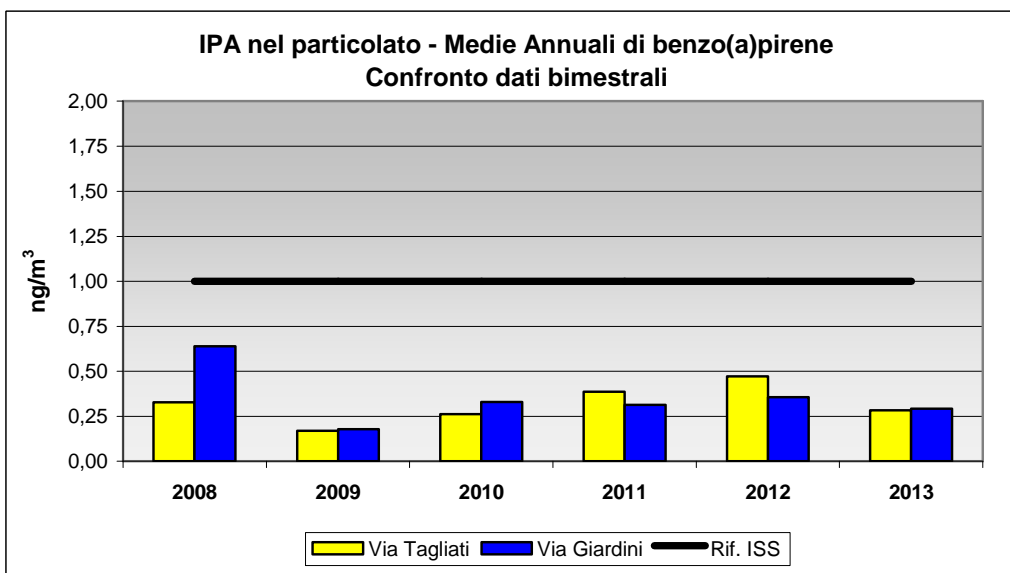
Nell'anno 2013 si confermano valori contenuti, dello stesso ordine di grandezza dei tre anni precedenti e ampiamente inferiori al valore obiettivo di  $1 \text{ ng/m}^3$ . Le concentrazioni elevate riscontrate nell'anno 2009 non si sono più ripresentate.

## Campionamenti bimestrali



Il monitoraggio di lungo periodo, condotto nelle postazioni di Tagliati e Giardini, conferma sostanzialmente quanto rilevato nei monitoraggi di breve durata, con valori simili nelle due stazioni, più elevati in autunno-inverno e molto bassi nel resto dell'anno.

Gli IPA aerodispersi di massa maggiore, come il benzo(a)pirene, tendono ad aderire al particolato rallentando i fenomeni di fotolisi. Per questa relativa stabilità, il benzo(a)pirene si può riscontrare anche a grandi distanze dai luoghi di produzione. Non risulta pertanto insolito che stazioni di tipo urbano e stazioni di tipo extraurbano presentino i medesimi livelli per questo inquinante.



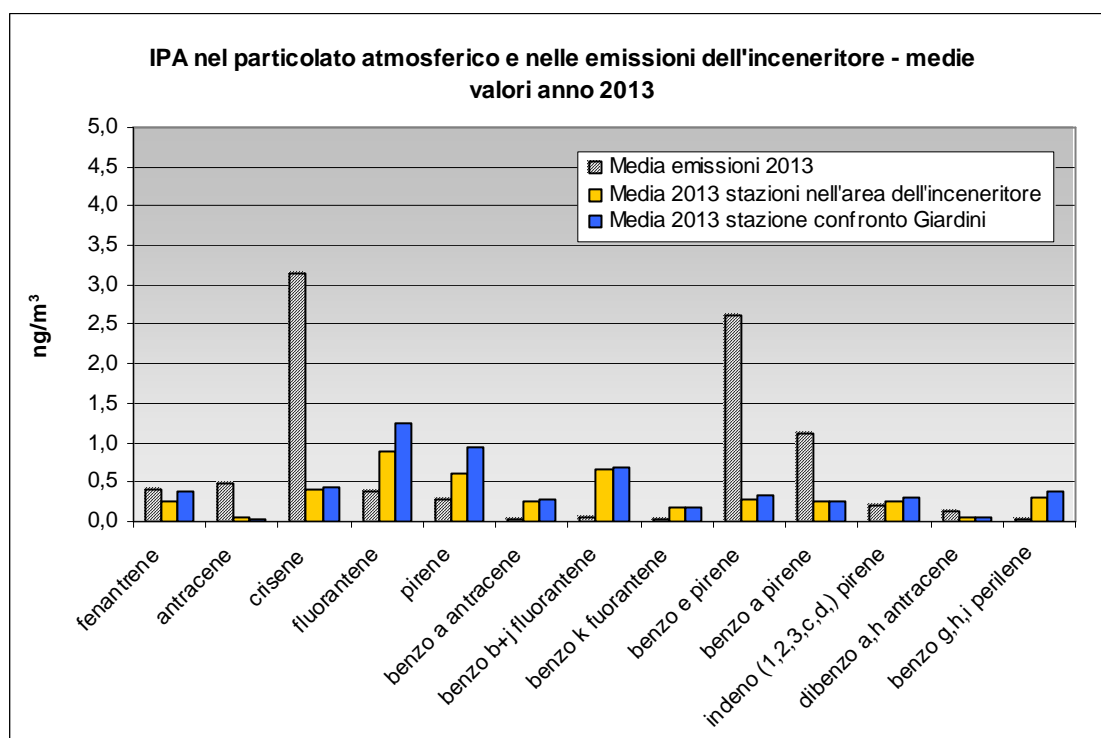
Il monitoraggio di lungo periodo è iniziato successivamente a quello settimanale, pertanto il confronto con gli anni precedenti è possibile solo a partire dal 2008. Questo confronto evidenzia concentrazioni stabili negli anni e simili tra le due stazioni di monitoraggio, non confermando i livelli elevati registrati nel 2009 con i monitoraggi di breve durata. Il valore obiettivo viene sempre rispettato.



Il monitoraggio di durata bimestrale risulta più idoneo per il confronto con un limite di legge definito sulla media annuale, in quanto le giornate campionate per determinare le concentrazioni di IPA nell'anno 2013 sono state 344, pari ad una copertura del 94%.

Il grafico che segue pone a confronto i livelli medi annuali registrati nei monitoraggi del 2013 nelle postazioni dell'area dell'inceneritore e nella postazione di Giardini, con i livelli medi annuali delle emissioni a camino (questi ultimi sono ricavati mediando i dati mensili del campionamento in continuo effettuato presso il camino dell'inceneritore).

Dall'esame delle emissioni a camino, si evidenziano concentrazioni dello stesso ordine di grandezza di quelle riscontrate nei siti di indagine. Tenendo conto della diluizione a cui le concentrazioni a camino sono sottoposte dopo la loro immissione in atmosfera (1 a 100.000), si può osservare come il contributo dell'inceneritore al dato ambientale di IPA sia trascurabile rispetto ad altre sorgenti quali il traffico veicolare.



## IPA nei terreni

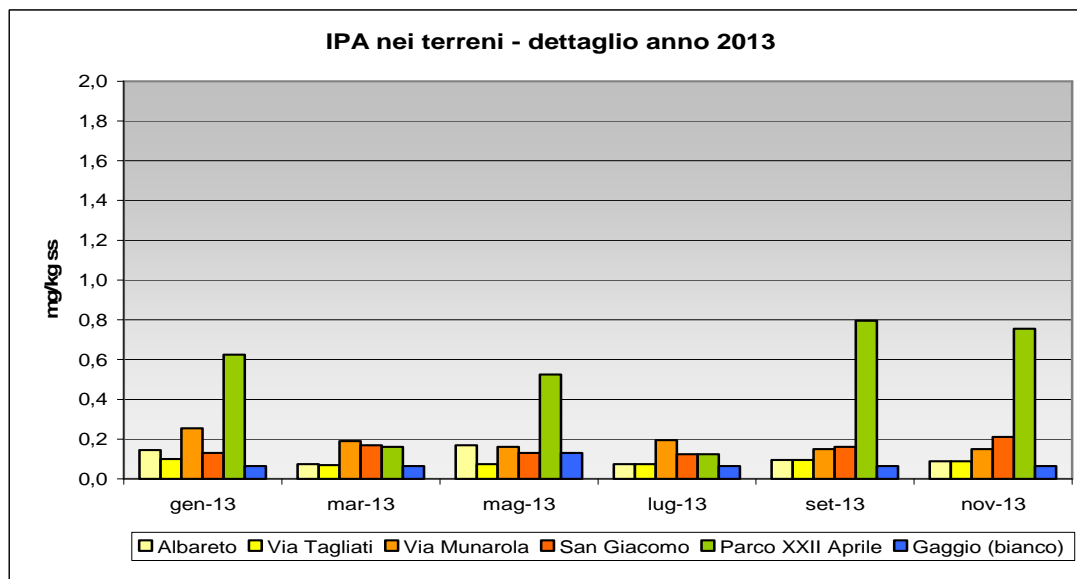
Gli IPA vengono determinati ogni 2 mesi nei siti previsti in sede di VIA sugli stessi campioni di terreno in cui si effettua anche la determinazione di diossine e PCBs.

La valutazione dei dati è effettuata prendendo a riferimento il valore indicato nel D.Lgs152/2006 per suoli a destinazione residenziale/verde pubblico. Il decreto fissa limiti sia su alcuni composti specifici, sia sulla loro sommatoria.

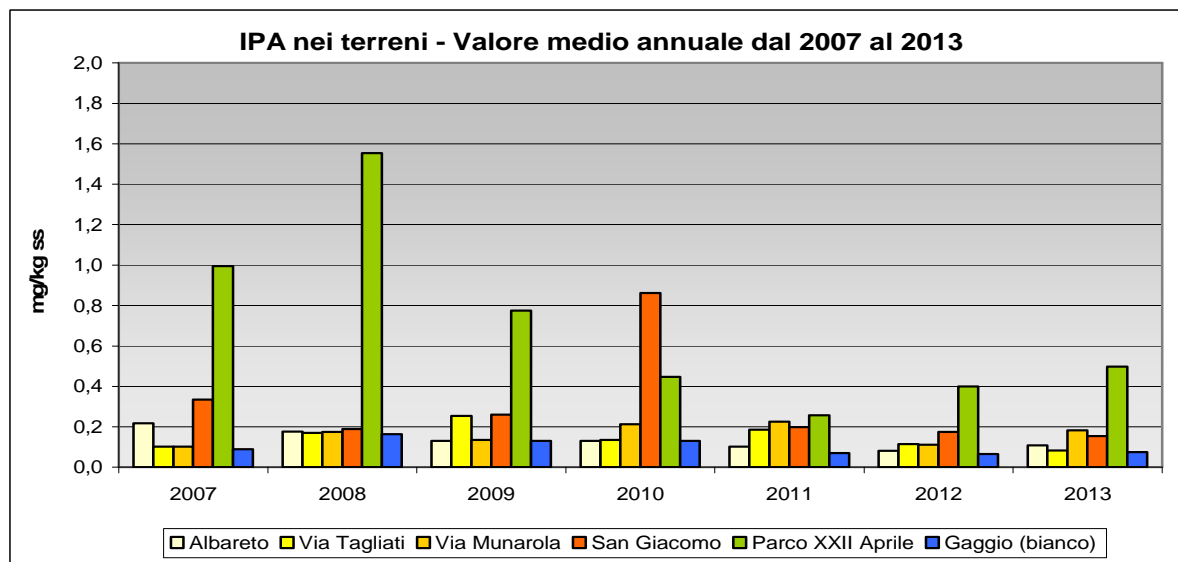
Sino all'anno 2009, i dati ottenuti presentavano valori critici nel sito di Parco XXII aprile, per cui sono stati eseguiti numerosi approfondimenti: nel periodo 2009-2011 prelevando campioni in punti diversi del parco al fine di verificare se quanto rilevato fosse una criticità puntuale o più estesa, anche nell'ottica di valutare l'eventuale spostamento del punto di prelievo. Le verifiche effettuate hanno portato a ritenere che quanto riscontrato sia da attribuire alla presenza di terre di riporto distribuite in maniera non omogenea nel parco. Questa disomogeneità è confermata anche dal fatto che nel medesimo punto, a partire dall'anno 2010, i dati di Parco XXII Aprile risultano allineati ai

dati storici delle altre postazioni.

Si riportano di seguito i valori di IPA totali rilevati nell'anno 2013 e il dato medio dell'anno a confronto con i dati degli anni precedenti..



L'anno 2013 ha presentato valori abbastanza contenuti ed omogenei in tutti i siti ad eccezione di Parco XXII Aprile che continua ad evidenziare una certa disomogeneità. Il perdurare di concentrazioni più alte di IPA nei terreni di questa postazione è dovuto alla scarsa solubilità in acqua di questi inquinanti che ne limitano il dilavamento. Gli IPA tendono inoltre ad essere adsorbiti nei suoli o nei sedimenti e risultano più resistenti a processi degradativi ad opera dei batteri e/o a quelli dovuti all'esposizione agli agenti atmosferici e alla luce.



In nessun punto, si sono riscontrate concentrazioni di IPA totali superiori al valore limite indicato nel D.Lgs 152/2006 per suoli a destinazione residenziale e verde pubblico, pari a 10 mg/kg ss.

I valori medi dei campionamenti riferiti ad ogni anno di monitoraggio, mostrano chiaramente la diminuzione dei valori riscontrati nel punto di Parco XXII Aprile a partire dal 2010; in nessuno dei punti indagati si evidenzia un trend di accumulo di IPA.

## **I risultati del monitoraggio di Diossine e PCBs in aria, nelle deposizioni e nel suolo**

### **Diossine e PCBs nel particolato**

Dall'anno 2013 il monitoraggio dei microinquinanti Diossine e PCBs è stato eseguito mantenendo una doppia frequenza di campionamento al fine di avere, come per gli anni precedenti, un dato di breve periodo ed uno di lungo periodo.

Analogamente a quanto effettuato per gli IPA, i campionamenti sono stati condotti in modo da fornire :

- un dato di breve periodo: è in grado di evidenziare eventuali episodi acuti; viene determinato su tutte le postazioni (le cinque posizionate nei dintorni dell'inceneritore, più quella di confronto di Giardini) analizzando le polveri totali aerodisperse su membrane filtranti nell'arco di 7 giorni all'interno del bimestre (eseguito nei mesi dispari e di seguito denominato "campionamento settimanale");
- un dato di lungo periodo: è maggiormente rappresentativo dei livelli medi presenti in aria ambiente nel punto monitorato; viene determinato su due postazioni (quella valutata come punto di massima ricaduta e cioè Tagliati, più quella di confronto Giardini) analizzando le polveri totali aerodisperse su membrane filtranti nell'arco di almeno 50 giorni all'interno del bimestre (di seguito denominato "campionamento bimestre").

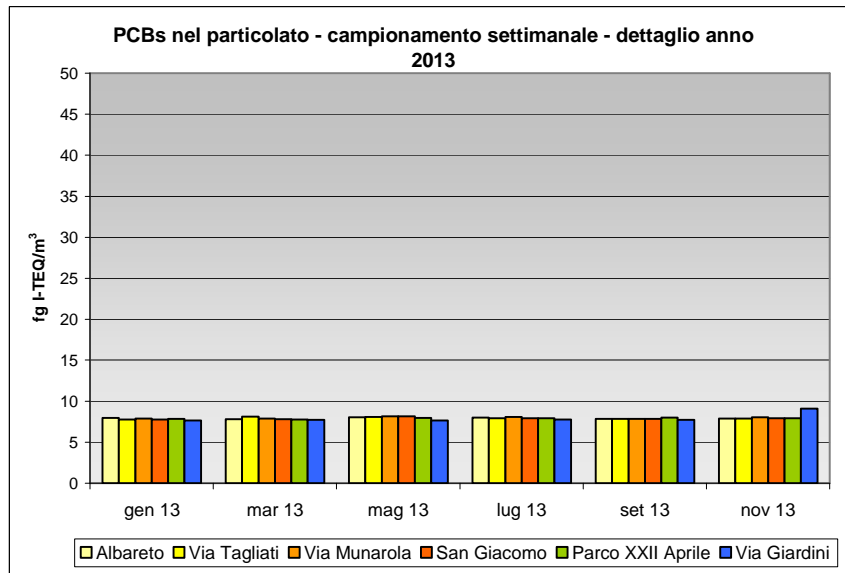
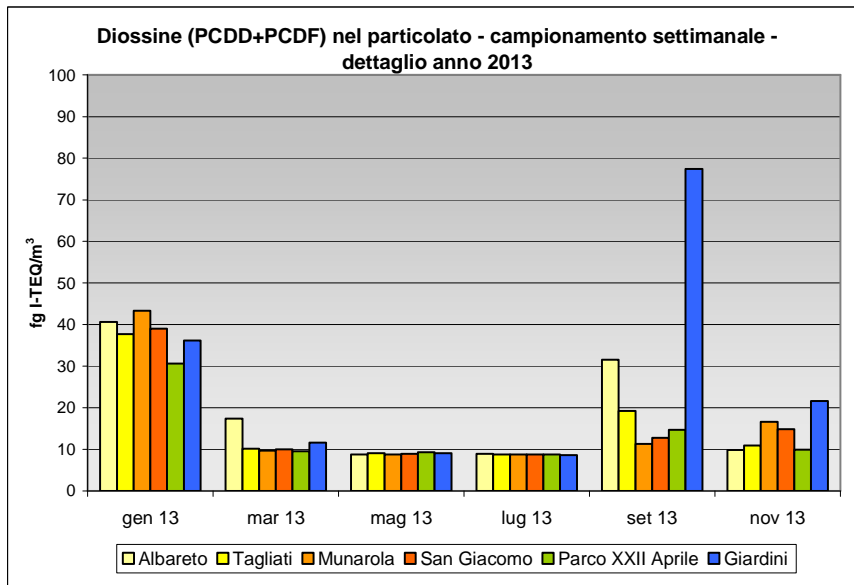
I risultati sono riportati come sommatoria di tutte le diossine di rilevanza sanitaria ed ambientale, espresse in termini di tossicità equivalente (TEQ), ovvero riferendo tutti i singoli composti facenti parte di questa famiglia alla 2,3,7,8 tetraclorodibenzodiossina (così come richiesto dalle normative ambientali e sanitarie).

Da settembre 2007, come previsto dall'AIA, sono stati determinati anche i PCBs con particolare riferimento agli isomeri dioxin-like, per i quali esiste un fattore di conversione in diossina equivalente scientificamente riconosciuto.

Sia per le diossine che per i PCB, nel caso di singoli composti inferiori al limite di determinazione analitica, la somma, in termini di tossicità equivalente, è stata effettuata considerando tale composto pari alla metà del limite di rilevanza. E' opportuno segnalare che adottando tale convenzione, peraltro formalizzata in un rapporto ISTISAN relativo ai criteri di valutazione dei microinquinanti emessi dagli impianti di incenerimento, è possibile associare un valore analitico anche ai campioni nei quali l'analisi non rileva la presenza di nessuna diossina: tale valore sarà compreso in un intervallo tanto più ristretto quanto più basso è il limite di rilevanza associato a ciascun composto (nel caso in esame l'intervallo risulta indicativamente compreso tra  $0 \div 20$  fg I-TEQ/m<sup>3</sup> (fg: femtogrammo pari a 10<sup>-15</sup> grammi).

Vengono di seguito riepilogati i grafici che mostrano il dettaglio dei monitoraggi eseguiti nell'anno 2013 per le due classi di composti (PCDD+PCDF e PCBs), sia per il campionamento settimanale che per quello di bimestre. In sequenza, oltre al dato di dettaglio, le medie dell'anno 2013 vengono poste a confronto con i livelli medi degli anni precedenti.

## Campionamenti Settimanali

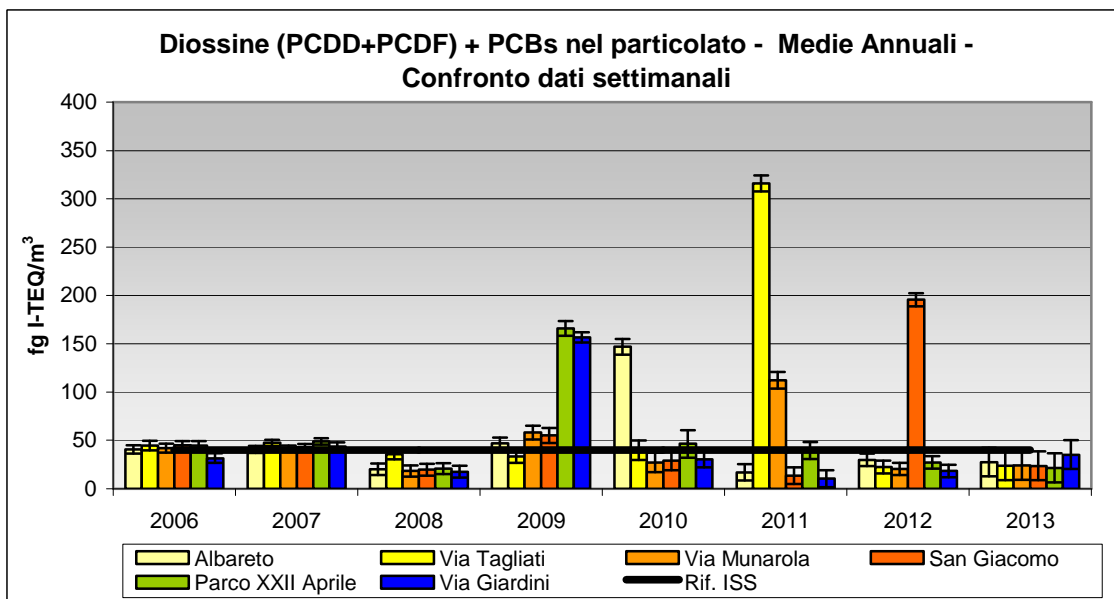


Le diossine hanno presentato nell'anno 2013 valori sostanzialmente omogenei nelle diverse stazioni, ad eccezione del mese di settembre, nel quale i livelli della stazione di confronto Giardini sono risultati sensibilmente più elevati. Ad esclusione di questo dato, è gennaio il mese con le concentrazioni più alte.

I PCBs sono caratterizzati da concentrazioni stazionarie in tutte le settimane monitorate.

Il confronto dei livelli medi annuali rilevati negli anni di monitoraggio viene eseguito sommando le concentrazioni di Diossine e PCBs al fine di confrontare l'apporto complessivo delle due classi di composti con il valore di riferimento indicato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (CCTN), per la protezione della salute umana pari a  $40 \text{ fg/m}^3$ ; tale valore è da intendersi ragionevolmente come livello di concentrazione medio annuo, essendo le diossine caratterizzate da tossicità a lungo termine.

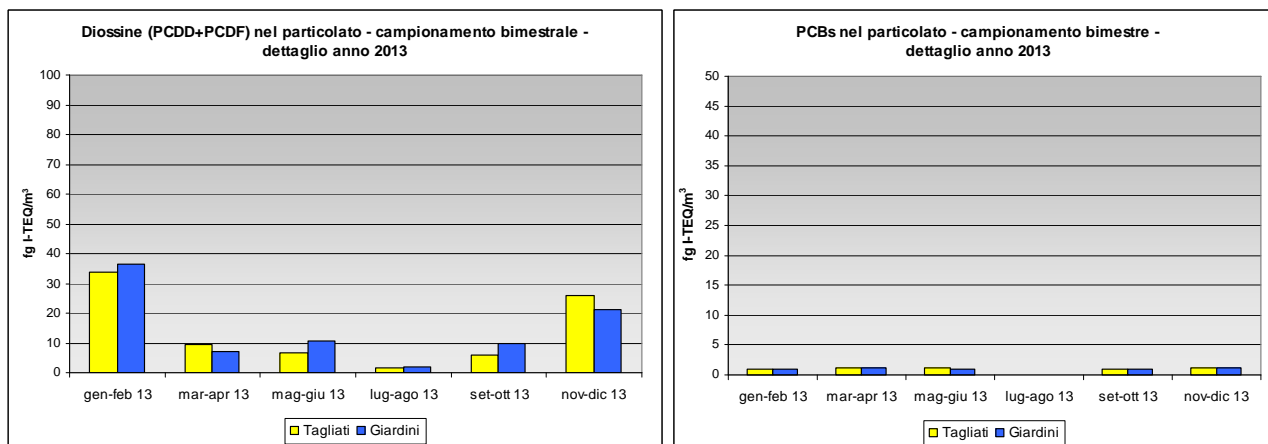
I grafici che seguono riportano, inoltre, il valore minimo e massimo associati al valore medio delle campagne dell'anno, calcolati in base al limite di rilevabilità analitica di ogni singolo composto.



Il grafico evidenzia negli anni dal 2009 al 2011 dei picchi di concentrazioni elevati, che si sono presentati, in momenti diversi, su tutte le postazioni.

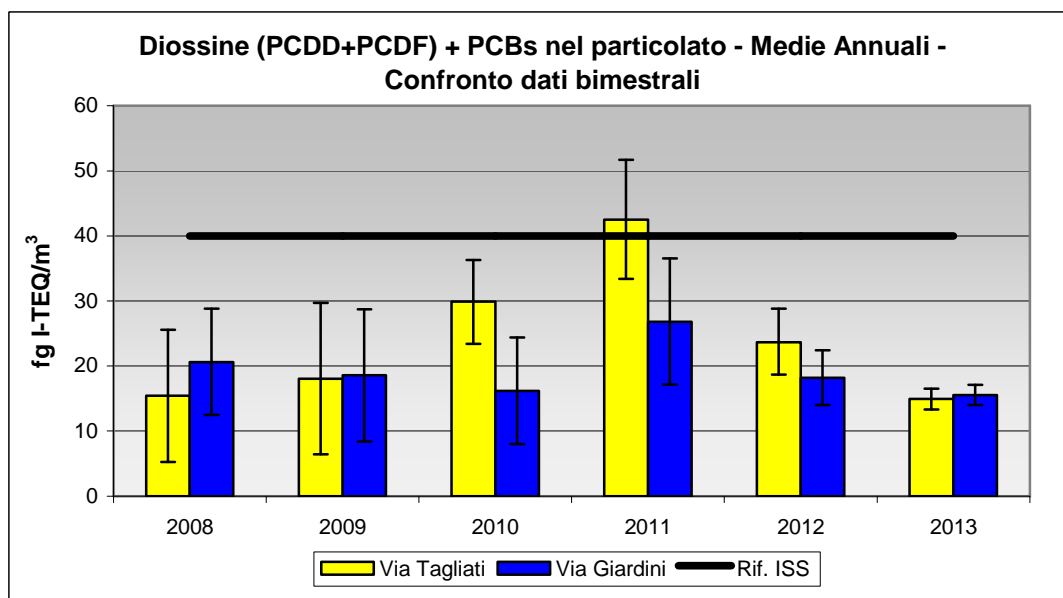
Rispetto ai livelli rilevati nel periodo 2009-2011, l'anno 2013 conferma il calo già evidenziato nel 2012. Il valore medio per le stazioni poste nei dintorni dell'inceneritore risulta leggermente inferiore alla stazione di confronto e le concentrazioni rilevate in tutti i punti risultano inferiori al valore di riferimento di  $40 \text{ fg/m}^3$ .

### Campionamenti bimestrali



Il dato di lungo periodo risulta più stabile nelle concentrazioni sia nei mesi analizzati, che tra le due stazioni confrontate, con un andamento tipicamente stagionale

I PCBs sono molto contenuti e simili nelle due stazioni. L'assenza del dato relativo al bimestre luglio-agosto 2013 è dovuto ad una contaminazione dei campioni in fase analitica avvenuto prima della determinazione di questa classe di composti. Il bimestre risulta dunque rappresentato dai soli valori di PCDD+PCDF.



Il monitoraggio di lungo periodo è iniziato successivamente a quello di durata settimanale, pertanto il confronto con gli anni precedenti è possibile solo a partire dal 2008.

L'analisi negli anni dei dati bimestrali evidenzia un intervallo temporale con valori più elevati per la postazione di Tagliati, corrispondente agli anni 2010-2011; negli ultimi due anni si assiste ad una riduzione, più evidente nella stazione di Tagliati. Nel 2011 la stazione di Tagliati ha presentato anche l'unico valore superiore al valore preso a riferimento di 40 fg/m<sup>3</sup>.

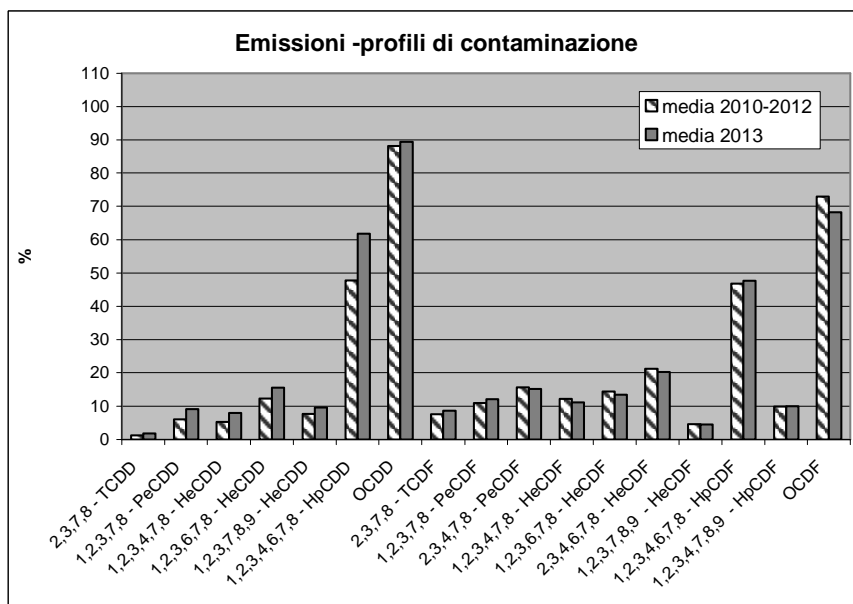
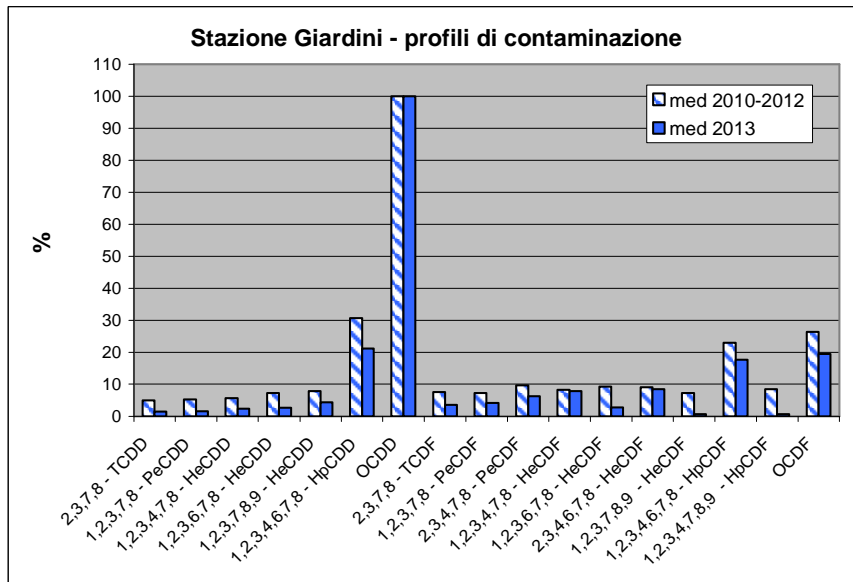
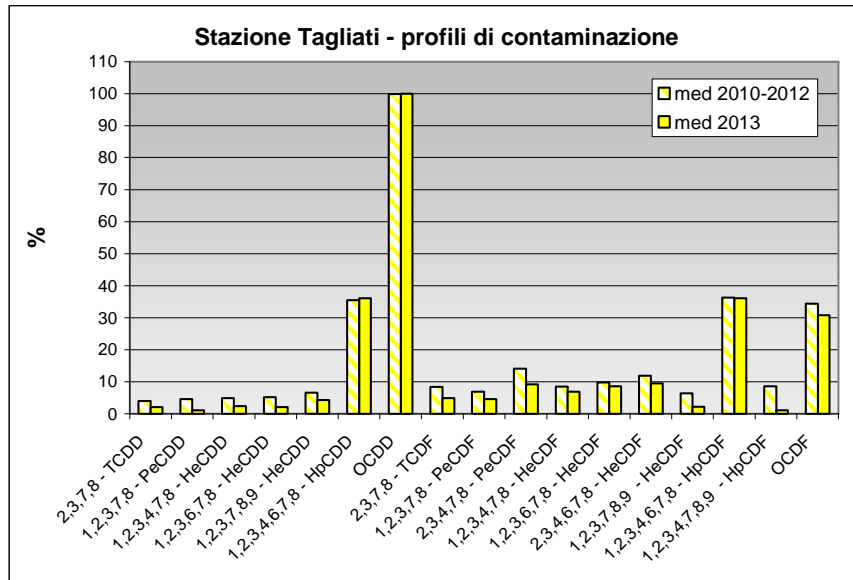
Come ulteriore approfondimento, è stata effettuata una analisi basata sul fatto che sorgenti diverse (combustioni, processi chimici, ecc.) emettono diversi tipi di diossine, la cui distribuzione costituisce una specie di "impronta della sorgente".

Con il termine generico di diossine si intende infatti una numerosa famiglia di composti (210 composti chimici aromatici policlorurati), anche indicati con il termine di **congeneri**, che differiscono tra loro per il numero e la posizione degli atomi di cloro sugli anelli aromatici e tossicità. Tra questi, ne vengono analizzati 17, che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha individuato a maggior rilevanza ambientale e sanitaria.

I dati di diossine precedentemente riportati in termini di sommatoria pesata di questi 17 congeneri (I-TEQ) possono quindi essere valutati distinguendo i singoli contributi e confrontando la loro distribuzione nei dati ambientali con quella che caratterizza le emissioni (impronta).

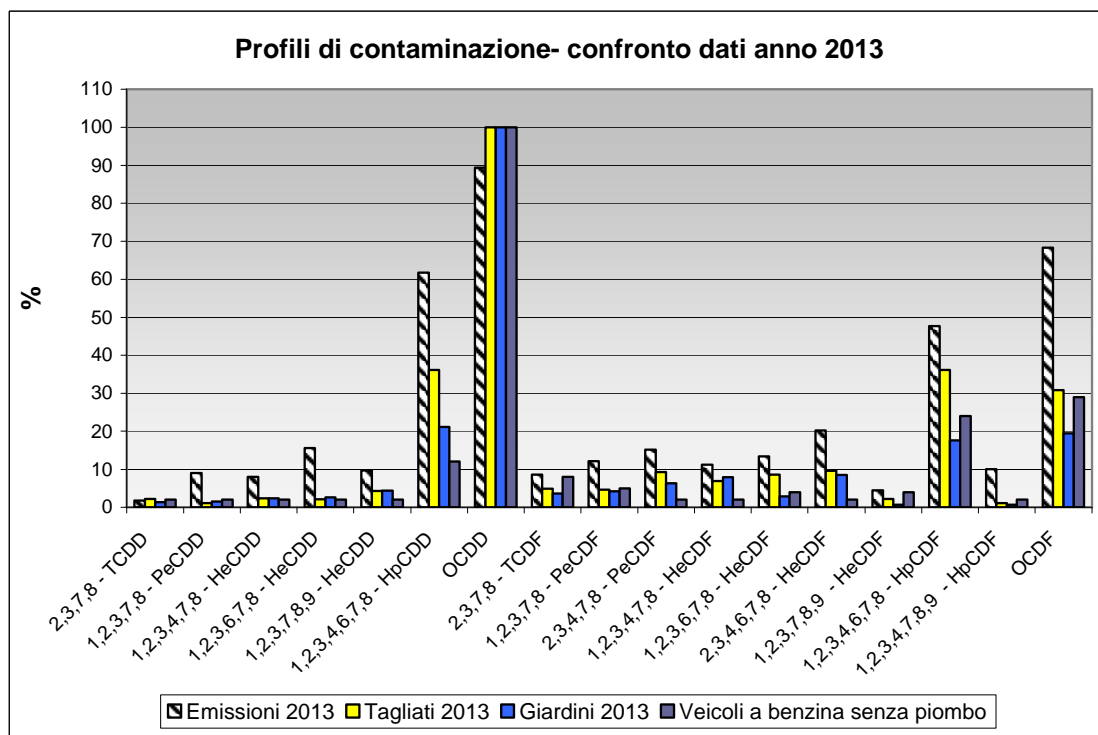
In particolare, l'analisi che segue mette a confronto le impronte ottenute calcolando, per ogni campione raccolto, il rapporto tra la concentrazione di ogni congenere e quella del congenere a concentrazione più alta, normalizzato a 100; ciò che si ottiene viene anche detto profilo di contaminazione.

Nei grafici che seguono i **profili di contaminazione** ottenuti con i dati delle stazioni di Tagliati e Giardini e quelli relativi ai dati ottenuti dal campionamento in continuo a camino rilevati per l'anno 2013 vengono confrontati con quanto rilevato negli anni precedenti.



I tre grafici non evidenziano variazioni significative tra l'anno 2013 ed i profili di contaminazione storici.

Analogamente è possibile porre a confronto i profili di contaminazione delle due stazioni con quanto rilevato a camino nell'anno in analisi. Il grafico che segue riporta inoltre, come ulteriore termine di confronto il profilo di contaminazione relativo alla combustione di veicoli a benzina senza piombo ripreso dal Rapporto ISTISAN 06/5 ("Linee guida per la prevenzione della contaminazione da PCDD, PCDF e sostanze diossina simili in azienda Agricola" del 2006).



Il confronto fra profili evidenzia una maggiore similitudine delle stazioni Tagliati e Giardini con le emissioni di veicoli a benzina che non con il profilo relativo all'inceneritore

### Diossine e PCBs nelle deposizioni

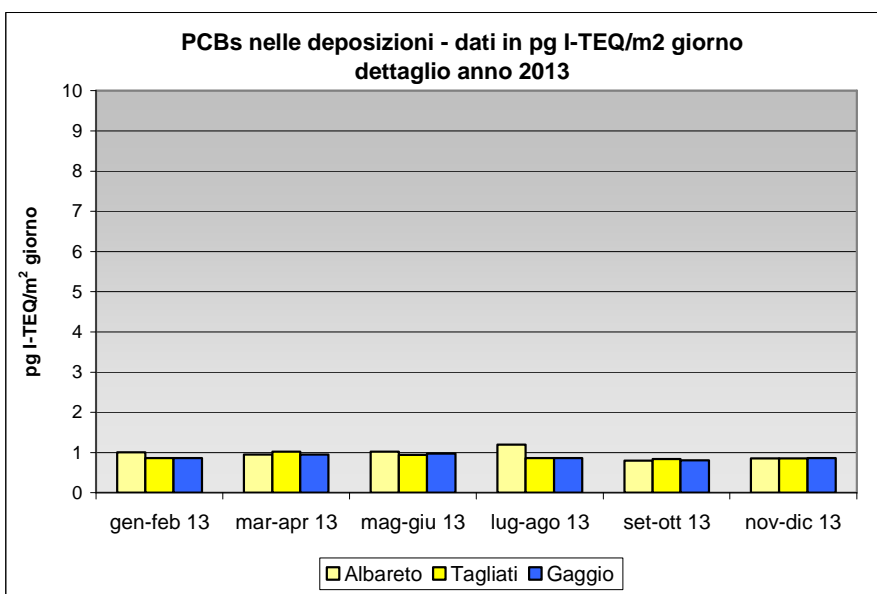
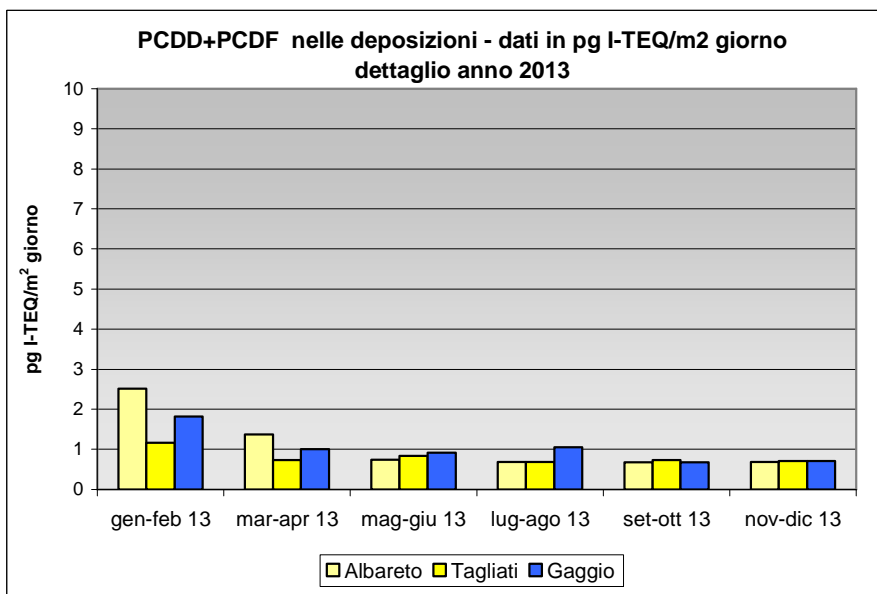
I monitoraggi dell'inceneritore degli inquinanti in aria e nei terreni, sono stati integrati con la determinazione delle deposizioni al suolo dei microinquinanti nelle postazioni di Albareto, Via Tagliati e Gaggio (postazione di bianco). Dall'estate 2006 fino a maggio 2009, l'attenzione analitica è stata rivolta alla sola deposizione secca, captandola su membrana filtrante dopo averla raccolta dal deposimetro con l'ausilio di acqua distillata.

Da maggio 2009, è attivo il nuovo sistema di raccolta delle deposizioni che, come prescritto al punto D 2.6.77 dell'autorizzazione, prevede la raccolta e analisi delle deposizioni totali, sempre con frequenza bimestrale. Il dato di microinquinanti fornito è quindi relativo alla deposizione complessiva, secca e umida, raccolta ed analizzata secondo quanto previsto nel Rapporto 06/38 dell'Istituto Superiore di Sanità.

Di seguito, si riporta il dettaglio delle rilevazioni eseguite nell'anno 2013, per diossine e PCBs seguito dal confronto delle medie annuali 2013 con quanto rilevato negli anni precedenti.

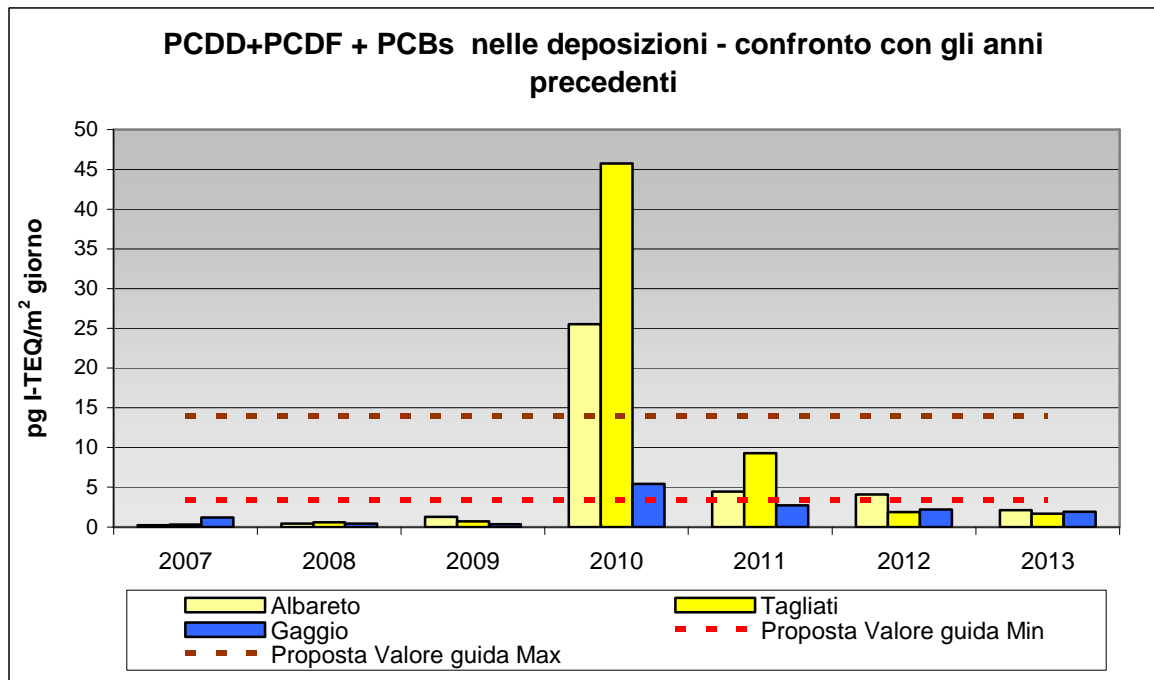
I valori riportati rappresentano, analogamente a quanto effettuato in aria rispetto ai valori inferiori al LR, il valore medio dell'intervallo compreso tra il risultato minimo dell'analisi ed il risultato massimo.





Le diossine nelle deposizioni per l'anno 2013 non mostrano variazioni significative tra le diverse stazioni nel corso dell'anno, ad eccezione del bimestre gennaio-febbraio che mostra valori di poco più elevati, in analogia con quanto rilevato nei monitoraggi di lungo periodo in aria ambiente. Anche i dati PCBs nelle deposizioni hanno andamenti simili a quanto rilevato in aria con livelli sostanzialmente stazionari in tutte le settimane monitorate.

Se si considera la somma di PCDD, PCDF e PCB (Policlorobifenili), questi ultimi espressi come somma dei valori delle concentrazioni dei 12 isomeri indicati da WHO come dioxin-like PCBs moltiplicati per il corrispondente fattore di tossicità equivalente (FTE) relativo alla 2,3,7,8, - tetraclorodiossina TCDD, è possibile inoltre confrontare il valore ottenuto con le proposte di valori guida in discussione a livello europeo, che, in funzione del grado di cautela scelto, propongono valori guida compresi tra 3,4 pg/m<sup>2</sup> e 14 pg/m<sup>2</sup> per giorno (Rapporto della Commissione Europea DG Ambiente "Compilation of EU Dioxin exposure and health data – 1999).



Le concentrazioni medie di diossine e PCBs rilevate sino a novembre 2009, in tutte le postazioni esaminate, risultano quasi sempre inferiori a 1 pg/m<sup>2</sup>giorno, con alcune eccezioni che nel tempo hanno alternativamente interessato tutti i punti di monitoraggio. Nell'anno 2010 sono stati registrati livelli elevati rispetto alle serie storiche, solo in parte rientrati nell'anno 2011.

I monitoraggi eseguiti da ARPA nei due anni successivi, hanno registrato un calo ulteriore delle concentrazioni di diossine e PCBs, sino a raggiungere valori contenuti e sostanzialmente omogenei nelle tre postazioni.

Nell'anno 2013 risultano rispettati entrambi i valori guida proposti nel rapporto della Commissione Europea.

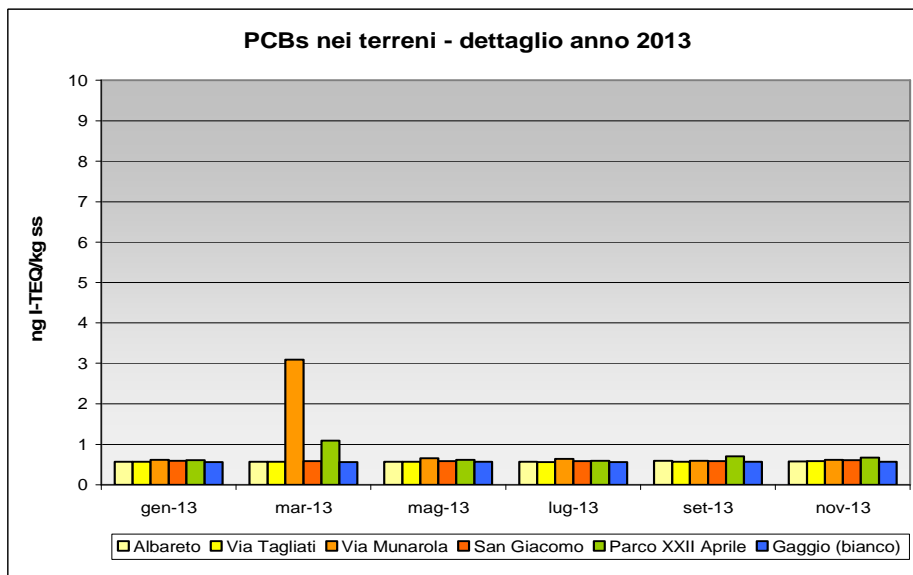
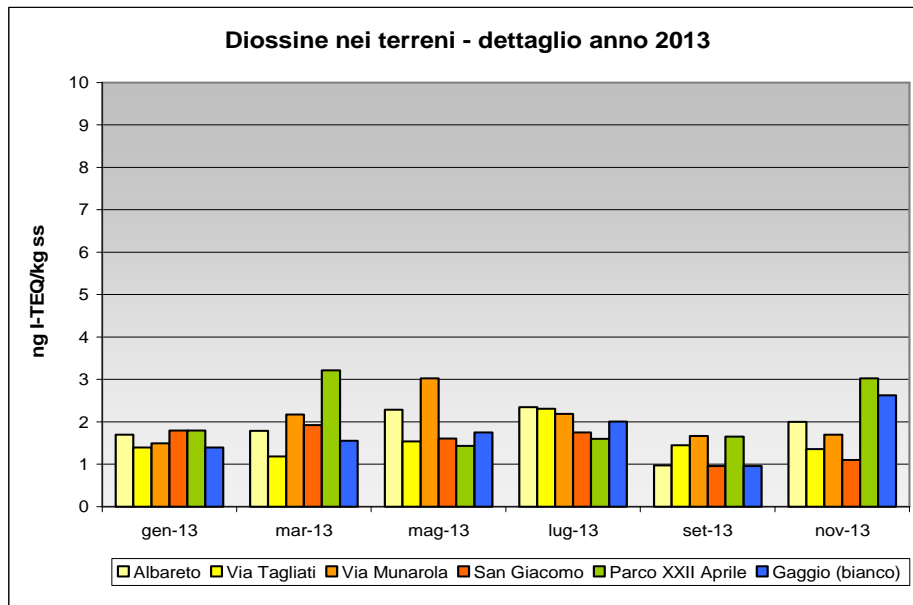
### **Diossine e PCBs nei terreni**

Le diossine e i PCBs nei terreni vengono determinate su campioni prelevati ogni 2 mesi nei siti previsti in sede di VIA, integrati con il sito di confronto di Gaggio. I risultati sono riportati come sommatoria di tutte le diossine e PCBs di rilevanza sanitaria ed ambientale espressi in termini di tossicità equivalente, ovvero riferendo tutti i singoli composti alla diossina principale, cioè la 2,3,7,8, - tetraclorodibenzodiossina (così come richiesto dalle normative ambientali e sanitarie).

Anche in questo caso, i singoli composti inferiori al limite di determinazione analitica, vengono considerati nella sommatoria pari alla metà del limite di rilevabilità.

In base a tale convenzione, anche ai campioni in cui non si rileva presenza di diossine, è associato un risultato analitico.

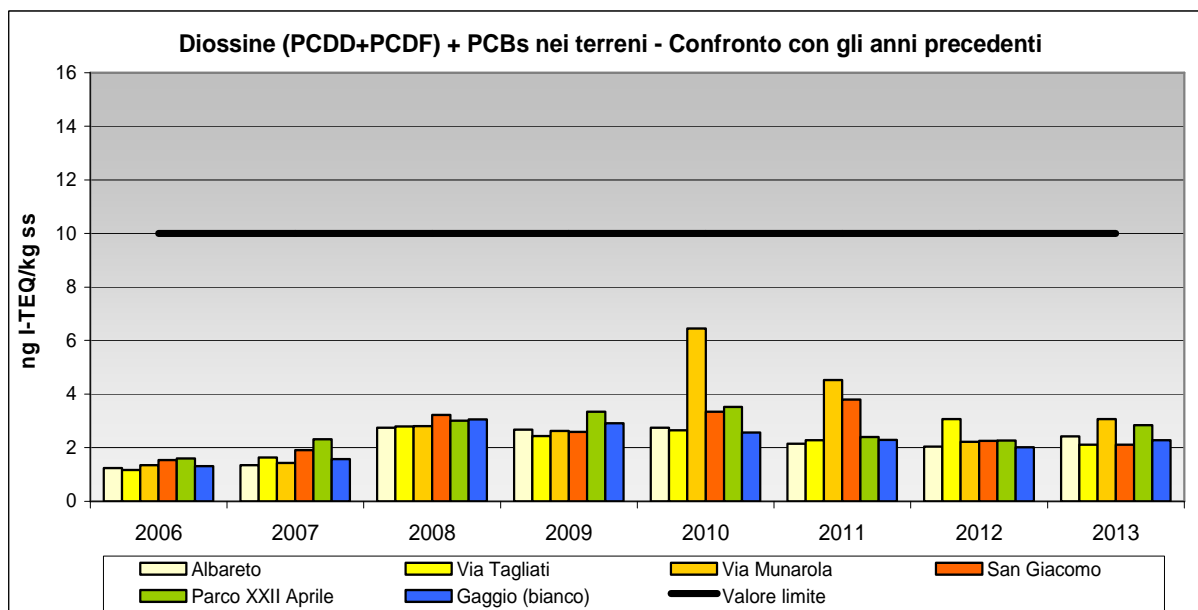
Di seguito sono rappresentati i dati ottenuti nei monitoraggi dell'anno 2013.



Entrambe le famiglie di composti non evidenziano particolari criticità; nei valori di diossine è presente una maggior variabilità dei dati, distribuita su tutte le postazioni, compresa quella di Gaggio utilizzata come bianco. Le concentrazioni di PCBs mostrano un andamento omogeneo e costante in tutti i siti con la sola eccezione del mese di marzo, nel quale le stazioni di Parco XXII Aprile e Munarola, in misura maggiore, rilevano un dato più elevato.

Vengono di seguito illustrati i valori medi annuali dell'anno in analisi a confronto con i valori medi degli anni precedenti. Per eseguire un'ulteriore valutazione di tali dati, è stato inserito nel grafico anche il valore di riferimento indicato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dalla Commissione Consuntiva Tossicologica Nazionale (CCTN) per suoli a destinazione residenziale/verde pubblico (ripreso nel DM471/99 ed ora nel D.Lgs152/2006 relativamente alla bonifica dei siti inquinati). Il valore fissato è di 10 ng/kg di diossina nel terreno.

Solo dal 2008, anno in cui è iniziato il monitoraggio dei PCBs, è possibile effettuare il confronto con tale valore valutando l'apporto di entrambe le classi di composti.



I grafici evidenziano il rispetto del valore limite previsto dal D.Lgs 152/2006 per tutte le postazioni. La postazione di Gaggio non evidenzia differenze significative. Poiché le diossine sono sostanze ambientalmente persistenti, la cui degradazione richiede tempi molto lunghi, i dati raccolti in questi 8 anni di attività dell'inceneritore non evidenziano elementi riferibili a fenomeni di accumulo nel terreno di questi microinquinanti.

## Conclusioni

Il monitoraggio ambientale eseguito da ARPA nel periodo gennaio 2013 – dicembre 2013 rispetta le prescrizioni riportate nella Delibera della Giunta Provinciale n°429 del 26/10/2004 “Autorizzazione all'adeguamento funzionale dell'impianto di termodistruzione *HERAmbiente*, Via Cavazza, Modena” e quanto prescritto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale Det. n. 408 del 07/10/2011 che sostituisce e abroga la Det. n. 311 del 30/6/2009 precedentemente vigente.

L'analisi dei dati acquisiti nel 2013 effettuata dalla scrivente Agenzia evidenzia quanto segue:

- PM10:** gli andamenti riscontrati nei siti di indagine sono coerenti con quelli rilevati nelle stazioni di monitoraggio dell'area urbana. Nel 2013, in tutti i punti di monitoraggio, le concentrazioni medie del particolato PM10 mostrano una sensibile diminuzione rispetto all'anno precedente. Il calo risulta maggiormente evidente se valutato in termini di numero di superamenti del limite giornaliero dei  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che risulta quasi dimezzato in diverse stazioni. Ad Albareto e Tagliati i superamenti del valore limite giornaliero sono rispettivamente 38 e 32, mentre nell'area urbana questi variano da 37 nella stazione di Parco Ferrari a 51 nella stazione di Giardini. La stazione di Tagliati risulta l'unica presente nella Provincia di Modena a rispettare entrambi i limiti di legge: media annuale inferiore a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e numero di superamenti inferiore a 35. Le campagne di breve durata, non evidenziano andamenti anomali e confermano un calo dei valori anche in termini di polveri totali.

- **PM2,5:** nel 2013 è disponibile il primo anno intero di dati di questo inquinante, il cui monitoraggio è attivo in continuo dal 17/02/2012. I dati giornalieri rilevati a Tagliati hanno un andamento simile alle due stazioni utilizzate per il confronto (Parco Ferrari e Gavello, stazione di fondo rurale posizionata a Mirandola in un contesto agricolo simile a quello di Tagliati, ma più lontana da centri urbani). Analogo andamento mostrano le medie annuali, con valori di  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Tagliati,  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Parco Ferrari e  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Gavello. Tutte e tre le stazioni rispettano il valore limite di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fissato dalla normativa come media annuale, limite che entrerà in vigore a partire dall'anno 2015.

- **Biossido di azoto NO2:** le concentrazioni di NO2 nel 2013 hanno andamenti simili e valori uniformi in tutte le stazioni di monitoraggio analizzate (Albareto, Tagliati, Parco Ferrari e Carpi), con la sola eccezione della stazione da traffico di Giardini che è caratterizzata da valori più elevati. Anche per l'NO2, le medie annuali evidenziano un calo rispetto agli anni precedenti, con valori ad Albareto e Tagliati di  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , analoghi a quelli rilevati a Parco Ferrari e a Carpi, rispettivamente pari a 29 e  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Giardini, influenzata direttamente dal traffico veicolare, rimane invece l'unica a valori superiori ( $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) al limite normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le indagini ad alta risoluzione spaziale, effettuate con campionatori passivi, nell'anno 2013 non hanno mostrato differenze significative rispetto agli anni precedenti, confermando valori più elevati nella zona adiacente all'area urbana, in accordo anche con quanto rilevato con gli strumenti in continuo (valori analoghi per le postazioni Albareto, Tagliati in entrambe le campagne).

- **Metalli in aria:** I livelli dell'anno 2013 confermano sostanzialmente i dati storici. I metalli nichel, piombo, cadmio e arsenico, per i quali la normativa definisce valori limite/obiettivo, rispettano i limiti fissati in tutti i punti monitorati. Anche il nichel, che negli anni precedenti aveva saltuariamente presentato valori superiori al limite in alcune postazioni, nell'anno 2013 è caratterizzato da valori più contenuti, inferiori a  $20,0 \text{ ng}/\text{m}^3$  in tutte i punti monitorati.

- **Metalli nel suolo:** Nell'anno 2013 si sono registrate concentrazioni in linea con le serie storiche per tutti i metalli tranne il Tallio. Per questo metallo, storicamente prossimo al limite di rilevabilità strumentale, si sono rilevate concentrazioni più elevate, distribuite uniformemente su tutte le postazioni monitorate, anche quella di confronto. Le concentrazioni rimangono comunque molto contenute se raffrontate ai limiti di legge.

Per nessuno dei punti monitorati si sono registrati superamenti dei limiti previsti dal Dlgs 152/06 per i suolo a destinazione residenziale e verde pubblico.

Unica eccezione il rame per il quale in passato si sono rilevati valori di poco superiori ai limiti, riferibili alle caratteristiche dei suoli locali. Da uno studio regionale emerge infatti che la provincia di Modena è caratterizzata dal 27% dei campioni analizzati sull'intero territorio provinciale di pianura, con valori di rame superiori a  $100 \text{ mg}/\text{Kg}$  ss. Il Rame, pertanto, non sembra rappresentare un indicatore efficace delle ricadute al suolo dell'inceneritore. Da bibliografia, la maggiore presenza di Rame nel territorio modenese risulta correlabile alle pratiche agronomiche.

- **IPA in aria:** I dati rilevati confermano concentrazioni ampiamente inferiori al valore obiettivo previsto dalla normativa per il benzo(a)pirene (tracciante di questa famiglia di composti in aria).

Dall'esame delle emissioni a camino, ottenute analizzando i risultati dei controlli eseguiti da ARPA, si evidenziano concentrazioni dello stesso ordine di grandezza di quelle riscontrate nei siti di indagine. Tenendo conto della diluizione a cui le concentrazioni a camino sono sottoposte dopo la loro immissione in atmosfera (si stimano normalmente diluizioni di 1 a 100.000), si può osservare come il contributo dell'inceneritore al dato ambientale di benzo(a)pirene sia trascurabile

rispetto ad altre sorgenti, quali ad esempio il traffico veicolare.

- **IPA nei suoli:** L'anno 2013 mostra valori contenuti e sostanzialmente stazionari rispetto all'anno precedente, generalmente inferiori al valore di riferimento dei singoli composti fissato dal D.Lgs152/2006, in tutte le postazioni.

La postazione di Parco XXII Aprile è stata in passato caratterizzata, con maggiore frequenza rispetto alle altre, da riscontri analitici positivi di composti IPA; tale tendenza è stata confermata anche dai risultati analitici di ARPA sui medesimi campioni. Gli approfondimenti eseguiti da ARPA negli anni 2009-2011 hanno evidenziato per questo punto la presenza di terre di riporto, distribuite in modo non omogeneo nelle zone del parco, responsabili di concentrazioni di IPA molto variabili.

Le concentrazioni di IPA totali nei suoli sono in tutti i punti ampiamente entro i limiti normativi previsti dal D.Lgs152/2006 per suoli a destinazione residenziale/verde pubblico e nessun punto monitorato mostra nel tempo un trend di accumulo.

- **Diossine e PCBs in aria:** dall'anno 2013 questo monitoraggio viene eseguito interamente da ARPA ed è stato condotto mantenendo la doppia frequenza di campionamento presente da alcuni anni. Risultano pertanto disponibili gli andamenti del monitoraggio di breve periodo (7 giorni ogni bimestre) eseguito su tutte le postazioni e, dall'anno 2008, anche gli andamenti del monitoraggio di lungo periodo (almeno 50 giorni nel bimestre) eseguito nelle postazioni Tagliati (punto di massima ricaduta) e Giardini (postazione di confronto).

Nel monitoraggio di breve periodo si evidenziano livelli omogenei tra le diverse postazioni con valori medi sostanzialmente costanti rispetto all'anno precedente, ad eccezione di San Giacomo che presenta un netto calo.

Nel monitoraggio di lungo periodo sono presenti livelli simili per le due postazioni con un evidente un calo delle concentrazioni rispetto agli anni precedenti, più marcato per la postazione di Tagliati.

In entrambi i monitoraggi le diossine e i policlorobifenili (PCBs) misurate in aria presso tutti i punti di monitoraggio evidenziano nel 2013 una concentrazione pari a circa la metà del valore di riferimento fissato dall'Istituto Superiore di Sanità in 40 fg/m<sup>3</sup>.

- **Diossine e PCBs nelle deposizioni:** Le deposizioni totali, secche e umide, campionate nelle stazioni di Albareto, Tagliati e Gaggio, come bianco di confronto, presentano concentrazioni di diossine e PCBs contenute confermando la tendenza, evidenziata già dall'anno 2011, di un significativo calo rispetto a quanto rilevato nell'anno 2010; nel 2013 i livelli riscontrati sono risultati inferiori ai valori guida in fase di definizione a livello europeo (3,4-14 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>gg - rapporto Commissione Europea DG Ambiente "Compilation of EU Dioxin exposure and health data - 1999").

- **Diossine e PCBs nei terreni:** I livelli registrati non differiscono sostanzialmente da quanto rilevato negli anni precedenti con concentrazioni abbastanza omogenee fra le varie postazioni. Considerando la somma di diossine e PCBs in termini di diossine equivalenti, la media annuale non ha mai superato il valore di 10 ng/kg ss (D.Lgs.152/2006) in tutte le postazioni per tutti gli anni monitorati. Poiché le diossine sono sostanze ambientalmente persistenti, la cui degradazione richiede tempi molto lunghi, i dati raccolti in questi 7 anni di attività dell'inceneritore non evidenziano elementi riferibili a fenomeni di accumulo nel terreno di questi microinquinanti.