

Modena li 16/07/07

Prot. n PGMO/2007/10204 - XV.2/1

Spett.le Provincia di Modena
 Servizio Risorse del Territorio e Impatto Ambientale
 Via J.Barozzi 340
 41100 Modena
 Att.ne Ing. Alberto Pedrazzi

Oggetto: Deliberazione della Giunta Provinciale 26/10/2004 n.429 – Approvazione dell'adeguamento funzionale dell'impianto di termodistruzione, con recupero di energia sito in Via Cavazza 45 nel Comune di Modena. Rapporto valutativo.

Si trasmette il rapporto di valutazione della seconda e terza relazione semestrale sull'attività di monitoraggio delle ricadute al suolo nell'area dell'impianto di termovalorizzazione HERA, di via Cavazza a Modena, nella situazione "ante operam" ed inviate da HERA con nota del 04/10/2006 (seconda relazione semestrale) e del 28/03/2007 (terza relazione semestrale).

Cordiali saluti

Il Direttore
Dr. Vittorio Boraldi



ANALISI VALUTATIVA E COMPARATIVA DEI DATI RELATIVI AI 18 MESI DI MONITORAGGIO NELL'AREA DELL'INCENERITORE DI VIA CAVAZZA

Nelle seguenti date: 04/10/2006 (prot. ARPA n° 14270 del 09/10/2006) e 28/03/2007 (prot. ARPA n°4966 del 11/04/2007), sono state presentate da HERA la seconda e la terza relazione semestrale relativa al monitoraggio delle ricadute al suolo nei dintorni dell'impianto di termovalorizzazione sito a Modena in Via Cavazza.

Il contributo valutativo effettuato da Arpa sulla documentazione inoltrata da HERA è finalizzato alla:

- verifica del rispetto delle prescrizioni riportate nella Delibera della Giunta Provinciale n°429 del 26/10/2004
- verifica delle modalità di esecuzione dei monitoraggi e dei contenuti tecnici della documentazione allegata
- valutazione preliminare dell'insieme di dati e comparazione con le informazioni ambientali a disposizione.

Per una migliore lettura del documento si ritiene utile riportare, in forma riassuntiva, le valutazioni e le considerazioni già espresse in occasione del commento al primo report semestrale.

Verifica del rispetto delle prescrizioni inerenti al monitoraggio ambientale

Le prescrizioni riportate nella Delibera della Giunta Provinciale n°429 del 26/10/2004 riguardanti il monitoraggio ambientale sono riassunte di seguito.

Monitoraggio delle ricadute al suolo - Qualità dell'aria

42. Almeno 5 postazioni esterne all'impianto: 3 in corrispondenza dei monitoraggi attuali (Albareto, Via Munarola e Via Tagliati) e 2 punti, uno collocato a ovest in zona S. Giacomo e il secondo a sud in zona Parco XXII Aprile (entrambi da definire puntualmente attraverso sopralluoghi in campo e concordati con gli enti di controllo competenti – Provincia di Modena e ARPA).
43. Nei punti di Albareto e Via Tagliati deve essere prevista l'installazione di stazioni fisse con relativo acquirente per il monitoraggio in continuo dell'NOx; nel punto di Albareto deve essere previsto il monitoraggio in continuo anche del PM₁₀.
Deve altresì essere previsto il monitoraggio di: PTS, PM₁₀, Mercurio, Metalli pesanti, PCDD + PCDF (espressi come diossina equivalente TEQ) e IPA con le frequenze in seguito riportate.
Le stazioni fisse installate dovranno consentire l'esecuzione, in ogni momento, di campagne supplementari richieste dagli organi competenti.
44. Nei punti di Via Munarola, S. Giacomo e Parco XXII Aprile dovrà essere previsto il monitoraggio di : PTS, PM₁₀, Mercurio, Metalli pesanti, PCDD + PCDF (espressi come diossina equivalente TEQ) e IPA con le frequenze in seguito riportate.
45. Al fine di definire le frequenze di monitoraggio per gli inquinanti non rilevati in continuo, si individuano le seguenti fasi:
- fase di *ante operam*, con l'impianto funzionante nelle condizioni attuali;
 - fase intermedia, che comprende sia l'intervallo temporale in cui saranno attive le tre linee nelle condizioni attuali e saltuariamente la 4 linea, sia quello in cui sarà funzionante solo la 4 linea e le altre 3 saranno disattivate per la ristrutturazione;
 - fase di *post operam*, in cui l'impianto sarà a regime nella nuova configurazione (funzionamento di 3 linee su 4).

Per un intervallo di tempo di 18 mesi nella fase di *ante operam*, per tutta la durata della fase intermedia e per 18 mesi nella fase *post operam*, la frequenza dei monitoraggi dovrà essere la seguente:

- una settimana al mese per PM₁₀, polveri, mercurio e metalli;
- almeno 7 giorni di prelievo da effettuare ogni due mesi per PCDD + PCDF e IPA.

I prelievi verranno analizzati, singolarmente o cumulativamente, al fine di fornire un dato medio del bimestre considerato e dovranno quindi essere distribuiti in modo tale da risultare rappresentativi di questo periodo. Se la tecnica utilizzata, relativamente a PCDD e PCDF, non permetterà nei 7 giorni indicati di ottenere un prelievo significativo alla determinazioni di valori di diossina equivalente compresi tra 10 e 200 fg/mc, i campionamenti andranno estesi ad un numero di giorni superiori.

46. Nei punti di Munarola e S. Giacomo dovrà altresì essere previsto l'utilizzo del mezzo mobile dotato dei seguenti analizzatori: NO_x, CO, SO₂, PTS, PM₁₀ e parametri meteorologici (almeno pioggia, direzione e velocità del vento). Le campagne periodiche dovranno essere svolte almeno due volte all'anno per una durata di almeno 15 gg.

47. I dati relativi a NO_x dovranno essere elaborati come media oraria e giornaliera. I dati relativi a PCDD + PCDF (espressi come diossina equivalente TEQ) e IPA dovranno essere elaborati come media del periodo di campionamento. I dati relativi al PM₁₀ dovranno essere elaborati come media giornaliera. I dati relativi a Mercurio e Metalli pesanti dovranno essere elaborati come media giornaliera e dell'intero periodo di campionamento.

48. Devono essere eseguite indagini almeno semestrali finalizzate ad una campagna di raccolta di dati, ad alta risoluzione spaziale, del parametro NO₂ nell'area intorno agli impianti nella condizione *ante Operam* e in quella *post Operam*; la durata delle campagne dovrà essere almeno settimanale e con un numero di postazioni da concordare con gli enti interessati (ARPA, AUSL e Comune di Modena). I dati raccolti dovranno essere confrontati con quelli rilevati in almeno 2 postazioni di confronto di cui una coincidente con un analizzatore automatico e l'altra coincidente con una zona non influenzata da traffico e inceneritore.

Monitoraggio dei terreni e Biomonitoraggio

49. Devono essere eseguite indagini bimestrali relative a Mercurio, Metalli Pesanti, PCDD + PCDF nei terreni circostanti l'impianto, in particolare nei 5 punti previsti per il monitoraggio dell'aria, a cui va aggiunto un punto di bianco.

Le campagne dovranno essere effettuate per almeno 18 mesi nella fase di *ante operam*, per tutta la durata della fase intermedia e per 18 mesi nella fase di *post operam*.

50. Devono essere eseguite campagne di biomonitoraggio e analisi dei terreni (Mercurio, Metalli Pesanti) con cadenza quinquennale nei 21 punti già individuati in passato per questi monitoraggi.

51. I dati raccolti nelle campagne di monitoraggio dovranno essere inviati a Provincia e Comune di Modena, ARPA e AUSL, con frequenza semestrale, tramite apposita relazione riportante una valutazione dei dati raccolti secondo le elaborazioni indicate in precedenza. L'invio delle relazioni relative al Biomonitoraggio seguirà la frequenza delle relative campagne.

Per quanto riguarda invece le due stazioni di monitoraggio fisse, queste dovranno costituire a tutti gli effetti una rete integrativa alla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'aria della Provincia di Modena. A tale scopo dovrà essere previsto un sistema di acquisizione e trasmissione dati in grado di colloquiare con il centro di elaborazione dati della Rete Provinciale gestito da Arpa.

In relazione alle prescrizioni sul monitoraggio delle ricadute al suolo - qualità dell'aria, si segnala quanto segue:

- Le 5 postazioni esterne all'impianto sono state definite puntualmente attraverso un sopralluogo in campo effettuato il 3/12/2004 con gli enti di controllo e sono poste in corrispondenza di Albareto (area verde c/o parcheggio polisportiva), Via Munarola (civico 205), Via Tagliati (impianto di sollevamento depuratore), zona S. Giacomo (incrocio Via Belgio e Via Cavazza) e Parco XXII Aprile (accesso da Via Villa d'Oro). Di seguito si riportano le foto delle postazioni selezionate.

	
<p>Postazione di Albareto</p>	<p>Postazione di Via Tagliati</p>
	
<p>Postazione di Via Munarola</p>	<p>Postazione di S. Giacomo (via Belgio)</p>
	
<p>Postazione di Parco XX Aprile</p>	

- L'attività di monitoraggio è iniziata nel mese di settembre 2005, previa comunicazione del 20/09/2005, prot. 12678/MR/RP/go, da parte di HERA agli enti di controllo.

- Nei punti di Albareto e Via Tagliati sono state installate stazioni fisse con analizzatori in continuo per NO_x e PM₁₀.
- In tutte le postazioni è stato svolto, una volta al mese, un monitoraggio di durata settimanale per il rilevamento di PM₁₀, PTS, Mercurio e Metalli pesanti.
- In tutte le postazioni sono stati eseguiti campionamenti bimestrali di PTS della durata di almeno 7 giorni per la determinazione di PCDD + PCDF (espressi come diossina equivalente TEQ) e IPA.
- Nelle postazioni di Via Munarola e zona San Giacomo, non dotate di rilevamento in continuo di NO_x, sono state eseguite campagne con mezzo mobile;
- E' stato eseguito il monitoraggio semestrale ad alta risoluzione spaziale di NO_x, con campionatori passivi.
- Le elaborazioni dei dati sono conformi a quanto prescritto.

In relazione alle prescrizioni sul monitoraggio dei terreni e biomonitoraggio, si segnala quanto segue:

- Il monitoraggio dei terreni è stato eseguito, con frequenza bimestrale, nelle aree circostanti le 5 postazioni in cui si eseguono i rilevamenti di inquinamento atmosferico. Il punto di "bianco" (ovvero la postazione non soggetta a ricaduta significativa da parte dell'inceneritore) è stato scelto a Gaggio, in area agricola nei pressi del depuratore, previa valutazione preliminare con gli enti di controllo.

Il secondo ed il terzo monitoraggio ambientale semestrale eseguiti da HERA rispettano le prescrizioni riportate nella Delibera della Giunta Provinciale n°429 del 26/10/2004 "Autorizzazione all'adeguamento funzionale dell'impianto di termodistruzione HERA, Via Cavazza, Modena".

Verifica dei contenuti tecnici e delle modalità di esecuzione dei monitoraggi ambientali

A seguito di incontri tecnici preliminari effettuati nel corso del 2005 presso la sede della Provincia di Modena, finalizzati a definire le modalità operative ed in risposta alle osservazioni di ARPA espresse a

commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale nei dintorni dell'impianto, HERA ha eseguito a partire dal mese di novembre 2006, alcune attività integrative di monitoraggio ambientale, formalizzandone le modalità con nota del 20/10/2006, prot. HERA 50218/06 12.A.79. Tali modalità di monitoraggio sono state riprese come prescrizioni effettive nella Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata alla ditta. L'insieme delle attività svolte è riassunto nei seguenti punti, in particolare:

- Le determinazioni di Metalli e Microinquinanti aerodispersi vengono eseguite sulle membrane derivanti dal campionamento delle polveri totali. I metalli da ricercare su tali membrane sono gli stessi che si ricercano nelle emissioni dell'inceneritore, ovvero: Cadmio, Tallio, Piombo, Antimonio, Rame, Manganese, Vanadio, Stagno, Cromo, Cobalto, Nichel, Arsenico e Mercurio. Accogliendo le osservazioni di ARPA espresse a commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale nei dintorni dell'impianto, oltre alle determinazioni giornaliere delle concentrazioni dei metalli sulle PTS, HERA ha eseguito anche una ulteriore settimana di campionamento di PTS analizzandone il contenuto complessivo medio di metalli pesanti riferiti a ciascuna postazione, riuscendo in tal modo a raggiungere limiti di rilevabilità più bassi rispetto ai campioni giornalieri. La relazione semestrale, di conseguenza, dovrà riportare, per ciascuna postazione, le tabelle riassuntive delle analisi giornaliere ed il loro risultato medio ottenuto mediante elaborazione matematica, ma anche il risultato dell'analisi eseguita sull'insieme del materiale campionato nella settimana precedente o successiva. In generale è opportuno elaborare il valore medio settimanale partendo dai singoli valori giornalieri solamente nel caso in cui questi siano tutti quantificabili. Le rappresentazioni grafiche dei risultati sulle analisi dei metalli deve essere effettuate con riferimento alle medie settimanali negli specifici periodi di monitoraggio e solamente per i metalli ponderalmente quantificati.
- Le indagini di NOx con campionatori passivi, ad alta risoluzione spaziale, deve essere realizzata in non meno di 16 postazioni di cui 2 coincidenti con postazioni dotate di analizzatori in continuo (al fine di confrontare i dati ottenuti con le diverse metodologie) e una coincidente con la postazione di "bianco" (ovvero la postazione non soggetta a ricaduta significativa da parte dell'inceneritore), scelta a Gaggio, in area agricola nei pressi del depuratore. Tali punti devono essere rappresentativi sia delle zone collocate a meno di 1,5 km dall'impianto di incenerimento, sia collocate nella fascia compresa tra 1,5 km e 3 km. Le specifiche postazioni sono state poi definite nel dettaglio, con l'ausilio di cartografia adeguata, attraverso incontri con gli Enti di controllo. Accogliendo le

osservazioni di ARPA, espresse a commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale nei dintorni dell'impianto, nelle relazioni è stata inserita una cartografia riportante i punti di posizionamento dei campionatori passivi

- Si è ritenuto utile integrare le indagini sui diversi inquinanti nei terreni e in aria, con la determinazione delle ricadute al suolo dei microinquinanti, con particolare riferimento alle postazioni di Albareto, Via Tagliati e Gaggio (postazione di bianco). Tale indagine andrà eseguita mediante raccolta delle deposizioni in apposite vasche (deposimetri). Accogliendo le osservazioni di ARPA, espresse a commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale nei dintorni dell'impianto, allo scopo di migliorare la qualità dell'informazione ambientale, l'attenzione analitica è stata rivolta alla sola deposizione secca, captandola su membrana filtrante dopo averla raccolta dal deposimetro con l'eventuale ausilio di acqua distillata. In tal modo, le intere deposizioni secche dei 2 mesi sono raccolte in una serie di membrane filtranti che potranno essere analizzate cumulativamente in laboratorio. Tale modalità operativa consentirà di acquisire dati quantitativi che possano permettere valutazioni ambientali. Poiché vi sono scarse esperienze in merito a tali determinazioni, le modalità di esecuzione potranno essere affinate durante il proseguimento del monitoraggio ambientale.
- Allo scopo di migliorare la qualità dell'informazione ambientale complessiva, nella Autorizzazione Integrata Ambientale sono state riportate le modalità di calcolo del contenuto in PCB delle polveri aerodisperse: l'attenzione sarà rivolta agli isomeri dioxin-like, per i quali esiste un fattore di conversione in diossina equivalente scientificamente riconosciuto.
- Allo scopo di migliorare la qualità dell'informazione ambientale complessiva, la somma delle diossine nei terreni viene quantificata in maniera analoga a quanto fatto per le analisi in aria, ovvero indicando il valore minimo ed il valore massimo della loro sommatoria.
- La determinazione degli IPA nel terreno riguarda sia quelli normati alle emissioni dell'inceneritore sia quelli previsti dal DM 471/99: la finalità del monitoraggio è, infatti, legata alla valutazione dei potenziali effetti di ricaduta delle emissioni delle linee di incenerimento. L'unità di misura con cui tali valori sono espressi è congrua con i valori limite previsti dal DM471/99.
- Le modalità operative di campionamento dei suoli sono quelle indicate da ARPA a commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale nei dintorni dell'impianto, cioè:
 - a. Formazione del campione ristretta ai primi 10 cm di suolo.

- b. Ogni campione deve essere composto da un minimo di 10 campioni puntuali prelevati in un raggio di circa 2 metri mediante trivella manuale o paletta adeguatamente pulita. I campioni puntuali saranno depositati su un telo o in un sacchetto di plastica nuovo, dove saranno frammentati e miscelati in modo da garantire un'adeguata omogeneizzazione del campione. Il terreno sarà successivamente trasferito nei contenitori in vetro o plastica destinati al trasporto e conservazione del campione.

La documentazione presentata soddisfa, in generale, i requisiti tecnici minimi e rispecchia quanto riportato nelle prescrizioni, quanto concordato durante gli incontri tecnici preliminari nonché quanto proposto da ARPA nella relazione di commento ai primi 6 mesi di monitoraggio ambientale.

La rispondenza procedurale delle attività previste dal monitoraggio ambientale eseguito dal gestore, è sistematicamente verificata dal personale ARPA che, in affiancamento al gestore, effettua controlli, sopralluoghi congiunti, campionamenti in doppio ed analisi chimiche comparative e integrative.

Valutazione dei dati relativi al periodo settembre 2005 – febbraio 2007

I risultati riportati nella seconda e terza relazione semestrale sul monitoraggio nelle zone circostanti l'inceneritore integrano quelli già analizzati relativi al primo semestre di monitoraggio e permettono una valutazione più esaustiva rispetto a quanto effettuato nella prima relazione, dove si avevano a disposizione solo sei mesi di misure.

La valutazione che segue viene effettuata presentando sia il dettaglio sulle rilevazioni effettuate nei dodici mesi non ancora analizzati, sia integrando questi dati con i primi sei mesi di monitoraggio, al fine di avere un quadro complessivo dei diciotto mesi di monitoraggio previsti nelle prescrizioni VIA per la fase di Ante Operam. Il monitoraggio di questa fase, della durata prescritta di almeno 18 mesi, continuerà, in realtà fino all'apertura della fase intermedia, come comunicato da HERA con lettera del 20/10/2006 prot. 50218/06.

Le postazioni di indagine per i monitoraggi di aria e suolo sono: Albareto (direzione Nord-Est, distanza 2 – 2,5 km), Via Tagliati (direzione Est – Sud Est, distanza 1 km), Via Munarola (direzione Est, distanza 3,5 km), zona San Giacomo – Via Belgio (direzione Ovest – Sud Ovest, distanza 0,8 km), Parco XXII Aprile (direzione Sud, distanza 2 – 2,5 km).

Le postazioni di confronto, non interessate dalla ricaduta dell'inceneritore, sono state individuate in Via Giardini (per gli inquinanti atmosferici aerodispersi) e a Gaggio (per le ricadute e le contaminazioni al suolo).

Di seguito si riporta la cartografia della zona di interesse con l'indicazione delle postazioni monitorate, dell'impianto di incenerimento e delle direzioni prevalenti di provenienza dei venti nel periodo marzo 2006 – febbraio 2007.

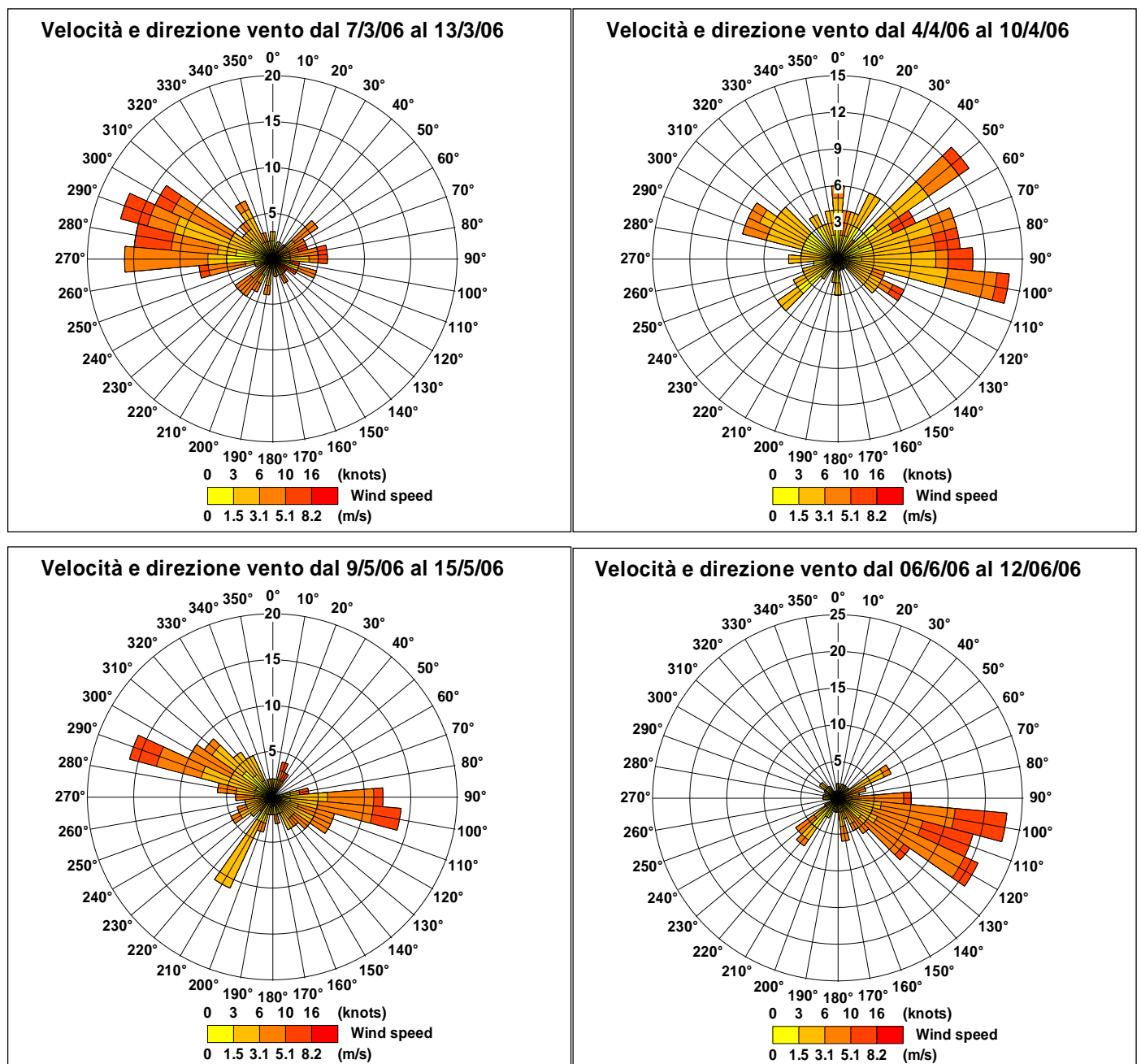
I venti prevalenti sono collocati sull'asse est-ovest con una predominanza del settore ONO; poco frequenti i venti provenienti da N e da S.



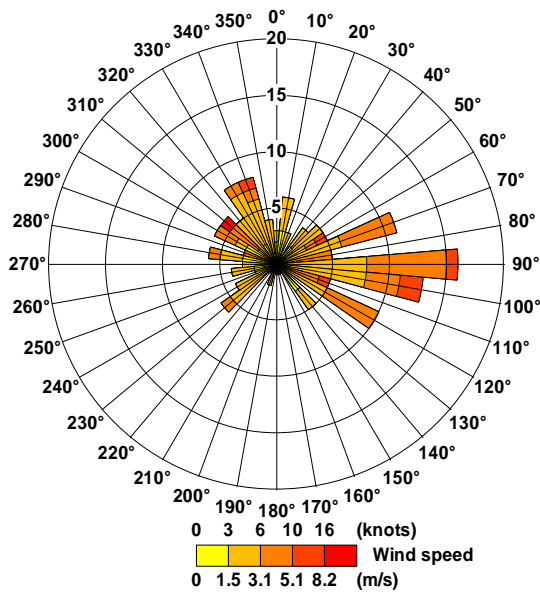
Le campagne di monitoraggio degli inquinanti in aria

I dati meteorologici

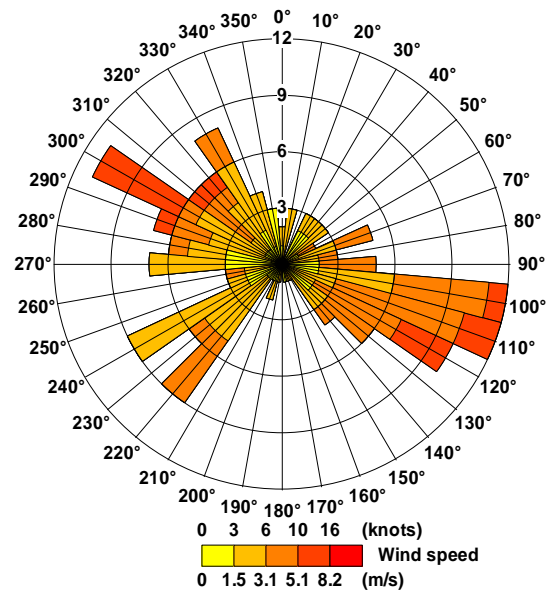
Di seguito, si riporta l'elaborazione dei dati meteorologici relativi alle 12 settimane corrispondenti alle campagne di monitoraggio di PTS e PM10, ottenuta valutando i dati di intensità e direzione vento rilevati nella stazione meteorologica urbana del servizio idrometeorologico di Arpa.



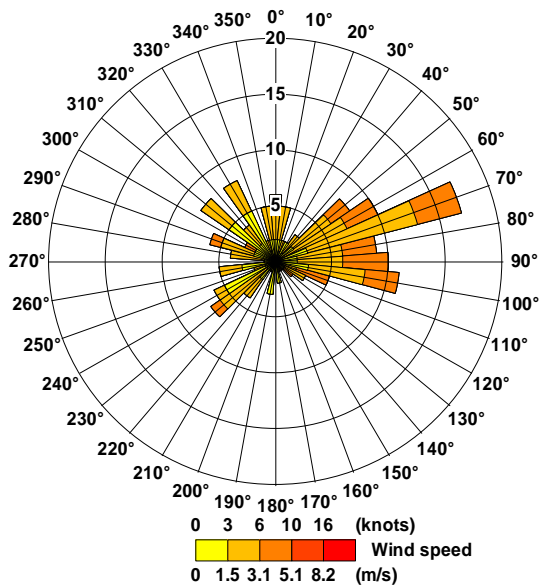
Velocità e direzione vento dal 4/7/06 al 10/7/06



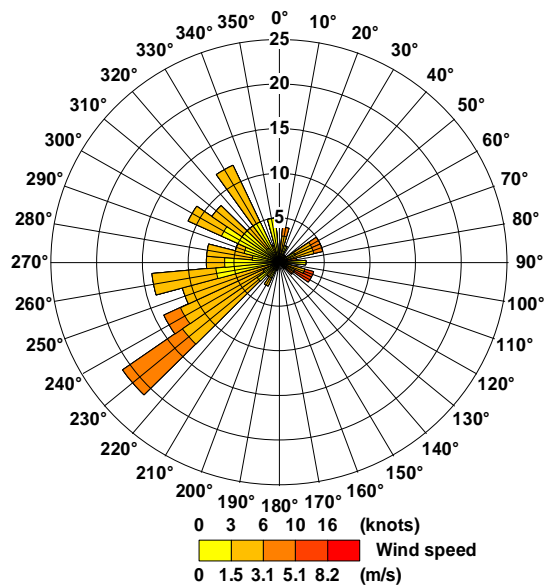
Velocità e direzione vento dal 4/8/06 al 10/8/06

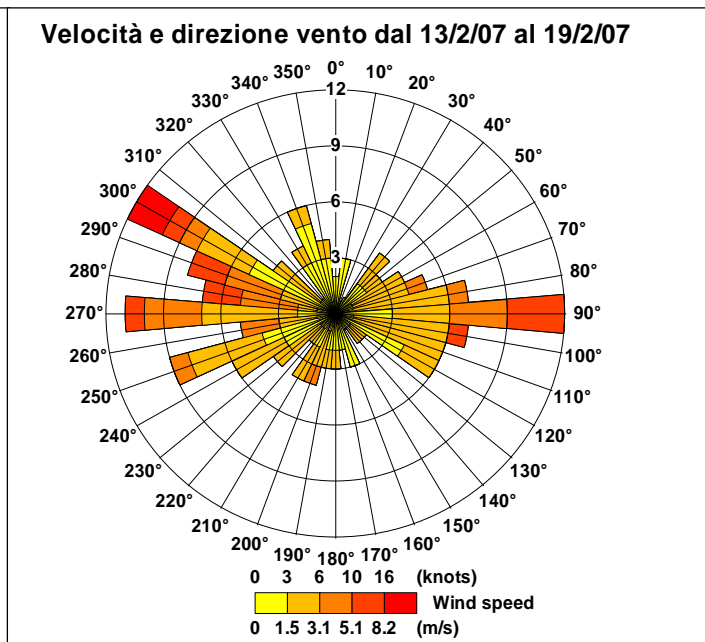
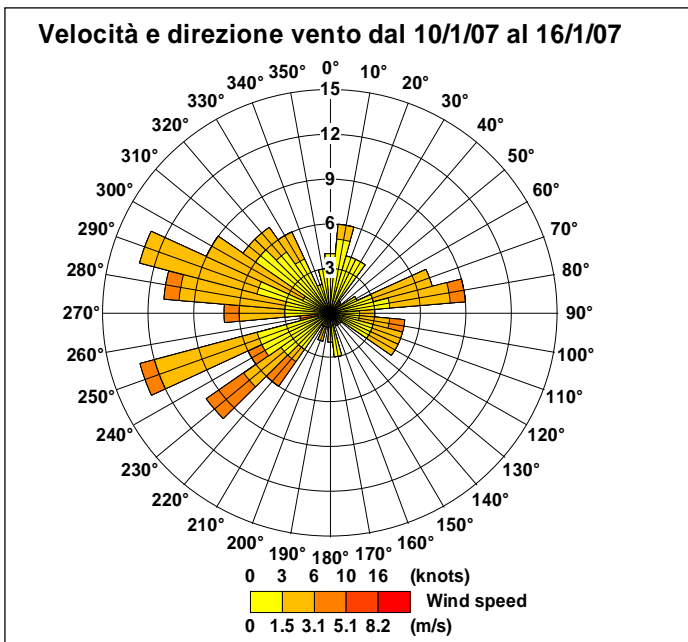
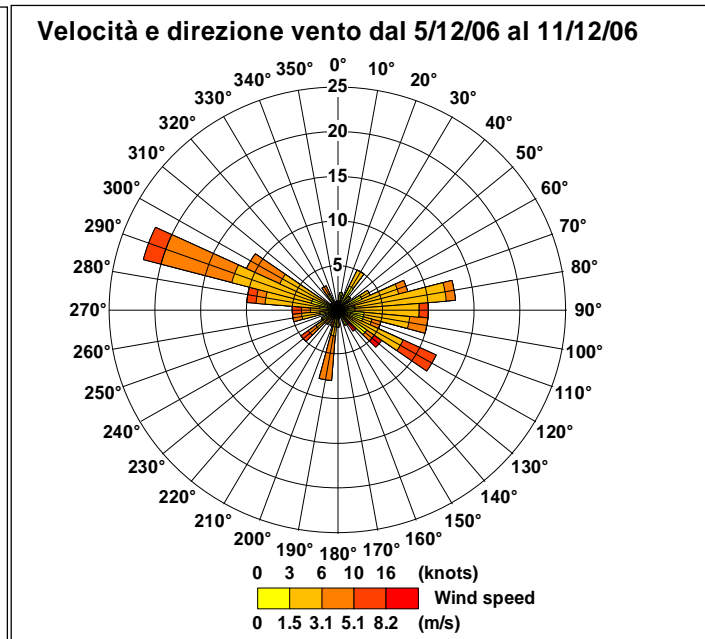
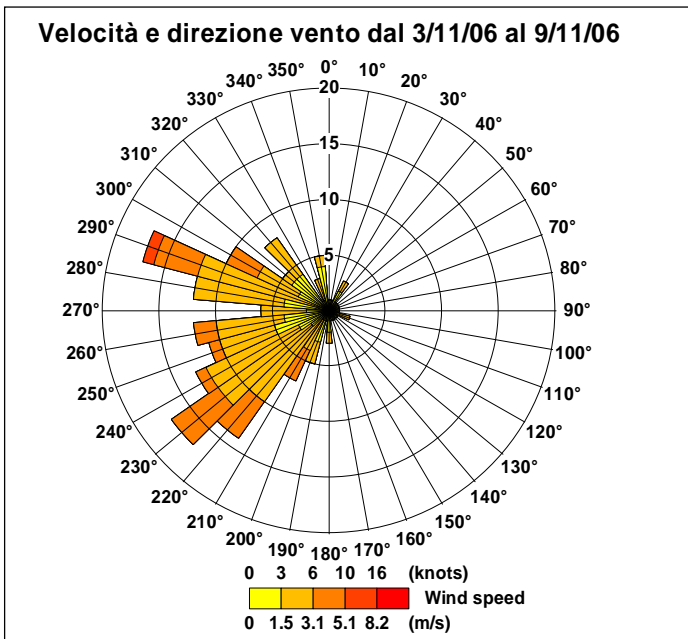


Velocità e direzione vento dal 5/9/06 al 11/9/06



Velocità e direzione vento dal 10/10/06 al 16/10/06





Dall'elaborazione dei dati meteorologici relativi alle singole campagne, si evidenziano periodi in cui risultano prevalenti i venti da Est, altri invece dove prevalgono i venti da ovest, altri ancora, infine, dove entrambe le direzioni risultano presenti con frequenze analoghe. Quasi nulli i venti provenienti dalla direttrice nord-sud.

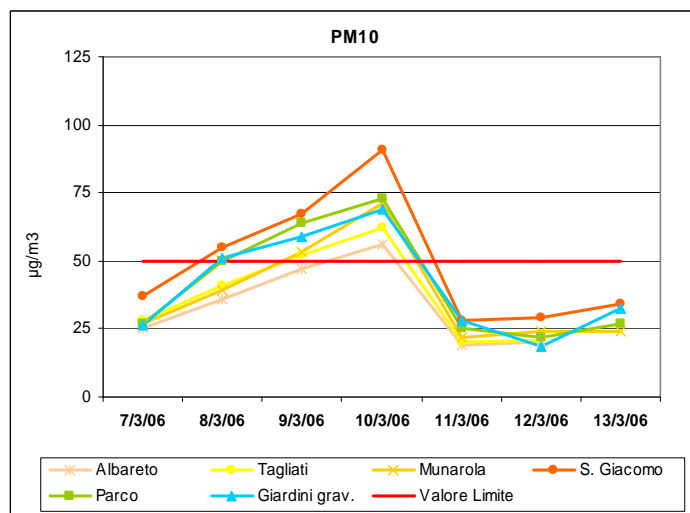
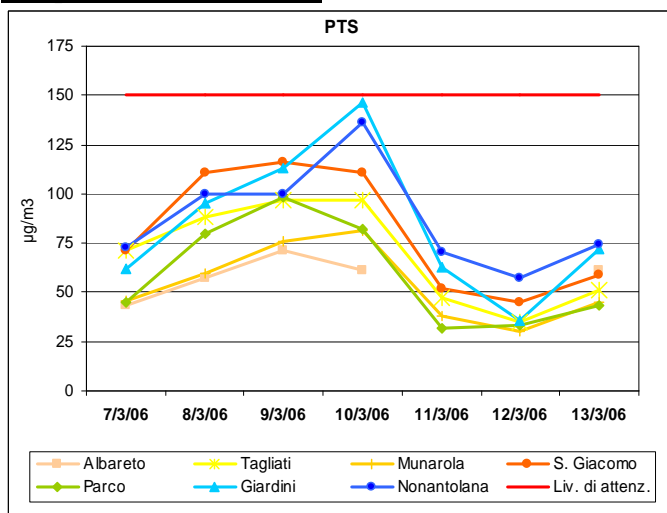
Polveri totali e PM10

Come previsto nelle prescrizioni relative al monitoraggio, da marzo 2006 a febbraio 2007 sono state effettuate 12 campagne di rilevamento di PTS e PM10 nei punti individuati di Albareto, Tagliati, Munarola, S. Giacomo e Parco XXII Aprile.

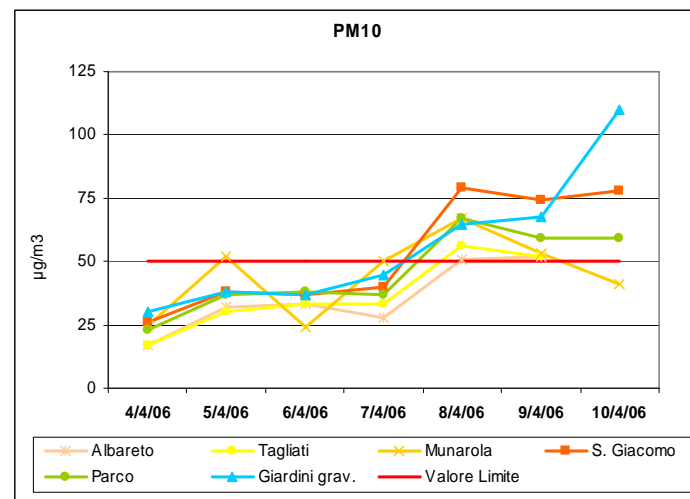
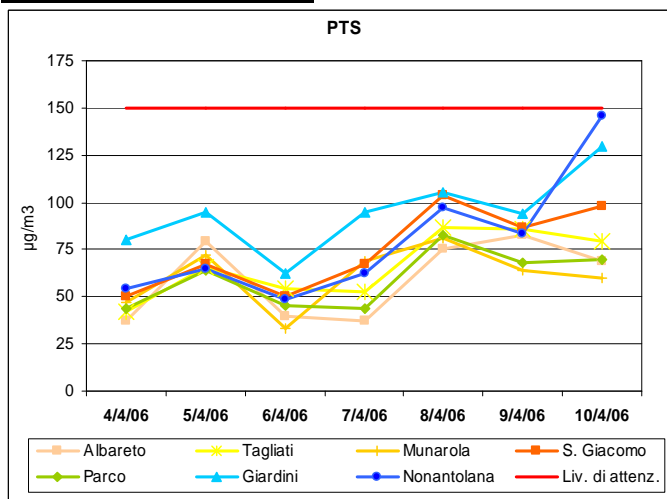
Di seguito, si riportano le medie giornaliere di PTS rilevate durante queste campagne, confrontate con quelle rilevate nelle stazioni della rete fissa di Giardini e Nonantolana.

I dati di PM10 sono stati invece confrontati con la sola stazione di Giardini, in quanto è l'unica che dispone di dati gravimetrici (ottenuti cioè tramite pesatura delle membrane su cui è stato raccolto il particolato). Si è scelto, infatti, di confrontare dati ottenuti attraverso la stessa metodologia, al fine di eliminare la variabile confondente inevitabilmente introdotta dall'utilizzo di metodiche basate su principi di misura diversi.

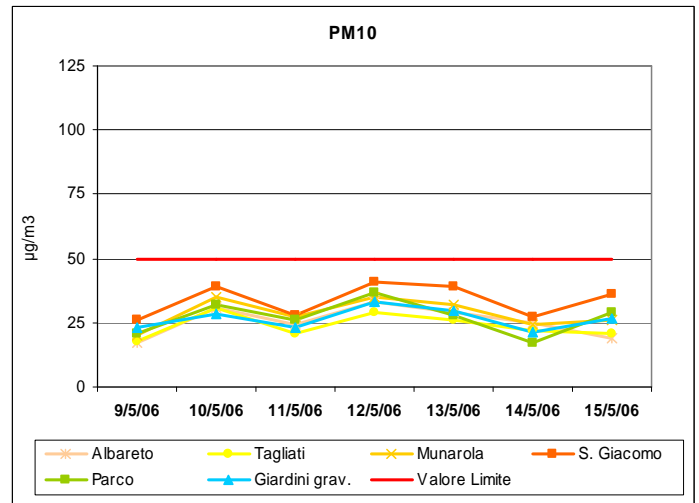
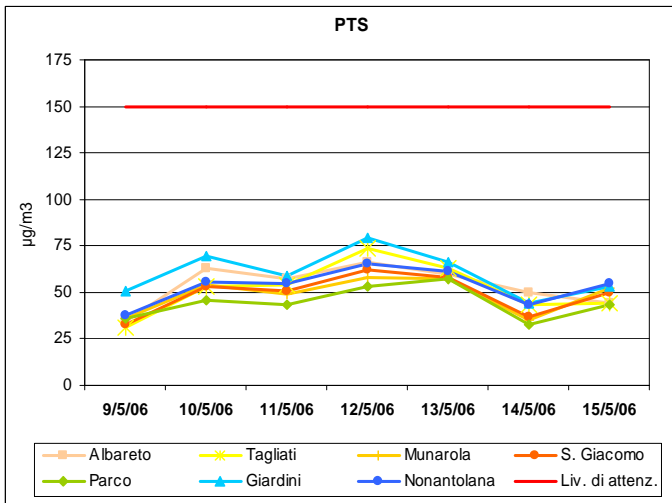
Campagna di marzo 2006



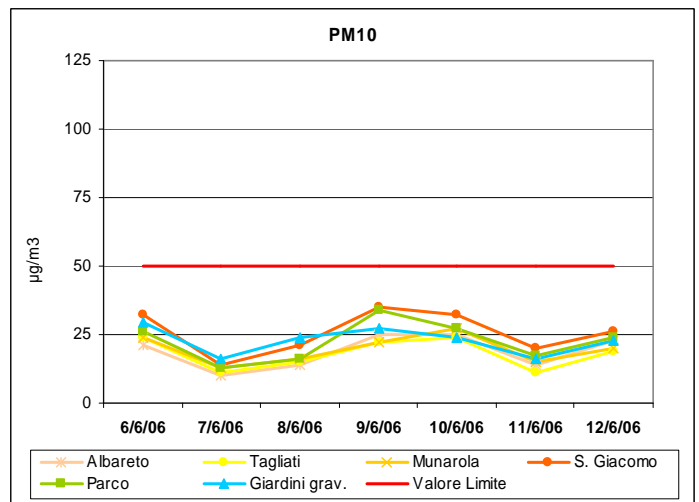
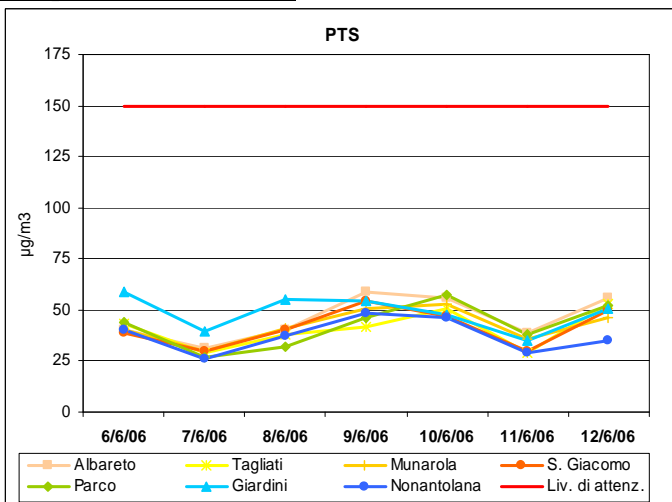
Campagna di Aprile 2006



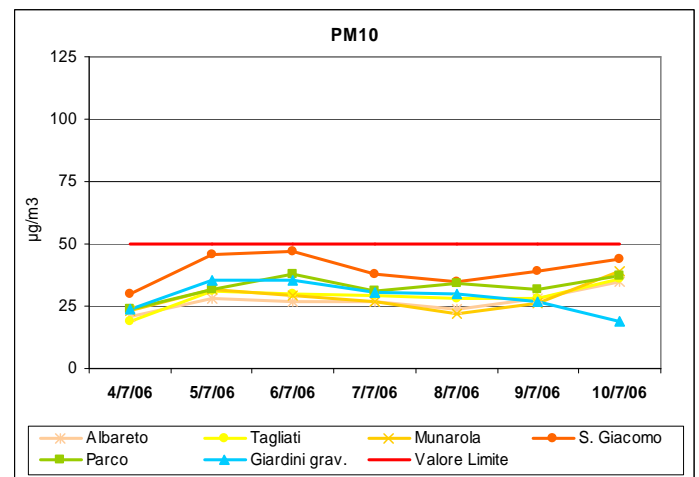
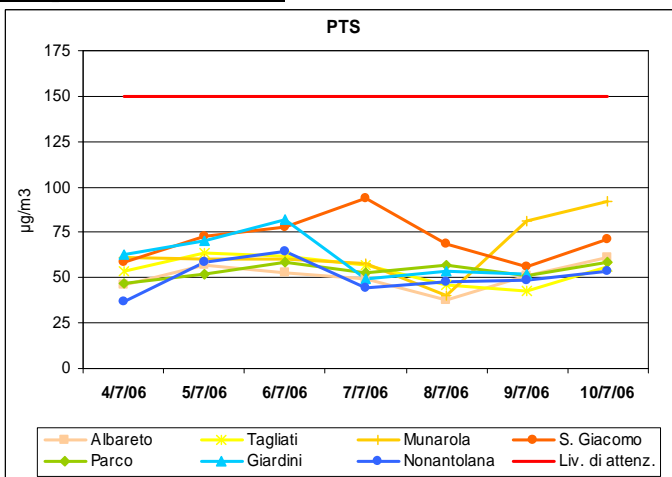
Campagna Maggio 2006



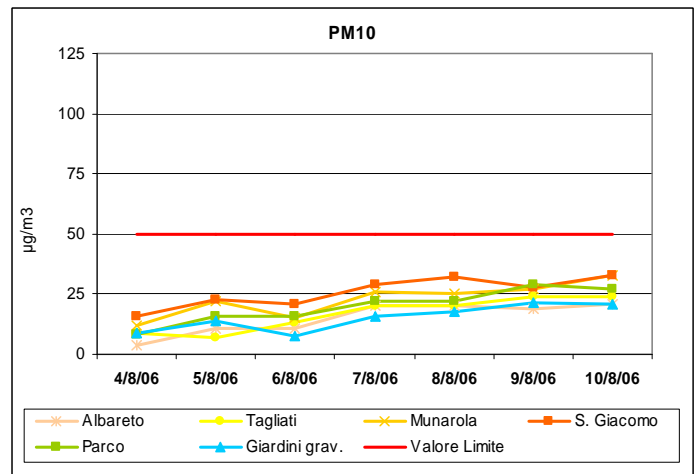
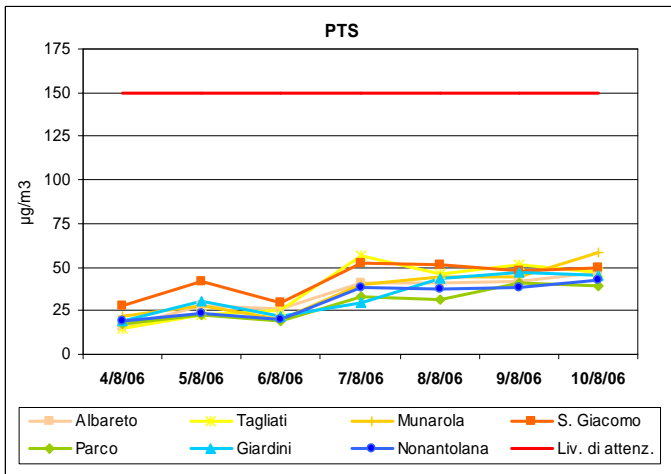
Campagna Giugno 2006



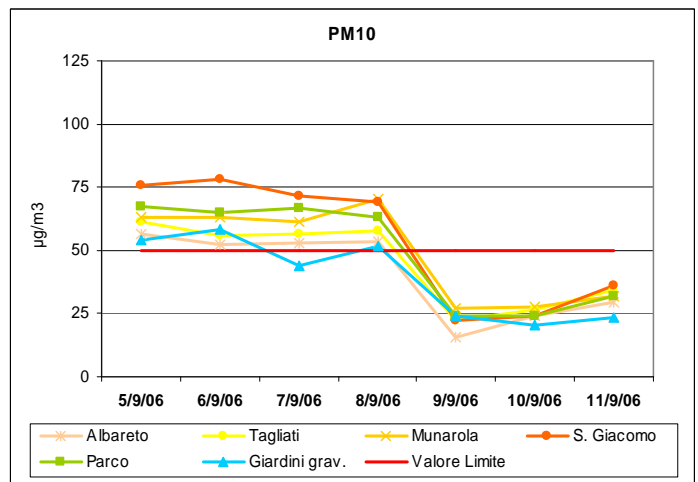
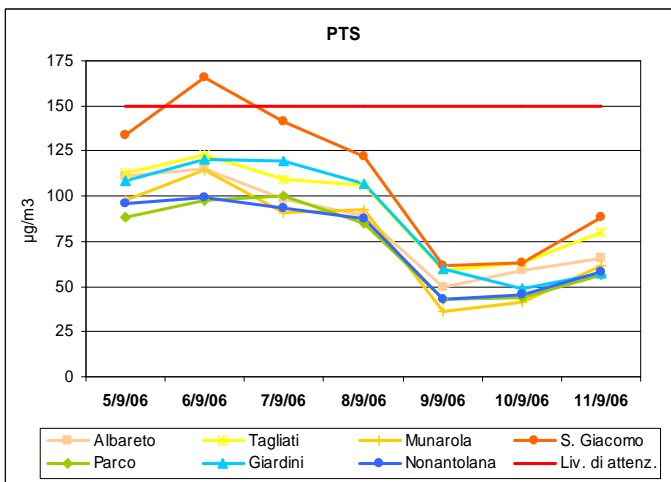
Campagna Luglio 2006



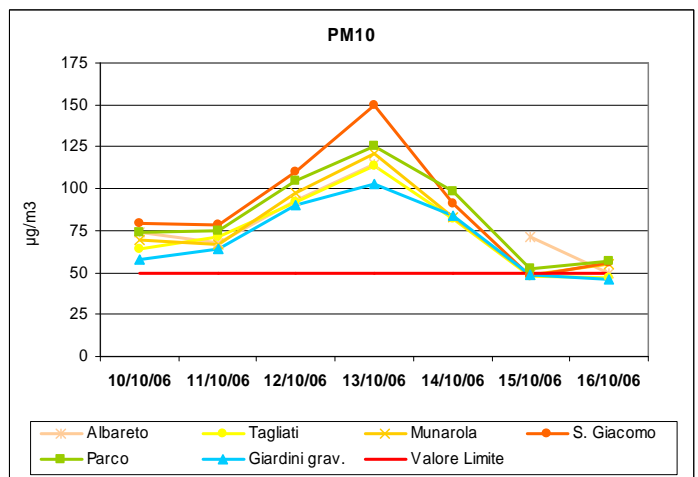
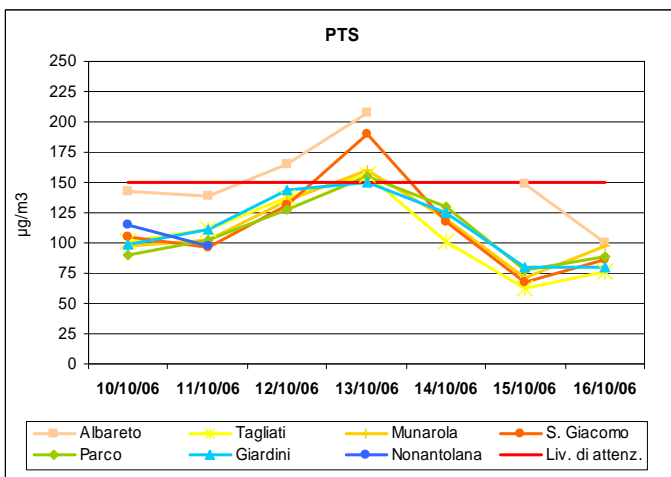
Campagna Agosto 2006



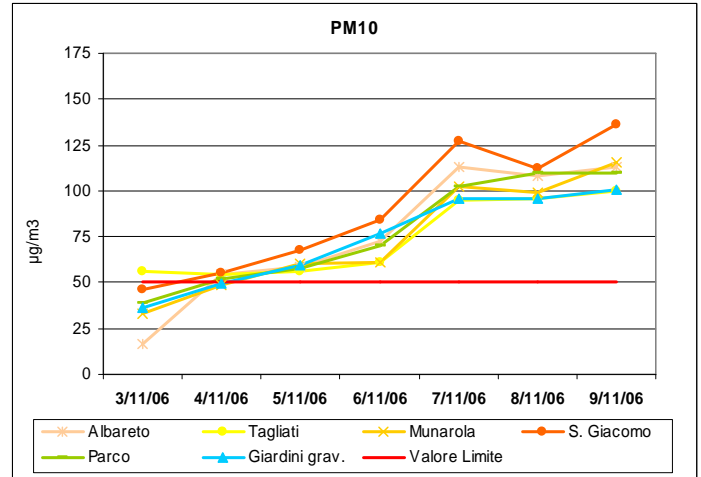
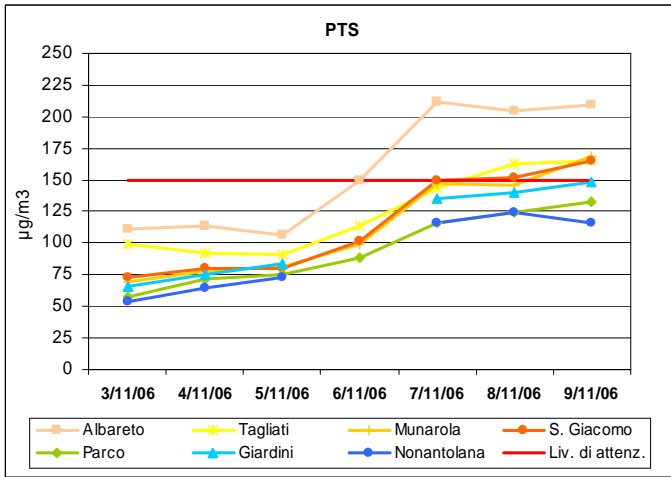
Campagna Settembre 2006



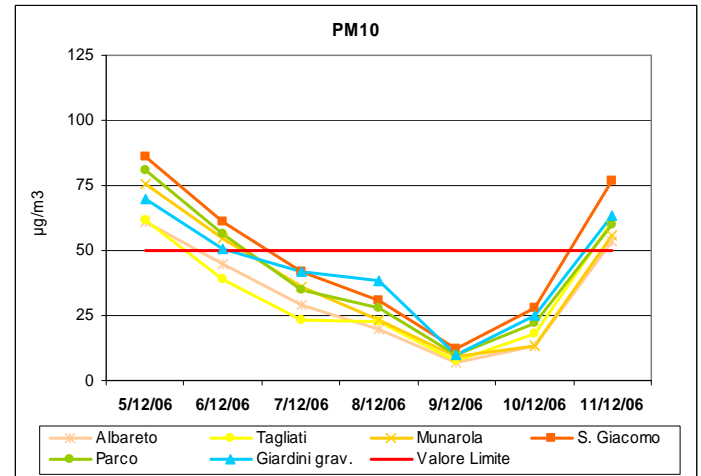
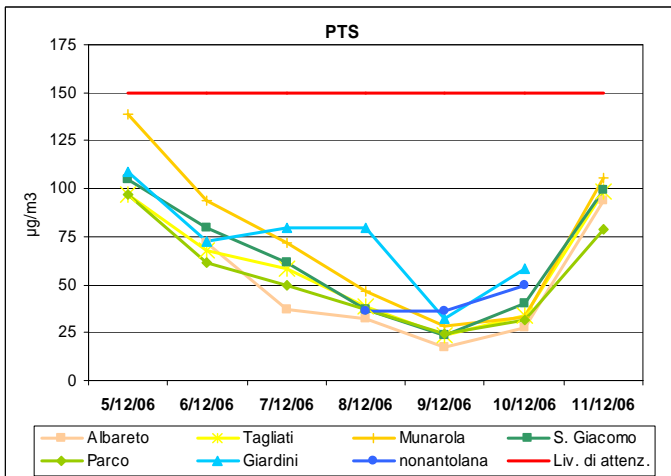
Campagna Ottobre 2006



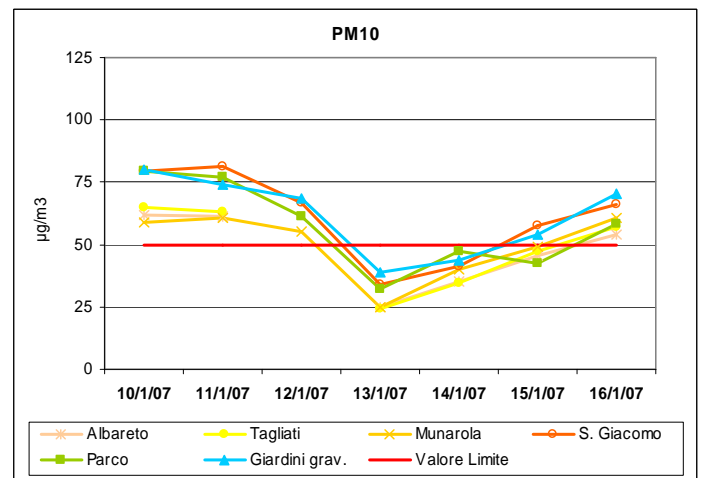
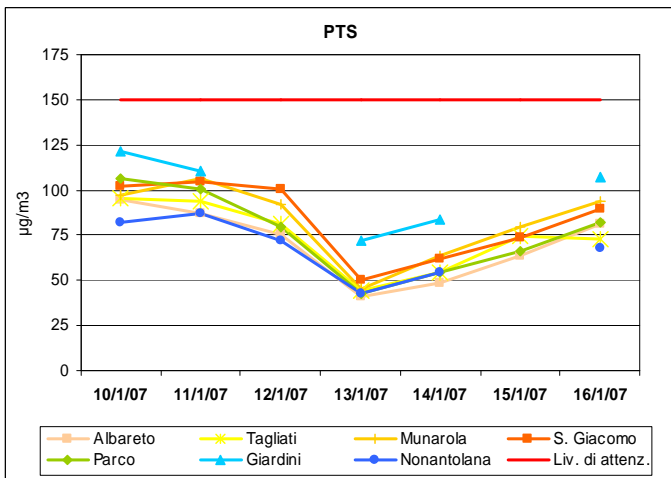
Campagna Novembre 2006



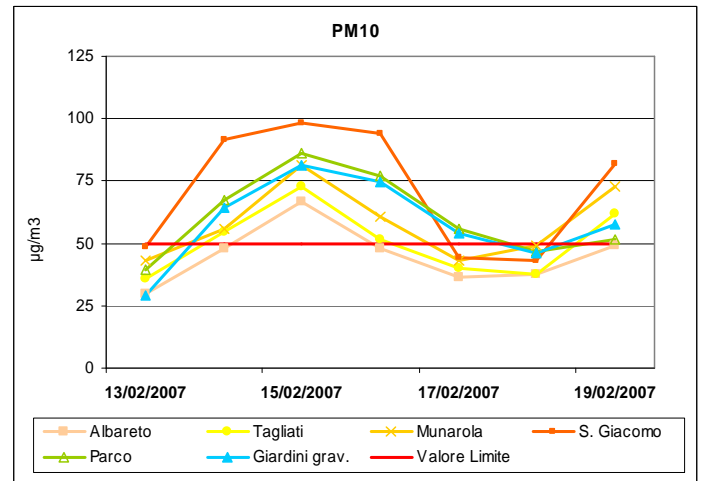
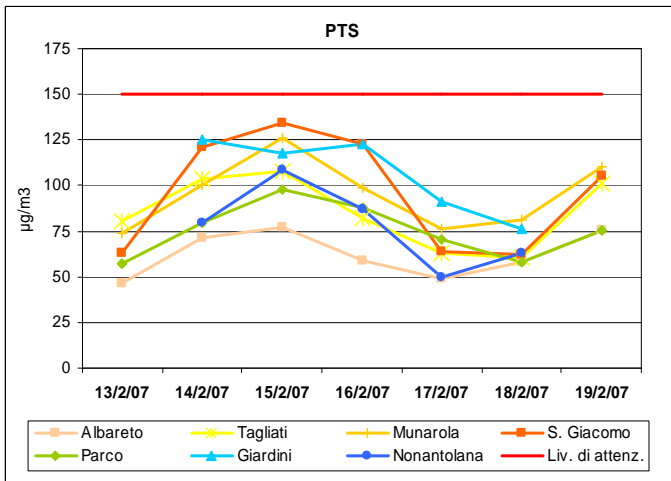
Campagna Dicembre 2006



Campagna Gennaio 2006



Campagna Febbraio 2006



Valutazione dei dati rilevati

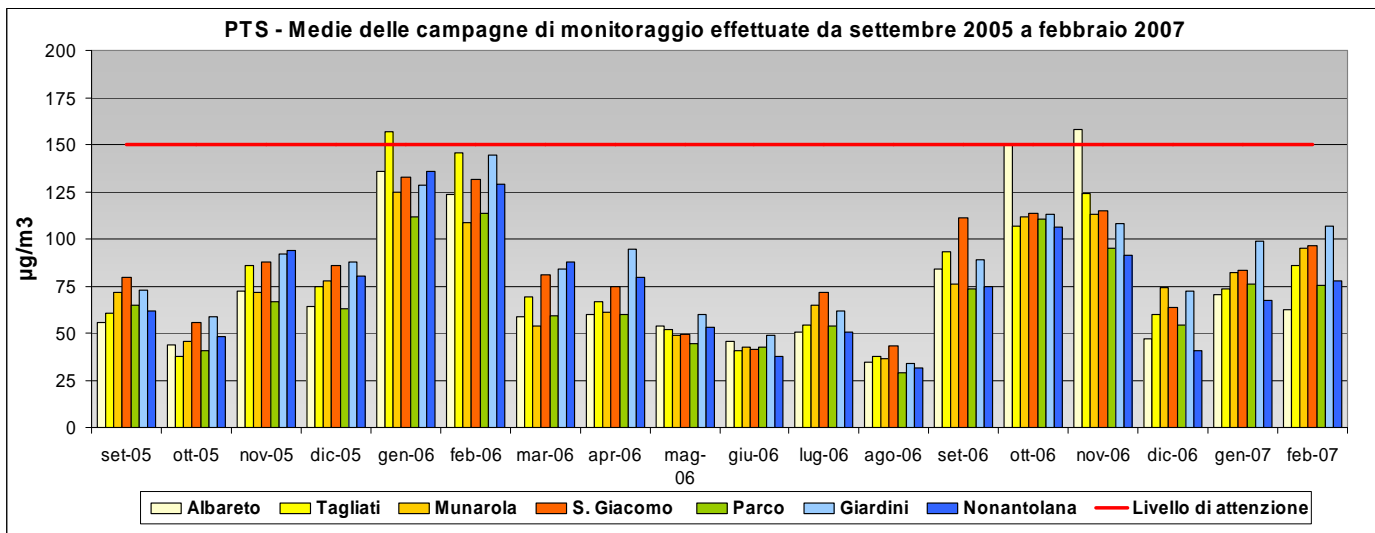
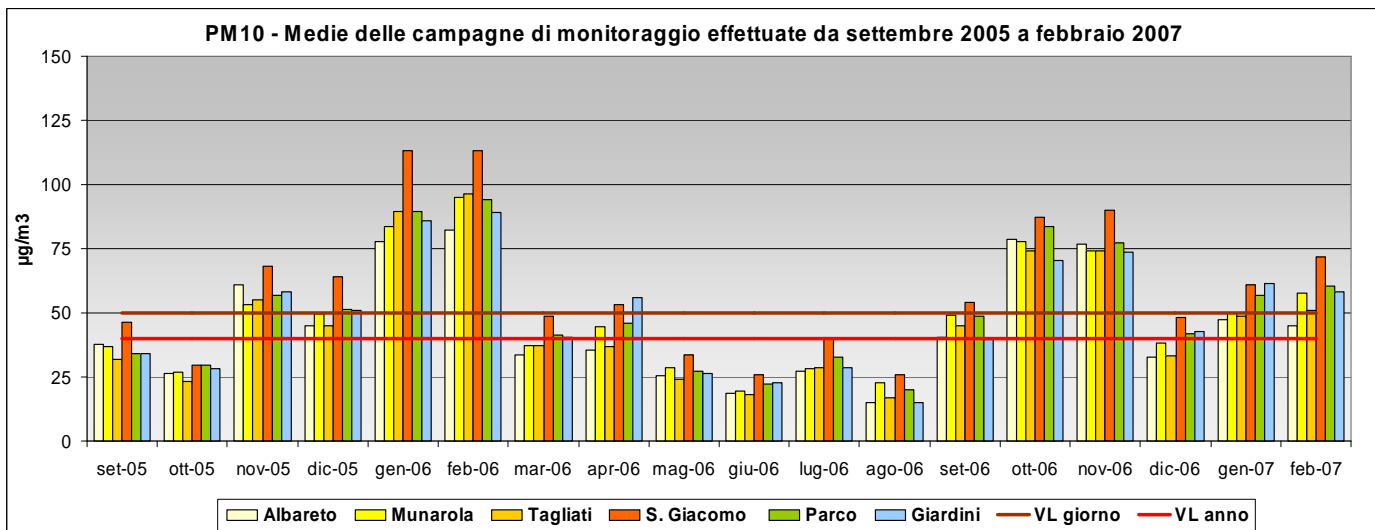
Le campagne effettuate nel II e III semestre di monitoraggio confermano andamenti coerenti tra i siti di indagine e quelli rilevati dalle stazioni della rete di monitoraggio, evidenziando per lo più livelli di PTS simili in tutte le postazioni; i livelli di PM10, risultano leggermente più elevati nella postazione di S. Giacomo rispetto alle altre indagate, anche se le differenze sono meno marcate rispetto a quanto evidenziato nei primi sei mesi di monitoraggio.

Questo comportamento si evidenzia nelle tabelle e nei grafici seguenti, dove sono riportate le medie dei 18 periodi di monitoraggio.

In particolare, nei grafici si nota l'aumento generalizzato delle concentrazioni nel passare dal periodo estivo, a quello invernale, aumento che si registra in generale in tutte le stazioni della rete di monitoraggio, con livelli complessivamente uniformi tra l'area urbana e quella suburbana indagata.

PM10	Giardini	Albareto	Tagliati	Munarola	S. Giacomo	Parco XXII Aprile
2005						
Settembre	34	38	32	37	46	34
Ottobre	28	26	23	27	30	30
Novembre	58	61	55	53	68	57
Dicembre	51	45	45	49	64	51
2006						
Gennaio	86	78	89	84	113	90
Febbraio	89	82	97	95	113	94
Marzo	41	34	37	37	49	41
Aprile	56	36	37	45	53	46
Maggio	26	25	24	28	34	27
Giugno	23	19	18	20	26	22
Luglio	29	27	29	28	40	33
Agosto	15	15	17	23	26	20
Settembre	39	41	45	49	54	49
Ottobre	71	79	74	78	87	84
Novembre	73	77	74	74	90	77
Dicembre	43	33	33	38	48	42
2007						
Gennaio	61	47	48	50	61	57
Febbraio	58	45	51	58	72	61

PTS	Giardini	Nonantolana	Sassuolo	Albareto	Tagliati	Munarola	S. Giacomo	Parco XXII Aprile
2005								
Settembre	73	62	79	56	60	72	79	65
Ottobre	58	48	63	44	38	46	56	41
Novembre	92	94	95	72	86	72	88	67
Dicembre	88	80	100	64	75	78	86	63
2006								
Gennaio	129	136	121	136	157	124	133	112
Febbraio	144	129	142	123	146	109	131	114
Marzo	84	87	96	59	69	54	81	59
Aprile	95	80	96	60	67	61	75	60
Maggio	60	53	62	53	52	49	49	44
Giugno	49	38	45	46	41	42	41	42
Luglio	62	51	63	51	55	65	71	54
Agosto	34	31	35	34	38	37	43	29
Settembre	89	75	69	84	93	76	111	73
Ottobre	113	106	98	150	107	112	113	110
Novembre	108	91	78	158	124	113	115	95
Dicembre	72	41	89	47	60	74	64	54
2007								
Gennaio	99	68	119	70	74	82	83	76
Febbraio	107	78	101	62	86	95	96	75



Indagini ad alta risoluzione spaziale

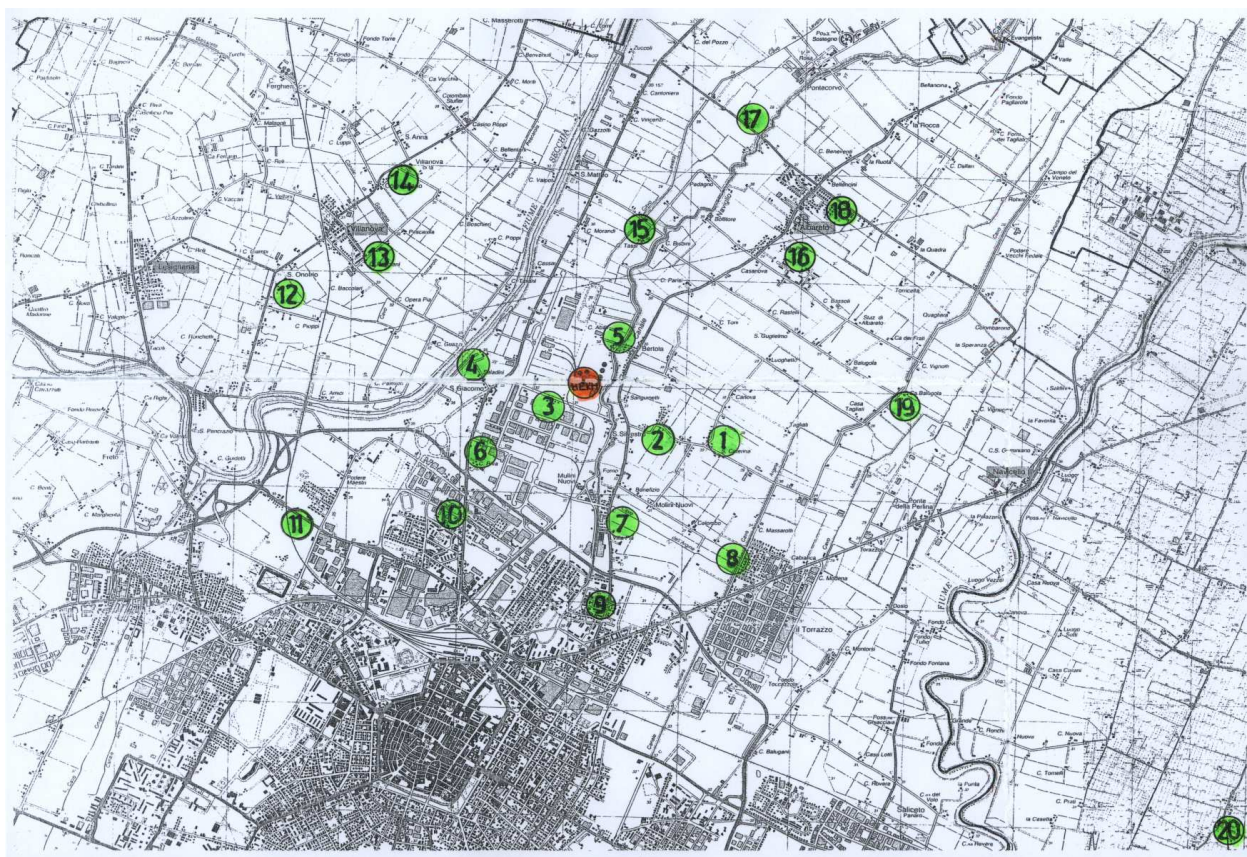
Le indagini ad alta risoluzione spaziale per la determinazione dei livelli ambientali di NO₂, si sono svolte nei seguenti periodi:

dal 21/10/2005 al 28 /10/2005

dal 4/4/2006 al 11/04/2006

dal 3/10/2006 al 10/10/2006

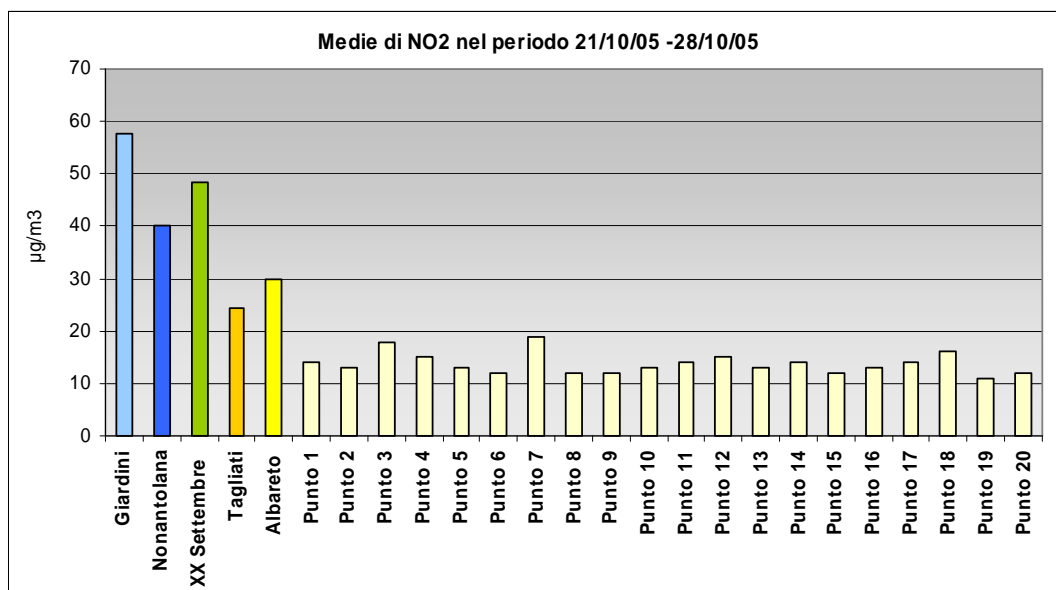
I 20 punti interessati dall'indagine sono riportati in planimetria e sono collocati a diverse distanze dall'impianto (1.5 km e 3 km).

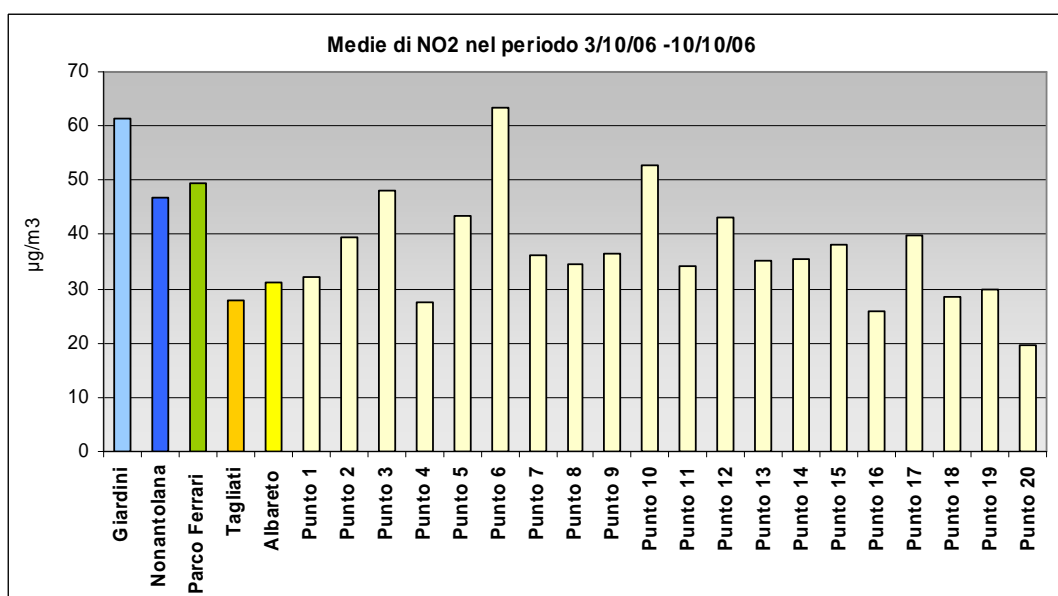
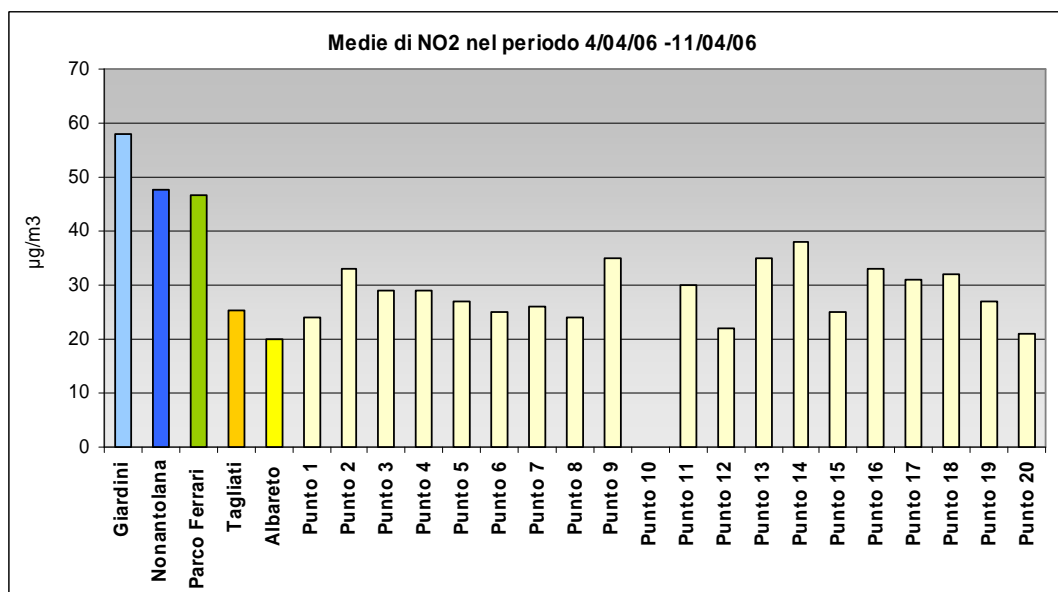


I risultati delle campagne effettuate nei tre semestri di monitoraggio sono riportati nella tabella seguente.

Punto	Collocazione	Ottobre 2005 µg/m3	Aprile 2006 µg/m3	Ottobre 2006 µg/m3
1	Via Tagliati c/o cabina monitoraggio	14 (21)*	24 (25)*	32 (27)*
2	Via Tagliati incrocio via India	13	33	40
3	Via Cavazza altezza del civico n° 22	18	29	48
4	Stradello Alzaia verso l'argine del Secchia	15	29	30
5	Bertola ponte sul Naviglio	13	27	44
6	Via Germania altezza nuova Isola Ecologica	12	25	64
7	Via Albareto verso la Città altezza civico 221	19	26	36
8	Via Cavo Argine altezza civico 26	12	24	34
9	Parco XXII Aprile c/o postazione monitoraggio	12	35	37
10	Via Paltrinieri inizio parcheggio Polisportiva Sacca	13		53
11	Via Capitani angolo via Monelli	14	30	34
12	Chiesetta San Pancrazio incrocio via S.Onofrio	15	22	43
13	Villanova via Tartaglione lato campagna	13	35	35
14	Villanova Chiesa dei Presepi	14	38	36
15	Stradello San Matteo angolo Strada Attiraglio	12	25	38,2
16	Albareto c/o cabina monitoraggio	13 (27)*	33 (20)*	26 (30)*
17	Cimitero Albareto	14	31	40
18	Via Munarola altezza civ.78 recinto campo sportivo	16	32	29
19	Via Cavo Argine incrocio via Torricella	11	27	30
20	Bianco c/o Depuratore di Gaggio	12	21	20

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





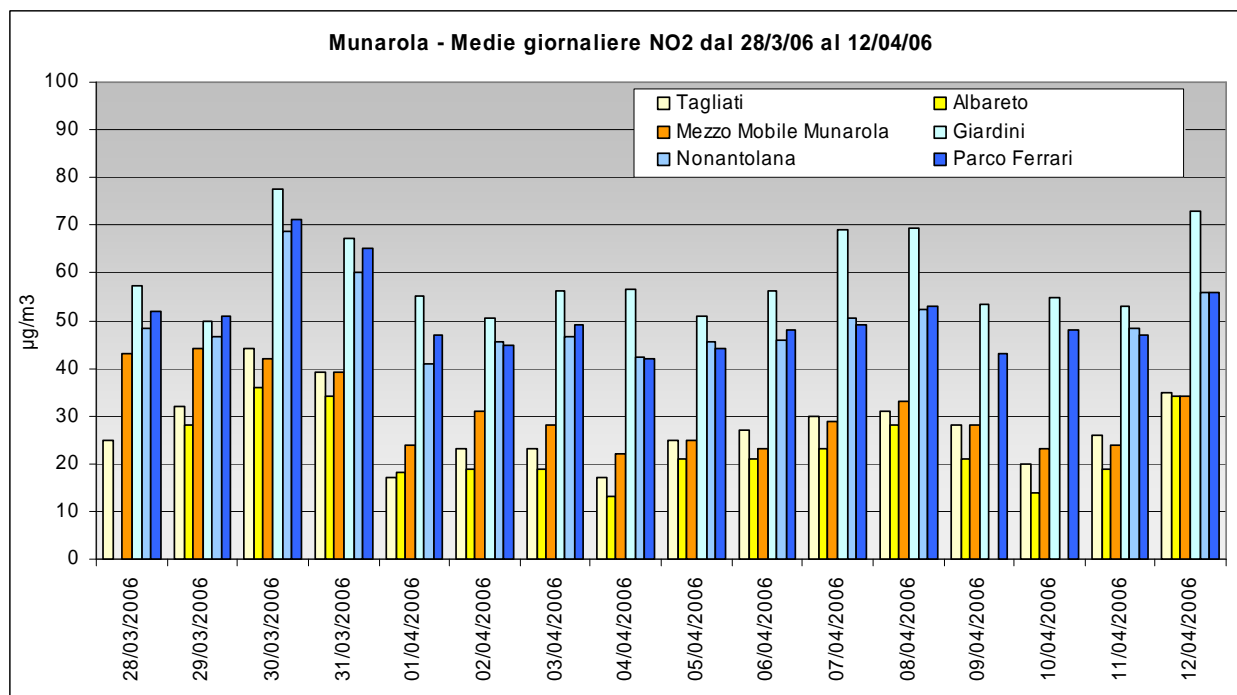
Rispetto alla prima indagine effettuata, quelle successive mostrano livelli di NO2 più simili a quanto rilevato in area urbana, in particolare nell'ultima campagna dove il dato di S. Giacomo supera, anche se di poco, quello della stazione di Giardini; risultano inoltre più coerenti i dati rilevati con le due metodologie (campionatori passivi e analizzatore in continuo) nelle stazioni di Albareto e Tagliati.

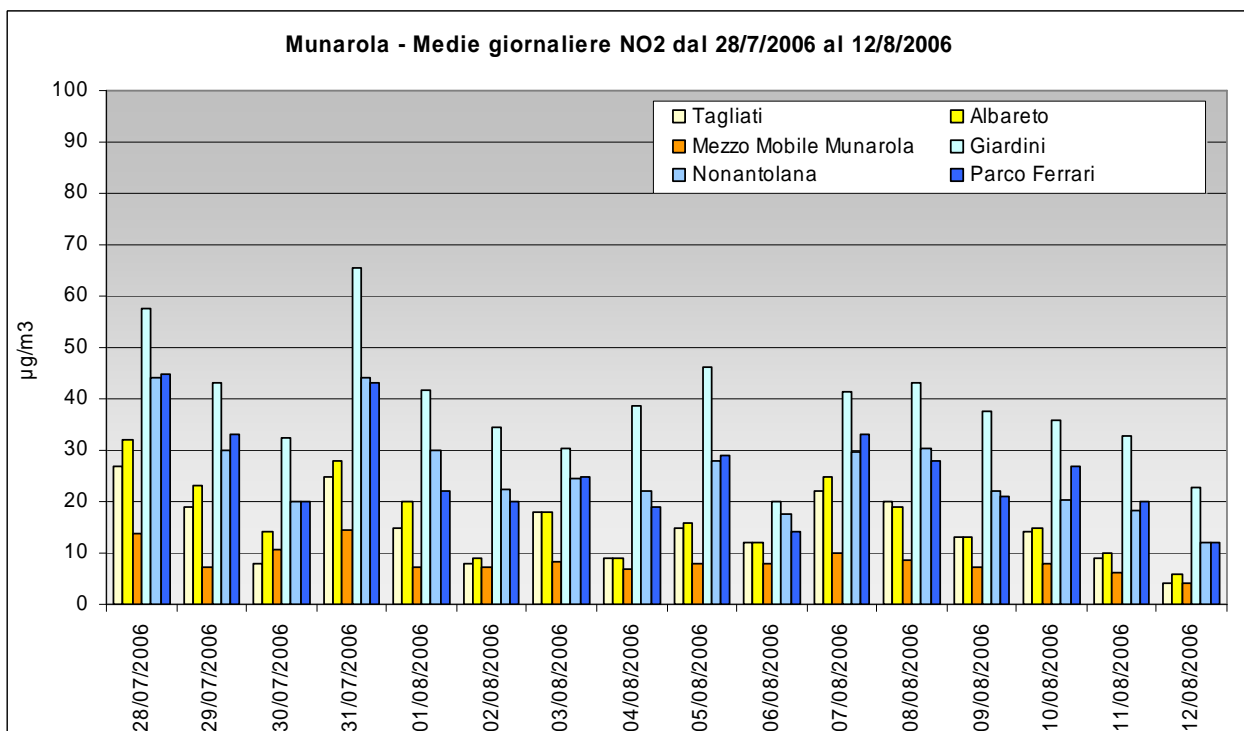
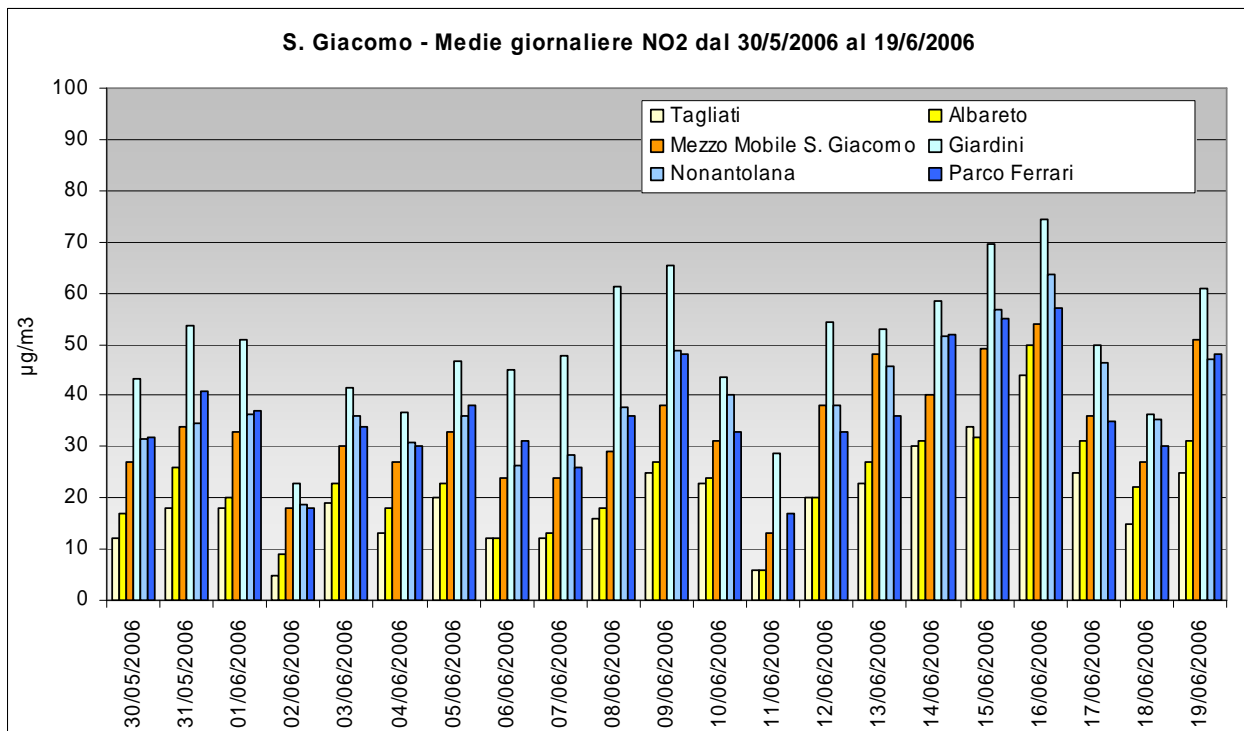
Le campagne con il mezzo mobile sono state effettuate nei punti di Munarola e S. Giacomo secondo lo schema riportato di seguito, rilevando i parametri SO₂, NO, NO₂ e CO.

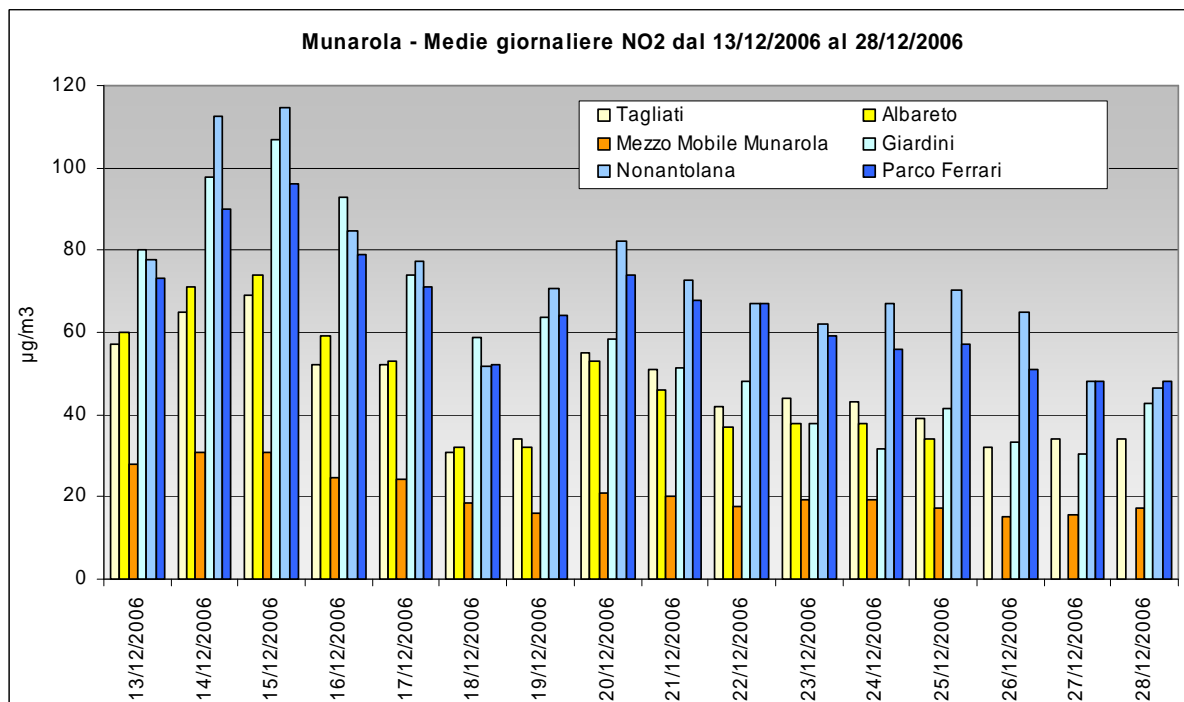
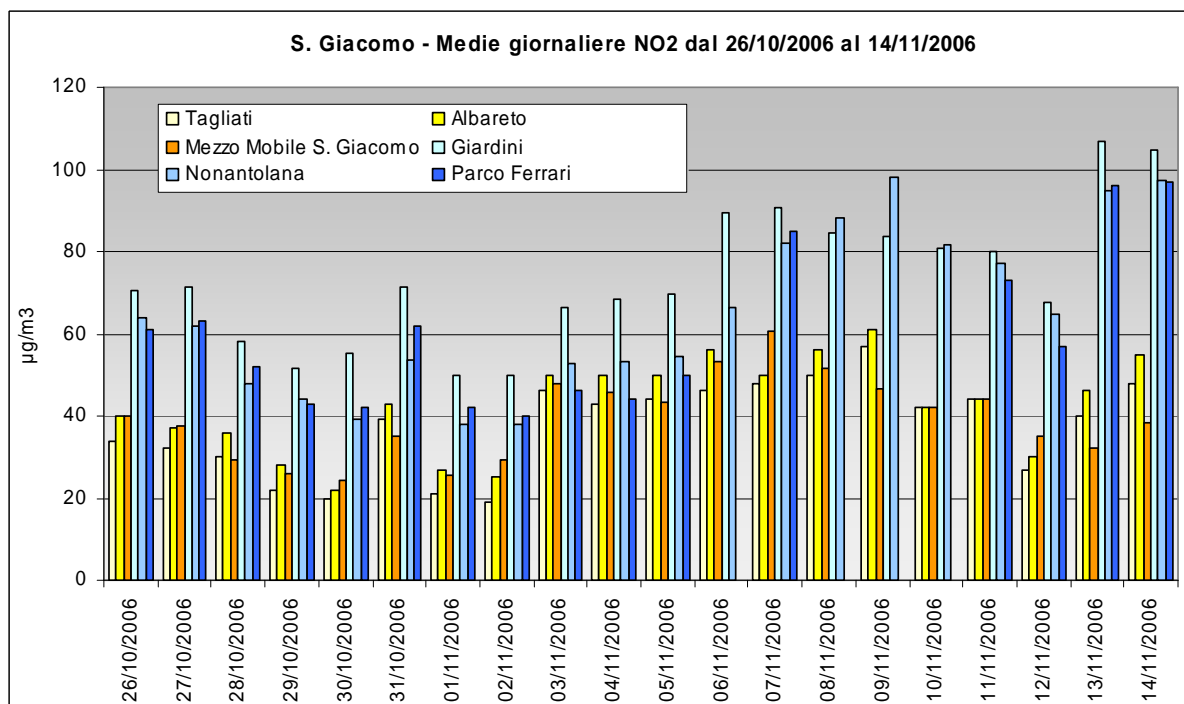
Periodo di monitoraggio	Postazione
Dal 28/3/2006 al 12/04/06	Munarola
Dal 30/5/2006 al 19/6/06	S. Giacomo
Dal 28/7/2006 al 12/8/06	Munarola
Dal 26/10/06 al 14/11/06	S. Giacomo
Dal 13/12/06 al 28/12/06	Munarola
Dal 30/1/07 al 21/1/07	S. Giacomo

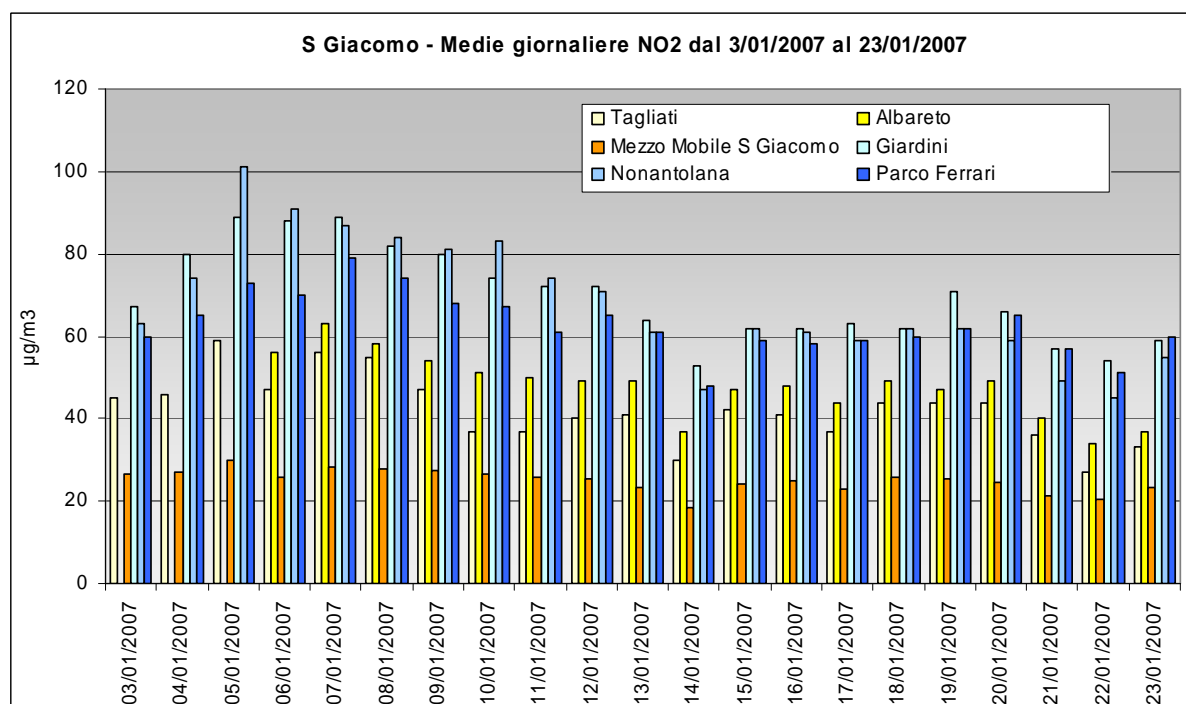
Per quanto riguarda l'NO₂, tutte le campagne effettuate evidenziano concentrazioni inferiori sia a Munarola che a S. Giacomo rispetto a quelle rilevate in area urbana, confermando in generale i dati rilevati dalle stazioni fisse e con la campagna ad alta risoluzione spaziale.

Meno significativi gli altri confronti, relativamente a CO ed SO₂, causa l'eseguità degli attuali livelli ambientali .





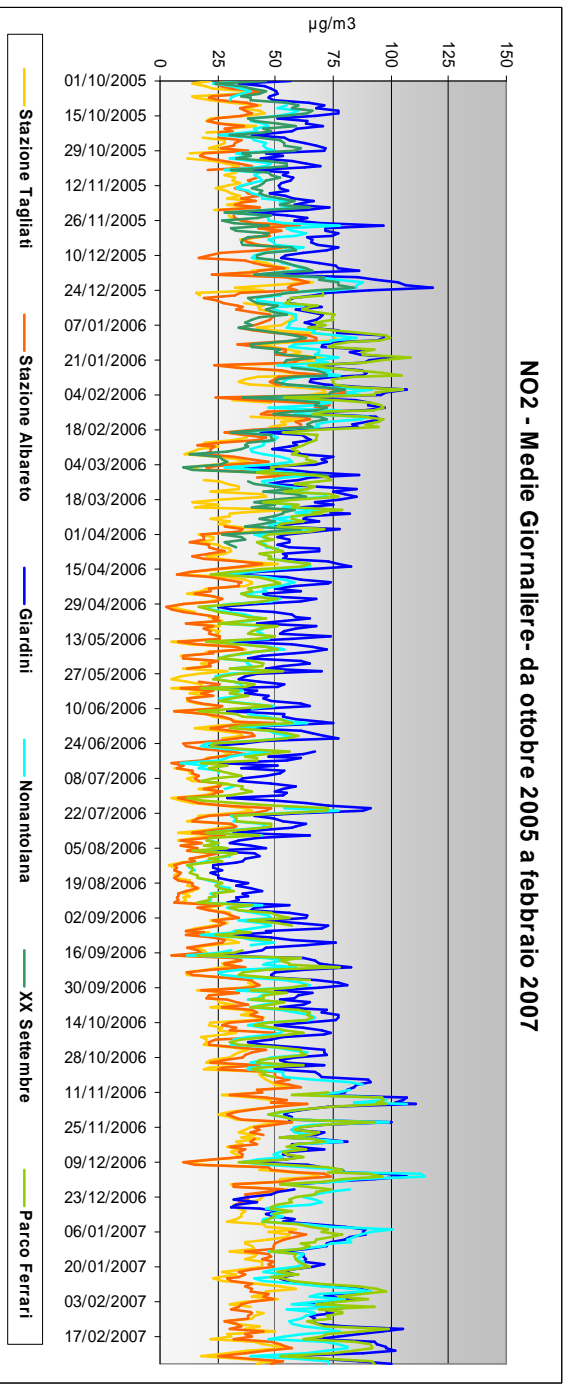
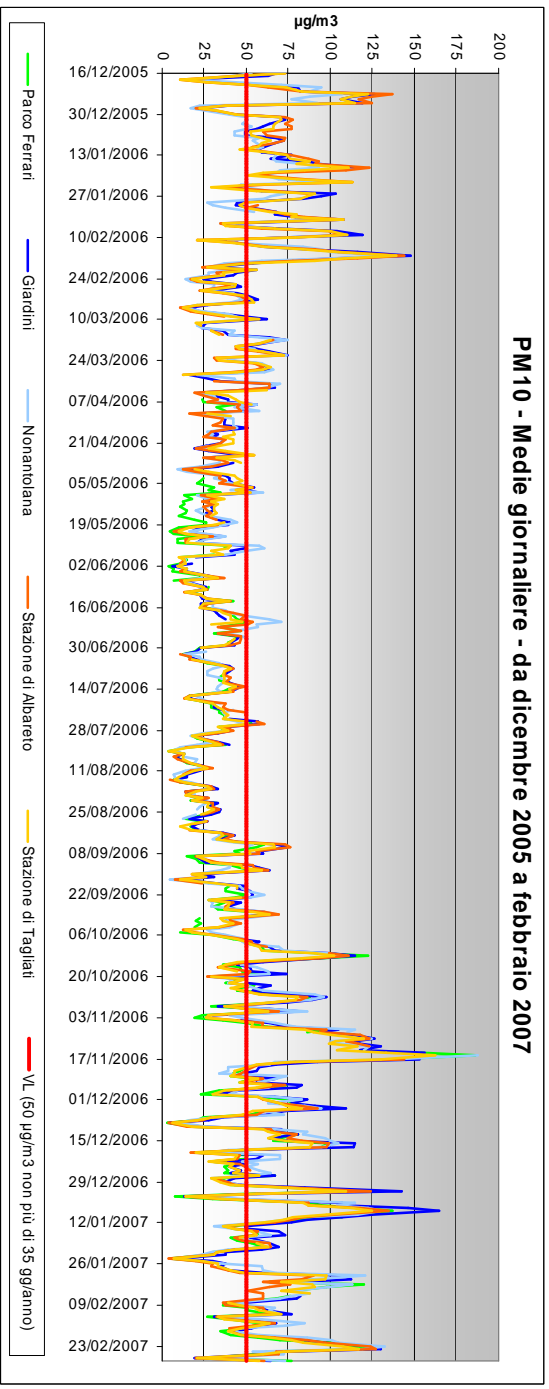


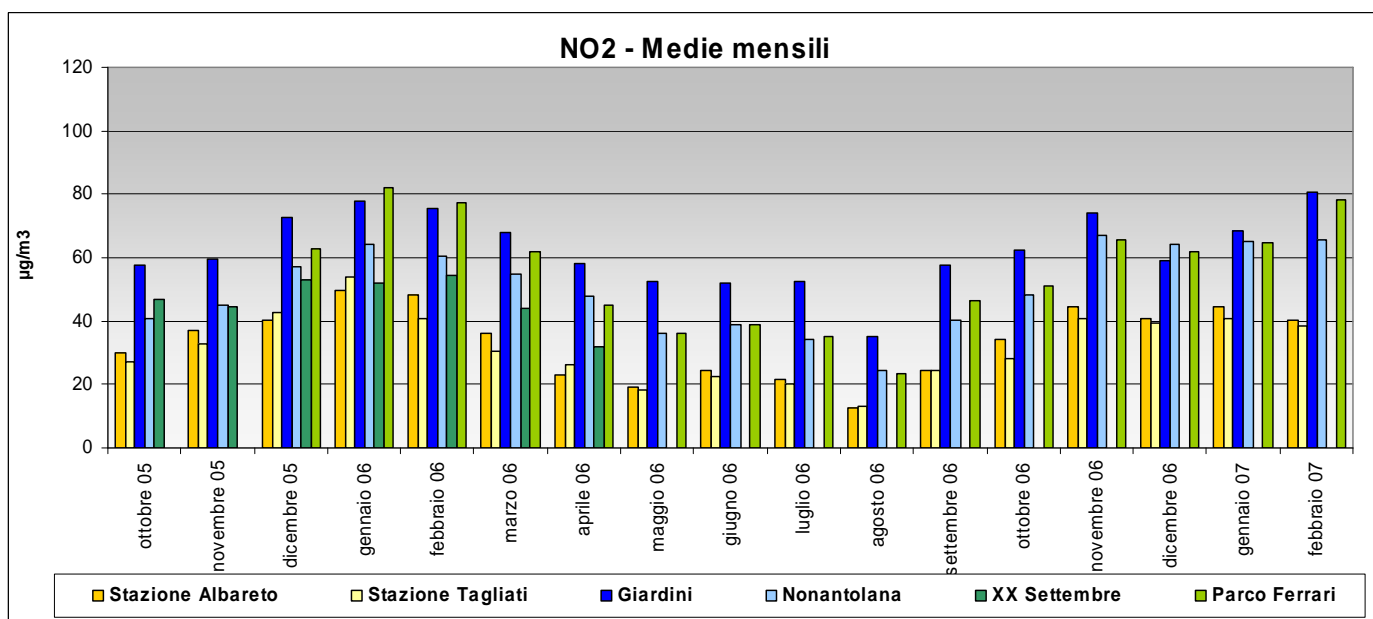
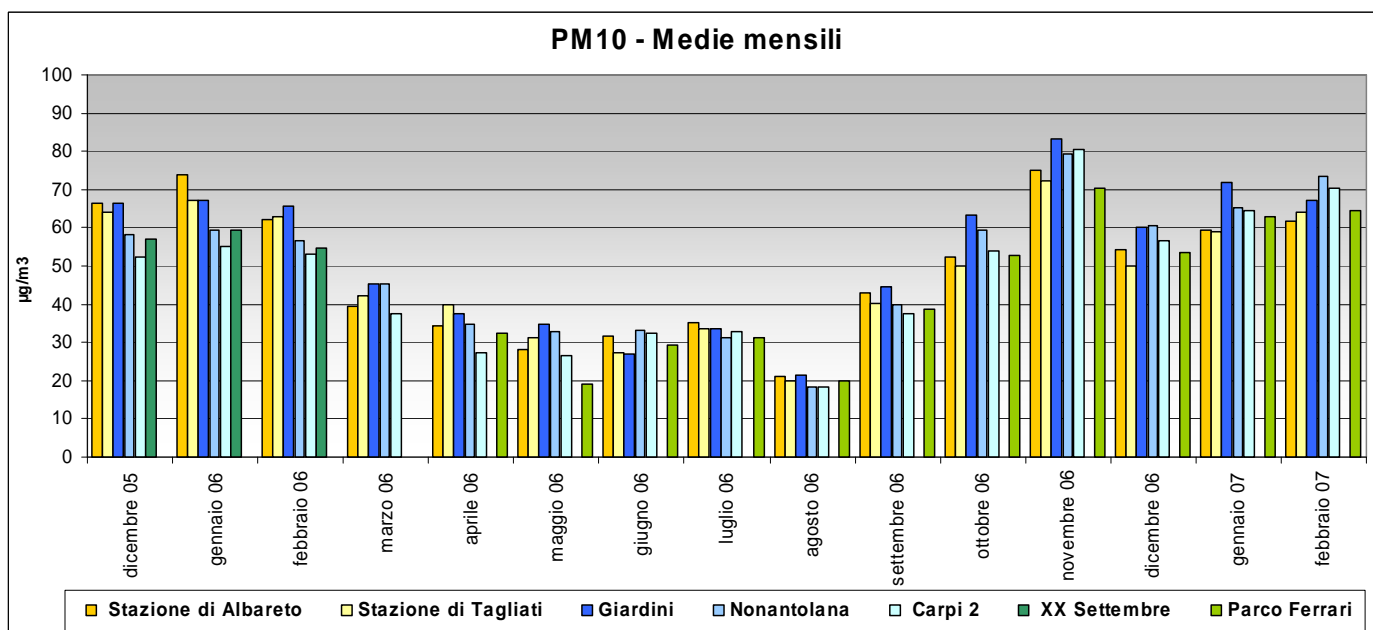


I dati delle stazioni Fisse

Le stazioni di monitoraggio in continuo sono collocate ad Albareto e nella frazione di Tagliati ed effettuano il monitoraggio di NOx e PM10. I dati rilevati vengono inviati al centro elaborazione dati 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. Arpa effettua inoltre in modo continuo le verifiche sul dato di polveri ottenuto con il metodo nefelometrico (automatico) attraverso la misura gravimetrica della concentrazione giornaliera di polveri. Lo strumento automatico installato in cabina è infatti predisposto per effettuare entrambe le misure in modo da garantire il confronto continuo con il metodo di riferimento definito dalla normativa.

Di seguito si riportano i dati rilevati nei 18 mesi di monitoraggio.





I dati in continuo raccolti nei 18 mesi di monitoraggio confermano quanto rilevato nelle campagne di breve durata, indicando livelli di PM10 simili tra le stazioni di Albareto e Tagliati e la stazioni collocate in area urbana. Questa uniformità emerge anche dalla verifica del rispetto dei limiti normativi riportata in tabella.

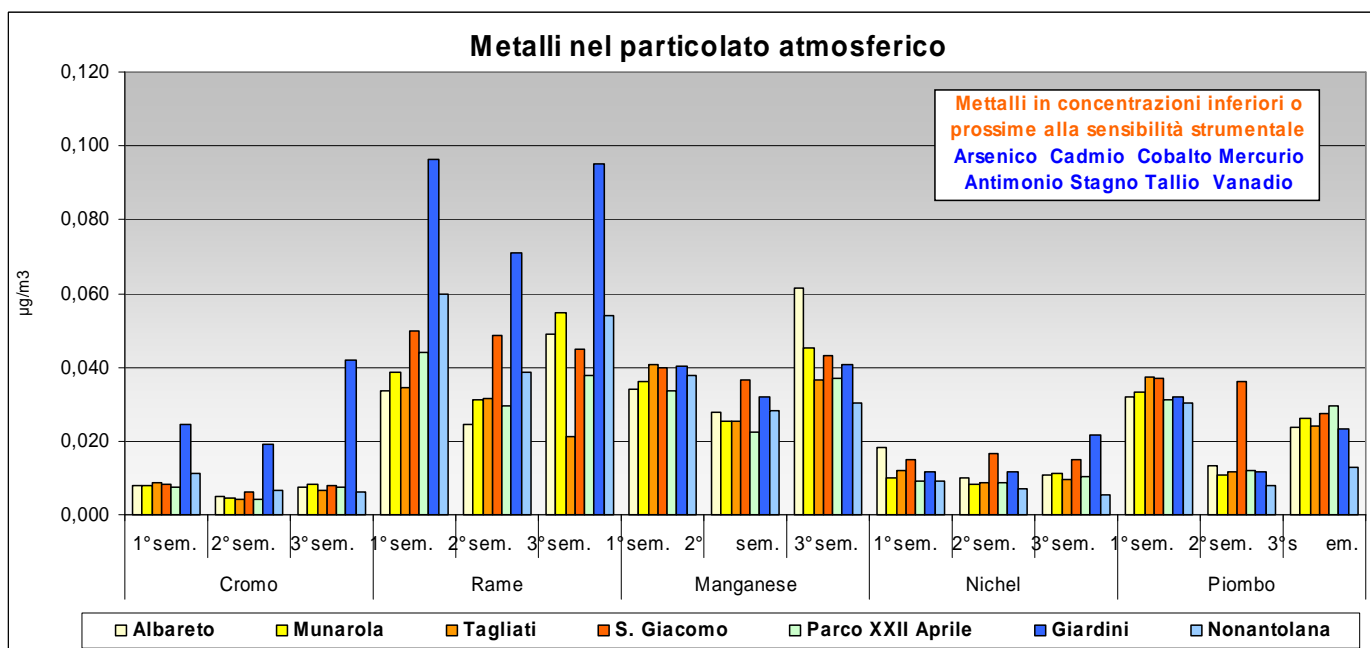
PM10 - anno 2006 (µg/m3)	Albareto	Tagliati	Giardini	Nonantolana	Carpi 2	Valore limite
media annuale	46	45	48	46	43	40
Superamenti del limite giornaliero	113	111	130	124	101	max 35 superamenti del valore di 50 µg/m3

Le concentrazioni di NO₂ risultano invece costantemente inferiori nell'area indagata rispetto alle stazioni di confronto, come evidenzia il grafico riportante le medie giornaliere rilevate. Non si è verificato nessun superamento del valore limite orario di 200 µg/m³ (da non superare per più di 18 volte) in vigore dal 2010. Si registra inoltre il rispetto del valore limite annuale (40 µg/m³ in vigore dal 2010) in entrambe le stazioni (nell'anno 2006, la media annuale risulta di **31 µg/m³ ad Albareto** e di **30 µg/m³ a Tagliati**).

Metalli in Aria

Le concentrazioni di metalli in aria sono state valutate analizzando le polveri totali aerodisperse campionate giornalmente su membrana filtrante nelle diverse postazioni; il valore medio settimanale è stato calcolato dai singoli valori giornalieri. A partire dal mese di novembre 2006, a seguito di quanto rilevato nella prima analisi valutativa, è stata aggiunta una settimana di monitoraggio in cui la determinazione dei metalli è stata effettuata come media settimanale, senza valutare i singoli dati giornalieri. Questa metodica consente di abbassare il limite di rilevabilità analitico e di apprezzare le concentrazioni di alcuni metalli altrimenti non rilevabili.

Le concentrazioni medie dei metalli (valutate sui dati giornalieri) rilevate nel periodo di indagine nelle diverse postazioni, sono poste a confronto con quelle della stazione di Via Giardini, di tipo urbano e lontano dall'inceneritore, per la quale ARPA ha eseguito la determinazione dei metalli in concomitanza con i monitoraggi del gestore. La postazione di Via Giardini è quella che storicamente è stata utilizzata per analisi comparative riguardanti l'inceneritore. I risultati del confronto sono riportati nel diagramma seguente, in cui sono visualizzati anche i risultati delle analisi eseguite nella stazione di Via Nonantolana.



Si può notare come per elementi quali Piombo, Manganese e Nichel, si osservino concentrazioni medie simili nei diversi siti monitorati, ad eccezione di alcuni dati singoli che si discostano dagli altri in modo più o meno evidente (vedi ad esempio il dato di Piombo misurato nel secondo semestre a S. Giacomo), ma che non vengono confermati negli altri semestri di monitoraggio.

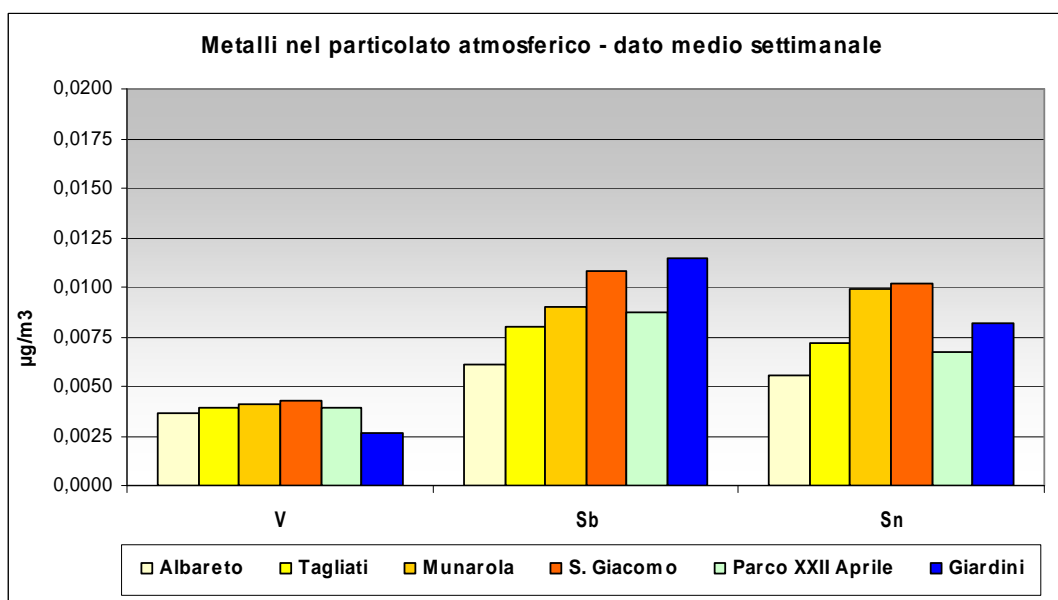
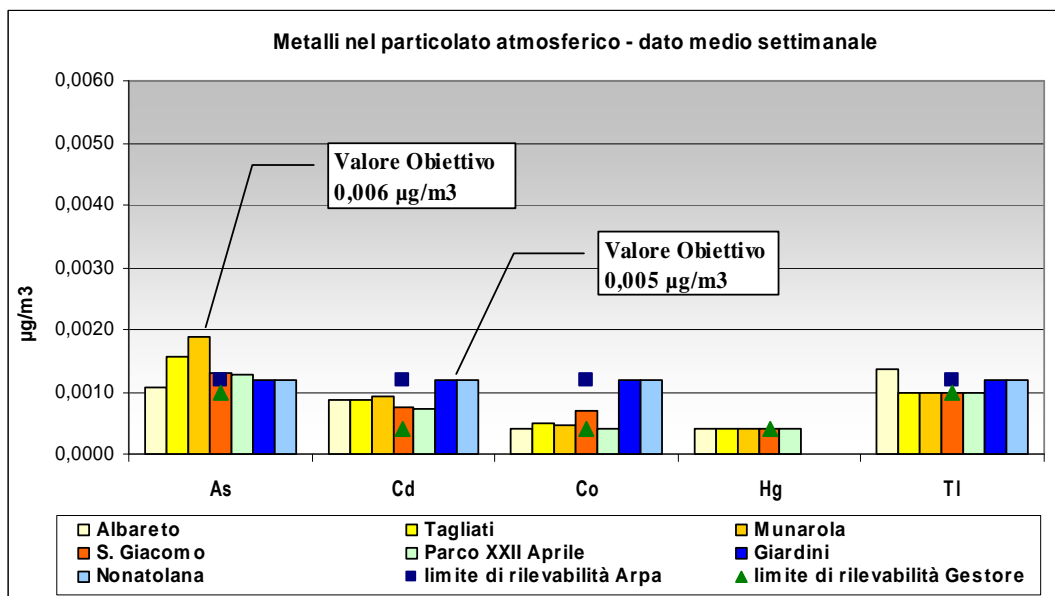
Cromo e Rame hanno, invece, concentrazioni più elevate nella postazione di Giardini, dato confermato in tutti i monitoraggi effettuati.

Il confronto con il valore limite per la protezione della salute umana, previsto per il Pb dal DM 60/02 ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), e con il valore obiettivo, previsto dalla direttiva europea 2004/107/CE per il nichel ($0,020 \mu\text{g}/\text{m}^3$), indica un sostanziale rispetto della normativa.

Relativamente al Cadmio, altro inquinante per cui esiste un limite normativo, la maggior parte delle analisi giornaliere è risultata inferiore al limite di rilevabilità. La media dell'anno 2006 risulta in tutte le postazioni inferiore o prossima al limite di rilevabilità ($0,0008 \mu\text{g}/\text{m}^3$), quindi sensibilmente inferiore al valore obiettivo di $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla direttiva europea.

Come detto in premessa, da novembre 2006 è stato aggiunto un monitoraggio riferito all'intero periodo settimanale che ha consentito la deposizione sulle membrane di quantitativi di materiale particolato tali da poter essere analiticamente determinabili.

Di seguito si riportano quindi le concentrazioni misurate dei metalli che, con la precedente modalità di monitoraggio, risultavano al limite della sensibilità strumentale.



Il confronto tra i dati rilevati, rappresentati come media del periodo novembre 06- febbraio 2007, non mostra differenze significative; le concentrazioni in diversi casi risultano ancora non misurabili (è il caso di Hg, Tl e Co), mentre As e Cd sono ampiamente inferiori al valore obiettivo definito dalla Direttiva del Parlamento Europeo n. 2004/107/CE.

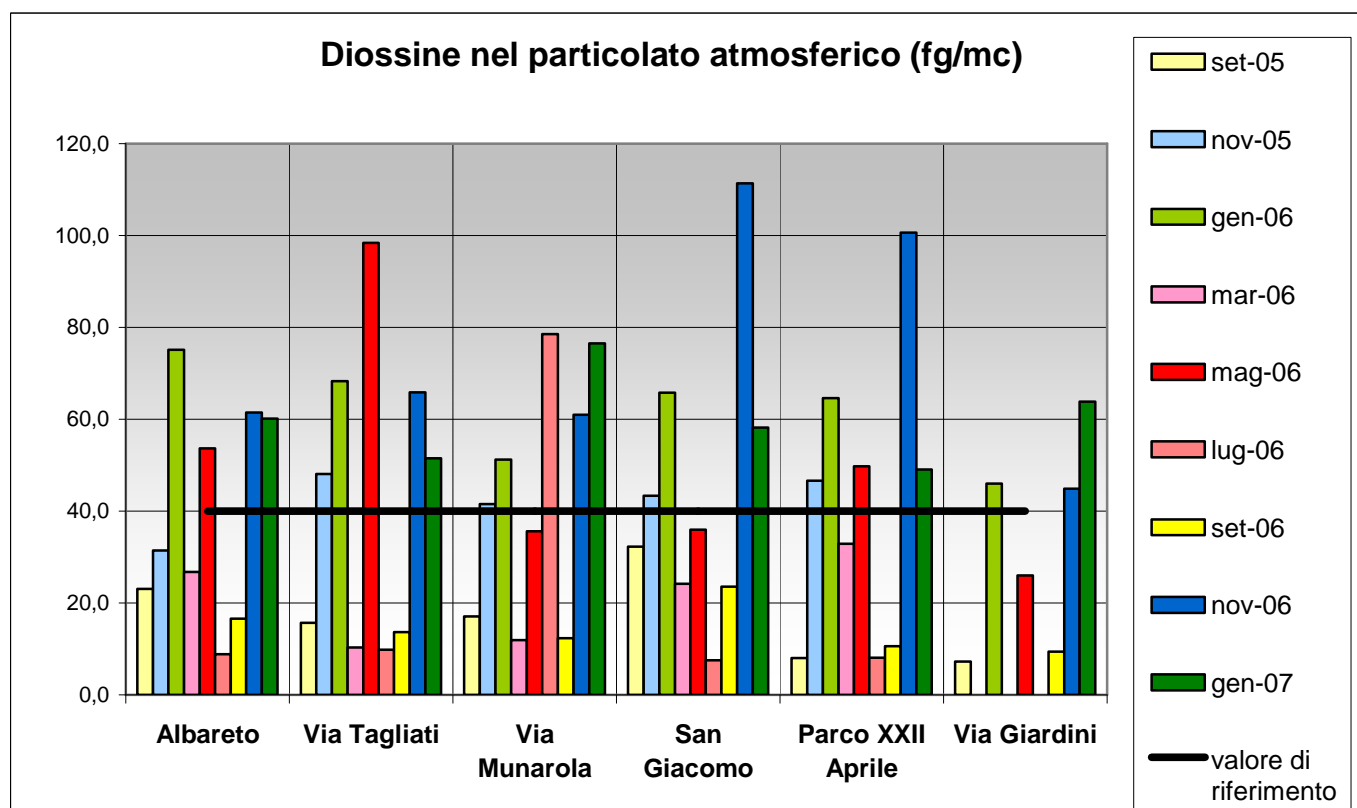
Microinquinanti in Aria - Diossine

I dati sono stati ottenuti analizzando le polveri totali aerodisperse campionate su membrane filtranti nell'arco di almeno 7 giorni ogni 2 mesi, nelle diverse postazioni; il valore medio è stato ottenuto sottoponendo ad analisi l'insieme dei campioni ottenuti. La determinazione giornaliera, in questo caso ed in relazione ai quantitativi presenti in aria per alcune tipologie di microinquinanti, non permetterebbe infatti di quantificarne la concentrazione.

I risultati sono riportati come sommatoria di tutte le diossine di rilevanza sanitaria ed ambientale, espresse in termini di tossicità equivalente, ovvero riferendo tutti i singoli composti facenti parte di questa famiglia alla diossina principale, cioè la 2,3,7,8 tetraclorodiossina (così come richiesto dalle normative ambientali e sanitarie). Una corretta quantificazione delle diossine deve essere fatta indicando il valore minimo ed il valore massimo della loro sommatoria. Si consideri, infatti, che in relazione ai livelli quantitativi presenti in aria, si riscontrano spesso singole diossine a concentrazione inferiore al limite di determinazione analitica. Esse possono perciò essere presenti nel campione ad una concentrazione compresa tra "0" ed il limite di rilevabilità stesso. Supponendo che tali composti siano a concentrazione pari a "0", la sommatoria assumerà il suo valore minimo mentre con valori di concentrazione pari al limite di rilevabilità la sommatoria assumerà il valore massimo: in ogni caso, tale intervallo sarà indicativo della collocazione del risultato dell'analisi.

Ai fini di una migliore visione di insieme e di rappresentazione delle concentrazioni caratterizzanti i diversi siti di indagine, è stato considerato il valore medio dell'intervallo compreso tra il risultato minimo dell'analisi ed il risultato massimo, così come descritti in precedenza. E' opportuno segnalare che adottando la convenzione di assumere il valore medio, peraltro formalizzata in un rapporto ISTISAN relativo ai criteri di valutazione dei microinquinanti emessi dagli impianti di incenerimento, anche per i campioni nei quali l'analisi non rileva presenza di nessuna diossina, è possibile associare un valore minimo ed un valore massimo del risultato analitico: tale intervallo sarà tanto più ristretto quanto più basso è il limite di rilevabilità di ciascuna singola diossina. Nel caso delle analisi in oggetto tale intervallo risulta indicativamente compreso tra 0 – 10 fg/m³.

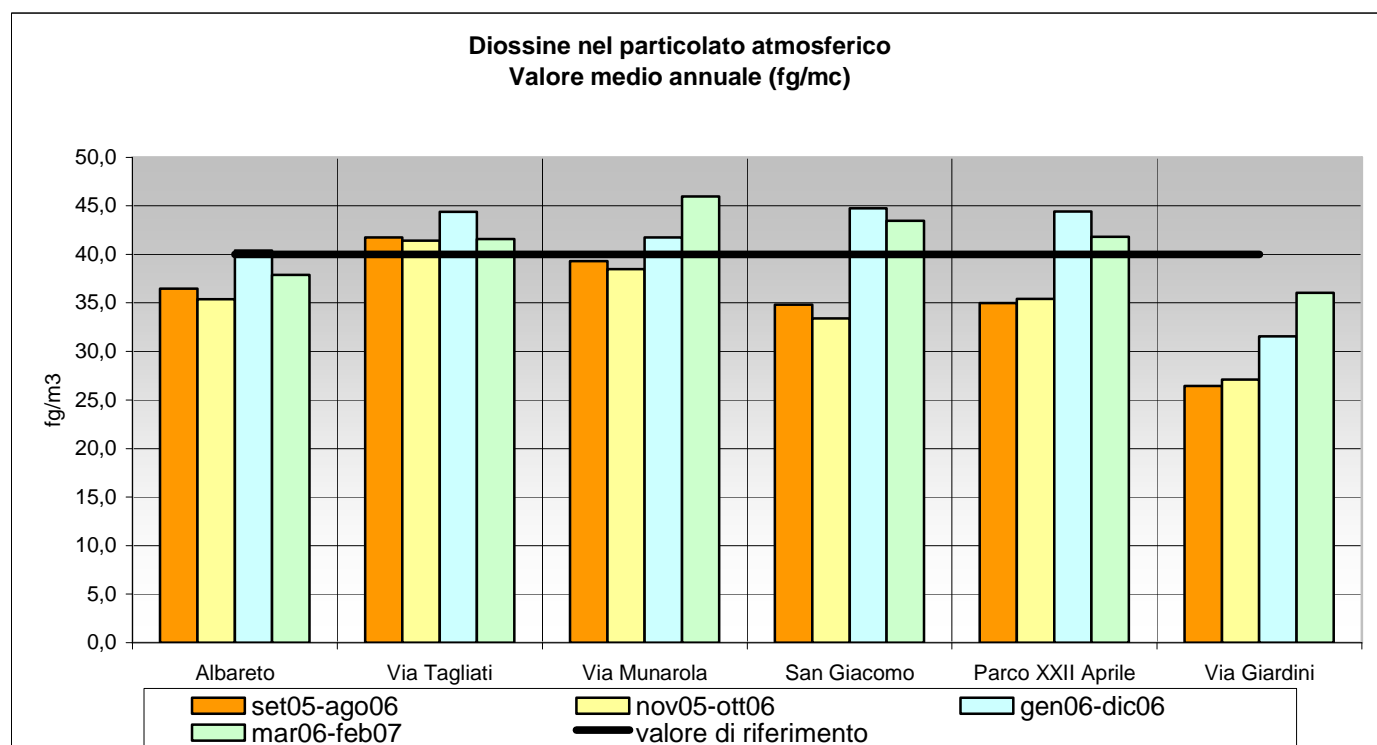
Le concentrazioni rilevate sono state confrontate, analogamente ai metalli, con quelle della postazione di Via Giardini, nella quale sono state eseguite le stesse determinazioni di Diossine nel medesimo periodo.



E' possibile confrontare questi dati prendendo a riferimento i risultati di indagini simili condotte in aree urbane e/o extraurbane oppure i valori di riferimento indicati dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (CCTN). Il valore fissato da ISS e CCTN è di $40\text{fg}/\text{m}^3$ di diossina in aria, da intendersi ragionevolmente come media annuale, essendo le diossine caratterizzate da tossicità a lungo termine. In generale, i risultati delle campagne eseguite nei periodi primaverili ed estivi indicano un generale rispetto del valore di riferimento, mentre più elevate risultano le concentrazioni riscontrate negli altri periodi dell'anno, aumento che si registra in generale in tutte le stazioni della rete di monitoraggio, anche per altre tipologie di inquinanti.

In relazione ad indagini simili condotte in ambito italiano ed europeo, è possibile osservare come i dati ottenuti a Modena siano confrontabili con le risultanze di studi condotti in siti extraurbani (valori compresi tra 10 e $60\text{fg}/\text{m}^3$) e siti urbani (valori compresi tra 20 e $280\text{fg}/\text{m}^3$).

Avendo a disposizione, per ciascuna postazione di indagine, un numero sufficiente di rilevazioni è possibile, stimare (in prima approssimazione, tenendo conto della discontinuità dei rilevamenti) la concentrazione media annuale di diossine riscontrata nelle diverse postazioni. I risultati delle elaborazioni, riferiti ai periodi specifici, sono riportati nel diagramma successivo.



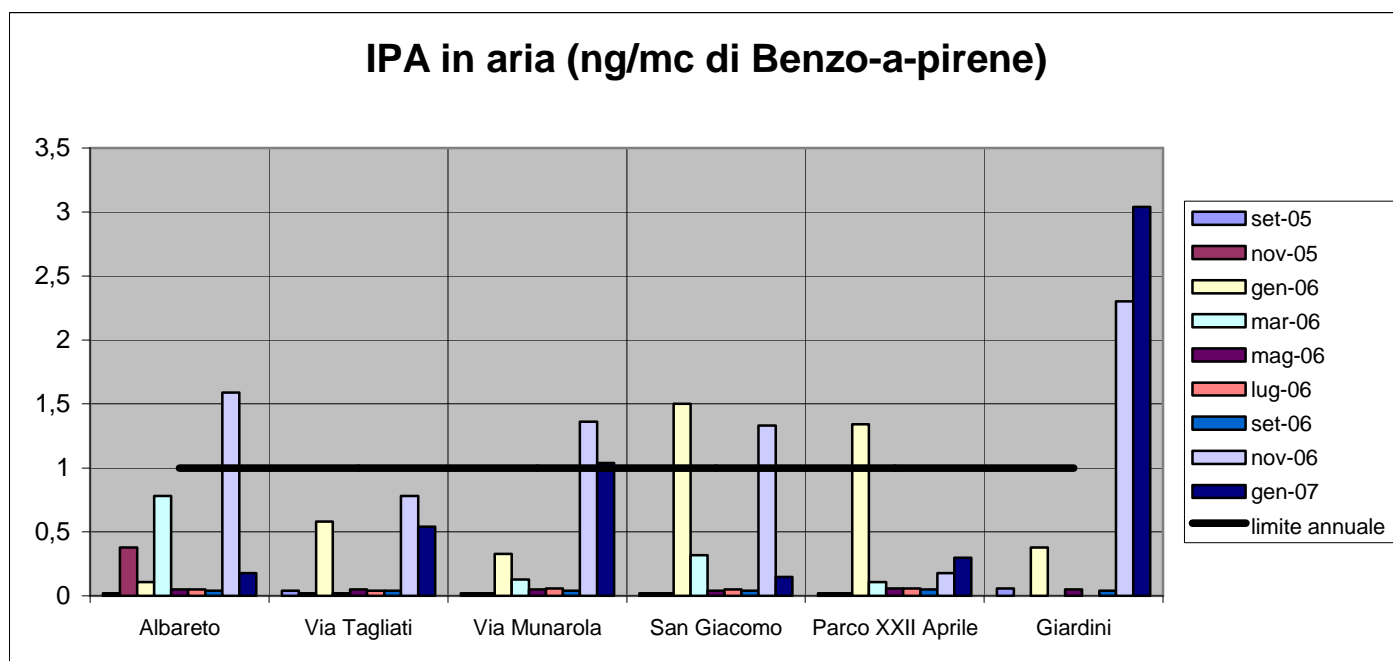
Le concentrazioni medie risultanti sono generalmente prossime al valore di riferimento; la postazione di via Giardini, ad una prima visione dei dati, sembra mostrare valori leggermente più contenuti: tale caratteristica sarà da confermare con i prossimi rilevamenti anche in relazione al fatto che il dato medio è relativo ad un numero inferiore di campagne di indagine.

In relazione alle emissioni di Dioossine dalle linee di incenerimento, nel periodo compreso tra settembre 2005 e febbraio 2007, ARPA ha eseguito 4 sessioni di campionamento ed analisi (ognuna di durata pari almeno ad 8 ore, come previsto dalla attuale normativa) su ciascuna delle linee in funzione. I risultati medi delle 4 indagini alle emissioni sono riportati nella tabella seguente.

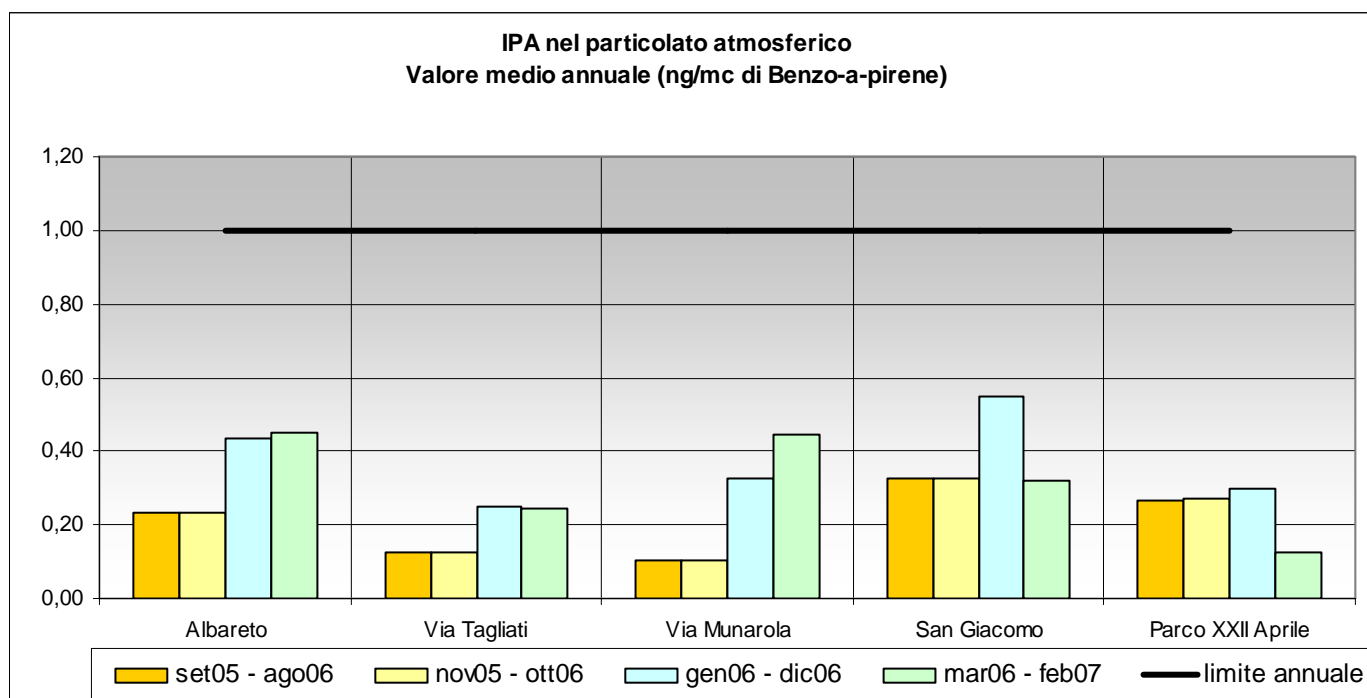
Linea	Concentrazioni medie delle 4 campagne di controllo alle emissioni. (Risultati espressi in ng di dioossina (I-TEF)/ Nmc)	Limite autorizzativo
Linea n.1	0,005	0,1
Linea n.2	0,006	0,1
Linea n.3	0,005	0,1

Microinquinanti in Aria - IPA

Le concentrazioni di IPA sono state ottenute analizzando le stesse polveri totali aerodisperse, campionate su membrane filtranti nell'arco di almeno 7giorni, nelle diverse postazioni; il valore medio è stato ottenuto sottoponendo ad analisi l'insieme dei campioni ottenuti; sugli stessi campioni sono state eseguite anche le analisi di diossine. Per la valutazione dei dati si fa riferimento all'obiettivo di qualità relativo al Benzo(a)pirene, considerato come tracciante di questa famiglia di composti, pari a $1\text{ng}/\text{m}^3$ come media annuale. Analogamente ad altri inquinanti, i dati mostrano che nei periodi autunnali ed invernali il Benzo(a)pirene è stato saltuariamente riscontrato a concentrazioni superiori a $1\text{ng}/\text{m}^3$ in tutte le postazioni, con l'eccezione di via Tagliati, come mostrato dal seguente diagramma; si noti, inoltre, come la postazione di via Giardini abbia fatto risultare i valori più elevati in assoluto.

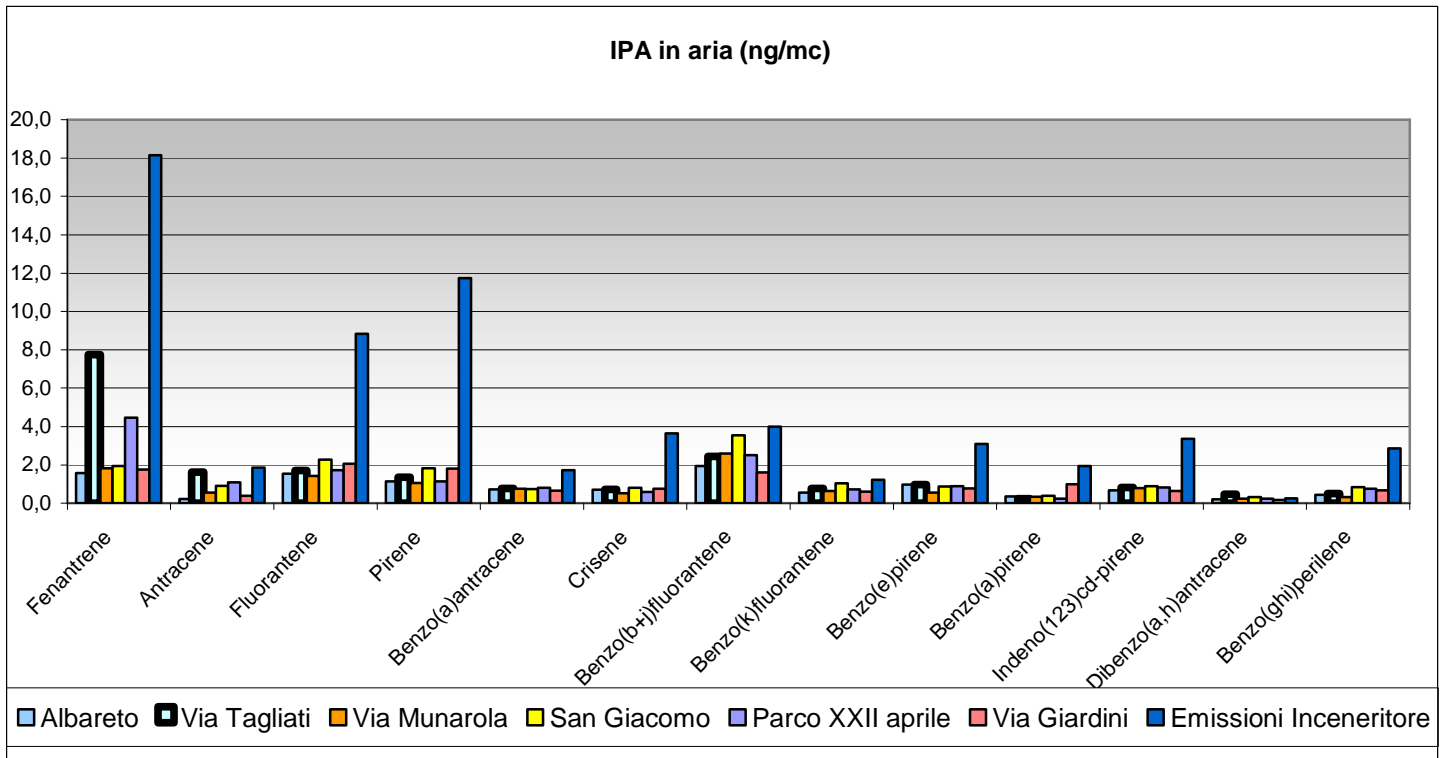


Avendo a disposizione, per ciascuna postazione di indagine, un numero sufficiente di rilevazioni è possibile, stimare (in prima approssimazione, tenendo conto della discontinuità dei rilevamenti) la concentrazione media annuale di Benzo(a)pirene riscontrata nelle diverse postazioni. I risultati delle elaborazioni, riferiti ai periodi specifici, sono riportati nel diagramma successivo.



In nessuna delle postazioni collocate nell'intorno dell'inceneritore la media annuale supera l'obiettivo di qualità previsto dalla normativa.

E' interessante notare che, analizzando i risultati dei controlli eseguiti da ARPA sulle emissioni dell'inceneritore, le concentrazioni di IPA emessi a camino sono dello stesso ordine di grandezza delle concentrazioni riscontrabili nei siti di indagine, il che fa presupporre un contributo preponderante di fonti emissive diverse dall'inceneritore, in relazione alla diluizione che gli inquinanti stessi subiscono prima della ricaduta al suolo. Il diagramma seguente riporta le concentrazioni medie degli IPA misurate alle emissioni delle 3 linee di incenerimento e quelli misurati in ambiente nelle diverse postazioni di indagine.



Microinquinanti nelle deposizioni

Come accennato nella parte relativa alla verifica dei contenuti tecnici e delle modalità di esecuzione dei monitoraggi ambientali, si è ritenuto utile integrare le indagini sui diversi inquinanti nei terreni e in aria, con la determinazione delle ricadute al suolo dei microinquinanti, con particolare riferimento alle postazioni di Albareto, Via Tagliati e Gaggio (postazione di bianco). Accogliendo le osservazioni di ARPA, espresse a commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale nei dintorni dell'impianto, allo scopo di migliorare la qualità dell'informazione ambientale, l'attenzione analitica, a partire dall'estate 2006 è stata rivolta alla sola deposizione secca, captandola su membrana filtrante dopo averla raccolta dal deposimetro con l'eventuale ausilio di acqua distillata. In tal modo, le intere deposizioni secche dei 2 mesi sono raccolte in una serie di membrane filtranti che potranno essere analizzate cumulativamente in laboratorio permettendo la quantificazione delle concentrazioni di diossine. Le deposizioni medie raccolte nelle postazioni di Albareto e via Tagliati ed analizzate, sono sempre risultate inferiori a 1pg/m^2 per giorno con l'unica eccezione delle misure eseguite nel periodo dicembre 06-gennaio 07 in cui i valori sono risultati

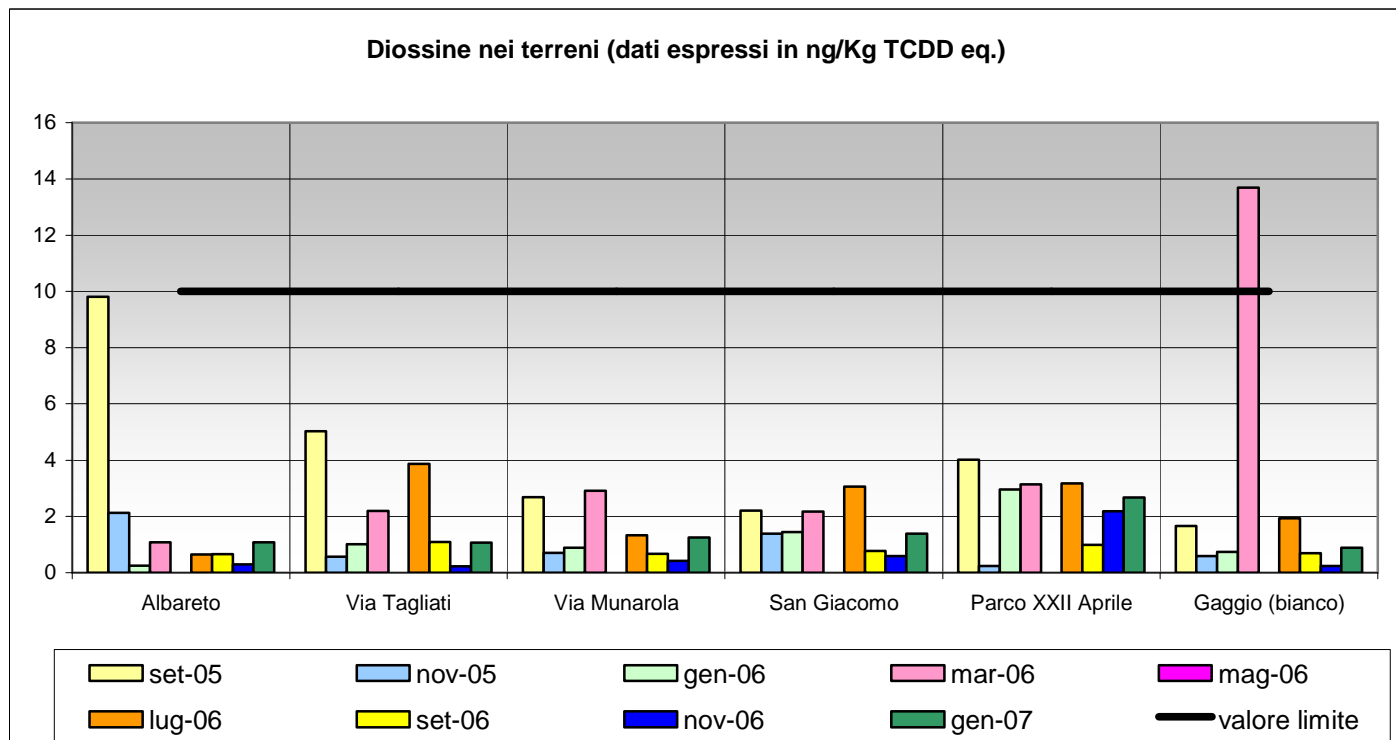
essere approssimativamente di $1,5\text{pg/m}^2$. Il valore più elevato registrato nei monitoraggi delle deposizioni (circa 3pg/m^2) è risultato essere quello del periodo di settembre 06 – novembre 06 a Gaggio. E' possibile confrontare questi dati prendendo a riferimento le proposte di valori guida in discussione a livello europeo, (basate sul rapporto della Commissione Europea DG Ambiente "Compilation of EU exposure and health data – 1999") che, in funzione del grado di cautela scelto, considerano valori guida compresi tra $3,4\text{pg/m}^2$ e 14pg/m^2 per giorno. In nessuna delle postazioni le medie dei periodi di indagine ha superato il più restrittivo dei valori guida proposti a livello europeo

Microinquinanti nei terreni – Diossine

Le diossine nei terreni vengono valutate su campioni prelevati ogni 2 mesi nei siti previsti in sede di VIA. I risultati sono riportati come sommatoria di tutte le diossine di rilevanza sanitaria ed ambientale espressi in termini di tossicità equivalente, ovvero riferendo tutti i singoli composti facenti parte di questa famiglia, alla diossina principale, cioè la 2,3,7,8 tetraclorodiossina (così come richiesto dalle normative ambientali e sanitarie). La corretta quantificazione delle diossine è fatta indicando il valore minimo ed il valore massimo della loro sommatoria. E' opportuno considerare, infatti, che in relazione ai livelli quantitativi presenti nel terreno si riscontrano spesso singole diossine a concentrazione inferiore al limite di determinazione analitica. Esse possono perciò essere presenti nel campione ad una concentrazione compresa tra "0" ed il limite di rilevabilità stesso. Supponendo che tali composti siano a concentrazione pari a "0", la sommatoria assumerà il suo valore minimo mentre con valori di concentrazione pari al limite di rilevabilità la sommatoria assumerà il valore massimo: in ogni caso, tale intervallo sarà indicativo della collocazione del risultato dell'analisi.

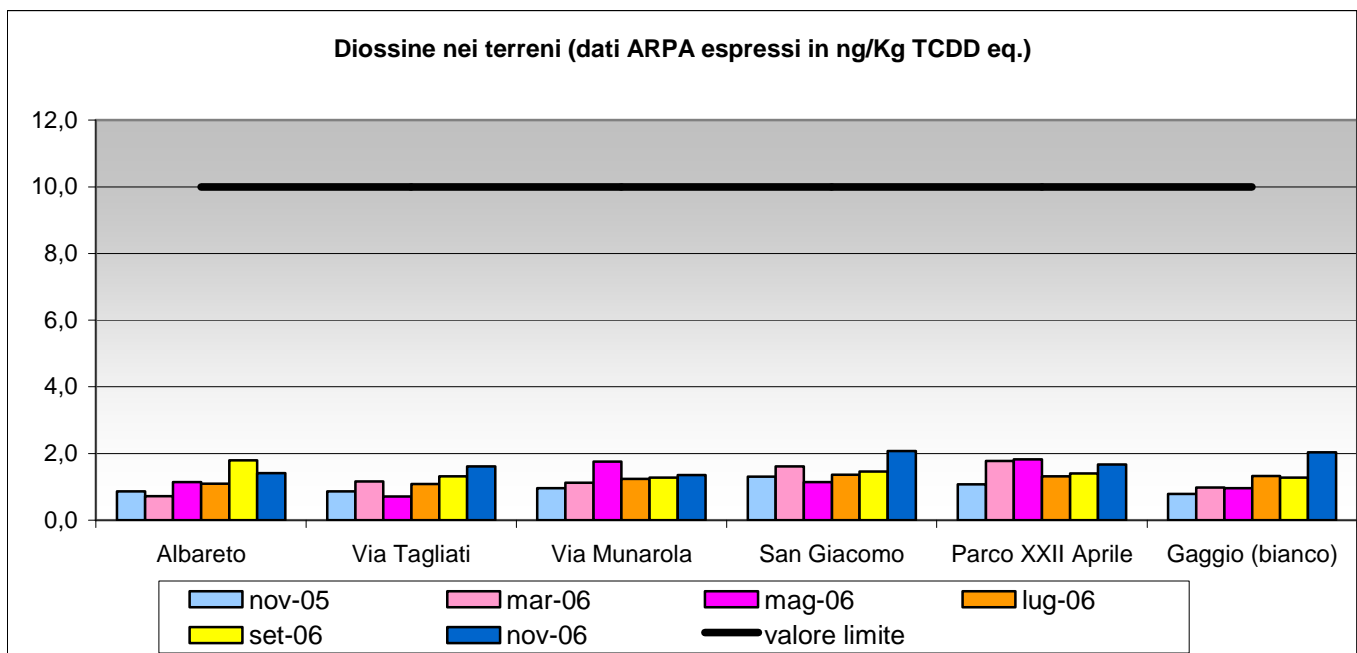
Ai fini di una migliore visione di insieme e di rappresentazione delle concentrazioni caratterizzanti i diversi siti di indagine, è stato considerato il valore medio dell'intervallo compreso tra il risultato minimo dell'analisi ed il risultato massimo, così come descritti in precedenza. E' opportuno segnalare che adottando tale convenzione, anche ai campioni per i quali l'analisi non rileva presenza di nessuna diossina, è associato un valore minimo ed un valore massimo del risultato analitico: la differenza tra i 2 valori sarà tanto più ristretta quanto più basso è il limite di rilevabilità della determinazione di ciascuna singola diossina. Nel caso delle analisi eseguite dal gestore, l'intervallo risultante è compreso approssimativamente tra 0 – 0,5 ng/kg, mentre per le analisi eseguite da ARPA esso è compreso tra 0 – 1,0 ng/kg. Il sito di confronto, di tipo extraurbano, è stato individuato nella postazione di Gaggio, area rurale in comune di Castelfranco Emilia.

I risultati delle analisi di diossine sui terreni, eseguite da HERA ogni 2 mesi in tutte le postazioni di indagine, sono riportati nel seguente diagramma.



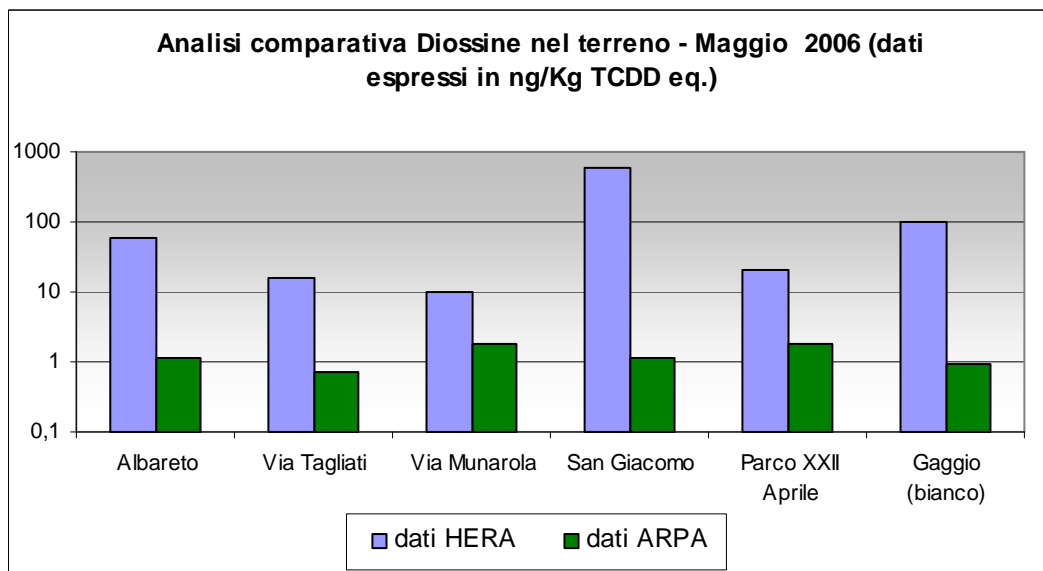
Una valutazione di tali dati può essere effettuata prendendo a riferimento sia il valore indicato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dalla Commissione Consuntiva Tossicologica Nazionale (CCTN) per suoli a destinazione residenziale, verde pubblico (ripreso nel DM471/99 ed ora nel D.Lgs152/2006 relativamente alla bonifica dei siti inquinati), sia i risultati di indagini simili condotte in aree analoghe a quelle indagate a Modena. Il valore fissato da ISS, CCTN, DM 471/99 e D.Lgs152/2006 è di 10 ng/kg di diossina nel terreno. I dati relativi alle campagne di indagine indicano un generale rispetto del valore di riferimento a fronte di 2 dati isolati prossimi o superiori al limite stesso (presso Albareto nella campagna di indagine di settembre 2005 e presso Gaggio nella campagna di marzo 2006). Poiché gli inquinanti in oggetto sono estremamente stabili e di lentissima degradazione naturale, una eventuale contaminazione dei terreni analizzati, se presente, avrebbe dovuto essere riscontrata anche nelle indagini successive, cosa che invece non si è manifestata. Gli stessi campioni relativi alla campagna di marzo 2006, analizzati da ARPA, non hanno confermato il valore superiore a 10ng/Kg della postazione di Gaggio (si veda, a tale proposito, il successivo diagramma). Come già illustrato nella parte relativa alle considerazioni di tipo tecnico sul primo semestre di

monitoraggio, per cercare di limitare il più possibile i fattori di incertezza che influenzano i risultati delle indagini di microinquinanti nei terreni su ampie aree, è fondamentale standardizzare tutte le procedure tecnico-pratiche: prima tra tutte la necessità di stabilire precisi criteri di esecuzione dei prelievi. L'influenza dell'attività di campionamento sulla variabilità dei risultati, che si manifesta comunque ma che è necessario minimizzare, è tanto più evidente quanto più si ricercano composti presenti in tracce, quali sono le diossine. L'acquisizione e l'applicazione da parte di HERA, a partire dalla campagna di luglio 2006, delle metodologie di campionamento dei terreni indicate da ARPA a commento della prima relazione semestrale sul monitoraggio ambientale, dovrebbero minimizzare tale effetto di incertezza. La verifica delle procedure di campionamento ed analisi messe in atto dal gestore nella esecuzione del monitoraggio delle diossine nei terreni, è stata eseguita da ARPA che ha partecipato alle procedure di campionamento ed effettuando analisi sugli stessi campioni analizzati da HERA. I risultati dei controlli eseguiti da ARPA sui medesimi campioni di terreno sono riportati nel diagramma seguente.



I dati relativi alle indagini eseguite da ARPA indicano un generale rispetto del valore di riferimento in tutte le postazioni di indagine. La procedura di verifica messa in atto da ARPA e inserita nell'Autorizzazione Integrata Ambientale ha permesso, inoltre, di evidenziare come le analisi eseguite da HERA sui campioni di terreno prelevati nel mese di maggio 2006 fossero presumibilmente affette da errori procedurali, tanto da sovrastimare in maniera non tecnicamente giustificabile, le concentrazioni di diossine in tutte le postazioni,

inclusa quella di bianco, lontana dall'inceneritore stesso. I risultati ottenuti da HERA per la campagna di indagine in oggetto, posti a confronto con i dati ARPA, sono riportati nel diagramma seguente.



Il confronto con i risultati di indagini eseguite in realtà locali analoghe indicano valori di diossine nel terreno in linea con quelli riscontrati in altri siti, anche di tipo rurale. La tabella sottostante riassume i risultati di queste indagini (fonte: ARPA, Rapporti Commissione Europea).

Luogo di indagine	Concentrazione diossina nel terreno (ng TEQ/kg s.s.)
Reggio Emilia (vicinanze inceneritore)	2 - 7
Reggio Emilia (lontano inceneritore)	2 - 3
Bologna (vicinanze inceneritore)	11 - 18
Ferrara (vicinanze inceneritore)	15 - 16
Lugo (RA - vicinanze inceneritore)	24 - 63
Italia (aree rurali)	2 - 3
Europa (aree rurali)	1 - 20
Terreni contaminati	Maggiore di 330

La variabilità dei dati all'interno di ogni categoria è sicuramente riferibile ad una serie di fattori tra cui, oltre a quelli legati alle specificità dei singoli siti, anche alla variabilità imputabile alle metodologie di campionamento ed analisi esposte precedentemente. Per tale motivo si ritiene che solamente una serie di indagini prolungate nel tempo ed eseguite in una stessa area, a parità di procedimento di monitoraggio, possano portare a valutazioni attendibili e significative. Avendo a disposizione, per ciascuna postazione di indagine, una serie di 9 analisi è possibile, comunque, stimare la concentrazione media di diossine riscontrata nei terreni, scartando in questa prima fase elaborativa, i risultati statisticamente che si sono ritenuti non significativi in relazione alle serie di dati (Albareto sett. 05, gaggio marzo 06 e i dati HERA maggio06), ricordando che le diossine sono composti di accumulo e sufficientemente conservativi. Le concentrazioni medie risultanti mostrano (tabella successiva) valori generalmente inferiori a 2ng/Kg ed un buon accordo tra i dati del gestore e quelli di ARPA.

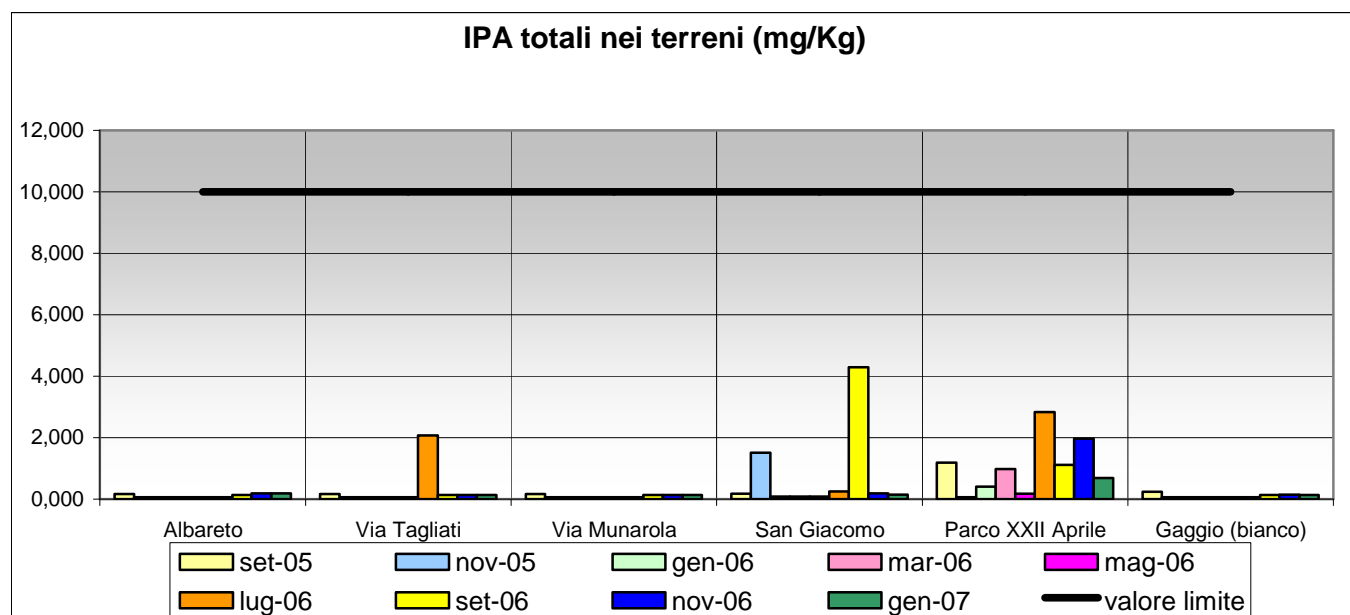
Postazione	Concentrazione diossina nel terreno (dati HERA) (ng TEQ/kg s.s.)	Concentrazione diossina nel terreno (dati ARPA) (ng TEQ/kg s.s.)
Albareto	0,9	1,0
Via Tagliati	1,9	1,0
Via Munarola	1,3	1,1
San Giacomo	1,6	1,3
Parco XXII aprile	2,4	1,3
Gaggio	1,0	1,0

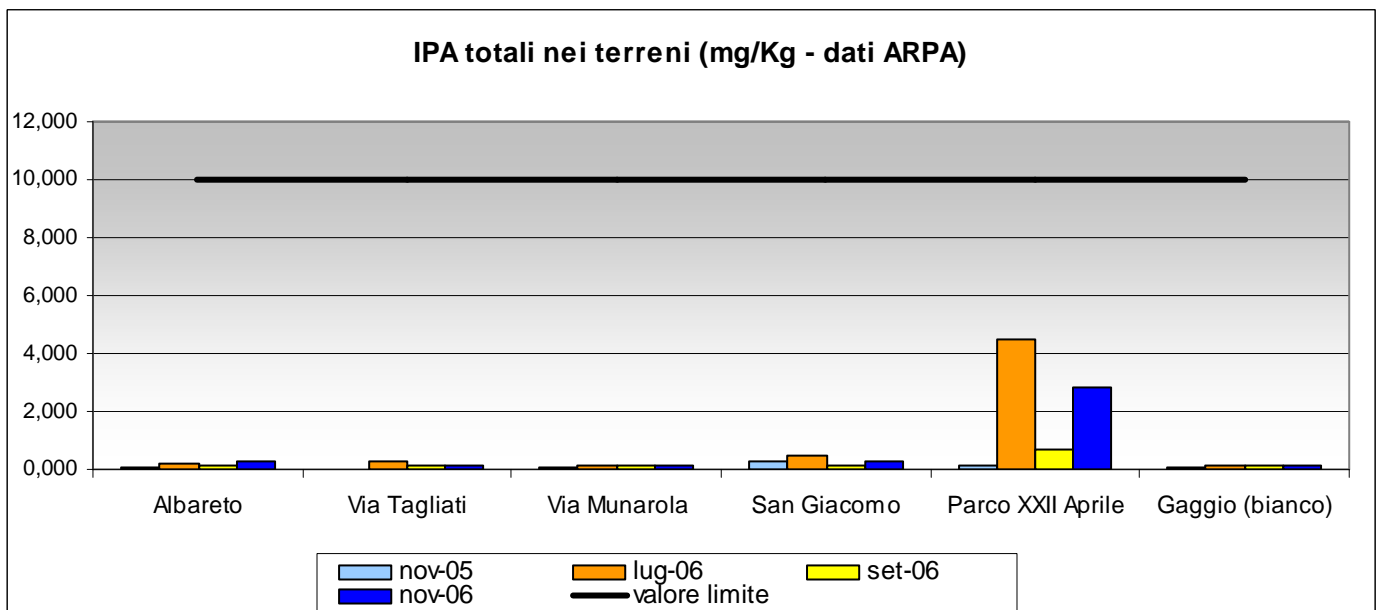
Microinquinanti nei terreni - IPA

Così come per le diossine, anche gli IPA sono stati valutati sugli stessi campioni di terreno prelevati ogni 2 mesi nei siti previsti in sede di VIA. Una valutazione dei dati può essere effettuata prendendo a riferimento il valore indicato nel D.Lgs152/2006 (già ricompresi nel DM471/99 relativamente alla bonifica dei siti inquinati) per suoli a destinazione residenziale, verde pubblico. Nella maggior parte dei casi, i risultati delle analisi di IPA nei terreni campionati nelle postazioni di Albareto, via Munarola e Gaggio risultano inferiori al limite di rilevabilità e, conseguentemente, inferiori al limite che viene assunto come riferimento per

ciascuna tipologia di IPA e per la loro sommatoria. Nelle postazioni di via Tagliati e San Giacomo, i campioni prelevati in corrispondenza di alcune campagne di indagine (luglio 2006 per via Tagliati, novembre 2005 e settembre 2006 per San Giacomo) mostrano, per un limitato numero di composti IPA, concentrazioni superiori o dell'ordine del valore di riferimento; tale evento non è confermato nè sistematicamente nelle indagini successive, nè dalle analisi di controllo effettuate da ARPA sugli stessi campioni. La postazione di Parco XXII Aprile è invece caratterizzata, con maggiore frequenza rispetto alle altre postazioni, da riscontri analitici positivi di composti IPA; tale tendenza è confermata anche dai risultati analitici di ARPA sui medesimi campioni. In nessun caso si sono riscontrate concentrazioni complessive di IPA superiori al valore limite indicato valore indicato nel D.Lgs152/2006 per suoli a destinazione residenziale, verde pubblico, pari a 10mg/Kg.

Quanto esposto in precedenza è ben visibile nei diagrammi seguenti che mostrano, per ciascuna postazione, i valori complessivi di IPA riscontrati da HERA e da ARPA





Non sono disponibili dati relativi alla concentrazione di IPA nei suoli provinciali e scarse sono le informazioni reperibili a livello nazionale. Anche in questo caso vale quanto detto relativamente all'influenza del campionamento dei terreni rispetto al risultato delle analisi. Per tale motivo si ritiene che solamente una serie di indagini prolungate nel tempo ed eseguite in una stessa area, a parità di procedimento di monitoraggio, possano portare a valutazioni attendibili e significative. Poichè gli IPA, a differenza delle diossine che possono essere considerate inquinanti caratteristici di alcune tipologie produttive, sono inquinanti dalla specificità meno marcata (si formano in tutti i processi di combustione che coinvolgono combustibili di varia natura tra cui prodotti di origine fossile, biomasse, materiali organici, inoltre sono spesso presenti come contaminanti minori di materie prime, prodotti per agricoltura, rifiuti, ecc.), sarebbe utile acquisire informazioni supplementari anche sulla storia dei siti oggetto di monitoraggio (insediamenti e attività presenti in passato, eventuali riporti di terreno, ecc.) per poter interpretare al meglio i risultati delle indagini. Una prima valutazione comparativa tra i diversi siti porta ad indicare come la postazione di Parco XXII aprile sia quella a maggiore riscontro di IPA tra quelle monitorate.

Metalli nei terreni

Nei campioni di terreno prelevati ogni 2 mesi, sono stati analizzati anche i metalli che vengono ricercati alle emissioni dell'inceneritore. Una valutazione di tali dati può essere effettuata prendendo a riferimento sia il

valore indicato dal DL 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.

La tabella sottostante rappresenta una visione di insieme dei dati raccolti dal gestore, ottenuta effettuando la media delle analisi nelle 9 campagne di indagine per ciascuna postazione.

Media 9 campionamenti da settembre 2005 a gennaio 2007 Dati Gestore	Albareto (mg/kg)	Tagliati (mg/kg)	Munarola (mg/kg)	S. Giacomo (mg/kg)	Parco XXII Aprile (mg/kg)	Gaggio (mg/kg)	Limite (mg/kg) (DL 152/06)
Antimonio (Sb)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	10
Arsenico (As)	6.1	8.9	5.6	4.1	4.9	4.6	20
Cadmio (Cd)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2
Cobalto (Co)	15.2	11.6	10.6	12.5	10.6	13.5	20
Cromo (Cr)	56.4	50.9	62.3	63.7	55.3	48.3	150
Manganese (Mn)	1154	1122	1035	958	986	1238	-
Mercurio (Hg)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	1
Nichel (Ni)	52.5	46.3	54.6	50.5	49.2	46.2	120
Piombo (Pb)	25.1	19.2	29.4	26.1	39.8	16.0	100
Rame (Cu)	164	68	69	112	147	109	120
Stagno (Sn)	8	8	9	7	8	3	1
Tallio (Tl)	1.3	<1	1.2	1.3	1.2	<1	1
Vanadio (V)	43.0	39.8	44.1	42.1	41.7	41.6	90

Per la maggior parte dei metalli analizzati, non si rilevano variazioni consistenti tra le diverse postazioni monitorate e si registra un generale rispetto dei valori stabiliti dalla normativa; vi sono alcuni metalli che erano già stati evidenziati anche nella precedente relazione, quali Cu e Sn, che presentano invece valori in diversi casi superiori ai limiti.

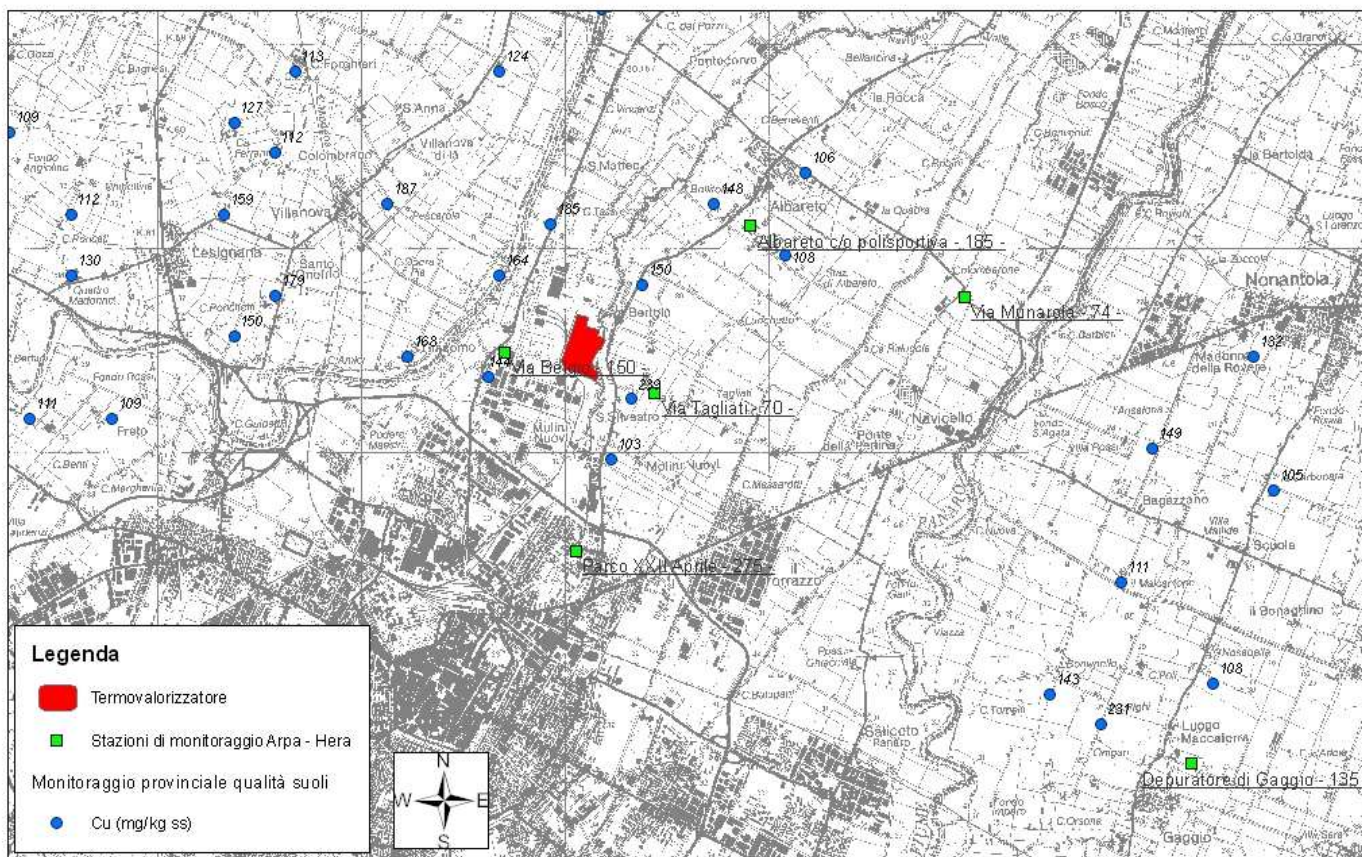
La presenza di Rame supera i limiti previsti dal DL 152/06 in due siti (Albareto e Parco XXII Aprile), mentre le concentrazioni di stagno risultano superiori al limite in tutti i siti oggetto di monitoraggio. Rispetto ai primi sei mesi, invece, non si riscontra la presenza di cobalto in quantità superiori al limite.

Questi dati vengono complessivamente confermati anche dai monitoraggi comparativi che Arpa ha effettuato sugli stessi campioni di terreno.

Media di 5 campionamenti Dati Arpa	Albareto (mg/kg)	Tagliati (mg/kg)	Munarola (mg/kg)	S. Giacomo (mg/kg)	Parco XXII Aprile (mg/kg)	Gaggio (mg/kg)	Limite (mg/kg) (DL 152/06)
Antimonio (Sb)	1.2	0.8	1.1	1.0	1.2	1.3	10
Arsenico (As)	4.5	3.1	4.2	4.1	4.3	4.4	20
Cadmio (Cd)	0.2	0.14	0.13	0.11	0.23	0.15	2
Cobalto (Co)	10.7	9.4	10.9	9.1	9.0	10.9	20
Cromo (Cr)	46	41.3	42.0	54.4	47.5	44.2	150
Manganese (Mn)	1013	940	956	857	932	1202	-
Mercurio (Hg)	0.06	0.05	0.03	0.10	0.14	0.04	1
Nichel (Ni)	46.2	41.3	45.3	44.1	43.4	44.2	120
Piombo (Pb)	25.3	22.0	39.9	36.7	40.7	36.4	100
Rame (Cu)	167.9	60.2	54.8	118.8	131.8	107.1	120
Stagno (Sn)	0.1	<0.1	<0.1	0.10	0.3	5.0	1
Tallio (Tl)	<0.1	<0.1	0.14	<0.1	0.12	0.13	1
Vanadio (V)	40.3	35.4	40.2	39.5	39.8	42.1	90

I dati riportati in tabella, mostrano infatti valori di rame in concentrazioni superiori al limite nei siti di Albareto e Parco XXII Aprile, ma evidenziano un solo valore di stagno superiore a 1 mg/kg, riscontrato nel sito di Gaggio; in tutti gli altri casi la presenza di stagno è inferiore o di poco superiore al limite di rilevabilità..

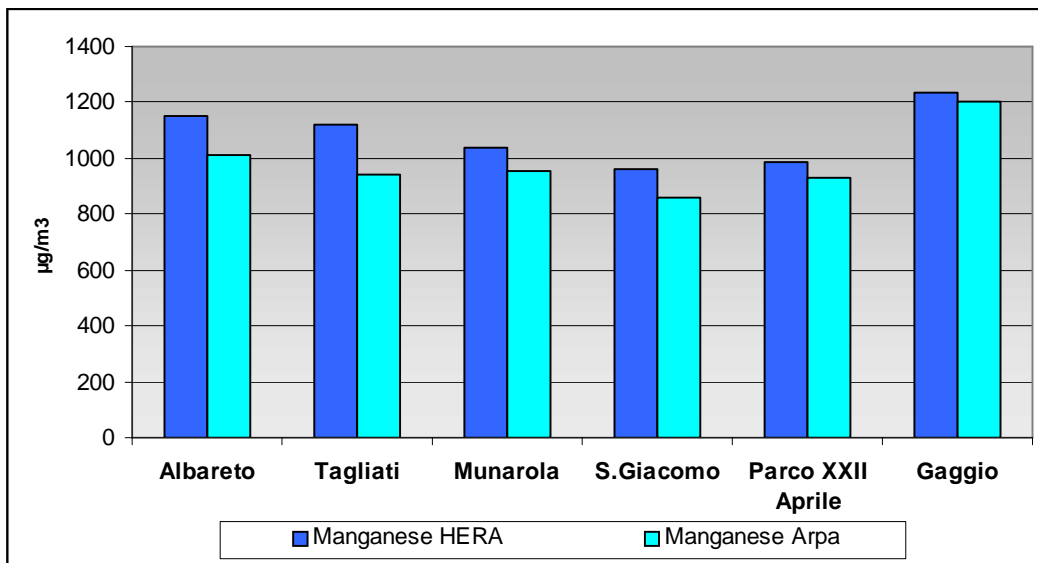
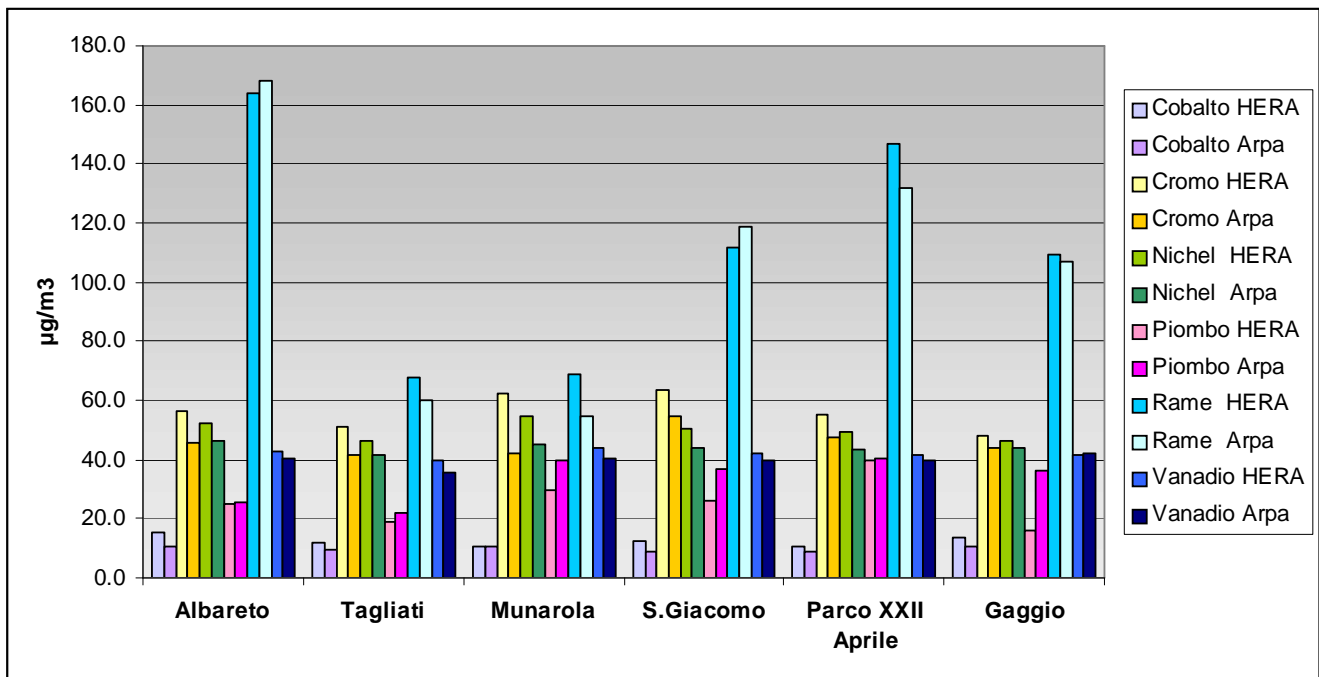
In relazione al rame, valgono le valutazioni già espresse in merito alle caratteristiche dei suoli locali, in cui da uno studio regionale emerge che la provincia di Modena è caratterizzata dal 27% dei campioni analizzati sull'intero territorio provinciale di pianura, con valori di rame superiori a 100 mg/Kg.(vedi figura seguente).



Il Rame, pertanto, non sembra rappresentare un indicatore efficace delle ricadute al suolo del termovalorizzatore. Da bibliografia, la maggiore presenza di Rame, ed anche di Zinco, nel territorio modenese risulta correlabile alla pratica degli spandimenti zootecnici

Il miglioramento delle metodiche di prelievo ed analitiche ha comportato la riduzione della variabilità riscontrata in precedenza tra i diversi campioni, facendo rientrare sia le concentrazioni di Cobalto, che attualmente sono allineate a quelle rilevate anche da Arpa, sia le concentrazioni di stagno, che nelle ultime campagne effettuate dal gestore (da luglio a febbraio 2007) risultano prossime o inferiori a 2 mg/kg, limite di rilevabilità del laboratorio. Il dato medio riportato in tabella risente ancora dei livelli rilevati nei primi monitoraggi.

I grafici seguenti mostrano il buon accordo tra il dato ottenuto dal gestore e quello di Arpa effettuato sul medesimo campione.



Conclusioni

Il monitoraggio ambientale eseguito da HERA nel periodo marzo 2006 – febbraio 2007 rispetta generalmente le prescrizioni riportate nella Delibera della Giunta Provinciale n°429 del 26/10/2004 “Autorizzazione all’adeguamento funzionale dell’impianto di termodistruzione HERA, Via Cavazza, Modena. La documentazione presentata soddisfa, in generale, i requisiti tecnici e rispecchia quanto riportato nelle prescrizioni, quanto concordato durante gli incontri tecnici preliminari nonché quanto proposto da ARPA nella relazione di commento ai primi 6 mesi di monitoraggio ambientale.

Relativamente ai dati acquisiti nei 18 mesi di monitoraggio, in sintesi si rileva che:

- Polveri, PM10: gli andamenti riscontrati nei siti di indagine risultano coerenti con quelli rilevati nelle stazioni di monitoraggio della città, evidenziando livelli di PTS e PM10 simili in tutte le postazioni, solo la postazione di S. Giacomo evidenzia livelli di PM10 più elevati, anche se le differenze riscontrate nelle prime sei campagne risultano meno marcate nelle campagne successive;
- I livelli di biossido di azoto NO₂ rilevati nei 18 mesi risultano in generale più contenuti, indicando una situazione di minor criticità rispetto alle altre stazioni collocate in area urbana.
- Le diossine e altri microinquinanti organici in aria evidenziano valori in linea con i dati acquisiti da altri studi e ricerche. Le concentrazioni medie di diossine in aria sono generalmente prossime al valore di riferimento; la postazione di via Giardini, ad una prima visione dei dati, sembra mostrare valori leggermente più contenuti: tale caratteristica sarà da confermare con i prossimi rilevamenti anche in relazione al fatto che il dato medio è ottenuto da un numero inferiore di campagne di indagine. In nessuna delle postazioni collocate nell’intorno dell’inceneritore viene superato l’obiettivo di qualità previsto dalla normativa per il Benzo(a)pirene (composto di riferimento per gli IPA). E’ interessante notare come le concentrazioni di IPA emesse dalle 3 linee di incenerimento siano dello stesso ordine di grandezza delle concentrazioni riscontrabili nei siti di indagine, il che fa presupporre un contributo preponderante di fonti emissive diverse dall’inceneritore, in relazione alla diluizione che gli inquinanti stessi subiscono prima della ricaduta al suolo.
- L’analisi dei metalli nelle polveri aerodisperse, conferma quanto rilevato nei primi 6 mesi di monitoraggio con distribuzioni omogenee di piombo, nichel e manganese in tutte le stazioni; cromo

e rame sono invece caratterizzati da livelli più elevati nell'area urbana. Gli altri metalli analizzati risultano prossimi al limite di rilevabilità strumentale.

- Le analisi dei metalli nel suolo, non evidenziano variazioni consistenti tra le diverse postazioni monitorate e mostrano un generale rispetto dei valori fissati dalla normativa; vi sono alcuni metalli che erano già stati evidenziati anche nella precedente relazione, quali Cu e Sn, che presentano invece valori in diversi casi superiori ai limiti. In relazione al rame, superiore ai limiti nei siti di Albereto e Parco XXII Aprile, valgono le valutazioni già espresse in merito ai livelli caratteristici dei suoli locali, mentre per lo stagno il dato delle ultime campagne risulta più contenuto e più simile quello rilevato da Arpa sui medesimi campioni.
- L'analisi delle deposizioni al suolo mostra che in nessuna delle postazioni le medie dei periodi di indagine ha superato il più restrittivo dei valori guida proposti a livello europeo.
- L'analisi delle diossine sui suoli oggetto di indagine mostrano valori medi generalmente inferiori a 2ng/Kg ed un buon accordo tra i dati del gestore e quelli di ARPA. I rari casi in cui si sono riscontrate concentrazioni prossime o superiori ai valori di riferimento, l'evento non è stato confermato nè sistematicamente nelle indagini successive, nè dalle analisi di controllo effettuate da ARPA sugli stessi campioni.
- L'analisi di IPA sui suoli oggetto di indagine mostrano valori generalmente inferiori al valore di riferimento dei singoli composti. Per un limitato numero di composti IPA sono evidenziate sporadicamente concentrazioni superiori o vicine all'ordine del valore di riferimento, seppur non confermate sistematicamente da analisi successive. La postazione di Parco XXII Aprile è invece caratterizzata, con maggiore frequenza rispetto alle altre postazioni, da riscontri analitici positivi dei singoli composti IPA. In nessun caso si sono riscontrate concentrazioni complessive di IPA superiori al valore limite indicato valore indicato nel D.Lgs152/2006 per suoli a destinazione residenziale, verde pubblico, pari a 10mg/Kg.

Il Direttore
Dr. Vittorio Boraldi