

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI TORINO
 Struttura semplice "Attività di Produzione"

OGGETTO: Campagna di rilevamento degli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) adsorbiti sul PM₁₀ nel comune di Torino via Germagnano, 1



Redazione	Funzione: Tecnico SS produzione	Data: 24.9.2014	Firma: <i>Giacomo</i>
	Nome: Giacomo Castrogiovanni		Firma: <i>Castrogiovanni</i>
Verifica e Approvazione	Funzione: Dirigente con incarico professionale presso la SS di produzione	Data: 24.9.2014	Firma: <i>Francesco</i>
	Nome: dott. Francesco Lollobrigida		Firma: <i>Lollobrigida</i>

Premessa	3
Descrizione del sito di monitoraggio	3
Idrocarburi policiclici aromatici.....	6
IPA determinati con analisi di laboratorio sui filtri di raccolta del PM ₁₀	7
Conclusioni.....	11

Premessa

L'indagine è stata realizzata a seguito di specifica richiesta formulata dal Comune di Torino, nella quale si richiedeva il monitoraggio della qualità dell'aria a seguito delle numerose lamentele di cittadini per i fumi provocati dal vicino campo nomadi nelle attività di combustione di vari tipi di materiali, compresa la plastica di rivestimento dei cavi elettrici. A seguito di un sopralluogo congiunto con la Direzione Ambiente della Città di Torino il campionario di PM₁₀ è stato installato sul balcone di una abitazione sita in via Germagnano, 1 Torino.

Gli accordi con la Direzione Ambiente della città di Torino prevedevano sia la classica analisi gravimetrica del PM₁₀ che la determinazione degli idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.) presenti all'interno delle stesse polveri PM₁₀, in quanto durante le combustioni dei materiali descritti si può avere formazione di queste molecole che vengono adsorbite sul particolato e risultano di particolare rilievo sotto il profilo tossicologico. In base alle procedure interne dell'Agenzia le determinazioni di laboratorio del PM₁₀ e degli I.P.A., in relazione alla differente complessità, hanno tempi tecnici di esecuzione diversi. Il Dipartimento scrivente ha di conseguenza provveduto ad anticipare i risultati relativi al solo PM₁₀ con relazione prot. 63098 del 28/7/2014, mentre la presente relazione integra tali risultati con quelli relativi agli I.P.A..

Si precisa che dal punto di vista tecnico l'attività di monitoraggio permette di verificare se nell'area di indagine la concentrazione di I.P.A. è significativamente diversa da quella di altre zone residenziali, ma non di quantificare il contributo alle concentrazioni proveniente da una determinata fonte locale (in questo caso gli abbruciamenti presso il campo nomadi) rispetto alle altre sorgenti di inquinanti atmosferici presenti. Le misure di I.P.A., come quelle del PM₁₀, sono infatti per loro natura relative alla somma dei contributi delle diverse fonti presenti in area urbana, come dettagliato nel capitolo "*Idrocarburi policiclici aromatici*".

Descrizione del sito di monitoraggio

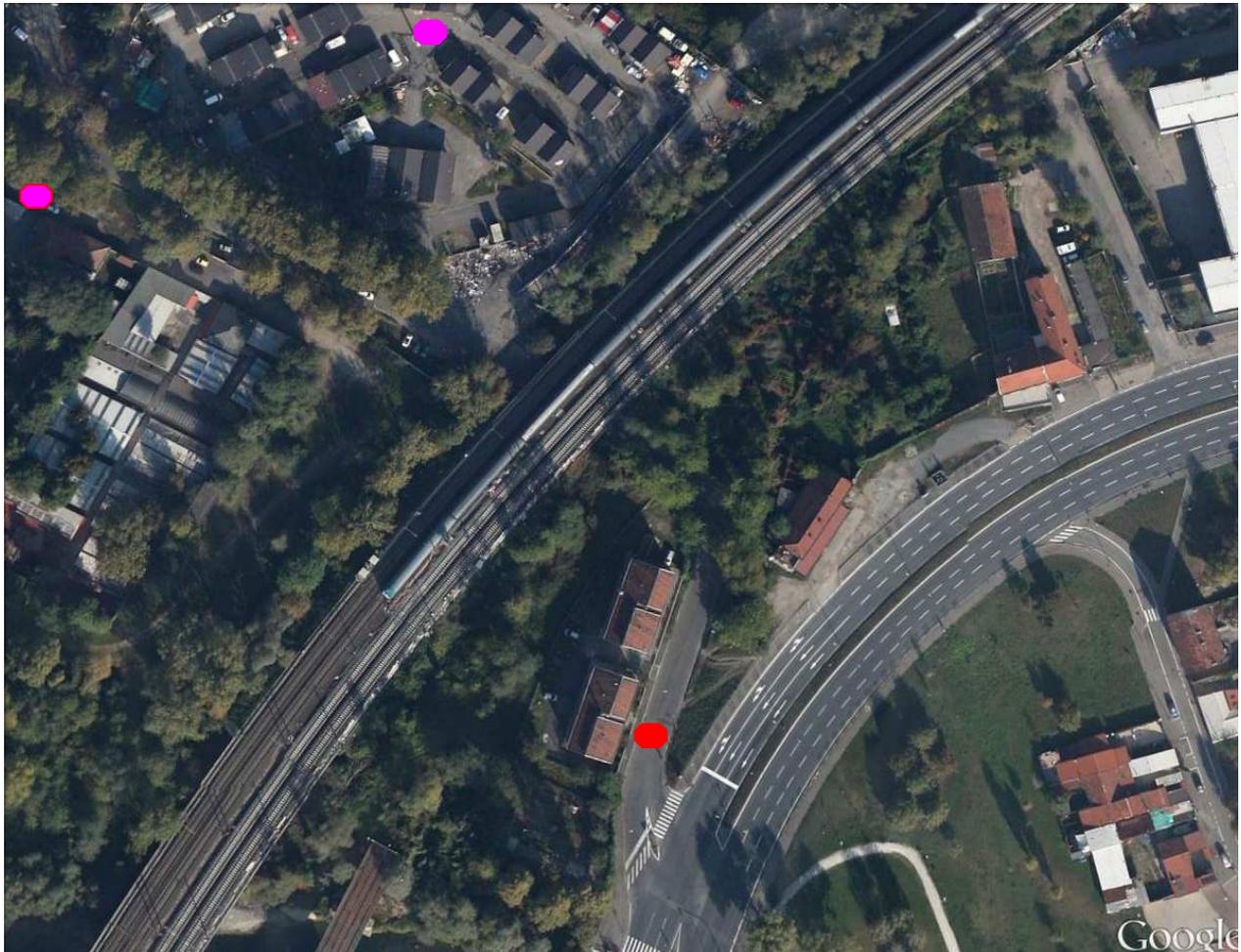
Il condominio presso il quale sono state effettuate le misure è localizzato in via Germagnano, 1 a ridosso del campo nomadi e all'angolo con C.so Vercelli, come riportato in [Figura 1](#) e [Figura 2](#). In base ai criteri tecnici stabiliti a livello europeo, il sito di misura in esame è classificabile come urbano da traffico.

Figura 1 : ubicazione geografica dell'abitazione di via Germagnano, 1



- = via Germagnano 1
- = campo nomadi (area incendi)

Figura 2 : dettaglio del sito di misura di via Germagnano,1



- = via Germagnano, 1
- = campo nomadi (area incendi)

Idrocarburi policiclici aromatici

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come I.P.A., sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli I.P.A. presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi di materiali organici. Le principali fonti di emissione in ambito urbano sono costituite dagli autoveicoli alimentati a benzina o gasolio e dalle combustioni domestiche e industriali che utilizzano combustibili solidi o liquidi. Tuttavia negli autoveicoli alimentati a benzina l'utilizzo di marmitte catalitiche riduce l'emissione di I.P.A. dell'80-90%¹. A livello di ambienti confinati il fumo di sigaretta e le combustioni domestiche possono costituire un'ulteriore fonte di inquinamento da IPA.

In termini generali la parziale sostituzione del carbone e degli oli combustibili con il gas naturale ai fini della produzione di energia ha costituito un indubbio beneficio anche in termini di emissioni di I.P.A. La diffusione della combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, invece, se da un lato ha indubbi benefici in termini di bilancio complessivo di gas serra, dall'altro va tenuta attentamente sotto controllo in quanto la quantità di I.P.A. emessi da un impianto domestico alimentato a legna è 5 -10 volte maggiore di quella emessa da un impianto alimentato con combustibile liquido (kerosene, gasolio da riscaldamento, ecc.)².

In termini di massa gli I.P.A. costituiscono una frazione molto piccola del particolato atmosferico rilevabile in aria ambiente (< 0,1%) ma rivestono un grande rilievo tossicologico, specialmente quelli con 5 o più anelli, e sono per la quasi totalità adsorbiti sulla frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm.

In particolare il benzo(a)pirene (o 3,4-benzopirene), che è costituito da cinque anelli condensati, viene utilizzato quale indicatore di esposizione in aria per l'intera classe degli I.P.A.. La normativa individua anche altri sei idrocarburi policiclici aromatici di rilevanza tossicologica (art. 5.4) che vanno misurati sul PM₁₀ al fine di verificare la costanza dei rapporti tra la loro concentrazione e quella del benzo(a)pirene stesso

I dati ricavati da test su animali di laboratorio indicano che molti IPA hanno effetti sanitari rilevanti che includono l'immunosoppressione, la genotossicità, e la cancerogenicità. Va comunque sottolineato che, da un punto di vista generale, la maggiore fonte di esposizione a IPA, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, non è costituita dall'inalazione diretta ma dall'ingestione di alimenti contaminati a seguito della deposizione del particolato atmosferico al suolo. In particolare il benzo(a)pirene, produce tumori a livello di diversi tessuti sugli animali da laboratorio ed è inoltre l'unico idrocarburo policiclico aromatico per il quale sono disponibili studi approfonditi di tossicità per inalazione, dai quali risulta che questo composto induce il tumore polmonare in alcune specie.

L'International Agency for Research on Cancer (IARC)³ classifica il benzo(a)pirene nel gruppo 1 come "cancerogeno per l'uomo", il dibenzo(a,h)antracene nel gruppo 2A come "probabile cancerogeno per l'uomo" mentre tutti gli altri IPA sono inseriti nel gruppo 2B come "possibili cancerogeni per l'uomo".

La normativa italiana fissa un valore obiettivo per il benzo(a)pirene qui di seguito riportato.

¹ European Commission Ambient air pollution by PAH –Position Paper , pag 8

² EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007 pag. B216-29 tab 8.1a e B216-.32 tab 8.2 b

³ International Agency for Research on Cancer (IARC) –Agents reviewed by the IARC monographs Volumes 1-100A

Tabella 1: benzo(a)pirene, valori di riferimento e normativa in vigore.

BENZO(A)PIRENE			
Riferimento normativo	Parametro di controllo	Periodo di osservazione	Valore di riferimento
VALORE OBIETTIVO (D.Lgs 155/2010)	media annuale	Anno (1 gennaio - 31 dicembre)	1 ng/m ³

IPA determinati con analisi di laboratorio sui filtri di raccolta del PM₁₀

I campioni di PM₁₀ raccolti nel corso della campagna effettuata con il campionatore di polveri trasportabile sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione di Benzo(a)antracene, Benzo(b+j+k)fluorantene, Benzo(a)pirene e Indeno(1, 2, 3-cd)pirene, con la stessa metodologia utilizzata da Arpa Piemonte su tutto il territorio regionale per le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria. Tale metodologia prevede al termine del mese solare (nel caso in esame il mese di giugno) il prelievo di una porzione definita da ognuno dei singoli filtri giornalieri, ottenendo un campione detto "medio composito" su cui si effettua la determinazione degli I.P.A., la cui concentrazione viene quindi espressa come media mensile.

Per il benzo(a)pirene analogamente agli altri inquinanti in cui esiste un valore di riferimento annuale (ad esempio PM₁₀), poiché la durata del monitoraggio nel sito oggetto della relazione è stata pari a un mese, il valore medio ottenuto non è paragonabile all'arco temporale di riferimento del limite normativo; non è quindi possibile in termini formali un confronto diretto con il limite stesso. Nel caso in esame non è inoltre possibile effettuare una stima della media annuale come nel caso del PM₁₀ (vedi relazione trasmessa con prot. 63098 del 28/7/2014.) in quanto i valori medi di benzo(a)pirene ed degli altri I.P.A. nel mese di giugno - com'è tipico dei mesi estivi - per tutti i siti provinciali compresi quelli della città di Torino hanno valori inferiori o nell'intorno del limite di rilevabilità del metodo analitico e sono quindi affetti da una incertezza molto elevata⁴. In casi come questi per una stima corretta della media annuale occorrerebbe disporre di misure effettuate durante i mesi invernali, in cui si riscontrano valori di I.P.A. più elevati e quindi affetti da un'incertezza molto minore.

E' invece possibile effettuare un confronto tra il sito di Via Germagnano e gli altri siti della rete provinciale sia in termini assoluti - vale a dire confrontando a parità di periodo le concentrazioni medie mensili di I.P.A. come tali - sia in termini relativi rispetto al PM₁₀ - vale a dire verificando se nello stesso periodo di monitoraggio il PM₁₀ raccolto in Via Germagnano sia risultato più o meno ricco di I.P.A. rispetto agli altri siti cittadini.

Il confronto delle concentrazioni di I.P.A. nel mese di giugno 2014 è riportato in Tabella 2, mentre nelle immagini da Figura 4 a Figura 7 è riportato l'andamento delle medie mensili dei diversi I.P.A. nelle stazioni della città di Torino nell'ultimo anno completo disponibile, vale a dire il 2013; a titolo di confronto nel mese di giugno è stato aggiunto il dato rilevato nel 2014 in Via Germagnano.

Si osserva per tutti gli IPA che la concentrazione rilevata nel mese di giugno 2014 in Via Germagnano, pur relativamente bassa come è tipico dei mesi estivi, risulta più elevata sia di quella rilevata nello stesso periodo nelle altre stazioni torinesi che di quella che si misura di norma in ambito urbano nel mese di giugno.

⁴ I valori pari a 0,04 ng/m³ riportati in Tabella 2 derivano dalla convezione prevista dalle procedure del Sistema Gestione Qualità di Arpa per cui, nel caso in cui la massa di un I.P.A. sia inferiore al valore limite di quantificazione (LCL) del metodo analitico, il calcolo della concentrazione viene effettuato attribuendo alla massa un valore di LCL/2.

Tabella 2: concentrazioni di IPA confronto valori medi giugno 2014 e media anno 2013

	Media giugno 2014			
	Benzo(a)antracene (ng/m ³)	Benzo(b+j+k)fluorantene (ng/m ³)	Benzo(a)pirene (ng/m ³)	Indeno(1,2,3-cd)pirene (ng/m ³)
Borgaro T. - Caduti	0.04	0.04	0.04	0.04
Carmagnola - 1° maggio	0.04	0.10	0.04	0.04
Ceresole Reale - Diga	0.04	0.04	0.04	0.04
Druento - La Mandria	0.04	0.04	0.04	0.04
Ivrea - Liberazione	0.04	0.04	0.04	0.04
Via Germagnano	0.14	0.79	0.14	0.34
Oulx - Roma	0.04	0.04	0.04	0.04
Settimo - Vivaldi	0.04	0.12	0.04	0.04
Susa - Repubblica	0.04	0.04	0.04	0.04
Torino - Consolata	0.04	0.09	0.04	0.05
Torino - Grassi	0.04	0.15	0.04	0.12
Torino - Lingotto	0.04	0.04	0.04	0.04
Torino - Rebaudengo	0.04	0.23	0.04	0.10
Torino - Rubino	0.04	0.04	0.04	0.04

Nella Figura 3 è invece riportata la percentuale di I.P.A. sul PM₁₀ nel mese di giugno 2014 nelle stazioni fisse della rete provinciale e nel sito di Via Germagnano. E' evidente come in quest'ultimo il contenuto in IPA delle polveri PM₁₀ a livello di media mensile sia percentualmente più elevato che negli altri siti.

Figura 3 :confronto del rapporto IPA / medie mensili di giugno 2014 espresso in percentuale

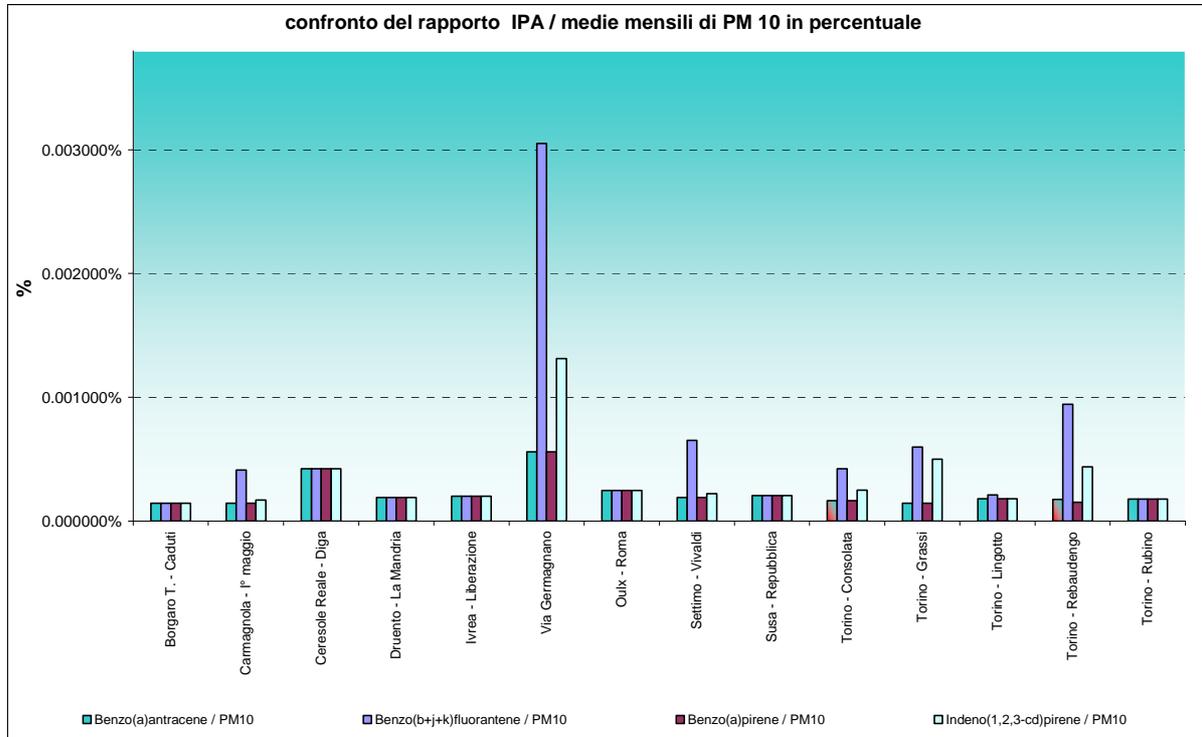


Figura 4 : confronto dei valori medi mensili di benzo(a)antracene rilevate nelle centraline della rete nella città di Torino

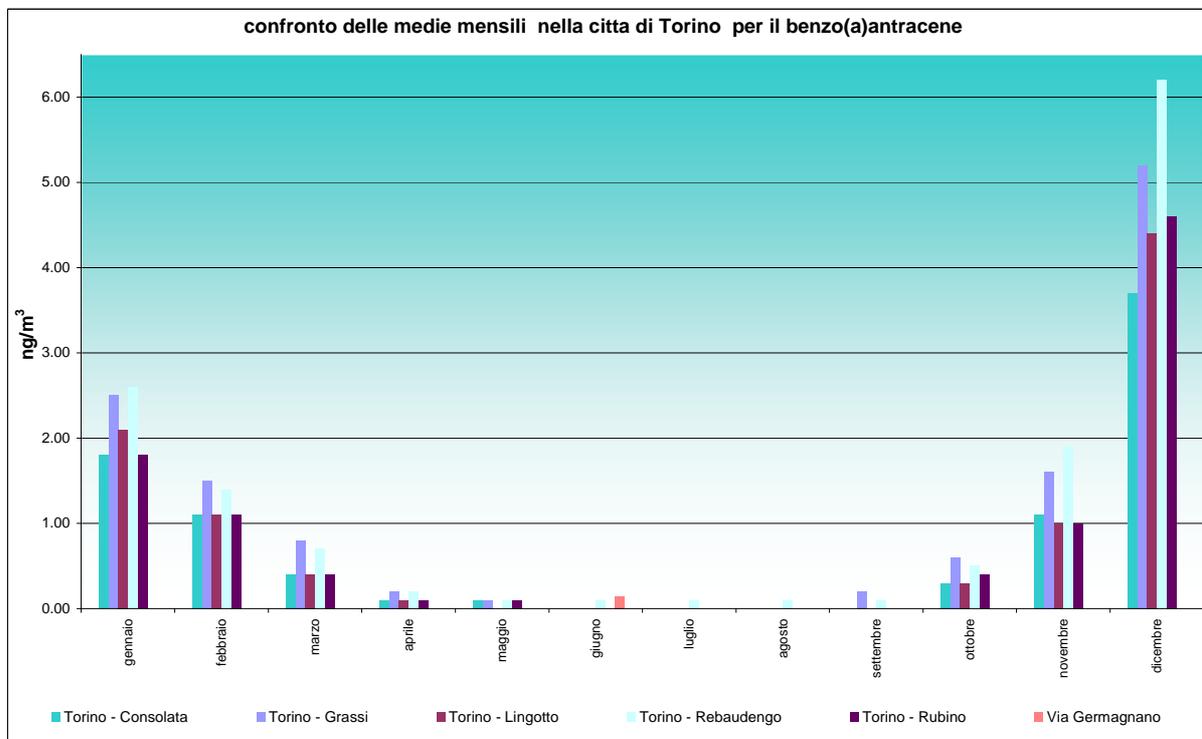


Figura 5 : confronto dei valori medi mensili di Benzo(b+j+k)fluorantene rilevate nelle centraline della rete nella città di Torino

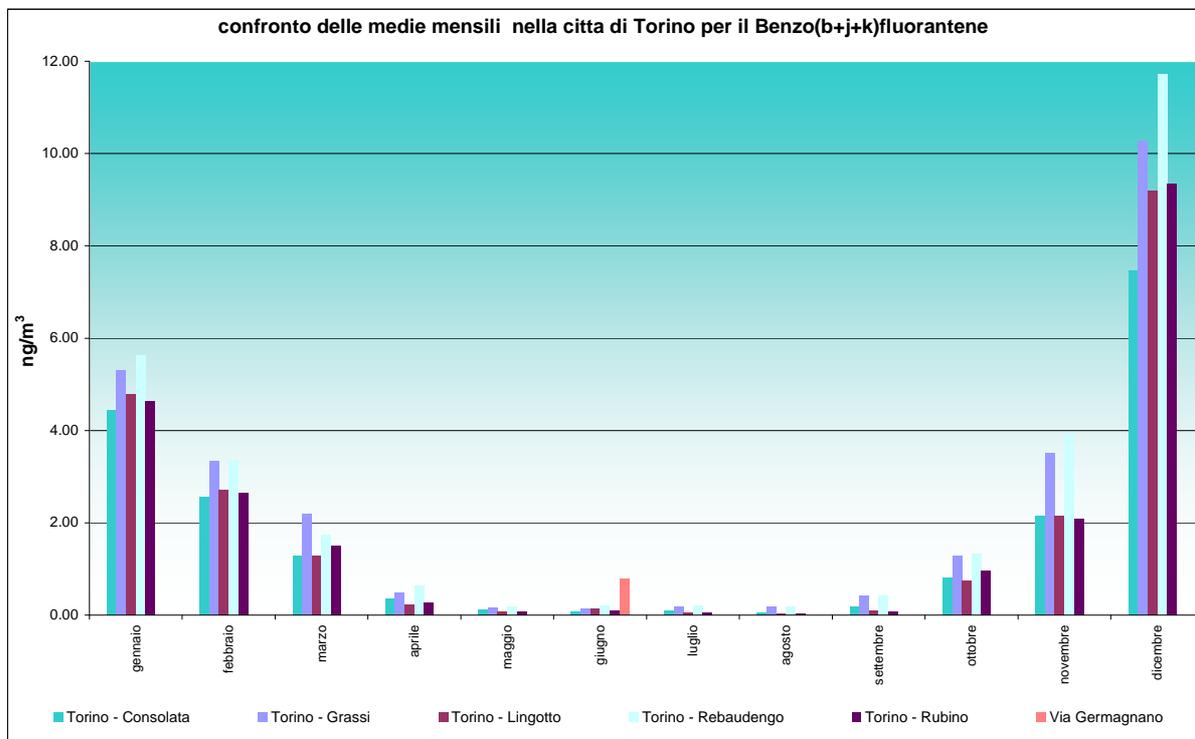


Figura 6 : confronto dei valori medi mensili di benzo(a)pirene rilevate nelle centraline della rete nella città di Torino

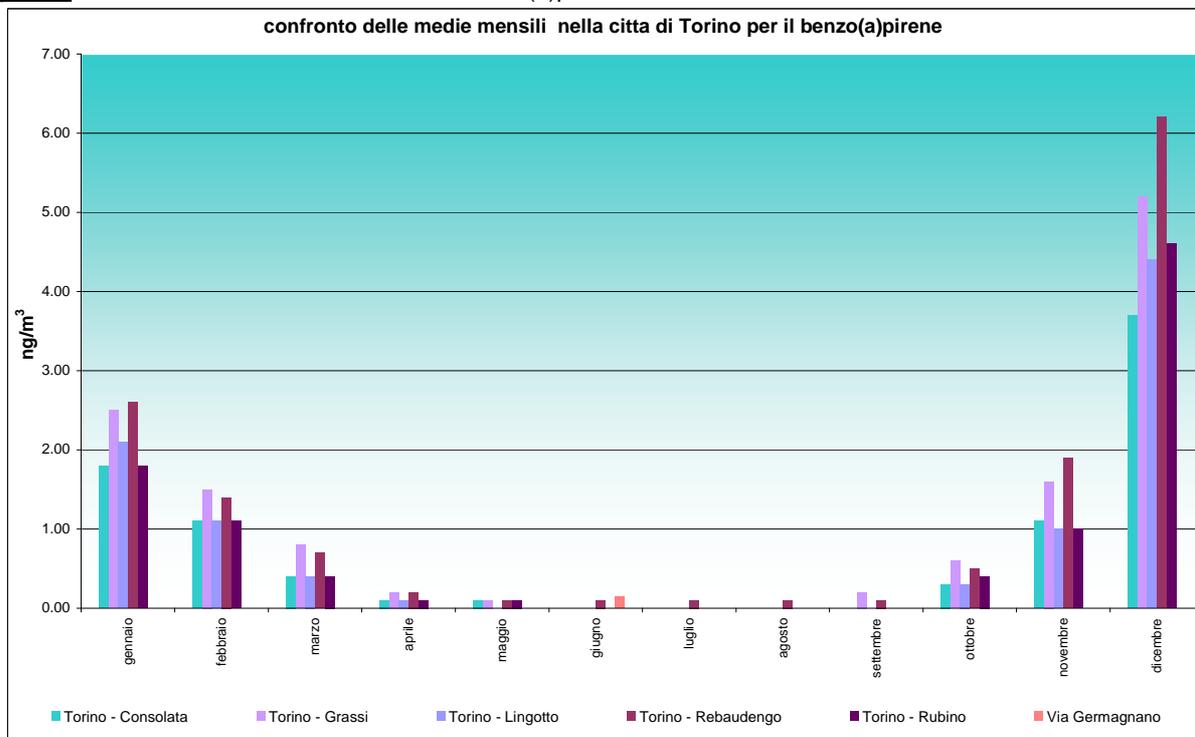
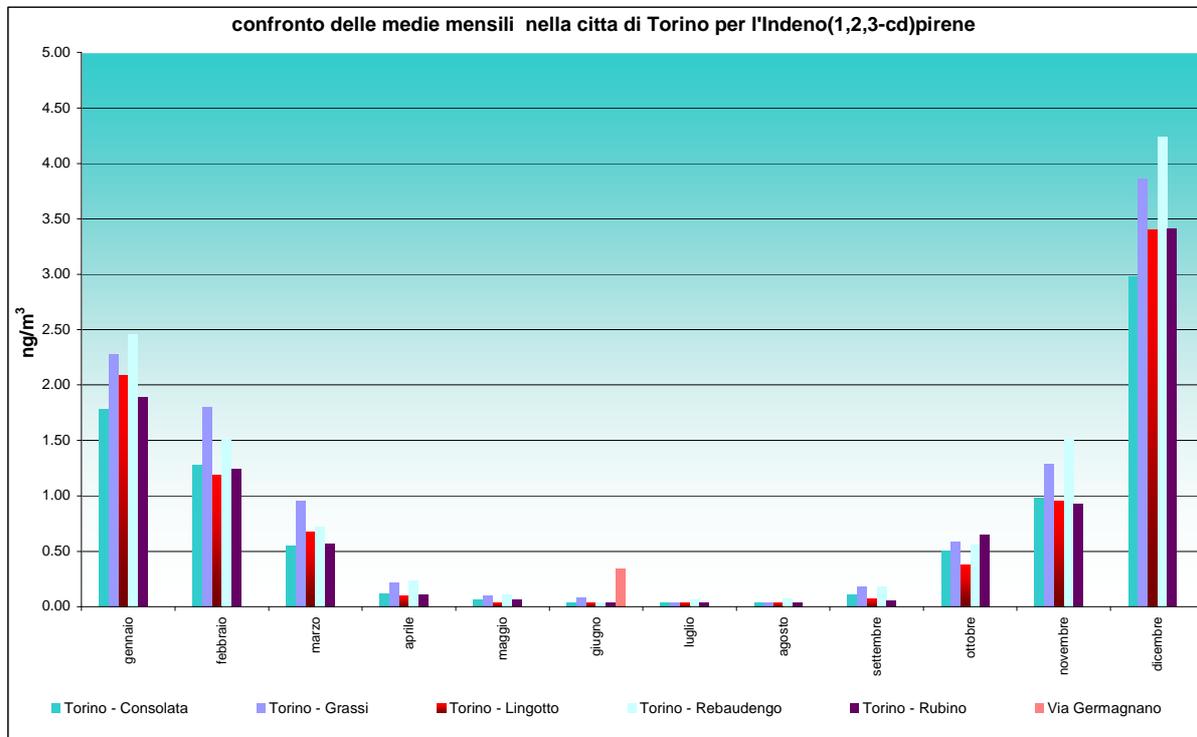


Figura 7: confronto dei valori medi mensili di Indeno(1,2,3-cd)pirene rilevate nelle centraline della rete nella città di Torino



Conclusioni

Nel complesso il monitoraggio effettuato nel giugno 2014 presso il sito di Via Germagnano 1 ha evidenziato quanto segue:

- le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ nel sito di Via Germagnano sono risultate in generale confrontabili con quelle delle stazioni fisse dello stesso tipo (stazione urbana da traffico) presenti nella medesima area, vale a dire Torino - Rebaudengo e Torino - Grassi. Per il commento di dettaglio si rimanda alla ns. precedente relazione "Campagna di rilevamento del PM10 nel sito di Via Germagnano" trasmessa con lettera prot. 63098 del 28/7/2014;
- la concentrazione media mensile di giugno 2014 nel PM10 di idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.) - e in particolare del benzo(a)pirene che è il tracciante di questa famiglia di composti preso in considerazione dalla normativa - ha evidenziato valori che, pur relativamente bassi come è tipico dei mesi estivi, risultano sia in termini assoluti che come percentuale sul PM10 più elevati di quelli rilevati nello stesso periodo nelle stazioni fisse del territorio comunale;
- per quanto riguarda il rispetto o meno del valore obiettivo del benzo(a)pirene previsto dalla normativa, che fa riferimento a una concentrazione media annuale, non risulta possibile una valutazione sulla base di un unico mese estivo di monitoraggio. A tale proposito il Dipartimento valuterà con la Direzione Ambiente della Città di Torino, committente dell'attività, la possibilità di ripetere la campagna in periodo invernale;
- come specificato in premessa, l'attività di monitoraggio non permette per sua natura di quantificare il contributo alla concentrazione media mensile di I.P.A. rilevata proveniente

dagli abbruciamenti presso il campo nomadi rispetto alle altre sorgenti di inquinanti atmosferici presenti. Allo scopo di fornire ai competenti Uffici del Comune di Torino un'informazione la più completa possibile, il Dipartimento scrivente provvederà a un ulteriore approfondimento tecnico consistente nella determinazione degli I.P.A. con dettaglio giornaliero su una serie di singoli campioni di PM_{10} raccolti nel mese di giugno 2014. Tale approfondimento sarà oggetto di una successiva relazione tecnica e si propone di verificare, sulla base delle informazioni che erano state fornite dalla Polizia municipale, se nel sito di Via Germagnano vi sia una differenza significativa nella concentrazione di I.P.A. tra le giornate in cui sono stati rilevati gli abbruciamenti e le altre.