

**STRUTTURA COMPLESSA**

**DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST**

**Struttura Semplice Attività di Produzione Sud Est– Nucleo Operativo Qualità dell’Aria**

**COMUNE DI TORTONA**

**DETERMINAZIONE DI IPA E METALLI NEL PM10**



**RELAZIONE TECNICA**

**RISULTATO ATTESO B5.16**

**PRATICA N°G07\_2019\_01393\_16**

**PERIODO DI MONITORAGGIO dal 18/09/2019 al 05/11/19**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Tecnico Prevenzione Ambiente</b> <b>Otta Cristina</b>	Firmato digitalmente
<b>Verifica e Approvazione</b>	<b>Funzione: Responsabile S.S.</b> <b>dott. Bianchi Donatella</b>	Firmato digitalmente

**Arpa Piemonte**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

**Dipartimento Piemonte Sud Est**

Struttura Semplice -Attività di Produzione Sud Est

Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131276200 – fax 0131276231

Email: dip.sudest@arpa.piemonte.it PEC: dip.sudest@pec.arpa.piemonte.it

## **ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est**

### **Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:**

C. Otta del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

### **Per la gestione tecnica della campagna di monitoraggio hanno collaborato:**

G. Mensi, V. Ameglio, L. Erbetta, C.Littera, E. Scagliotti del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

### ***Le determinazioni analitiche sono state effettuate da:***

Laboratorio Specialistico Nord Ovest di ARPA Piemonte

## 1. INTRODUZIONE

I dati della presente relazione si riferiscono alle concentrazioni di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli determinati sui filtri di materiale particolato PM10 campionati nel comune di Tortona in Via Brigata Garibaldi nel periodo settembre-novembre 2019. (Pratica ARPA n. G07\_2019\_01393).

Le indagini sono state eseguite in seguito alla segnalazione di disagio ambientale legato alla eccessiva polverosità segnalato all'agenzia scrivente dall'Amministrazione Comunale di Tortona (n° prot Arpa 67910 del 29/07/19), ed imputabile al transito dei locomotori lungo la tratta ferroviaria Voghera-Tortona.



**Dettaglio punto di monitoraggio**

La determinazione degli IPA e dei metalli è realizzata estraendo una porzione di filtro giornaliero di particolato PM10, su cui viene poi eseguita la relativa analisi chimica. Analogamente a quanto viene fatto per le stazioni fisse della rete, il risultato finale è la concentrazione media relativa al periodo di campionamento e a tutti i filtri campionati e validati.

A titolo comparativo si riportano per i vari inquinanti anche i livelli registrati nel medesimo periodo nelle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (SRRQA) di traffico e fondo urbano presenti ad Alessandria e nella stazione di fondo rurale di Dernice.

## 2. RISULTATI

---

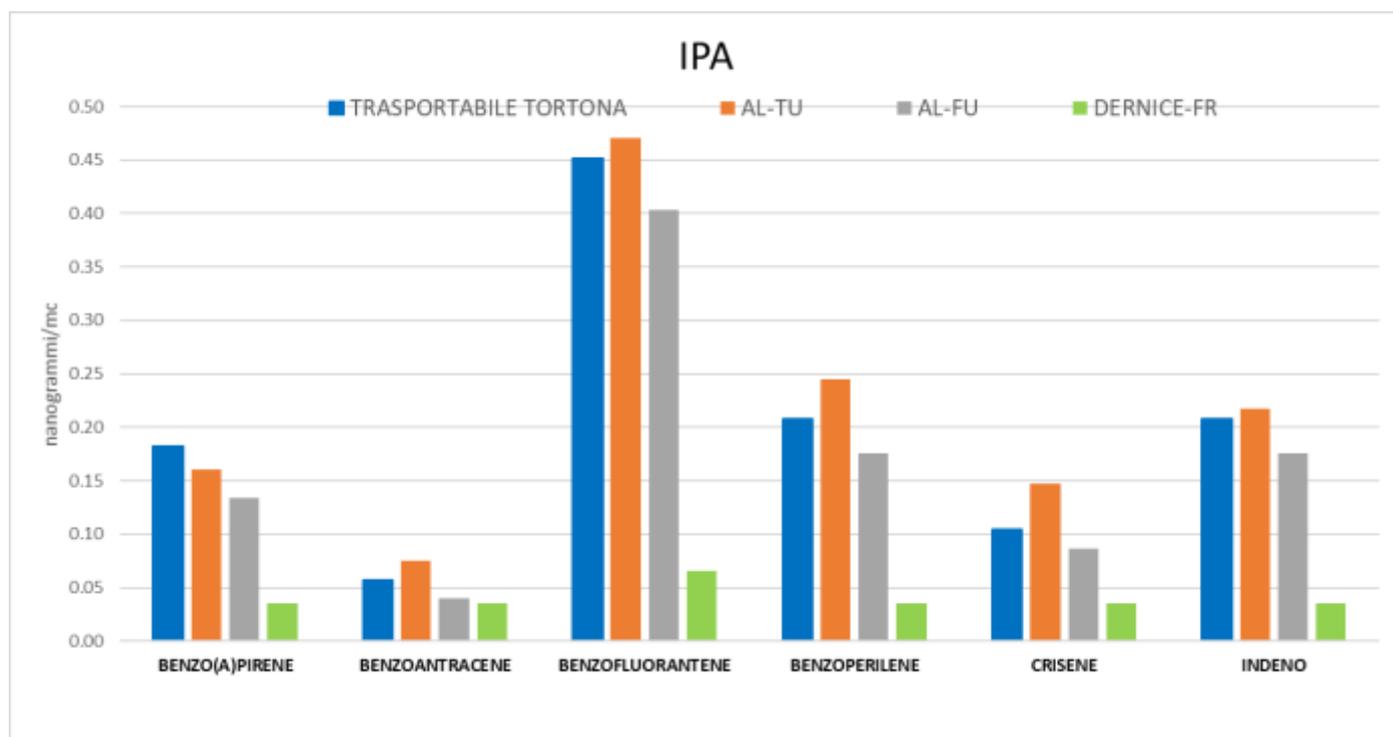
### 2.1 IPA

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA, sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi (“cottura in assenza di ossigeno”) 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. Negli autoveicoli alimentati a benzina l'utilizzo di marmitte catalitiche riduce l'emissione di IPA dell'80-90%. A livello di ambienti confinati il fumo di sigaretta e le combustioni domestiche possono costituire un'ulteriore fonte di inquinamento da IPA. La diffusione della combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, 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 IPA 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, etc). In termini di massa gli IPA costituiscono una frazione molto piccola del particolato atmosferico rilevabile in aria ambiente (<0,1%) ma rivestono un grande rilievo tossicologico. Le fonti principali di BaP in Europa sono il riscaldamento domestico con legna e carbone (responsabile dell'85% delle emissioni totali di BaP), l'incenerimento di rifiuti, la produzione di acciaio ed il traffico stradale. Altre fonti possono essere i fuochi all'aperto e l'usura della gomma.

Le molecole degli IPA sono costituite da tre o più anelli benzenici. Alcune di queste molecole sono costituite solo da idrogeno e carbonio, altre contengono anche atomi di altra natura come azoto e zolfo. Appartengono alla famiglia degli IPA alcune centinaia di composti molto eterogenei tra loro. Allo stato attuale delle conoscenze le sostanze più tossiche sono le molecole che hanno da quattro a sette anelli. La maggior parte degli IPA si trova in atmosfera adsorbita sul particolato dove può decomporsi sotto l'azione della radiazione solare ultravioletta. La determinazione degli idrocarburi policiclici aromatici viene quindi effettuata analizzando la frazione PM10 del materiale particolato. Il componente più studiato è il benzo(a)pirene (BaP), un composto a cinque anelli, diffuso nell'ambiente a concentrazioni significative e dotato della più elevata tossicità, tanto da venire utilizzato per rappresentare l'inquinamento ambientale dell'intero gruppo degli IPA. La distribuzione mensile delle concentrazioni di BaP relative a un anno solare assume caratteristiche stagionali simili a quelle che si riscontrano sul Particolato PM10 con valori significativamente più elevati nei mesi freddi. Il periodo invernale risulta quindi quello più critico anche per l'esposizione a microinquinanti organici e inorganici. L'attuale normativa per la qualità dell'aria ambiente, il D.lgs. 155/2010, stabilisce un valore obiettivo per il benzo(a)pirene pari a 1.0 ng/m<sup>3</sup> come tenore totale presente nella frazione PM10 del particolato, calcolato come media su un anno civile. Secondo la normativa ambientale vigente, il monitoraggio degli IPA comprende anche, oltre al BaP, la determinazione di altri idrocarburi policiclici aromatici, necessaria per verificare che i rapporti di concentrazione tra i vari IPA (e di conseguenza le “impronte digitali”) si mantengano costanti nel tempo. I composti determinati, oltre al BaP sono: benzo(a)antracene, benzo(b,j,k)fluorantene, indeno(1,2,3-cd)pirene e dibenzo(a,h)antracene. Sui filtri di PM10 vengono determinati, oltre al BaP e ai 4 IPA congeneri sopracitati (ad esclusione del dibenzo(a,h)antracene), anche crisene, pirene e benzoperilene.

Nella tabella seguente le concentrazioni medie di IPA misurate nel punto di monitoraggio di Tortona sono confrontate con quelle misurate nel mese di ottobre 2019, presso le stazioni fisse di Alessandria-D'Annunzio (traffico urbano-TU), Alessandria-Volta (fondo urbano-FU) e Dernice (fondo rurale-FR), nonché con il limite annuale imposto dalla normativa per il solo benzo(a)pirene.

IPA (nanogrammi/m <sup>3</sup> )							
Punto di campionamento	Periodo	BENZO(A)PIRENE	BENZOANTRACENE	BENZOFLUORANTENE	BENZOPERILENE	CRISENE	INDENO
TORTONA-VIA BRIGATA GARIBALDI	18/09/19-05/11/19	0.18	0.06	0.45	0.21	0.11	0.21
ALESSANDRIA-TU	ottobre 2019	0.16	0.08	0.47	0.25	0.15	0.22
ALESSANDRIA-FU	ottobre 2019	0.13	0.04	0.40	0.18	0.09	0.18
DERNICE-FR	ottobre 2019	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04
LIMITE ANNUALE		1					



Analizzando il grafico e la tabella seguenti si può osservare come, relativamente al periodo e ai parametri determinati, i valori misurati con il trasportabile a Tortona sono del tutto confrontabili con quanto misurato nelle stazioni urbane di Alessandria.

## 2.2 METALLI

I metalli pesanti costituiscono una classe di sostanze inquinanti estremamente diffusa. La loro presenza in aria può derivare a fenomeni naturali ai quali si sommano gli effetti derivanti da numerose attività antropiche. I metalli di origine antropica presenti in aria ambiente provengono da una pluralità di sorgenti, più prettamente generate dalle emissioni del traffico veicolare, dagli impianti di riscaldamento domestico e dagli impianti industriali.

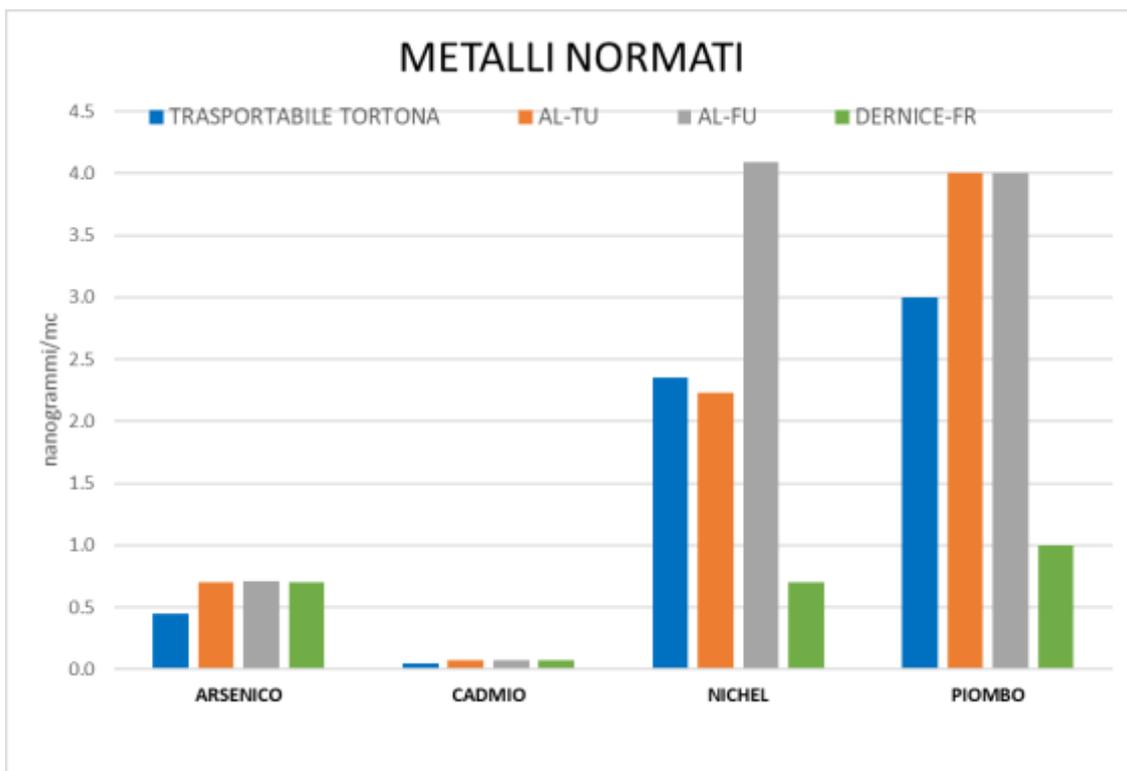
POSSIBILI FONTI EMISSIVE	PRINCIPALI METALLI IN TRACCE
Traffico veicolare	Cr, V, Zn, Cd, Ni, Pb, Pd, Rh
Combustione carbone/petrolio	Cr, Cu, Mn, V, Zn, As, Cd, Ni, Pb, Hg
Incenerimento rifiuti	Cu, Zn, Cd, Ni, Hg
Industria chimica/petrochimica	Cr, Al, Ba, Cd, Fe
Industria galvanica	Cr, Cu, Mn, Sb, V, Zn, Cd, Ni, Pb
Industria cloro/soda	Cu, Zn, As, Cd, Hg

Al = alluminio; As = arsenico; Ba = bario; Cd = cadmio; Cr = cromo, Cu = rame; Fe = ferro; Hg = mercurio; Mn = manganese; Ni = nichel; Pb = piombo; Pd = palladio; Rh = rodio; Sb = antimonio; V = vanadio; Zn = zinco.

Tra i metalli quelli di maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il Nichel, il Piombo, il Cadmio e l'Arsenico. La determinazione dei metalli pesanti viene effettuata analizzando la frazione PM10 del materiale particolato. L'attuale normativa per la qualità dell'aria ambiente, Il D.lgs. 155/2010, stabilisce un valore limite per il Piombo pari a 0.5 µg/m<sup>3</sup> come tenore totale presente nella frazione PM10 del particolato, calcolato come media su un anno civile (Allegato XI); e valori obiettivo per Arsenico, Cadmio, Nichel (Allegato XIII).

Di seguito si riportano i risultati delle concentrazioni dei metalli sui filtri PM10 campionati a Tortona distinti tra quelli soggetti a limite (Nichel, Cadmio, Arsenico e Piombo) ed ulteriori altri metalli, potenzialmente interessanti per i fini istituzionali dell'Agenzia, in particolare: Antimonio, Cromo, Manganese, Rame, Titanio, Vanadio, Zinco e Ferro, denominati "metalli non normati". A titolo di confronto si riportano anche le medie relative al periodo marzo-aprile 2019 riguardanti le stazioni fisse di traffico (TU) e fondo (FU) urbano di Alessandria e la stazione di fondo rurale (FR) di Dernice, nonché i limiti annuali, ove presenti, imposti dalla normativa.

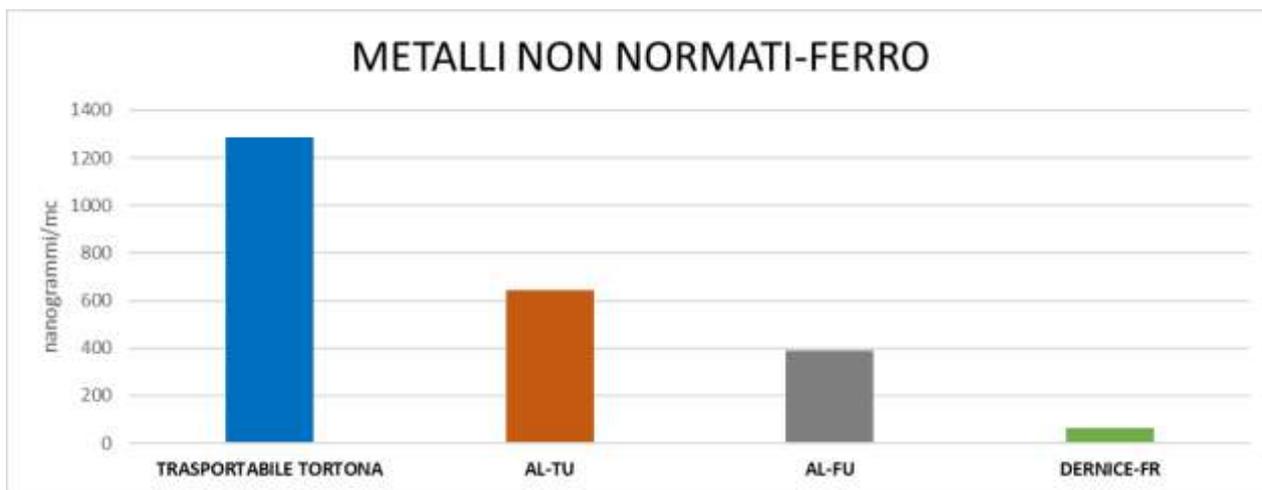
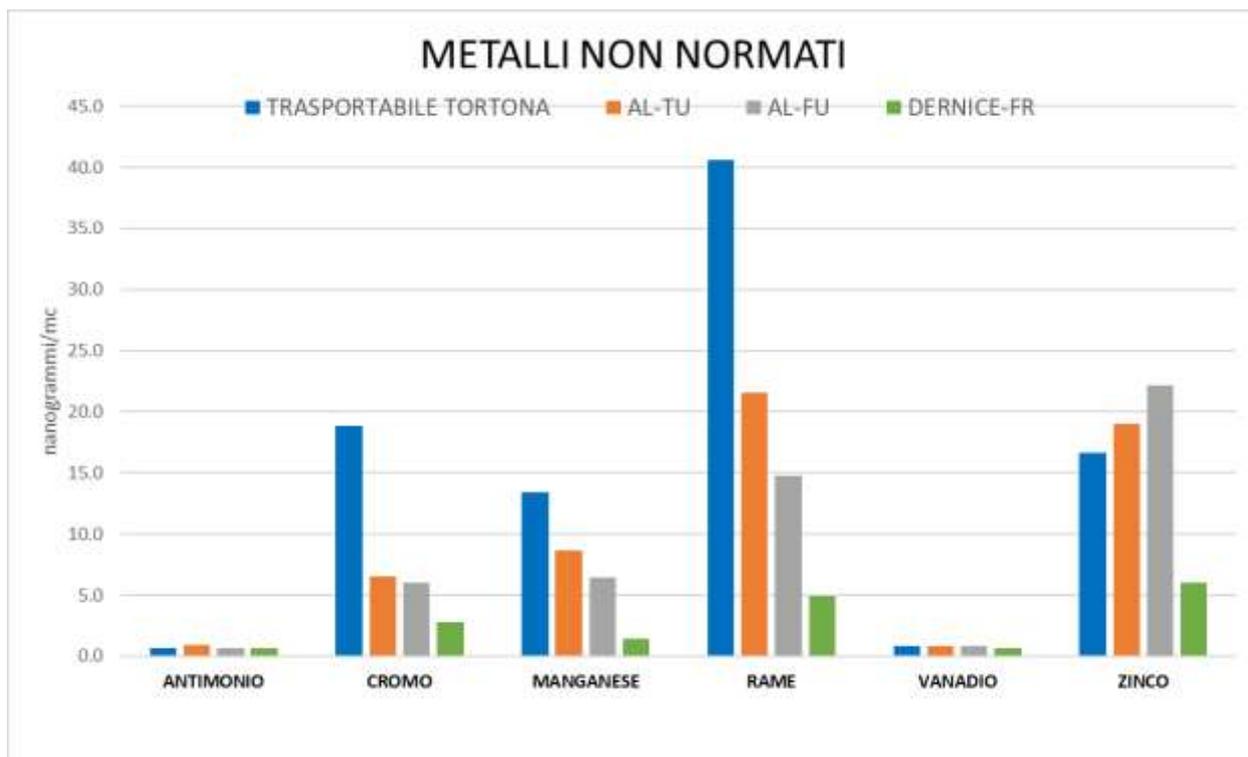
<b>Metalli soggetti a limite (nanogrammi/m<sup>3</sup>)</b>					
Punto di campionamento	PERIODO	ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
<b>TORTONA-VIA BRIGATA GARIBALDI</b>	18/09/19-05/11/19	0.4	0.05	2.4	3
<b>ALESSANDRIA-TU</b>	ottobre 2019	0.7	0.07	2.2	4
<b>ALESSANDRIA-FU</b>	ottobre 2019	0.7	0.07	4.1	4
<b>DERNICE-FR</b>	ottobre 2019	0.7	0.07	0.7	1
<b>Limite annuale</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>500</b>



Relativamente ad Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo, non vi sono differenze di rilievo nel punto di campionamento rispetto a quanto rilevato nelle stazioni fisse nel mese di ottobre 2019 e nel complesso i valori risultano ben lontani dai limiti imposti dalla normativa e tali da non prefigurare un superamento dei limiti di legge come media sull'anno.

**Metalli NON soggetti a limite (nanogrammi/m<sup>3</sup>)**

Punto di campionamento	PERIODO	ANTIMONIO	CROMO	MANGANESE	RAME	VANADIO	ZINCO	FERRO
<b>TORTONA-VIA BRIGATA GARIBALDI</b>	18/09/19-05/11/19	0.7	18.8	13.4	40.6	0.8	16.6	1286
<b>ALESSANDRIA-TU</b>	ottobre 2019	1.0	6.5	8.7	21.6	0.8	19.0	644
<b>ALESSANDRIA-FU</b>	ottobre 2019	0.7	6.0	6.5	14.8	0.8	22.1	391
<b>DERNICE-FR</b>	ottobre 2019	0.7	2.8	1.4	4.9	0.7	6.0	61



Per quanto riguarda i metalli non normati Antimonio, Cromo, Manganese, Vanadio, e Ferro si evidenzia invece un incremento significativo delle concentrazioni di Cromo, Rame, Manganese e Ferro nel punto di monitoraggio di Tortona rispetto a quanto misurato nelle stazioni di confronto, presumibilmente imputabile al transito dei treni lungo la tratta ferroviaria

### 3. CONCLUSIONI

Gli esiti delle analisi di speciazione chimica condotte sui filtri di particolato PM10 campionato tra settembre e novembre 2019 a Tortona in Via Brigata Garibaldi non hanno evidenziato, relativamente agli IPA e ai metalli normati, differenze significative con quanto rilevato mediamente nel mese di ottobre sui filtri campionati presso le stazioni urbane di Alessandria. Viene evidenziato tuttavia un incremento significativo delle concentrazioni di Cromo, Rame, Manganese e Ferro, metalli non soggetti a limiti normativi, imputabile presumibilmente al transito dei locomotori lungo la tratta ferroviaria Voghera-Tortona.

## **RELAZIONE TECNICA**

Nel complesso le analisi sin qui condotte non hanno evidenziato un impatto dell'infrastruttura ferroviaria sulle polveri fini che non subiscono un innalzamento anomalo dei livelli misurati ma un arricchimento nelle concentrazioni di alcuni metalli non soggetti tuttavia a limite di legge.