

STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST
Struttura Semplice Attività di Produzione Sud Est– Nucleo Operativo Qualità dell'Aria

COMUNE DI VOLTAGGIO
DETERMINAZIONE IPA E METALLI NEL PM10



RELAZIONE TECNICA
RISULTATO ATTESO B5.16
PRATICA N°G07_2020_00452_32

Redazione	Funzione: Collaboratore tecnico Professionale Littera Cristina	
Verifica e Approvazione	Funzione: Responsabile S.S. dott. Bianchi Donatella	

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020

ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est

Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:

C. Littera del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

Per la gestione tecnica della campagna di monitoraggio hanno collaborato:

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

Le determinazioni analitiche sono state effettuate da:

Laboratorio Specialistico Nord Ovest di ARPA Piemonte

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020

1. INTRODUZIONE

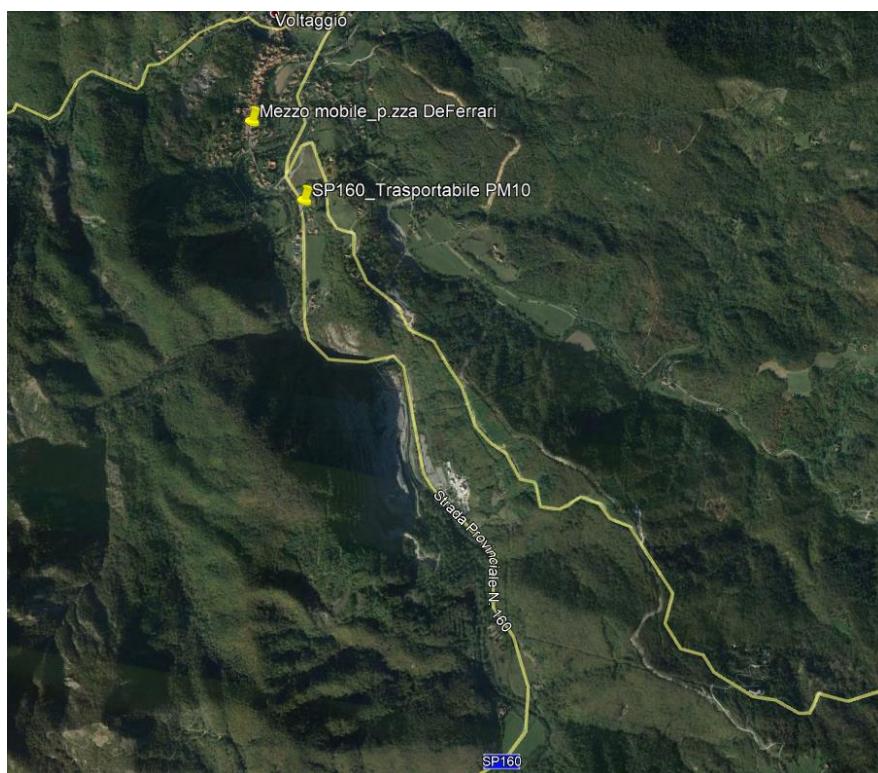
I dati della presente relazione si riferiscono alle concentrazioni di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli determinati sui filtri di materiale particolato PM10 campionati nel comune di Voltaggio presso due punti di monitoraggio individuati durante le campagne di misura della qualità dell'aria ambiente effettuate lungo SP160 e presso p.zza De Ferrari nel periodo febbraio giugno 2020 (Contributi ARPA n. G07_2020_00452/28 e G07_2020_00452/30).

L' approfondimento tecnico di tali parametri è stato concordato con l'amministrazione comunale allo scopo di valutare eventuali impatti dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico durante l'attività in corso d'opera del Terzo Valico Ferroviario durante la fase di pandemia e la sospensione delle attività di cantiere e successivamente alla ripresa dei lavori.

Nel periodo febbraio aprile sono state condotte 2 campagne parallele in SP 160 e in p.zza De Ferrari, il monitoraggio presso il primo punto è ulteriormente proseguito nel periodo maggio giugno.

Postazione di misura con laboratorio mobile presso di P.zza De Ferrari, COORDINATE PUNTO DI MISURA UTMX WGS84: UTMX 487519 - UTMY 4940383

Postazione di misura con campionatore portatile presso SP160, COORDINATE PUNTO DI MISURA UTMX WGS84: UTMX 487789 - UTMY 4940085



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 nei medesimi periodi nelle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (SRRQA) di Alessandria D'Annunzio, Alessandria Volta, Arquata Minzoni, Dernice e Vinchio San Michele (provincia di Asti).

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020

Le stazioni fisse utilizzate come riferimento sono riassunte nella tabella seguente dove vengono indicate le caratteristiche ai sensi dell'Allegato III del D.Lgs. 155/2010.

	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE
Alessandria D'Annunzio	urbana	traffico
Alessandria Volta	urbana	fondo
Arquata Minzoni	urbana	industriale
Dernice	rurale	fondo
Vinchio San Michele	rurale	fondo

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 emessa 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.

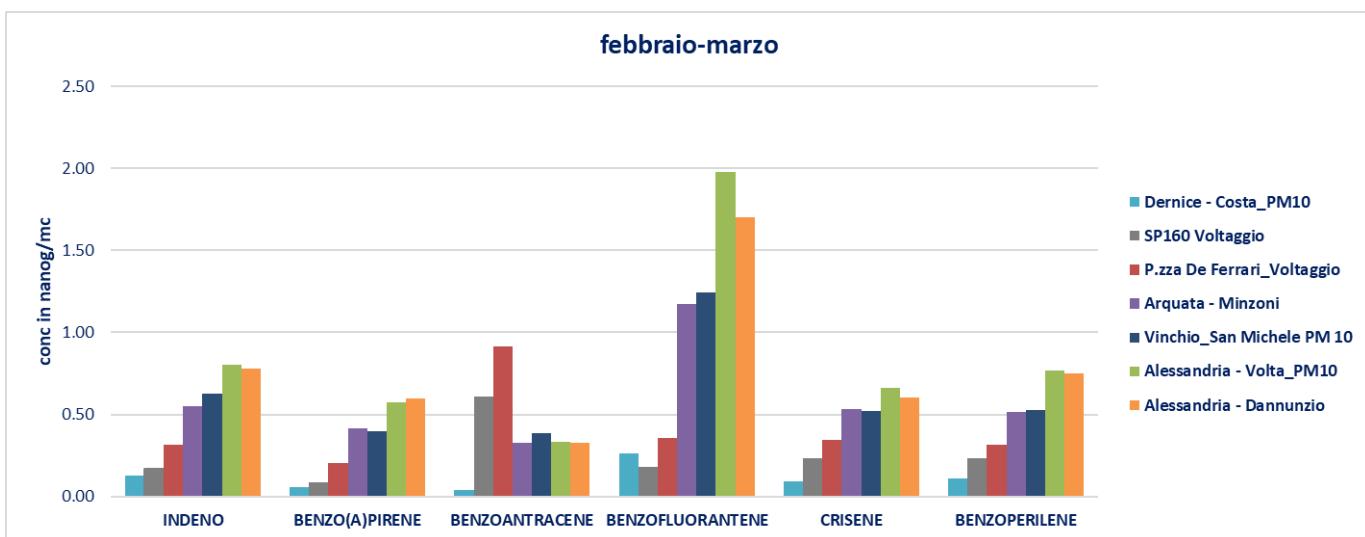
Le molecole degli IPA sono costituite da tre o più anelli benzenici. Alcune di queste molecole sono costituite solo da idrogeno e carbonio, altre contengono anche atomi di altra natura come azoto e zolfo. Appartengono alla famiglia degli IPA alcune centinaia di composti molto eterogenei tra loro. Allo 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/m³ 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 oltre al BaP comprende anche la determinazione di altri idrocarburi policiclici aromatici quali benzo(a)antracene, benzo(b,j,k)fluorantene, indeno(1,2,3-cd), pirene, crisene, benzoperilene. Nella tabella seguente le

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020

concentrazioni medie di IPA misurate nei 2 punti di monitoraggio di Voltaggio confrontate con quelle misurate presso le stazioni fisse di Alessandria D' Annunzio, Al Volta, Arquata Minzoni, Dernice e Vinchio San Michele, nonché con il limite annuale imposto dalla normativa per il solo benzo(a)pirene. I dati si riferiscono ai periodi di monitoraggio di febbraio-marzo, aprile e maggio giugno.

STAZIONE	MESE	IPA nanog/mc					
		INDENO	BENZO(A)PIRENE	BENZOANTRACENE	BENZOFUORANTENE	CRISENE	BENZOPERILENE
SP160 Voltaggio	21feb/27 mar	0.17	0.09	0.61	0.18	0.23	0.23
P.zza De Ferrari_Voltaggio	21feb/31 mar	0.31	0.20	0.92	0.36	0.35	0.31
Alessandria - Volta_PM10	feb mar	0.80	0.58	0.33	1.98	0.66	0.77
Arquata - Minzoni	feb mar	0.55	0.41	0.33	1.17	0.53	0.51
Dernice - Costa_PM10	feb mar	0.13	0.06	0.04	0.26	0.09	0.11
Alessandria - Dannunzio	feb mar	0.78	0.60	0.33	1.70	0.61	0.75
Vinchio_San Michele PM 10	feb mar	0.63	0.40	0.39	1.24	0.52	0.53
LIMITE ANNUALE			1.00				



Entrambi i monitoraggi in Voltaggio risultano inferiori rispetto alle medie delle stazioni di Arquata, Alessandria Volta e Alessandria D'Annunzio e in linea con le stazioni rurali di Dernice e Vinchi San Michele. Le concentrazioni di benzo(a)pirene risultano inferiori al limite annuale di 1 nanog/m³.

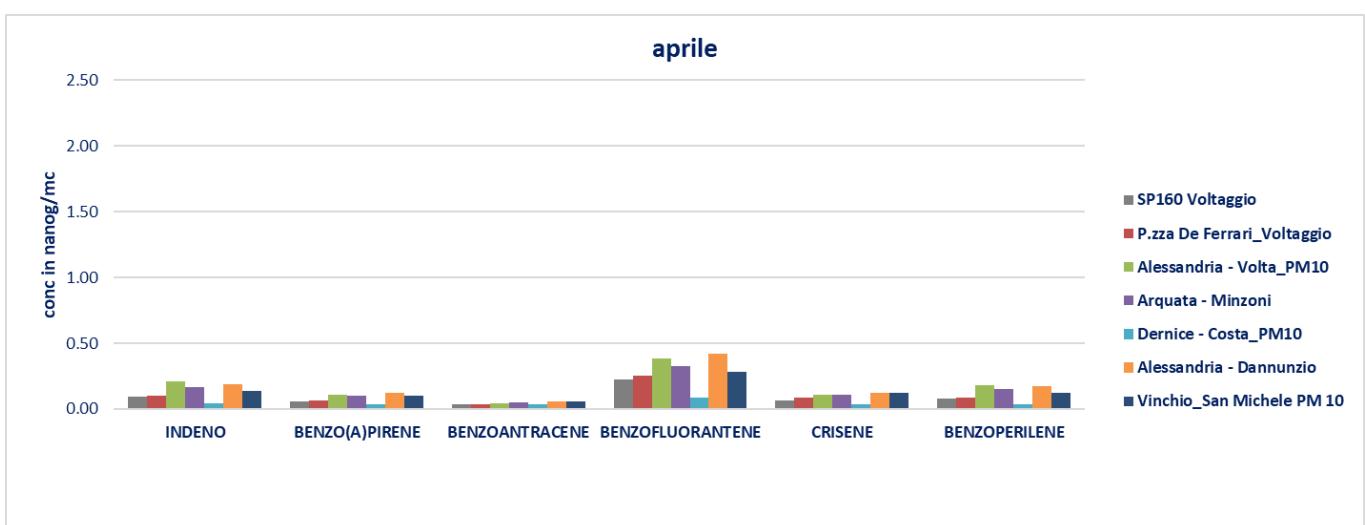
In particolare si può osservare come, relativamente ai due punti considerati presso Voltaggio, concentrazioni poco più elevate siano state misurate presso p.zza de Ferrari rispetto a SP 160; i valori determinati con il trasportabile presso la strada statale risultano assimilabili a quelli della stazione di fondo rurale di Dernice mentre quelli determinati in p.zza de Ferrari più simili a quelli della stazione di fondo rurale di Vinchio San Michele.

STAZIONE	MESE	IPA nanog/mc					
		INDENO	BENZO(A)PIRENE	BENZOANTRACENE	BENZOFUORANTENE	CRISENE	BENZOPERILENE
SP160 Voltaggio	03-apr-20	0.09	0.06	0.04	0.23	0.07	0.08
P.zza De Ferrari_Voltaggio	01-apr-20	0.10	0.07	0.04	0.26	0.09	0.09
Alessandria - Volta_PM10	01-apr-20	0.21	0.11	0.04	0.39	0.11	0.18
Arquata - Minzoni	01-apr-20	0.17	0.10	0.05	0.33	0.11	0.15
Dernice - Costa_PM10	01-apr-20	0.04	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04
Alessandria - Dannunzio	01-apr-20	0.19	0.13	0.06	0.42	0.13	0.17
Vinchio_San Michele PM 10	02-apr-20	0.14	0.10	0.05	0.28	0.12	0.12
LIMITE ANNUALE			1.00				

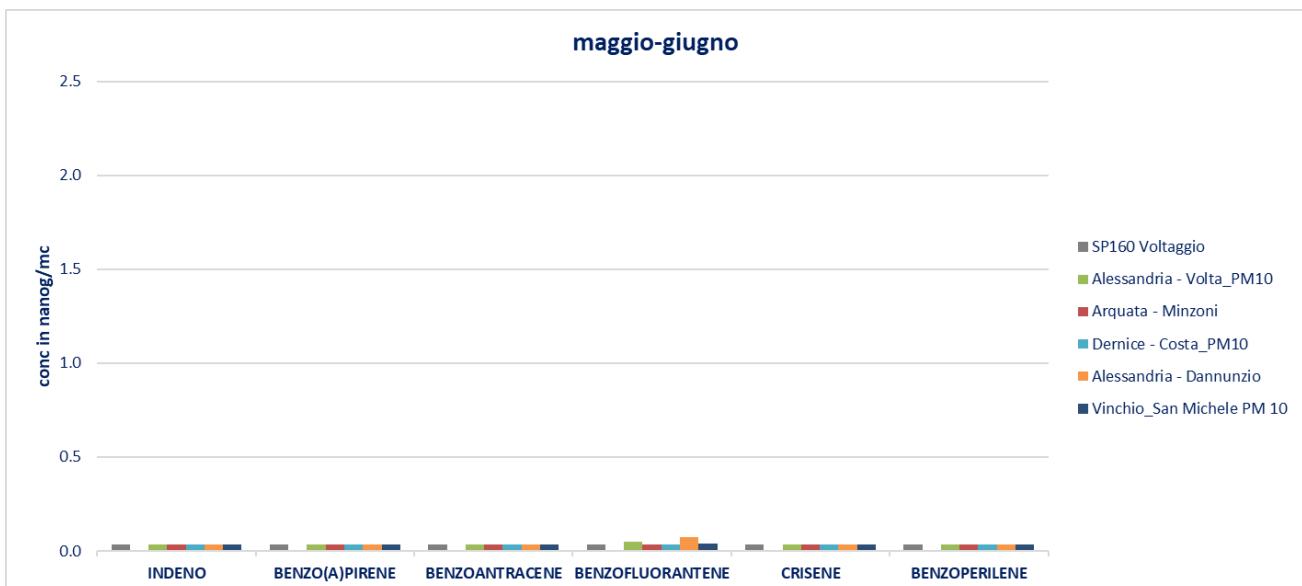
Nel mese di aprile e di maggio giugno si evidenzia una netta e progressiva diminuzione delle concentrazioni di IPA in tutti i siti (50-60%) rispetto al periodo febbraio marzo dovuto evidentemente alla riduzione del riscaldamento domestico e alle mutate condizioni atmosferiche.

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020



STAZIONE	MESE	IPA nanog/mc						
		INDENO	BENZO(A)PIRENE	BENZOANTRACENE	BENZOFUORANTENE	CRISENE	BENZOPERILENE	
SP160 Voltaggio	mag-giu	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Alessandria - Volta_PM10	mag-giu	0.58	0.37	0.66	1.00	0.55	0.52	
Arquata - Minzoni	mag-giu	0.40	0.26	0.37	0.84	0.30	0.33	
Dernice - Costa_PM10	mag-giu	0.47	0.34	0.19	1.13	0.39	0.45	
Alessandria - Dannunzio	mag-giu	0.17	0.09	0.61	0.18	0.23	0.23	
Vinchio_San Michele PM 10	mag-giu	0.34	0.24	0.19	0.72	0.31	0.31	
LIMITE ANNUALE			1.00					



2.2 METALLI

I metalli pesanti costituiscono una classe di sostanze inquinanti estremamente diffusa. La loro presenza in aria può derivare da 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.

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020

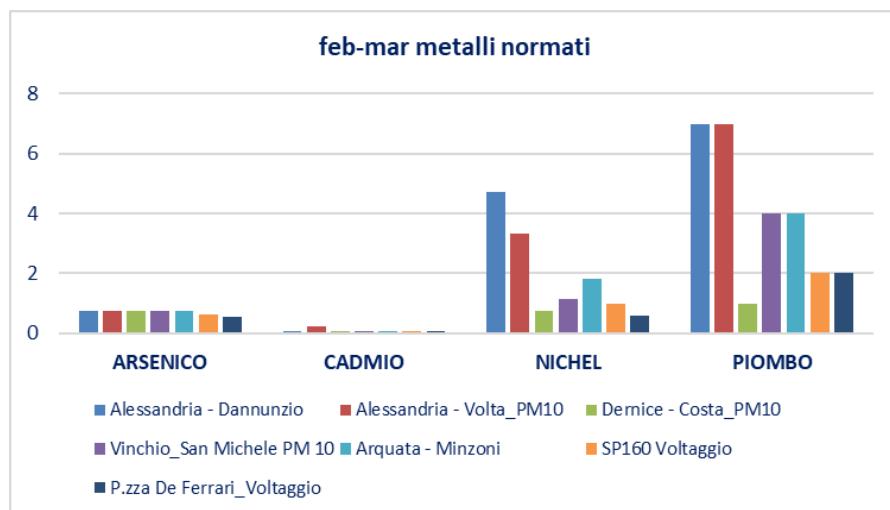
POSSIBILI FONTI EMISSIVE	PRINCIPALI METALLI IN TRACCE
Traffico veicolare	Cr, V, Zn, Cd, Ni, Pb, Pd, Rh
Combustione carbone/petrolino	Cr, Cu, Mn, V, Zn, As, Cd, Ni, Pb, Hg
Incenerimento rifiuti	Cu, Zn, Cd, Ni, Hg
Industria chimica/petrolchimica	Cr, Al, Ba, Cd, Fe
Industria galvanica	Cr, Cu, Mn, Sb, V, 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, II D.lgs. 155/2010, stabilisce un valore limite per il Piombo pari a 0.5 µg/m³ 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 Voltaggio 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 ripotano anche le medie relative al periodo febbraio-marzo, aprile e maggio-giugno riguardanti le stazioni fisse di Alessandria D'Alessandria Volta, Arquata Minzoni, Dernice e Vinchio-San Michele, nonché i limiti annuali, ove presenti, imposti dalla normativa.

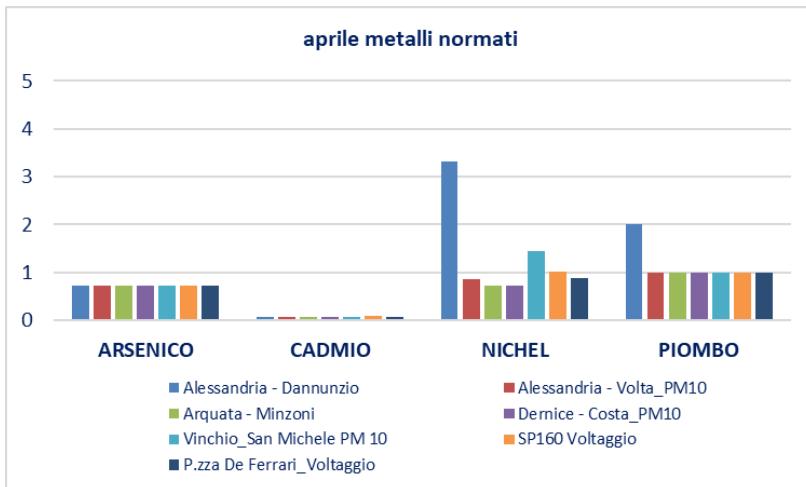
STAZIONE	MESE	Metalli normati nanog/mc			
		ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
Alessandria - Dannunzio	feb-mar	0.729	0.083	4.731	7
Alessandria - Volta_PM10	feb-mar	0.729	0.228	3.338	7
Dernice - Costa_PM10	feb-mar	0.729	0.075	0.753	1
Vinchio_San Michele PM 10	feb-mar	0.7285	0.083	1.144	4
Arquata - Minzoni	feb-mar	0.729	0.075	1.832	4
SP160 Voltaggio	21 feb-27mar	0.607	0.061	0.972	2
P.zza De Ferrari_Voltaggio	21 feb-31mar	0.547	0.055	0.584	2
Limite Annuale		6	5	20	500



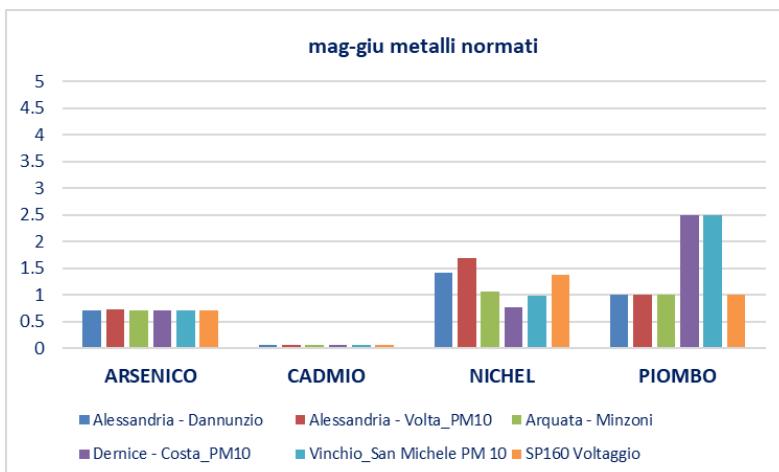
RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-GIUGNO 2020

STAZIONE	MESE	Metalli normati nanog/mc			
		ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
Alessandria - Dannunzio	apr	0.728	0.073	3.316	2
Alessandria - Volta_PM10	apr	0.728	0.073	0.873	1
Arquata - Minzoni	apr	0.728	0.073	0.728	1
Dernice - Costa_PM10	apr	0.728	0.073	0.728	1
Vinchio_San Michele PM 10	apr	0.728	0.073	1.456	1
SP160 Voltaggio	apr	0.728	0.102	1.019	1
P.zza De Ferrari_Voltaggio	apr	0.728	0.073	0.89	1
Limite Annuale		6	5	20	500



STAZIONE	MESE	Metalli normati nanog/mc			
		ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
Alessandria - Dannunzio	mag-giu	0.716	0.0715	1.4205	1
Alessandria - Volta_PM10	mag-giu	0.722	0.072	1.6885	1
Arquata - Minzoni	mag-giu	0.716	0.0715	1.064	1
Dernice - Costa_PM10	mag-giu	0.716	0.0715	0.775	2.5
Vinchio_San Michele PM 10	mag-giu	0.716	0.0715	0.9885	2.5
SP160 Voltaggio	mag-giu	0.704	0.07	1.375	1
Limite Annuale		6	5	20	500

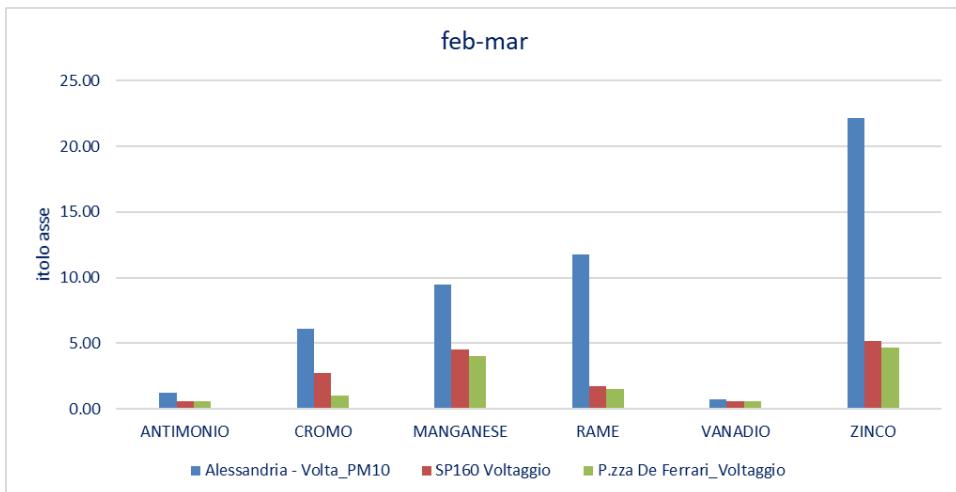


Relativamente a Piombo Arsenico, Cadmio e Nichel, non vi sono differenze di rilievo nei punti di campionamento rispetto a quanto rilevato nelle **stazioni fisse di confronto** della rete nel periodo febbraio-giugno, i valori di concentrazione risultano ben lontani dai limiti imposti dalla normativa e tali da non prefigurare un superamento dei limiti di legge come media sull'anno.

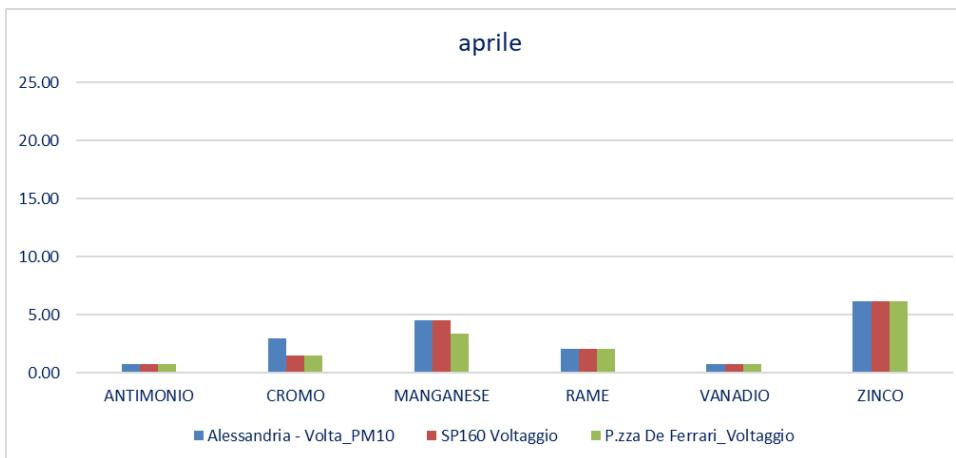
RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-GIUGNO 2020

STAZIONE	MESE	Metalli non soggetti a limite in nanog/m3							
		ANTIMONIO	CROMO	MANGANESE	RAME	VANADIO	ZINCO	FERRO	
Alessandria - Volta_PM10	feb-mar	1.19	6.11	9.48	11.78	0.73	22.18	499.93	
SP160 Voltaggio	feb-mar	0.61	2.70	4.49	1.70	0.61	5.16	206.25	
P.zza De Ferrari_Voltaggio	feb-mar	0.55	1.02	4.01	1.53	0.55	4.65	126.34	



STAZIONE	MESE	Metalli non soggetti a limite in nanog/m3							
		ANTIMONIO	CROMO	MANGANESE	RAME	VANADIO	ZINCO	FERRO	
Alessandria - Volta_PM10	apr	0.73	2.98	4.51	2.04	0.73	6.19	187.95	
SP160 Voltaggio	apr	0.73	1.50	4.48	2.04	0.73	6.19	160.08	
P.zza De Ferrari_Voltaggio	apr	0.73	1.48	3.40	2.04	0.73	6.19	109.41	



STAZIONE	MESE	Metalli non soggetti a limite in nanog/m3							
		ANTIMONIO	CROMO	MANGANESE	RAME	VANADIO	ZINCO	FERRO	
Alessandria - Volta_PM10	mag-giu	0.72	3.40	3.69	2.89	0.72	15.96	173.58	
SP160 Voltaggio	mag-giu	0.70	1.48	2.43	1.97	0.70	5.99	121.38	

Anche per quanto riguarda le concentrazioni di metalli non normati quali Antimonio, Cromo, Manganese, Vanadio, e Ferro nel periodo febbraio-giugno 2020, non si evidenziano significative differenze tra i punti di campionamento di Voltaggio. I valori risultano complessivamente inferiori a quelli della stazione di fondo urbano di Alessandria Volta.

RELAZIONE TECNICA

VOLTAGGIO IPA-METALLI FEBBRAIO-
GIUGNO 2020

3. CONCLUSIONI

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 Voltaggio presso due punti di monitoraggio, SP160 e p.zza De Ferrari, nel periodo febbraio giugno 2020 (Contributi ARPA n. G07_2020_00452/28 e G07_2020_00452/30).

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono sostanze prodotte da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi (“cottura in assenza di ossigeno”) di materiali organici come le combustioni domestiche legate al riscaldamento con legna e carbone (responsabile dell’85% delle emissioni totali di BaP).

I metalli Nichel, il Piombo, Cadmio e l’Arsenico (normati) e Antimonio, Cromo, Manganese, Rame, Vanadio, e Ferro sono estremamente diffusi. La loro presenza in aria ambiente può derivare da fenomeni naturali ai quali si sommano gli effetti derivanti da numerose attività antropiche come le emissioni del traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento domestico e gli impianti industriali.

L’ approfondimento tecnico di tali parametri è stato concordato con l’amministrazione comunale allo scopo di valutare eventuali impatti dal punto di vista dell’inquinamento atmosferico durante l’attività in corso d’opera del Terzo Valico Ferroviario, alla sospensione delle attività di cantiere causa lockdown e successivamente alla ripresa dei lavori.

Gli esiti delle analisi condotte nel periodo compreso tra febbraio e giugno 2020 evidenziano a Voltaggio per IPA evidenziato concentrazioni inferiori rispetto a Alessandria, Arquata e Vinchio San Michele (Asti) ed in linea con la stazione rurale di Dernice. Le concentrazioni di benzo(a)pirene risultano inferiori al limite annuale di 1 nanogrammo/metrocubo.

Relativamente a Piombo Arsenico, Cadmio e Nichel, non vi sono differenze di rilievo nei punti di campionamento rispetto a quanto rilevato nelle **stazioni fisse di confronto** della rete nel periodo febbraio-giugno, i valori di concentrazione risultano ben lontani dai limiti imposti dalla normativa e tali da non prefigurare un superamento dei limiti di legge come media sull’anno.

Anche le concentrazioni di Antimonio, Cromo, Manganese, Vanadio, e Ferro non hanno evidenziato significative differenze tra i punti di rilievo di Voltaggio. I valori risultano complessivamente inferiori a quelli della stazione di fondo urbano di Alessandria Volta.

Non si evidenziano criticità o valori anomali per questi inquinanti.