

DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE NORD OVEST
Struttura semplice Attività di Produzione
Struttura semplice Servizio di Tutela e Vigilanza 1

CONTRIBUTO TECNICO
Inquinamento atmosferico a seguito dell'incendio
del 4 agosto 2022
presso Impianto TBD RAEE Amiat Spa – Gruppo IREN
Via Brandizzo, 150 – Volpiano



Redazione	Funzione: Tecnico Struttura Attività di Produzione Annalisa Bruno Clemente Porporato	
Verifica	Incarico di Funzione: Monitoraggio Qualità dell'Aria e Olfattometria Milena Sacco	Firma:
Approvazione	Funzione: Responsabile Struttura Attività di Produzione Carlotta Musto	Firma:
Redazione	Funzione: Tecnico Struttura Analisi Microinquinanti Paola Spagnolo	
Verifica	Incarico di Funzione: Analisi Microinquinanti Carla Cappa	Firma: <i>Carla Cappa</i>
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento territoriale Piemonte Nord-Ovest Alberto Maffiotti	Firma:

PREMESSA

In data 4 agosto 2022, alle ore 05:30 circa, si è sviluppato un incendio nel piazzale dell'impianto TBD (trattamento beni durevoli) di Amiat Spa del Gruppo IREN (di qui in poi Impianto TBD Amiat), sito in Via Brandizzo n. 150 - Volpiano. L'impianto era stato interessato da un incendio già nel novembre 2020.

L'impianto TBD Amiat è dedicato al ritiro e trattamento dei RAEE (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche) e l'azienda è in possesso di specifica Autorizzazione Integrata Ambientale di cui alla D.D. n. 140 del 19 gennaio 2021.

L'incendio ha interessato un cumulo di RAEE presente sul piazzale esterno dell'impianto.

La Figura 1 mostra un inquadramento dell'area ed il posizionamento del cumulo di rifiuti coinvolto nell'incendio.

Figura 1: inquadramento dell'area e posizionamento del cumulo coinvolto nell'incendio



Nella prima fase l'incendio ha sviluppato fiamme ed un'alta colonna di fumo che si è elevata in quota grazie alle condizioni atmosferiche che ne hanno favorito la dispersione verso l'alto; il pennacchio si è poi allungato a ricoprire vaste zone della città di Torino per effetto dei venti in quota determinando numerose segnalazioni di odori legati alla combustione.

I vigili del fuoco sono intervenuti raffreddando e dividendo il materiale interessato dalle fiamme. Durante le successive fasi di spegnimento ad opera dei VVFF, i gas di combustione si sono concentrati a livello del suolo verso l'area industriale adiacente.

Gli incendi provocano un inquinamento di tipo diretto in atmosfera, dovuto al rilascio di gas tossici di combustione, di pirolisi delle sostanze bruciate e dei prodotti della decomposizione. L'inquinamento deriva inoltre dalle reazioni che si sviluppano a causa delle elevate temperature. La squadra di pronta disponibilità del servizio territoriale del Dipartimento di Torino di Arpa Piemonte è intervenuta

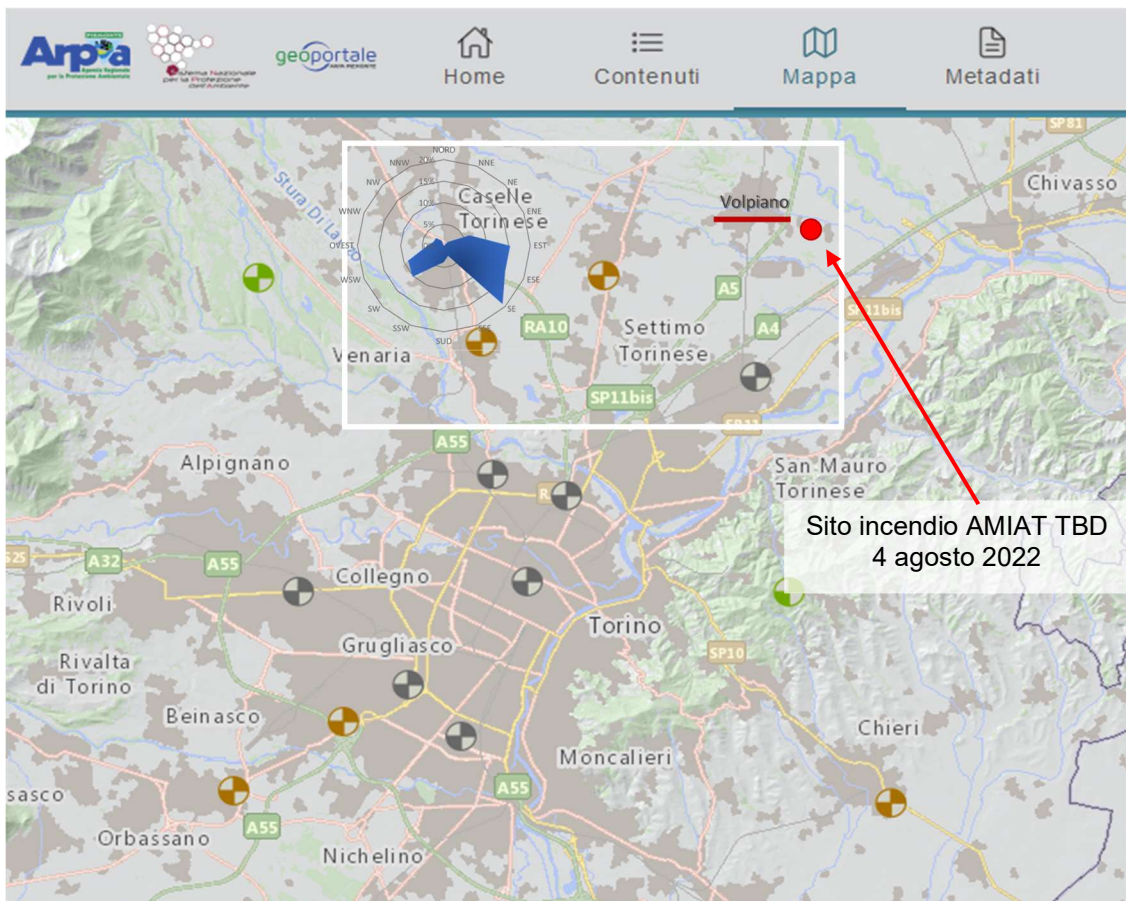
sul posto e, dopo aver raccolto informazioni circa la composizione dei materiali contenuti nello stabilimento al fine di orientare le attività di indagine e valutare il relativo quadro tossicologico, ha avviato le attività di monitoraggio mediante l'ausilio di strumentazione da campo.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E METEOROLOGICO

Nella Figura 2 viene presentato l'inquadramento territoriale dell'area interessata dall'incendio con evidenza delle stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria più prossime al sito dell'incendio, ossia Leinì, Borgaro (stazioni suburbane) e Settimo (stazione di traffico).

Nella mappa viene inoltre rappresentata la posizione dell'Impianto TBD Amiat e la direzione di provenienza dei venti registrata dalla stazione meteorologica di Caselle nelle ore diurne del 4 agosto 2022 – prevalentemente Est/SudEst.

Figura 2 - Inquadramento territoriale dell'area con evidenza del sito dell'incendio e della direzione di provenienza del vento del 4 agosto 2022



ATTIVITA' DI PRIMO INTERVENTO

L'attività svolta in campo attraverso la conduzione di misure e rilievi è stata finalizzata a rilevare la presenza di sostanze aerodisperse prodotte dalla combustione in quantità tali da prefigurare un potenziale danno alla salute in termini di tossicità acuta o un'alterazione significativa della qualità dell'aria ambiente nelle aree circostanti interessate dalla dispersione degli inquinanti, con particolare riguardo agli insediamenti in cui erano presenti cittadini o lavoratori nelle zone limitrofe al luogo in cui era in corso l'evento incendiario.

Durante le successive fasi di spegnimento ad opera dei VVFF, i gas di combustione si sono concentrati a livello del suolo verso l'area industriale adiacente. In data 4 agosto, valutata la situazione di potenziale pericolo, con il supporto dei dati forniti da Arpa, il Sindaco ha emanato

un'ordinanza di evacuazione di alcune zone produttive entro un raggio di circa 500 metri dall'incendio.

Nella serata il Sindaco, sulla base dei nuovi risultati comunicati da Arpa che indicavano una significativa riduzione degli inquinanti, ha disposto la revoca dell'ordinanza. I tecnici Arpa hanno continuato il monitoraggio delle fasi di spegnimento nelle ore notturne ed hanno provveduto ad installare il laboratorio mobile per il monitoraggio in continuo di alcuni inquinanti organici (Benzene, Toluene, Xileni) che si sono sviluppati durante l'incendio.

MONITORAGGIO STRUMENTALE IN CAMPO

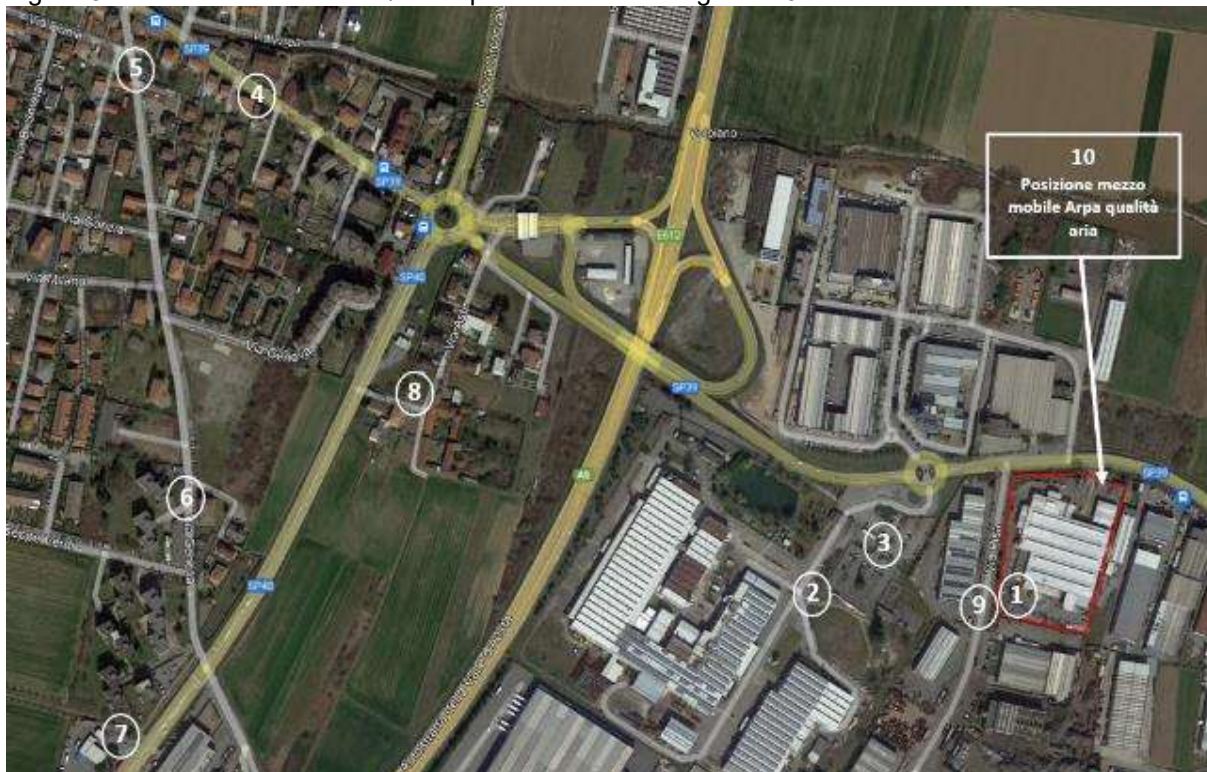
Le determinazioni sono state realizzate con l'ausilio di strumentazione portatile da campo per la rilevazione dei Total Volatil Organic Compound - composti organici volatili (TVOC), in particolare mediante rivelatore a fotoionizzazione, modello ION Tiger. Tale strumento permette di effettuare rilievi istantanei e quindi compatibili con la gestione di situazioni di emergenza.

Oltre ai rilievi istantanei sono state eseguiti campionamenti mediante Canister¹ per la ricerca di COV ed Echo-puf² per la ricerca di diossine, PCB ed IPA mediante analisi di laboratorio.

I punti di monitoraggio e campionamento di aeriformi sono stati scelti in base alle direzioni dei venti prevalenti presenti durante l'incendio, in base alle realtà urbanistica presente nella zona e alle misurazioni nelle aree interessate dalla ricaduta dei fumi dei TVOC.

Di seguito sono sintetizzate le attività di monitoraggio condotte durante le giornate del 4 e 5 agosto mediante la Figura 3 e la Figura 4 relative al posizionamento dei punti di monitoraggio e due tabelle, Tabella 1 e Tabella 2, riassuntive dei rilievi e prelievi eseguiti.

Figura 3 - Punti di misurazione e/o campionamento del 4 agosto 2022



¹ La tecnica di campionamento aeriformi mediante canister prevede l'utilizzo di un recipiente in acciaio inox inertizzato che effettua il prelievo grazie al vuoto realizzato precedentemente al suo interno in laboratorio.

² Vedasi capitolo dedicato alle analisi PCDD/PCDF, PCB e IPA in aria.

Tabella 1: misure, prelievi con canister, Echopuf e mezzo mobile del 4 agosto 2022

Punto n.	ora	luogo	Distanza da incendio (m)	Misura TVOC (ppb)	Prelievi eseguiti	Presenza odore
1	09:32	Piazzale Amiat	15	300 – 500 (1)	-	forte
2	10:20	Piazzale stabilimento Cuki di Via Brandizzo 130 - Volpiano	230	250-330	Canister n. 34669	a tratti
3-a	10:30	Guardiola stabilimento Cuki di Via Brandizzo 130 - Volpiano	210	250 - 330	Avvio primo prelievo di aeriformi mediante Echo-puf	a tratti
4	11:20	Volpiano, Via Brandizzo 41	970	120	-	no
5	11:31	Volpiano, Via Genova 11	1100	115	-	no
6	11:33	Volpiano, Via Genova angolo Via Verdi	880	115	-	no
7	11:40	Volpiano, Str. Provinciale 40, distributore Tamoil	970	220	-	a tratti
8	11:53	Volpiano, Via Asti 22	670	120	Canister n. 34668	no
9	12:08	Volpiano, Via Pisa, fronte area incendio	30	450	Canister n. 34667	sì
3-b	15:50	Guardiola stabilimento Cuki di Via Brandizzo 130 - Volpiano	210	150	Ritiro primo campione di aeriformi mediante Echo-puf (durata 5 ore e 20 min)	a tratti
3-c	15:55	Guardiola stabilimento Cuki di Via Brandizzo 130 - Volpiano	210	150	Canister 14642	a tratti
3-d	16:00	Guardiola stabilimento Cuki di Via Brandizzo 130 - Volpiano	210	150	Avvio secondo prelievo di aeriformi mediante Echo-puf (durata prevista 12 ore)	a tratti
10	pomeriggio	Stabilimento Amiat	150	-	Posizionamento mezzo mobile Arpa per la qualità dell'aria	a tratti

Note alla tabella 1.

(1) Valore variabile in base alla direzione del fumo;

Alle ore 15:00 del 4 agosto i COV, anche in prossimità dell'impianto, a fiamme spente, erano scesi a circa 200 ppb, leggermente superiori ai valori di fondo della zona. Era tuttavia ancora percepibile in maniera marcata l'odore derivante dai materiali combustibili.

Figura 4 - Punti di misurazione e/o campionamento del 5 agosto 2022

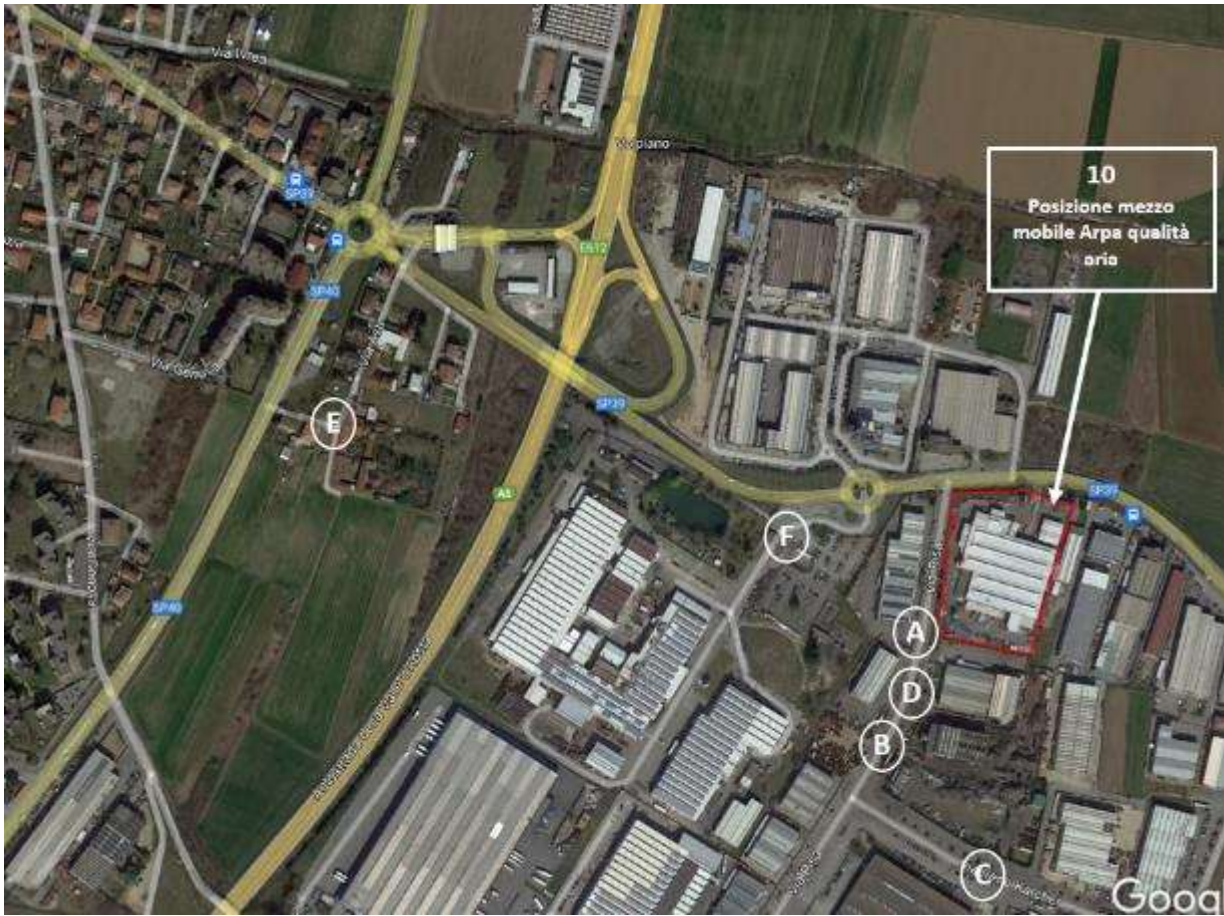


Tabella 2: misure, prelievi con canister, Echopuf e mezzo mobile del 5 agosto 2022

Punto n.	ora	luogo	Distanza da incendio (m)	Misura TVOC (ppb)	Prelievi eseguiti	Presenza odore
A	10:20	Volpiano, Via Asti 22	30	160	Canister n. 14639	sì
B	10:24	Volpiano, Via Pisa, fronte Metalfer	120	160	-	sì
C	10:30	Volpiano, Via Karcher	250	150 - 160	-	no
D	10:33	Volpiano, Via Pisa, fronte OLM	70	160	-	a tratti
E	10:40	Volpiano, Via Asti 22	670	120 - 130	-	no
F	10:45	Guardiola stabilimento Cuki di Via Brandizzo 130 Volpiano	210	120 - 140	Ritiro secondo campione di aeriformi mediante Echo-puf (durata 12 ore)	no
10	-	Stabilimento Amiat	150	-	Misure mezzo mobile Arpa per la qualità dell'aria	-

Le misure eseguite nella giornata del 5 agosto nell'intorno dello stabilimento hanno fornito livelli di concentrazione pari a 150-200 ppb (parti per miliardo) assimilabili a valori tipici dell'area industriale attestando il ritorno a condizioni di normalità.

Anche presso le prime abitazioni del centro urbano di Volpiano la concentrazione di questi inquinanti è risultata pari al fondo ambientale ovunque presente con valori tra i 100-120 ppb. Le analisi dei gas di combustione effettuate in prossimità del materiale bruciato hanno confermato una ridotta emissione di gas inquinanti al suolo.

Attorno alle ore 14 i vigili del fuoco avevano quasi completamente terminato la loro azione di spegnimento, mentre il personale dello stabilimento si accingeva a completare il lavoro di sistemazione dei residui, in preparazione dei lavori di smaltimento finale.

RISULTATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO ESEGUITE SUI CANISTER PER LA DETERMINAZIONE DEI VOC

Come evidenziato nelle Figura 3, Figura 4, Tabella 1 e Tabella 2, il giorno dell'incendio e quello successivo sono stati realizzati n. 5 prelievi di aria ambiente mediante canister (n. 34669, 34668, 34667 e 14642 del 4 agosto e n. 14639 del 5 agosto). Gli aeriformi campionati sono stati sottoposti ad analisi di caratterizzazione chimica mediante gascromatografia GC MS. Nelle tabelle che seguono si riportano i risultati delle analisi (per i dettagli vedasi i rapporti di prova allegati).

Tabella 3: risultati analisi canister 34669 (Stabilimento Cuki, punto 2 di figura 3 e tabella 1)

Canister 34669 prelievo del 04/08/2022, ore 10:30 - Incendio TBD AMIAT Volpiano. Prelevato presso area interna stabilimento CUKI- via Brandizzo 130, Volpiano			
ANALITA	CAS	ppbV	µg/m ³
Propilene	115-07-1	7,3	12,6
Diclorodifluorometano	75-71-8	0,52	2,57
Clorometano	74-87-3	1,1	2,27
1,3-butadiene	106-99-0	1,4	3,10
Alcol Etilico	64-17-5	4,3	8,11
Acroleina	107-02-8	0,66	15,1
Acetone	67-64-1	5,5	13,1
2-butanone	78-93-3	0,51	1,5
Etilacetato	141-78-6	--	
Benzene	71-43-2	9,3	29,7
Metilmetacrilato	80-62-6	2,3	9,40
Toluene	108-88-3	6,9	26,0
Etilbenzene	100-41-4	3,4	14,8
m + p -xilene	108-38-3 / 106-42-3	--	
Stirene	100-42-5	28	119,3
o- xilene	95-47-6	--	
Naftalene	91-20-3	3,3	17,3
Analisi Qualitativa, composti identificati			
Acilonitrile, Pentano, Isoprene, Metacilonitrile, Dimetileptene, Etilnilbenzene, Isopropilbenzene, Benzaldeide, Metilstirene, Indene			

Tabella 4: risultati analisi canister 34668 (Via Asti, punto 8 di figura 3 e tabella 1)

Canister 34668			
prelievo del 04/08/2022, ore 11:53 - Incendio TBD AMIAT Volpiano.			
Prelevato presso via Asti (vicinanze n. c. 25), Volpiano			
ANALITA	CAS	ppbV	µg/m³
Propilene	115-07-1		
Diclorodifluorometano	75-71-8	0,55	2,7
Clorometano	74-87-3	0,65	1,3
Alcol Etilico	64-17-5	4,4	8,3
Acroleina	107-02-8	--	
Acetone	67-64-1	4,8	11,4
2-butanone	78-93-3	--	
Etilacetato	141-78-6	--	
Benzene	71-43-2	--	
Metilmetacrilato	80-62-6	--	
Toluene	108-88-3	--	
Etilbenzene	100-41-4	--	
m + p -xilene	108-38-3 / 106-42-3	--	
Stirene	100-42-5	--	
o- xilene	95-47-6	--	
Naftalene	91-20-3	--	
Analisi Qualitativa, composti identificati			
Decano, Undecano, Dodecano, Tridecano			

Tabella 5: risultati analisi canister 34667 (Via Pisa, punto 9 di figura 3 e tabella 1)

Canister 34667			
Prelievo del 04/08/2022, ore 12:08 - Incendio TBD AMIAT Volpiano.			
Prelevato presso via Pisa fronte incendio Volpiano			
ANALITA	CAS	ppbV	µg/m³
Propilene	115-07-1	4,3	7,4
Diclorodifluorometano	75-71-8	0,89	4,4
Clorometano	74-87-3	1,2	2,5
1,3-butadiene	106-99-0	0,79	1,7
Alcol Etilico	64-17-5	13	24,5
Acroleina	107-02-8	0,81	1,9
Acetone	67-64-1	9,4	22,3
2-butanone	78-93-3	0,6	1,8
Etilacetato	141-78-6	1,4	5,0
Benzene	71-43-2	11,0	35,1
Metilmetacrilato	80-62-6	8,3	34,0
Toluene	108-88-3	19	71,6
Etilbenzene	100-41-4	19	82,5

Canister 34667			
Prelievo del 04/08/2022, ore 12:08 - Incendio TBD AMIAT Volpiano.			
Prelevato presso via Pisa fronte incendio Volpiano			
m + p -xilene	108-38-3 / 106-42-3	1,4	6,1
Stirene	100-42-5	179	762,5
o- xilene	95-47-6	0,55	2,4
Naftalene	91-20-3	30	157,3
Analisi Qualitativa, composti identificati			
Acilonitrile, Metacilonitrile, Metilpropanolo, Dimetileptene, Etilnilbenzene, Isopropilbenzene, Benzaldeide, Propilbenzene, Benzonitrile, Metilstirene, Benzofurano, Propenilbenzene, Indene, Acetofenone, Etilstirene			

Tabella 6: risultati analisi canister 14642 (Stabilimento Cuki, punto 3 di figura 3 e 3-c tabella 1)

Canister 34667			
prelievo del 04/08/2022, ore 15:56 - Incendio TBD AMIAT Volpiano.			
Prelevato presso guardiola stabilimento CUKI			
via Brandizzo130, Volpiano			
ANALITA	CAS	ppbV	µg/m³
Propilene	115-07-1	--	
Diclorodifluorometano	75-71-8	0,54	2,7
Clorometano	74-87-3	0,6	1,2
Alcol Etilico	64-17-5	3,3	6,2
Acroleina	107-02-8	--	
Acetone	67-64-1	6,8	16,2
2-butanone	78-93-3	--	
Etilacetato	141-78-6	--	
Benzene	71-43-2	--	
Metilmetacrilato	80-62-6	--	
Toluene	108-88-3	--	
Etilbenzene	100-41-4	--	
m + p -xilene	108-38-3 / 106-42-3	--	
Stirene	100-42-5	--	
o- xilene	95-47-6	--	
Naftalene	91-20-3	--	
Analisi Qualitativa, composti identificati			
Nonanale			

Tabella 7: risultati analisi canister 14639 (Via Pisa, punto A di figura 4 e tabella 2)

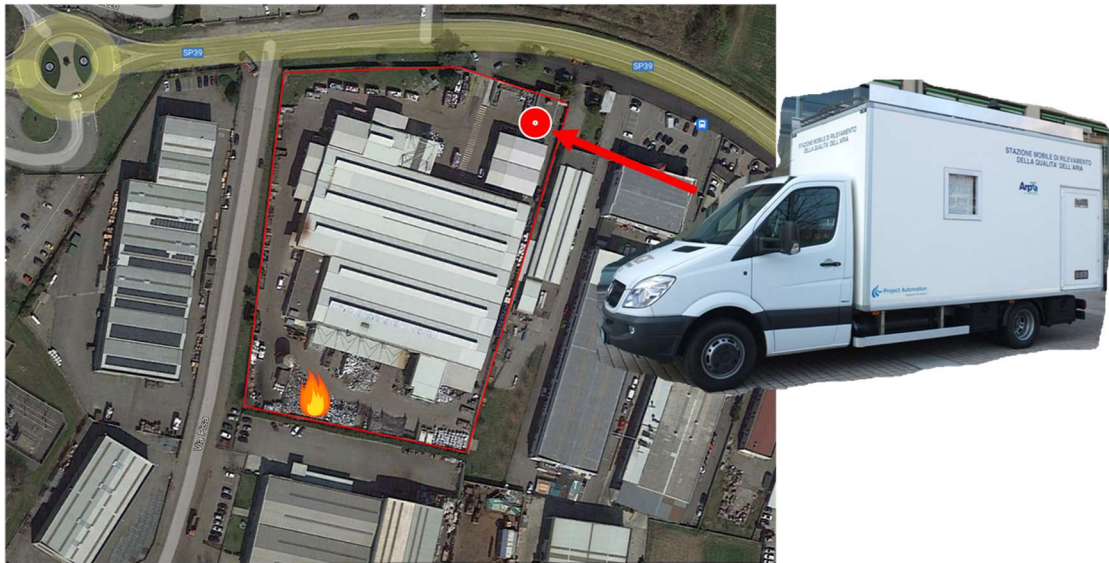
Canister 14639			
prelievo del 05/08/2022, ore 11:00 - Incendio TBD AMIAT Volpiano.			
Prelevato presso Via Pisa, Volpiano			
(incendio spento, vicinanze materiale combusto)			
ANALITA	CAS	ppbV	µg/m³
Propilene	115-07-1	0,5	0,9
Diclorodifluorometano	75-71-8	0,53	2,6
Clorometano	74-87-3	0,67	1,4
1,3-butadiene	106-99-0	--	
Alcol Etilico	64-17-5	6,3	11,9
Acroleina	107-02-8	--	
Acetone	67-64-1	6,1	14,5
2-butanone	78-93-3	--	
Etilacetato	141-78-6	--	
Benzene	71-43-2	--	
Metilmetacrilato	80-62-6	--	
Toluene	108-88-3	1,3	4,9
Etilbenzene	100-41-4	1,5	6,5
m + p -xilene	108-38-3 / 106-42-3	--	
Stirene	100-42-5	12	51,1
o- xilene	95-47-6	--	
Naftalene	91-20-3	2,3	12,1
Analisi Qualitativa, composti identificati			
Isoprene, Metacroleina, Dimetileptene, Isopropilbenzene, Benzaldeide, Metilstirene, Nonanale			

IL LABORATORIO MOBILE

Al fine di monitorare l'andamento orario di alcuni inquinanti della qualità dell'aria – in particolare VOC e PM10 – si è deciso nel corso della giornata del 4 agosto di posizionare il laboratorio mobile della qualità dell'aria all'interno del cortile dell'impianto TBD Amiat (Figura 5). L'installazione è avvenuta nel primo pomeriggio e la misura degli inquinanti è cominciata a partire dalle 16:00 del 4 agosto a causa della difficoltà nel reperimento di un allaccio elettrico idoneo a supportare la richiesta di corrente del laboratorio. Si è deciso quindi di attivare solo gli strumenti ritenuti indispensabili per il sito e le caratteristiche dell'incendio in corso e cioè l'analizzatore di BTX, il campionatore di PM10, e l'analizzatore di NOx.

La campagna di misura con il laboratorio mobile è terminata martedì 9 agosto 2022, quando l'evento era già completamente concluso. Tuttavia, non è stato possibile ottenere dati validi dei parametri ricercati per tutto il periodo di misura a causa di alcuni problemi tecnico-strumentali non prevedibili al momento dell'installazione del laboratorio. Per benzene, xileni, toluene e ossidi di azoto si hanno a disposizione solamente i dati del 4 e del 5 agosto. Per le polveri PM10 è stato possibile misurare la concentrazione in atmosfera dal 5 all'8 agosto 2022.

Figura 5 - ubicazione del laboratorio mobile della qualità dell'aria nel perimetro dello stabilimento AMIAT TBD



ELABORAZIONE DATI RELATIVI AI PARAMETRI METEOROLOGICI

La misura dei parametri meteorologici necessari per la definizione della direzione di provenienza dei venti è, infine, stata continuativa dal pomeriggio del 4 agosto alla mattina del 9 agosto 2022. Nei grafici di Figura 6 sono riportati i diagrammi di provenienza del vento durante il periodo analizzato, distinguendo tra rose dei venti diurne (ore 7:00-19:00) e notturne (ore 20:00-6:00). Come si evince dai grafici, di giorno la velocità del vento è mediamente più alta e la direzione di provenienza del vento è prevalentemente da Est, mentre di notte la situazione è più variabile: fino al 5 agosto il vento arriva soprattutto da Nord-NordOvest ed Est, in seguito si aggiunge anche una componente da Sud. In merito agli altri parametri meteo, si evidenzia che il giorno dell'incendio non ci sono state precipitazioni e in generale nel periodo indagato è piovuto solamente poche ore la notte tra il 6 e il 7 agosto. L'umidità relativa è rimasta al di sotto del 80% fino all'evento piovoso della notte del 7 agosto. La temperatura è stata molto alta in tutto il periodo, con valori diurni superiori ai 36°C il 5 e il 6 agosto e valori notturni quasi mai inferiori ai 20°C. (Figura 7).

Figura 6 - diagrammi di provenienza del vento dal 4 all'8 agosto 2022 presso il laboratorio mobile della qualità dell'aria sito nel cortile dello stabilimento AMIAT TBD

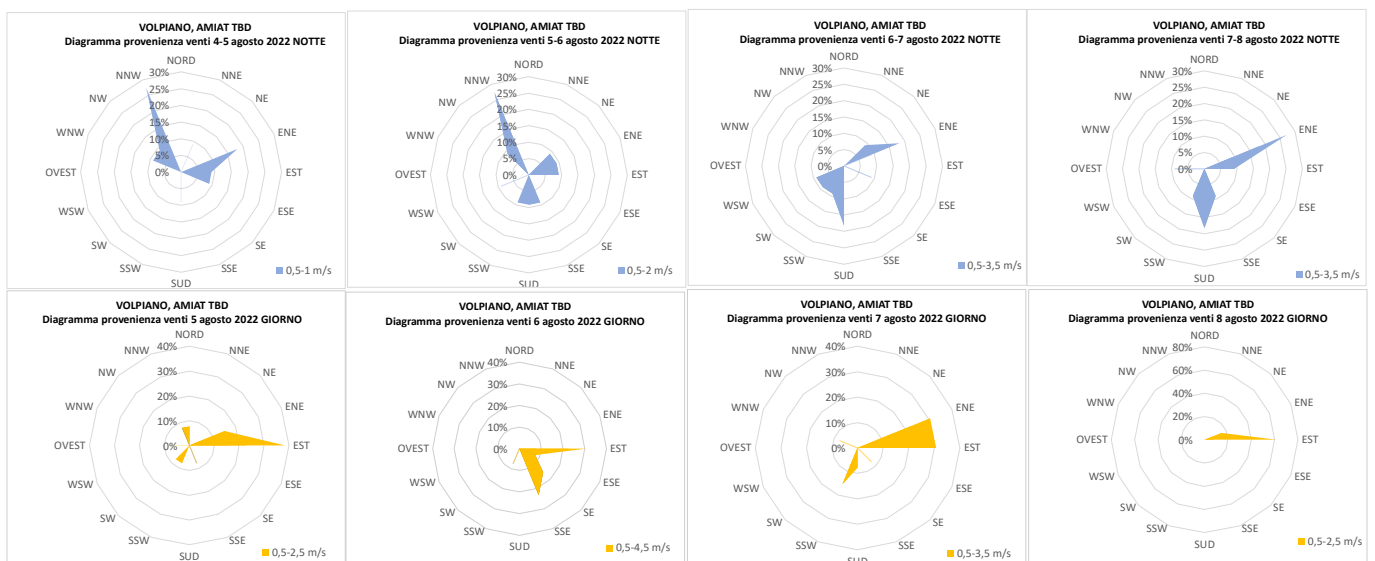
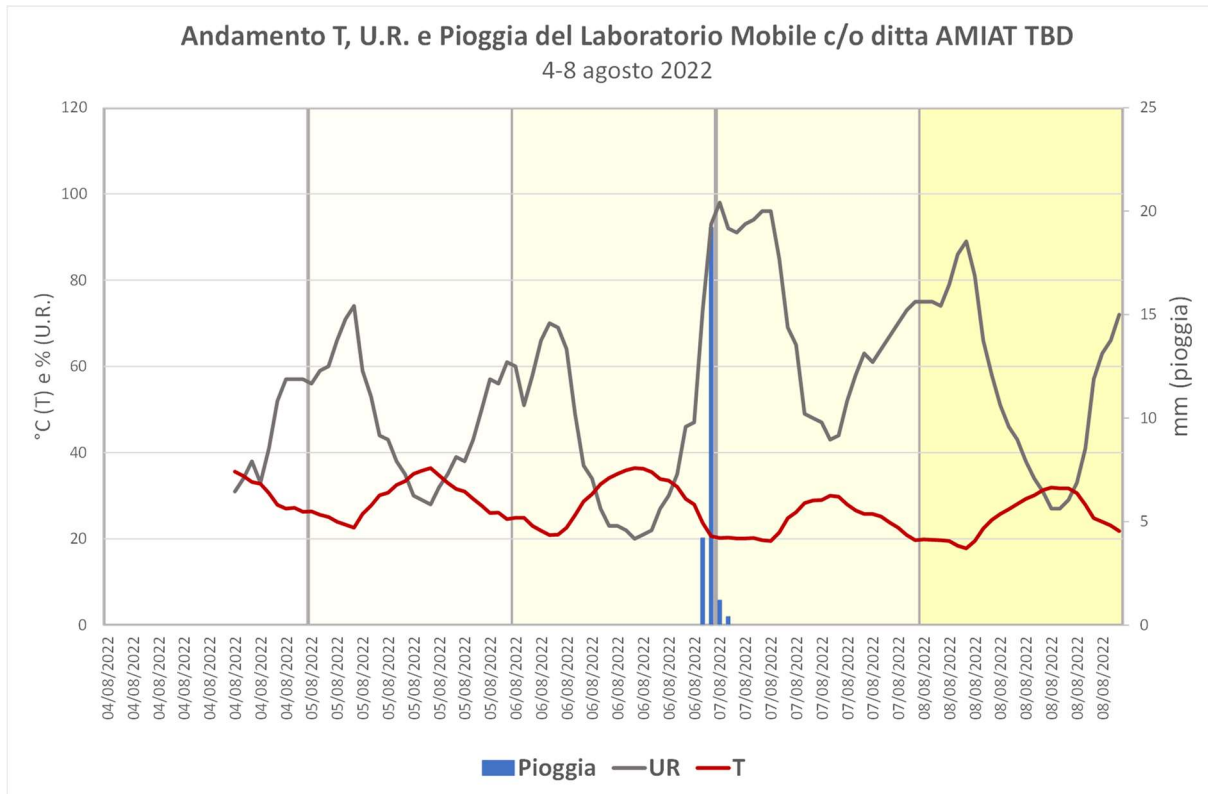
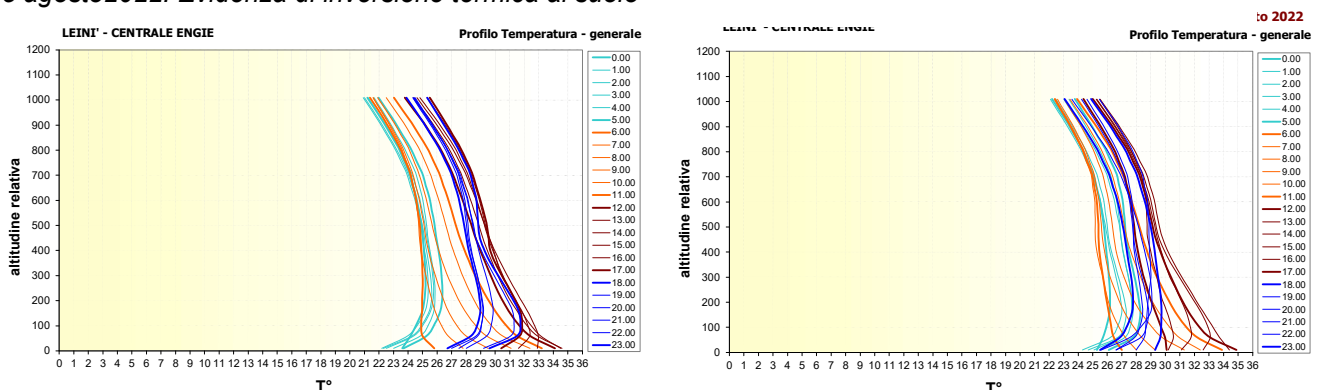


Figura 7 - Andamento di alcuni parametri meteorologici durante la campagna con il laboratorio mobile



I dati del radiometro sito sul tetto della centrale termoelettrica ENGIE a Leinì hanno permesso di evidenziare una leggera condizione di stabilità atmosferica durante i primi giorni di indagine. Nella Figura 8 sono rappresentati i profili di temperatura delle 24 ore giornaliere del 4 e del 5 agosto: nel periodo notturno si notano alcune ore di inversione termica al suolo che potrebbe avere contribuito al confinamento negli strati superficiali dell'atmosfera degli inquinanti sprigionati dall'incendio.

Figura 8 - Centrale Termoelettrica Engie di Leini: Profilo verticale della temperatura a Torino nei giorni 4 e 5 agosto 2022. Evidenza di inversione termica al suolo



ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

Nella Figura 9 viene evidenziata la posizione delle centraline della qualità dell'aria più prossime al sito dell'incendio dove è stato posizionato il laboratorio mobile (pallino rosso). Si tratta di due stazioni suburbane di fondo – Leinì e Borgaro Torinese - e una stazione di traffico sita nel centro del comune di Settimo Torinese, le loro caratteristiche sono riassunte nella Tabella 8

Figura 9 – inquadramento del sito dell'incendio e stazioni regionali della rete di qualità dell'aria

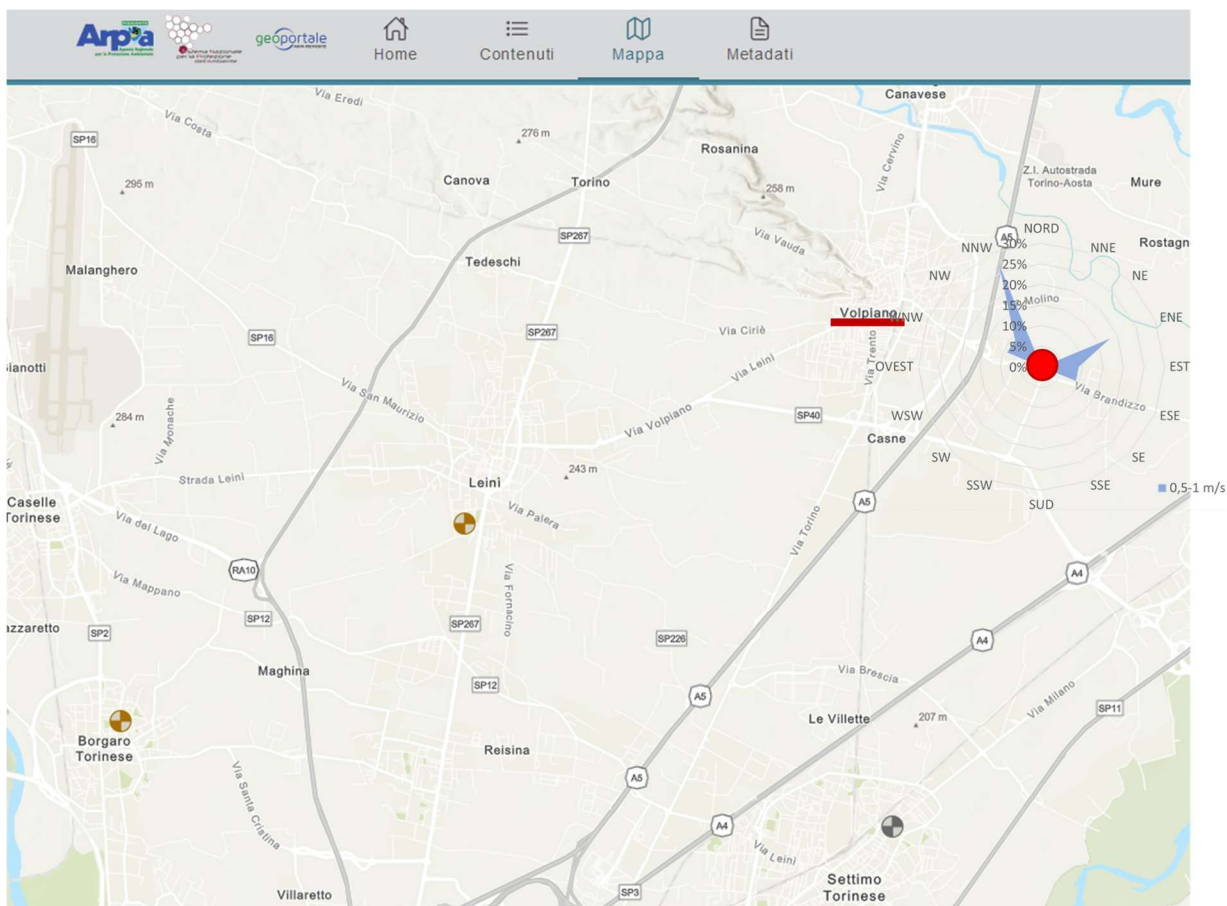


Tabella 8: Stazioni della rete regionale di qualità dell'aria utilizzate nelle elaborazioni

Nome	Ubicazione	Strumentazione presente
Settimo T.se - Vivaldi	via Milano 3 c/o Scuola Elementare Vivaldi	BTEX, NOx, PM10, PM2.5
Borgaro T.se - Caduti	via Italia c/o Giardini dei Caduti Borgaresi	BTEX, NOx, O3, PM10, PM2.5
Leini – Grande Torino	via delle vittime di Bologna, 12 - c/o Grande Torino	BTEX, CO, NOx, O3, PM10, PM2.5
Laboratorio Mobile	Cortile ditta AMIAT TBD - Via Brandizzo n. 150 - Volpiano	BTEX, NOx, PM10,

PM10

PM10			
LIMITE ex D-Lgs 155/2010	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35 volte/anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	---

Nella Tabella 9 sono riportati i valori delle polveri campionate con il laboratorio mobile e nelle stazioni della rete regionale di rilevazione della qualità dell'aria per le quali, là dove disponibili, sono stati inseriti i dati di PM10 a partire dal 1° agosto. Il primo dato disponibile per il laboratorio mobile, invece, è il 5 agosto 2022, successivo all'incendio. Per Leini, Borgaro T.se e Settimo T.se il valore di PM10 più elevato del periodo 1-8 agosto si registra proprio il 4 agosto - giorno dell'incendio, ma analogo andamento si è registrato in tutte le stazioni del territorio della Città Metropolitana, anche molto distanti dal sito di Volpiano.

La concentrazione di polveri del 5 agosto risulta ancora influenzata dai fumi dell'incendio, in particolare nel sito di misura all'interno dello stabilimento AMIAT TBD, dove si misurano 28 µg/m³ di polveri PM10 giornaliere, il valore più alto del periodo in esame. Il dimezzamento delle concentrazioni di PM10 tra il 6 e il 7 agosto è invece verosimilmente dovuto alla funzione di abbattimento delle polveri esercitata dalle precipitazioni della notte del 7 agosto.

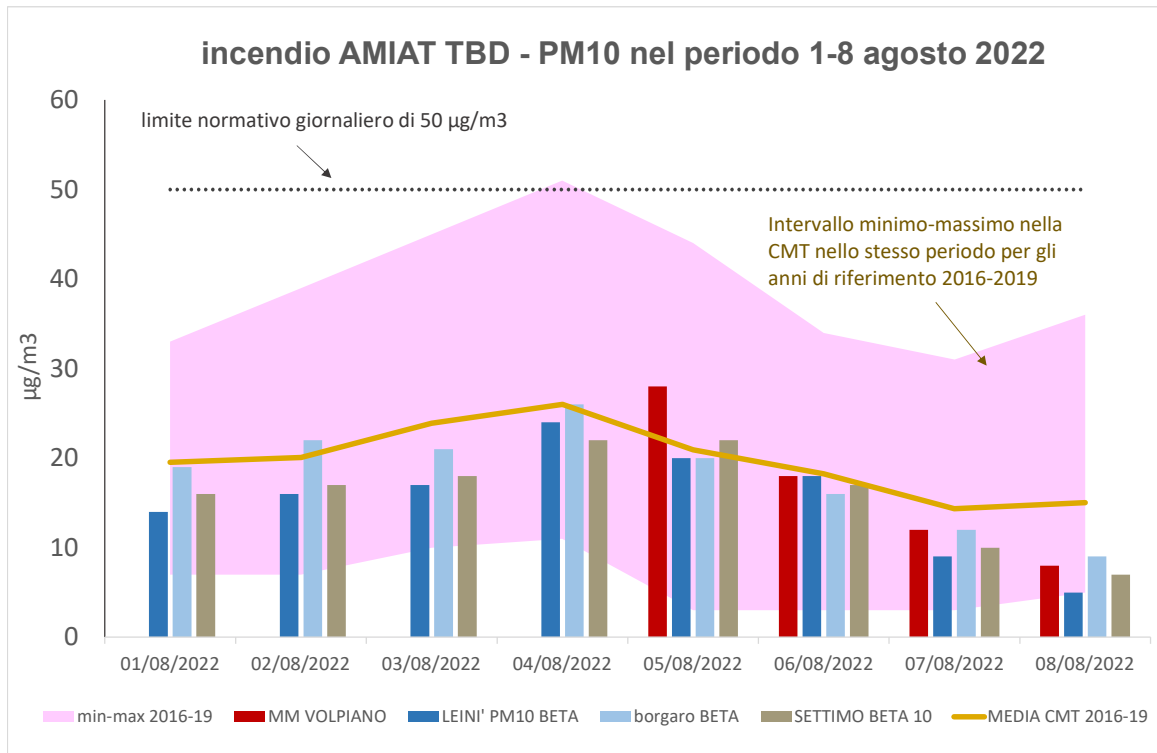
Tabella 9: concentrazioni polveri PM10 dal 1 al 8 agosto 2022

PM10 in µg/m ³	Laboratorio mobile c/o Volpiano	Leini	Borgaro T.se	Settimo T.se
1 agosto 2022	-	14	19	16
2 agosto 2022	-	16	22	17
3 agosto 2022	-	17	21	18
4 agosto 2022	-	24	26	22
5 agosto 2022	28	20	20	22
6 agosto 2022	18	18	16	17
7 agosto 2022	12	9	12	10
8 agosto 2022	8	5	9	7

Dal confronto con il limite normativo si evidenzia comunque che le concentrazioni registrate nel giorno dell'incendio e in quelli successivi non destano particolari preoccupazioni poiché sono significativamente inferiori al limite giornaliero (50 µg/m³).

Il grafico di Figura 10 mostra a puro titolo indicativo il confronto dei dati misurati con i parametri statistici delle stazioni della Città Metropolitana di Torino (CMT) negli stessi giorni del mese di agosto nel quadriennio 2016-19. Tutti i valori misurati ad agosto 2022 rientrano nell'intervallo min-max del periodo 2016-19, spicca tuttavia il dato di concentrazione di PM10 del 5 agosto registrato nel sito di Volpiano AMIAT TBD, che come già detto si ritiene correlato direttamente all'incendio scoppiato il giorno precedente.

Figura 10: Andamento polveri PM10 nel periodo 1-8 agosto 2022



BTEX (Benzene, Etilbenzene e Xileni)

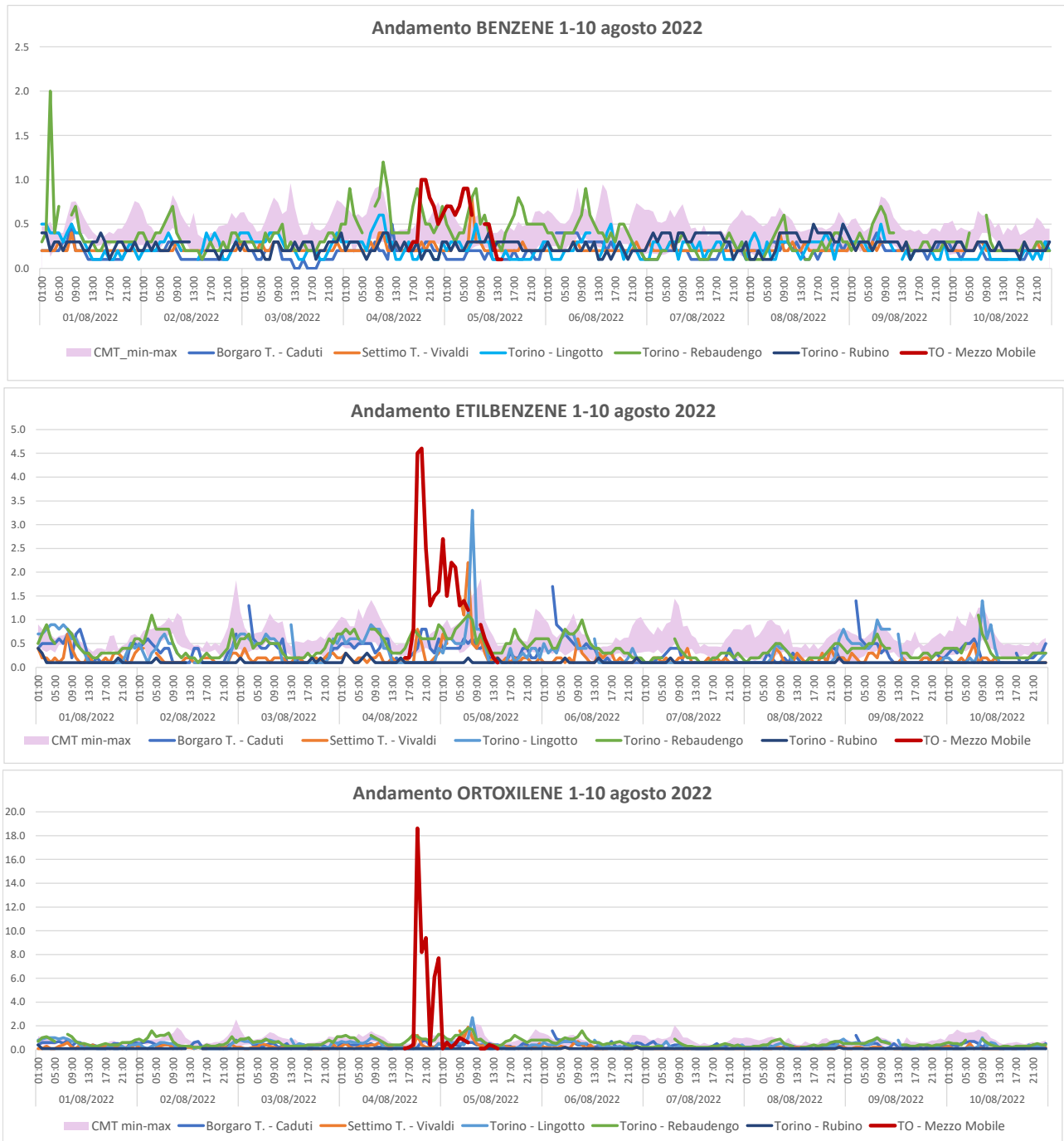
Benzene (C6H6)			
LIMITE ex D-Lgs 155/2010	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	5 µg/m ³	---

Nel caso dei composti organici volatili non è presente nella normativa alcun limite giornaliero di riferimento e, solamente per il benzene, esiste il valore limite annuale di 5 µg/m³. Come detto in precedenza, non è stato possibile campionare benzene, etilbenzene e xileni per tutto il periodo di installazione del laboratorio mobile, ma le misurazioni si sono interrotte nel pomeriggio del 5 agosto a causa di un malfunzionamento strumentale non prevedibile.

Come è possibile notare dai grafici di Figura 11, i picchi di Benzene, Etilbenzene e Ortossilene sono ben evidenti nel pomeriggio del 4 agosto. Il benzene sfiora il valore di 1 µg/m³, al di sotto comunque del limite medio annuo di 5 µg/m³. Nelle ore immediatamente successive all'incendio, le concentrazioni di Ortossilene risultano essere, invece, di un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle registrate nelle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria e ai valori massimi degli stessi giorni del periodo di riferimento 2016-19. Fortunatamente dalle prime ore del 5 agosto le concentrazioni di tutti i VOC diminuiscono e se l'analizzatore avesse continuato a funzionare avremmo presumibilmente assistito alla normalizzazione dei valori in atmosfera.

Lo strumento ha misurato anche Metaparaxilene e Toluene, non rappresentati graficamente poiché tali parametri non hanno fatto registrare picchi anomali nel periodo indagato.

Figura 11 - andamento dal primo all'8 agosto 2022 di alcuni VOC misurati dal laboratorio mobile presso la ditta AMIAT TBD

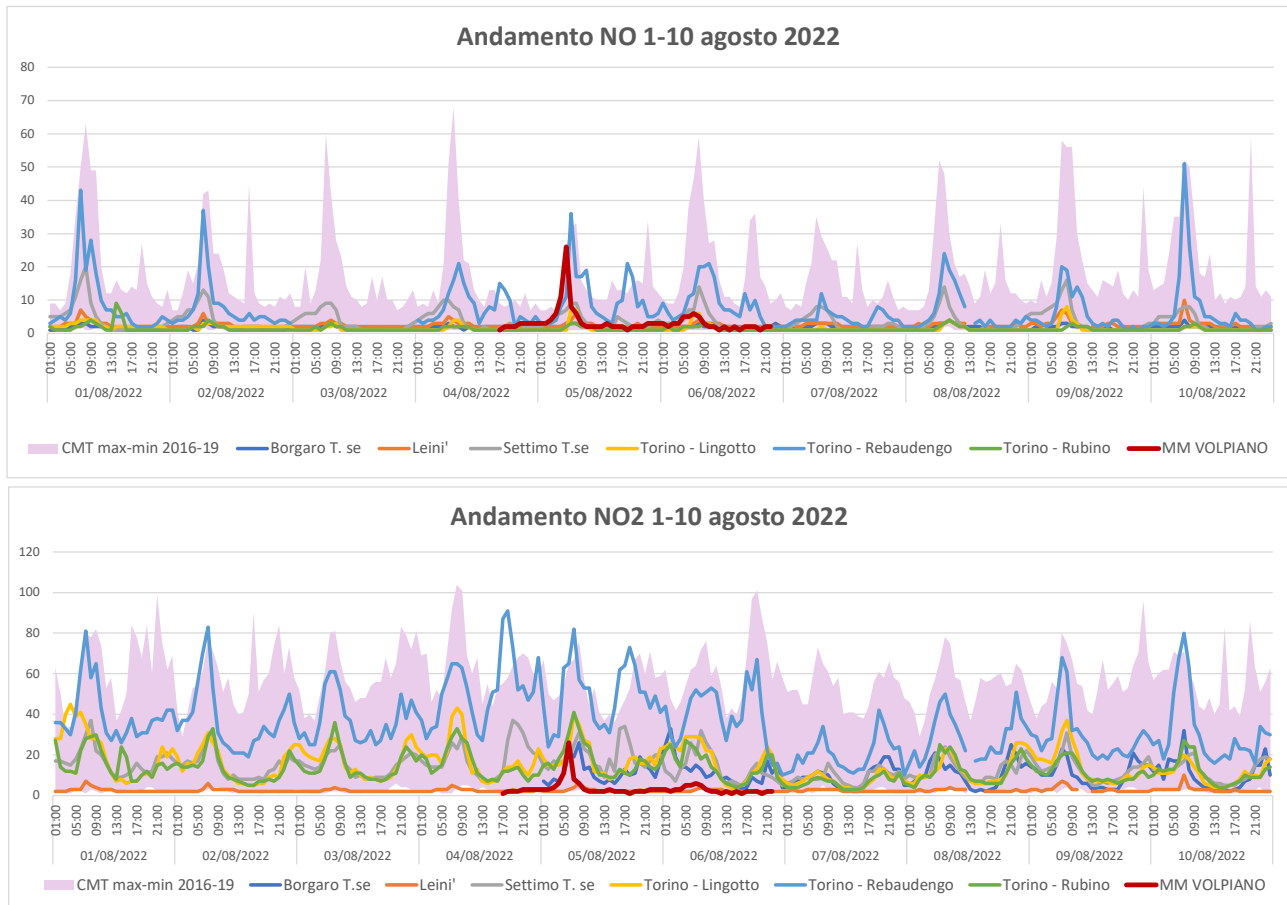


OSSIDI DI AZOTO

Biossido di azoto (NO ₂)			
LIMITE ex D-Lgs 155/2010	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ (NO ₂)	18 volte/anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³ (NO ₂)	--
Soglia di allarme	3 ore consecutive	400 µg/m ³ (NO ₂)	--

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, il laboratorio mobile ha misurato le loro concentrazioni dal 4 al 6 agosto 2022. Per entrambi i parametri non si sono evidenziati picchi anomali presso l'impianto AMIAT TBD, né dal confronto con i dati delle altre stazioni della rete regionale di qualità dell'aria né dal confronto con il periodo di riferimento 2016-2019 (vedi grafici di Figura 12).

Figura 12 – andamento degli ossidi di azoto dal 1° al 10 agosto 2022



PCDD/PCDF, PCB e IPA IN ARIA

Parametri ricercati

Il campionamento è stato realizzato per il monitoraggio dei microinquinanti organici, nello specifico per la determinazione di:

- PCDD/PCDF con il termine generico “diossine” si indica un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati, divisi in due famiglie, policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF), che si differenziano per il numero e la posizione degli atomi di cloro sugli anelli benzenici; di questi solo 17 (7 PCDD e 10 PCDF) sono di particolare interesse dal punto di vista tossicologico.

Si tratta di composti particolarmente stabili e persistenti nell’ambiente, tossici per l’uomo, gli animali e l’ambiente stesso; le diossine e i furani costituiscono infatti due delle dodici classi di inquinanti organici persistenti riconosciute a livello internazionale dall’UNEP (United Nations Environment Programme).

- PCB: i policlorobifenili (PCB) sono una serie di 209 composti aromatici costituiti da molecole di bifenile variamente clorate. Solo 12 dei 209 congeneri di PCB presentano caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche paragonabili alle diossine e ai furani: questi vengono definiti PCB diossina-simili (PCB DL).

- IPA: gli idrocarburi policiclici aromatici comprendono diversi composti organici con due o più anelli aromatici condensati tra loro. Anche se esistono oltre 100 prodotti policiclici, solo alcuni di questi possono essere dannosi per l’uomo e la fauna. Lo IARC (International Agency for Research on Cancer) ha inserito il Benzo(a)Pirene e altri IPA nelle classi 2A o 2B (possibili o probabili cancerogeni per l’uomo).

Sono presenti ovunque in atmosfera, derivano dalla combustione incompleta di materiale organico e dall’uso di olio combustibile, gas, carbone e legno nella produzione di energia.

Metodo di campionamento e analisi dei microinquinanti

Il campionamento dell’aria è una tecnica che permette di valutare la quantità di microinquinanti in sospensione, presenti sia in fase solida che gassosa.

Il prelievo viene condotto in conformità al metodo EPA TO9A “Determination Of Polychlorinated, Polybrominated And Brominated/Chlorinated Dibenzo-p-Dioxins And Dibenzofurans In Ambient Air” (codice procedura ARPA U.RP.T118 “Campionamento di aria ambiente per la determinazione di PCDD/DF e PCB - EPA TO9A Determinazione di PCDD/DF in aria ambiente”).

Il campionamento degli IPA viene effettuato solo in caso di emergenze e il campionamento non è specifico per questi composti.

Gli strumenti utilizzati sono campionatori ad alto volume tipo echo puf; il modulo di campionamento, costituito da filtro e cartuccia adsorbente, consente il campionamento degli inquinanti sia sotto forma di particolato (polveri totali) che della frazione vapore.

Nel caso del monitoraggio condotto per la valutazione dell’esposizione il campionamento ha una durata di almeno 6 ore con un flusso di aspirazione di circa 250 l/min.

Figura 13: Campionatore echo-puf



Tabella 10: Condizioni di campionamento.

POSTAZIONE	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 - Volpiano	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 - Volpiano
CAMPIONE	22FD08089	22FD08104
Verbale	F06_2022_01766_004	F06_2022_01766_005
Data campionamento	04/08/2022	05/08/2022
Orario campionamento	10:30 - 15:50	16:00 (04-08-22) – 04:00 (05-08-22)
Flusso di campionamento l/min	250 l/min	250 l/min
Durata del campionamento hh.mm	05.20	12.00
Volume campionato m3	80	180

Metodo di analisi di PCDD/PCDF, PCB e IPA

La ricerca di PCDD/DF e PCB è stata eseguita rispettivamente secondo i metodi EPA 1613B:1994 (U.RP.M970) e EPA 1668C:2010 (U.RP.M971), prove accreditate dall'Ente ACCREDIA, in conformità con quanto prescritto dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Gli IPA sono stati ricercati con un metodo interno (U.RP.M836).

La procedura analitica prevede le seguenti fasi:

- contaminazione del campione in fase di estrazione con miscele di materiali di riferimento marcati per PCDD/DF, PCB e IPA;
- estrazione in Soxhlet per le spugne e il materiale depositato;
- purificazione manuale su colonna di gel di silice per purificare e separare PCDD/DF e PCB da IPA;
- purificazione automatica con Power Prep System per purificare e separare PCDD/DF da PCB;
- contaminazione del campione in fase di analisi strumentale con miscele di materiali di riferimento marcati per PCDD/DF, PCB e IPA;

- analisi strumentale in HRGC/HRMS per PCDD/DF e PCB e in HRGC/LRMS per IPA.

I metodi utilizzati prevedono l'uso della tecnica della diluizione isotopica, che consiste nel modificare la composizione isotopica iniziale dei composti da ricercare per aggiunta di quantità note di sostanze analoghe, arricchite in isotopi stabili marcati con $^{13}\text{C}_{12}$ o deuterati (IPA). Tali composti hanno caratteristiche chimico – fisiche equivalenti a quelle dei composti da ricercare, ma differenziabili da questi, nell'ambito dell'analisi GC/MS, per il diverso valore di massa/carica derivante dalla struttura isotopica stabile usata.

PCDD/PCDF e PCB non vengono rilevati nelle diverse matrici come singoli composti, ma come miscele complesse dei diversi congeneri aventi differente tossicità. Per esprimere la tossicità dei singoli congeneri è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente, TEF.

I TEF sono stati determinati per ogni congenere confrontando la tossicità del singolo composto organoclorurato con quella della 2,3,7,8-TCDD (2,3,7,8- tetraclorodibenzodiossina) il cui fattore di tossicità è pari a 1.

Per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD/PCDF e PCB diossina simili nelle diverse matrici si utilizza la tossicità equivalente (TEQ), ottenuta sommando i prodotti tra i TEF dei singoli congeneri e la loro rispettiva concentrazione.

Esistono due gruppi di TEF:

- gli I-TEF (International TEF), utilizzati per l'espressione della concentrazione in campioni ambientali,
- i WHO-TEF definiti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, sia per PCDD/DF che per PCB, utilizzati per i campioni alimentari e per i campioni ambientali in cui si esprimano anche i PCB dioxin like.

Esiti analitici di PCDD/PCDF, PCB E IPA

Tutte le somme sono espresse con il criterio del Lower Bound, indicato come LB, in quanto i congeneri non quantificabili, quindi inferiori al limite di quantificazione, contribuiscono alla concentrazione totale per un valore uguale a zero.

I Policlorobifenili totali si riferiscono alla somma dei singoli gruppi omologhi a diverso grado di clorurazione, da triclorobifenili ad octaclorobifenili.

Nella Tabella 11 si riportano i risultati analitici dei totali per PCDD/PCDF e PCB.

Nel campione 22FD08104 tutti i congeneri PCDD/PCDF risultano inferiori al limite di quantificazione e quindi nel totale viene riportato il limite di quantificazione massimo. Non si riporta il limite di quantificazione con i Fattori di Tossicità Equivalente WHO 2005 in quanto tale valore non contribuisce al totale "PCDD/PCDF + PCB DL" essendo in Lower Bound.

Tabella 11: PCDD/PCDF e PCB DL

Punto di prelievo	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 - Volpiano	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 - Volpiano
Campione	22FD08089	22FD08104
PCDD/PCDF fg I-TEQ/m ³ LB	9,50	< 69,4
PCDD/PCDF fg WHO-TEQ/m ³ LB	9,50	--
PCB DL fg WHO-TEQ/m ³ LB	91,0	0,644
PCDD/PCDF + PCB DL fg WHO-TEQ/m ³ LB	100	0,644
PCB totali pg/m ³ LB	2968	437

Nella Tabella 12 sono riportati il benzo(a)pirene, il totale IPA che è riferito alla somma dei seguenti composti: fenantrene, antracene, fluorantene, pirene, benzo(a)antracene*, crisene*, benzo(b)fluorantene*, benzo(k)fluorantene*, benzo(a)pirene*, indeno[1,2,3-cd]pirene, dibenzo(a,h)antracene*, benzo(g,h,i)perilene e il totale degli IPA cancerogeni (*).

I totali IPA sono espressi con il criterio Medium Bound, indicato come MB, in quanto i composti non quantificabili, quindi inferiori al limite di quantificazione, contribuiscono alla concentrazione totale per un valore uguale alla metà dei rispettivi limiti di quantificazione.

Tabella 12: Benzo(a)pirene e IPA

Punto di prelievo	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 - Volpiano	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 - Volpiano
Campione	22FD08089	22FD08104
Benzo(a)pirene ng/m ³	1,09	0,0639
IPA totali ng/m ³ MB	21,6	7,90
IPA cancerogeni ng/m ³ MB	8,38	0,456

Confronto con Linee Guida/Riferimenti normativi

Per PCDD/PCDF e PCB non sono al momento stati stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale o regionale valori limite o soglie di riferimento in qualità dell'aria.

L'unico riferimento reperito in letteratura, esclusivamente per **PCDD e PCDF**, sono le linee guida della Germania (LAI-Laenderausschuss fuer Immissioschutz - Comitato degli Stati per la protezione ambientale) pari a:

Linea guida per aria ambiente: 150 fg I-TEQ/m³.

Si ritiene opportuno evidenziare che le suddette linee guida individuano anche dei valori obiettivo di lungo periodo per il controllo dell'inquinamento atmosferico, con particolare attenzione alla valutazione degli inquinanti atmosferici cancerogeni in aria ambiente, e stabiliscono per la somma **PCDD/DF + PCB dioxin like**, espressa con i fattori di tossicità WHO 2005, il valore di **150 fg WHO-TEQ/m³.**

Secondo l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) una presenza in aria di **300 fg I-TEQ/m³** è un indice di sorgenti locali di emissione che devono essere identificate e controllate (Rapporti ISTISAN 06/43).

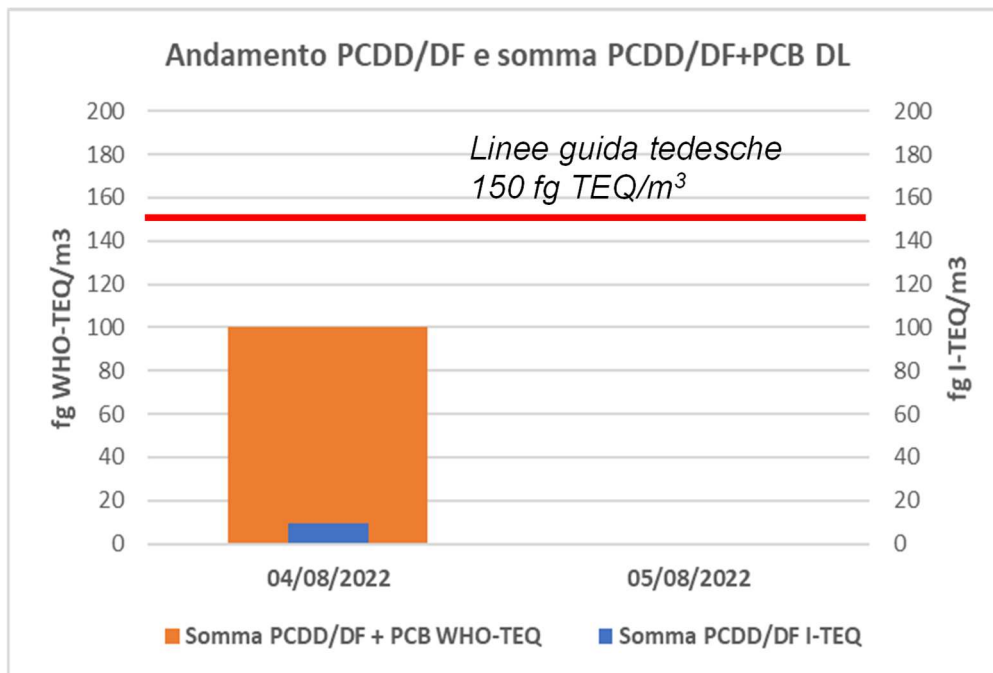
Nella seguente Tabella 13 di sintesi si riportano gli esiti riscontrati nei campioni di aeriformi prelevati presso la postazione monitorata accompagnati da valori di confronto (indicati come valore minimo, medio e massimo) relativi ai valori di PCDD/DF e PCB DL in polveri aerodisperse prelevate presso

aree influenzate da emissioni derivanti da attività industriali e aree urbane, oltre al riferimento alle linee guida tedesche.

Tabella 13: PCDD/PCDF e PCB prelevati presso “Guardiola stabilimento CUKI” e confronto con linee guida

Punto di prelievo e periodo campionamento	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 – Volpiano 5 ore e 20 min	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 – Volpiano 12 ore	Aree influenzate da emissioni di attività industriali e aree urbane			Linee guida tedesche	Indice OMS fg I-TEQ/m ³
			mini mo	medio	massimo		
campione	22FD08089	22FD08104					
PCDD/PCDF fg I-TEQ/m ³	9,50	< 69,4	0,6 24	33	226	150	300
PCDD/PCDF + PCB DL fg WHO-TEQ/m ³	100	0,644	5,3 6	34	213	150	

Figura 14: grafico esiti analitici: PCDD/PCDF e PCB prelevati presso “Guardiola stabilimento CUKI” e confronto con linee guida tedesche



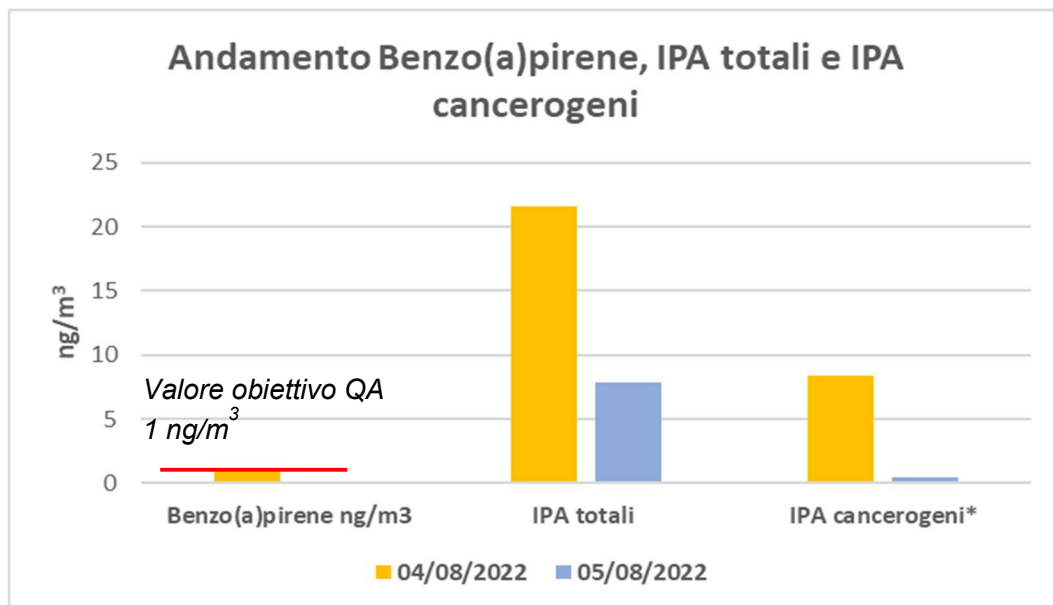
Per gli IPA esiste un valore obiettivo di qualità dell’aria per il benzo(a)pirene. Nel D.Lgs 155/2010 e s.m.i., nell’allegato XIII è riportato il valore di 1 ng/m³. Tale valore è riferito al tenore totale di tale inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Nella Tabella 14 che segue si riportano i valori di benzo(a)pirene, IPA totali e IPA cancerogeni e il valore obiettivo di qualità dell’aria, ove disponibile.

Tabella 14: Benzo(a)pirene e IPA prelevati presso “Guardiola stabilimento CUKI” e confronto con valore obiettivo

Punto di prelievo e periodo campionamento	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 – Volpiano 5 ore e 20 min	Guardiola Stabilimento CUKI via Brandizzo 130 – Volpiano 12 ore	Benzo(a)pirene Valore obiettivo annuale D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., Alleg. XIII
	22FD08089	22FD08104	
Benzo(a)pirene ng/m ³	1,09	0,0639	1
IPA totali ng/m ³	21,6	7,90	
IPA cancerogeni ng/m ³	8,38	0,456	

Figura 15: esiti analitici: benzo(a)pirene, IPA totali e IPA cancerogeni prelevati presso “Guardiola stabilimento CUKI” e confronto con valore obiettivo.



ACQUE DI SPEGNIMENTO E GESTIONE RIFIUTI

Per le informazioni sulla gestione delle acque di spegnimento incendio, dei rifiuti residuali combusti e, più in generale, sulle valutazioni impiantistiche, si rimanda alla ns precedente relazione tecnica prot. 00074176/2022 del 11 agosto 2022 già a vostre mani.

CONCLUSIONI

Il 4 agosto, durante le prime fasi dell'incendio, si è sviluppata un'alta colonna di fumo che si è elevata in quota grazie alle condizioni atmosferiche che ne hanno favorito la dispersione verso l'alto. Il pennacchio si è poi allungato verso la città di Torino per effetto dei venti in quota, determinando numerose segnalazioni di odore legate alla combustione.

Durante le successive fasi di spegnimento ad opera dei VVFF, i gas di combustione si sono concentrati a livello del suolo verso l'area adiacente. Valutata la situazione di potenziale pericolo, sulla base dei primi dati forniti da Arpa, il Sindaco di Volpiano ha emanato l'ordinanza contingibile e urgente n. 5550 del 4 agosto 2022 per l'interdizione delle attività lavorative entro un raggio di 500 m circa dall'incendio.

I successivi dati di monitoraggio e misura riscontrati durante le fasi di spegnimento dell'incendio, avvenuto nel pomeriggio del 4 agosto, durante la notte e la mattina successiva, hanno evidenziato una progressiva e costante riduzione delle concentrazioni. In particolare, a partire dalla mattina del 5 agosto le concentrazioni di TVOC rilevate sono risultate confrontabili con i valori di fondo che normalmente si possono riscontrare presso simili aree industriali e compatibili con le rilevazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria dell'area periurbana di Torino.

Le concentrazioni di diossine e furani (**PCDD/PCDF**) rilevate nei campioni prelevati presso "la guardiola Stabilimento CUKI di Volpiano" sono risultate inferiori di più di un ordine di grandezza rispetto a quelle segnalate dalle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità come indicatori della presenza di emissioni industriali/puntuali e delle linee guida tedesche, quest'ultime più restrittive.

La somma **PCDD/PCDF + PCB DL** relativa al campione prelevato il 4 agosto 2022 presenta un valore significativo dovuto al contributo dei PCB dioxin-like (diossina simili) che, verosimilmente, potrebbe derivare dalla combustione dei RAEE. Nel campione prelevato successivamente il valore si abbassa drasticamente.

Per gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)** non si evidenziano elementi di criticità ambientale: il benzo(a)pirene (unico IPA normato) è presente in concentrazioni pari al valore obiettivo nel campione del 4 agosto 2022 per poi ridursi di più di un ordine di grandezza nel campione del 5 agosto 2022.