

**Oggetto: incendio del 28/02/2024 presso ditta Arcadia s.r.l. via Guido Rossa 10 Truccazzano
relazione di aggiornamento sui risultati relativi al campionamento di aria (alto
volume e canister)**

Con riferimento all'incendio occorso in data 28/02/2024 presso la Ditta indicata in oggetto, ad integrazione della relazione già trasmessa, datata 11/03/2024 prot. n. 40565, di seguito si riportano i risultati dei campionamenti dell'aria effettuati con campionatore ad alto volume e i risultati delle analisi eseguite sull'aria campionata con canister in data 29/02/2024 (incendio ancora in corso) e in data 14/03/2024 (dopo 10 giorni dallo spegnimento definitivo dell'incendio).

RISULTATI CAMPIONAMENTO AD ALTO VOLUME

In data 18/03/2024 (in atti ARPA prot. 45030 del 18/03/2024) è pervenuta la relazione del Gruppo di Supporto Specialistico Contaminazione Atmosferica (GSS-CA) di ARPA con le valutazioni conclusive del monitoraggio in continuo effettuato mediante campionatore ad alto volume (HV) per la determinazione della concentrazione dei microinquinanti traccianti dell'incendio.

A causa di un mero errore materiale, riguardante l'intestazione delle tabelle, con PEC del 27/03/2024 n. prot. 50786 è stata inviata una rettifica della medesima relazione che si allega alla presente nota e che riporta quanto segue.

“Le informazioni fornite dal Servizio Meteorologico indicavano che, nelle ore successive il vento, pur molto debole, avrebbe avuto una direzione prevalente da Nord.

Il personale ARPA del Dipartimento di Milano e del GSS-CA di Milano si è quindi coordinato con le autorità presenti sul posto (Sindaco e Assessore all'Ambiente del Comune di Truccazzano) per l'installazione di un sistema di campionamento ad alto volume per la raccolta di campioni su filtro più PUF (Poli Urethan Foam) nei pressi del centro polifunzionale comunale in località Cavaione, in via Cesare Pavese

Il primo campione è stato avviato alle ore 21:00.

La raccolta dei campioni è proseguita fino alla mattinata del 6 marzo, ben oltre lo spegnimento dell'incendio avvenuto alle ore 8:00 del 4 marzo, per un totale di 7 giorni di campionamento (7 filtri e 7 PUF). La consegna dei campioni è avvenuta consecutivamente e, considerata la natura mista del materiale combusto, è stata richiesta al laboratorio l'analisi delle diossine e dei furani (PCDD-PCDF) e degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Nella figura 1 si riporta un'immagine aerea del sito dell'incendio e del sito di campionamento.

Nelle tabelle 1, 2 e 3 si riportano i risultati analitici.



Figura 1: vista aerea del sito dell'incendio e del punto di monitoraggio

ANDAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DELLE DIOSSINE E DEI FURANI (PCDD-PCDF)

La concentrazione totale dell'insieme dei congeneri è espressa in termini di tossicità equivalente riferita alla 2,3,7,8, TetraCloroDibenzoDiossina (2,3,7,8, TCDD – detta anche “diossina di Seveso”) utilizzando i fattori di tossicità indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nel 2005.

Nel calcolo della tossicità equivalente, convenzionalmente, valori analitici inferiori al limite di quantificazione vengono assunti pari alla metà di detto limite.

Per i PCDD-PCDF non sono previsti limite di legge; infatti, le Linee Guida per l'Europa dell'Organizzazione Mondiale della Sanità citano testualmente: “An air quality guideline for PCDDs and PCDFs is not proposed because direct inhalation exposures constitute only a small proportion of the total exposure, generally less than 5% of the daily intake from food.” (trad.: **Una linea guida per la qualità dell'aria per le diossine e per i furani non è proposta poiché l'esposizione per inalazione diretta costituisce solo una piccola proporzione dell'esposizione totale, generalmente inferiore al 5% dell'assunzione giornaliera dal cibo**).

Le stesse Linee Guida citano inoltre: “Air concentrations of 0.3 pg/m³(¹) or higher are indications of local emission sources that need to be identified and controlled.” (trad.: **Concentrazioni nell'aria di 0.3 pg/m³ o più alte sono indicative di una sorgente locale che necessita di essere individuata e controllata**).

Il valore di concentrazione è indicato come riferimento non per i suoi effetti sanitari diretti da inalazione, ma al fine di evitare la dispersione prolungata di questa classe di inquinanti in ambiente e da qui, nel tempo, all'uomo.

Dalla tabella 1 risulta che durante l'incendio, la concentrazione totale di PCDD-PCDF, espressa in termini di tossicità equivalente alla 2,3,7,8 TCDD, non ha mai evidenziato alterazioni della qualità dell'aria tali da essere messi in relazione all'evento in corso, raggiungendo valori sempre ben al di sotto della soglia indicativa di 0.3 pg/m³, anche oltre un ordine di grandezza e confrontabili con concentrazioni rilevate in situazioni non emergenziali.

(1) 1 pg (picogrammo) corrisponde a 10⁻¹² grammi.

ANDAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DEGLI IPA (IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI)

Relativamente alla classe degli IPA (Tabelle 2 e 3), l'unico congenere normato è il Benzo(a)pirene [B(a)P] per il quale il D.Lgs. 155/2010 prevede un limite di 1 ng/m³ (²) per la sua concentrazione media annuale

In fase particolare il Benzo(a)Pirene B(a)P così come gli altri IPA, non sono traccianti specifici delle combustioni di un incendio, ma sono emessi da molte sorgenti antropiche comuni in un territorio urbanizzato (impianti industriali ed artigianali, combustioni da riscaldamento e industriali, il traffico autoveicolare, etc.) e una rilevante sorgente, almeno nel periodo invernale, è la combustione di

biomassa. Tuttavia, le analisi sui campioni raccolti hanno mostrato concentrazioni di IPA e, in particolare, di B(a)P confrontabili con quanto rilevato tipicamente in aree urbane, con concentrazioni relativamente basse.

Fa eccezione il valore di B(a)P in fase particolata rilevato il giorno successivo allo scoppio dell'incendio (1.91 ng/m³), che risulta comunque confrontabile a quanto misurato in postazioni RRQA (Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria) maggiormente sottoposte a combustione di biomassa, in cui lo scorso anno nello stesso periodo del monitoraggio di Truccazzano, le concentrazioni giornaliere di B(a)P sono oscillate in un range di valori tra 1.14 ng/m³ e 1.98 ng/m³.

PCDD/PCDF								
dal giorno	28.02.24	29.02.24	01.03.24	02.03.24	03.03.24	04.03.24	05.03.24	TEF (tossicità equivalente)
alle ore	21:00	11:35	11:14	11:30	10:50	10:50	11:19	
al giorno	29.02.24	01.03.24	02.03.24	03.03.24	04.03.24	05.03.24	06.03.24	
alle ore	11:30	11:05	11:18	10:50	10:50	10:50	10:55	
Congeneri	Concentrazione (pg/m ³)							
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	< 0.016	0.080	0.056	0.027	0.017	< 0.016	< 0.016	0.01
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	< 0.016	0.110	0.027	0.018	< 0.016	< 0.016	0.025	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.01
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.1
1,2,3,4,7,8-HxCDF	< 0.016	0.044	0.019	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	< 0.016	0.048	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.017	< 0.016	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	< 0.016	0.020	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.1
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	1
1,2,3,7,8-PeCDF	< 0.016	0.037	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.03
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 0.016	0.043	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.1
2,3,4,7,8-PeCDF	< 0.016	0.051	< 0.016	< 0.016	< 0.016	0.020	< 0.016	0.3
2,3,7,8-TCDD	< 0.006	0.007	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	< 0.016	1
2,3,7,8-TCDF	< 0.006	0.057	0.014	0.013	< 0.016	0.013	0.022	0.1
OCDD	< 0.052	0.166	0.076	0.061	< 0.016	0.107	< 0.016	0.0003
OCDF	< 0.052	0.063	< 0.016	< 0.016	0.033	0.035	< 0.016	0.0003
PCDD-DF	pgTEQ/m ³							
	< 0.060	0.058	0.021	0.020	0.018	0.023	0.020	

Tabella 1: concentrazioni delle diverse diossine (PCDD) e furani (PCDF) rilevati. Nell'ultima riga della tabella si riporta la concentrazione totale dell'insieme dei congeneri, espressa in termini di tossicità equivalente

IPA-Fase particolata							
dal giorno	28.02.24	29.02.24	01.03.24	02.03.24	03.03.24	04.03.24	05.03.24
alle ore	21:00	11:35	11:14	11:30	10:50	10:50	11:19
al giorno	29.02.24	01.03.24	02.03.24	03.03.24	04.03.24	05.03.24	06.03.24
alle ore	11:30	11:05	11:18	10:50	10:50	10:50	10:55
Congeneri	Concentrazione (ng/m ³)						
B(a)A	< 0.393	1.389	0.118	0.121	0.118	< 0.227	< 0.239
B(a)P	0.398	1.913	0.302	0.304	0.238	0.388	< 0.239
B(b)F	0.754	2.476	0.827	0.906	0.118	0.579	< 0.239
B(e)P	0.571	2.006	0.799	0.650	0.118	0.421	< 0.239
B(j)F	0.482	1.174	0.462	0.521	0.118	0.358	< 0.239
B(k)F	< 0.393	1.042	0.381	0.320	0.118	0.276	< 0.239
DiB(a,h)A	< 0.393	< 0.241	0.118	0.437	0.118	< 0.227	< 0.239
Ind(1,2,3-cd) P	< 0.393	1.736	0.582	0.537	0.118	0.509	< 0.239

Tabella 2: concentrazioni in fase particolata, in accordo con D.Lgs. 155/2010, dei diversi IPA rilevati

IPA-Fase gas							
dal giorno	28.02.24	29.02.24	01.03.24	02.03.24	03.03.24	04.03.24	05.03.24
alle ore	21:00	11:35	11:14	11:30	10:50	10:50	11:19
al giorno	29.02.24	01.03.24	02.03.24	03.03.24	04.03.24	05.03.24	06.03.24
alle ore	11:30	11:05	11:18	10:50	10:50	10:50	10:55
Congeneri	Concentrazione (ng/m ³)						
B(a)A	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
B(a)P	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
B(b)F	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
B(e)P	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
B(j)F	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
B(k)F	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
DiB(a,h)A	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478
Ind(1,2,3-cd) P	< 0.785	< 0.482	< 0.472	< 0.485	< 0.470	< 0.455	< 0.478

Tabella 3: concentrazioni in fase gas dei diversi IPA rilevati

(2) 1 ng (nanogrammo) corrisponde a 10⁻⁹ grammi

In conclusione, si può affermare che durante l'evento, nelle ore di campionamento, le rilevazioni dei microinquinanti effettuate non hanno mostrato alterazioni della qualità dell'aria, restando confrontabili con una situazione priva di incendio, come rilevato dai campioni raccolti successivamente allo spegnimento dello stesso”.

A tale proposito si ritiene necessario precisare che nell'immediatezza dell'emergenza non è stato possibile acquisire informazioni circa le tipologie dei materiali coinvolti nell'incendio; pertanto, non potendo escludere a priori la formazione di diossine/furani/IPA, si è ritenuto di attivare il consueto protocollo previsto dall'Agenzia in caso di incendio per determinare, in via cautelativa, l'andamento di tali microinquinanti le cui concentrazione, come sopra riferito, non hanno avuto impatti sulla qualità dell'aria.

Le basse concentrazioni rilevate per queste sostanze possono essere quindi ricondotte alla tipologia del materiale coinvolto: infatti la produzione di microinquinanti, quali diossine (PCDD) e furani (PCDF) è strettamente associata alla combustione di materiali contenenti cloro, elemento non presente nel materiale plastico coinvolto nell'incendio, per lo più rotoli in polietilene, un materiale termoplastico ottenuto dalla polimerizzazione di monomeri di etilene, costituito solo da atomi di carbonio e di idrogeno.

CAMPIONAMENTO ARIA CON CANISTER DEL 29/02/2024

Nel corso della seconda giornata, ad incendio ancora in corso, a partire dalle ore 15 circa, il personale tecnico dell'U.O. scrivente ha provveduto al prelevamento di un campione di aria mediante canister posizionandosi sulla via Guido Rossa 10 a confine con il capannone oggetto dell'incendio; al momento del sopralluogo, date le condizioni meteo, la colonna di fumo non aveva ricadute verso il suolo; tuttavia si è ritenuto di valutare, nelle immediate vicinanze dell'incendio, l'andamento dei composti organici prodotti dalla combustione di materiale plastico.

In data 14/03/2024 alle ore 11.45, a dieci giorni dallo spegnimento definitivo dell'incendio è stato ripetuto un campionamento di aria con canister prelevando nella medesima postazione e ponendo a confronto i valori riscontrati.

I canister sono un sistema di campionamento attivo, costituito da un contenitore di acciaio sottovuoto dotato di manometro, utilizzato per la determinazione analitica delle sostanze organiche volatili disperse nella matrice aria.

È dotato di una valvola di apertura/chiusura che, a causa della differenza di pressione presente, richiama aria al proprio interno sino a raggiungere lo stato di equilibrio.

Il campionamento tramite canister è di tipo istantaneo ed è da considerarsi rappresentativo delle condizioni presenti all'atto del prelievo.

In data 04/03/2024 prot. n. 36484 e in data 21/03/2024 prot. n. 47389 sono pervenuti, rispettivamente, il R.d.P. n. 0080730 del 04/03/2024 (canister 1) e il R.d.P. 81652 del 18/03/2024 (canister 2).

Dall'esame del rapporto di prova n. 0080730 relativo al primo campionamento emerge che la concentrazione dei composti clorurati analizzati è inferiore al limite di rilevabilità della metodica analitica; tale risultato rafforza l'esito ottenuto dalle analisi condotte sui campioni d'aria prelevati con il campionatore ad alto volume che non hanno evidenziato criticità in merito alla presenza di diossine/furani.

Nella tabella 4 si riportano i risultati sintetici della analisi effettuate, ovvero le concentrazioni dei COV rilevate con concentrazioni superiori ai limiti di rilevabilità del metodo analitico; per i parametri aventi concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità è stata riportata la dicitura < L.d.R.

Le concentrazioni sono espresse in parti per bilione in volume (ppb) e in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 25°C di temperatura e alla pressione di 1013 hPa ai fini della confrontabilità con i limiti di legge o con dati di letteratura.

Specie rilevata	Canister 1 (29/02/2024)		Canister 2 (14/03/2024)	
	C (ppb)	C ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1 atm, 25°C)	C (ppb)	C ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1 atm, 25°C)
Diclorofluorometano (Freon 12)	1.08	4.96	1.00	4.59
Diclorometano	< L.d.R.		10.12	38.35
triclorometano	<L.d.R.		0.55	2.93
1,3-butadiene	15.41	37.19	< L.d.R.	-
Benzene	14.57	50.77	< L.d.R.	-
Toluene	5.30	21.79	2.25	9.25
Etilbenzene	1.53	7.25	< L.d.R.	-
Stirene	1.54	7.16	< L.d.R.	-
mp-xilene	3.77	17.86	< L.d.R.	-
o-xilene	1.57	7.44	< L.d.R.	-

Tabella 4: risultati canister durante e dopo l'incendio

Dal confronto delle concentrazioni ottenute emerge chiaramente che durante la fase emergenziale si sono sviluppati composti organici che, in linea generale, a distanza di dieci giorni dal completo spegnimento dell'incendio non erano più presenti nell'aria campionata; le concentrazioni di diclorofluorometano (Freon 12), 1,3-butadiene, Benzene, toluene, etilbenzene, stirene, m+p-xilene, o-xilene sono scese al di sotto della soglia di rilevabilità ad eccezione del diclorofluorometano e del toluene che, pur presenti anche ad incendio spento, presentano concentrazioni inferiori rispetto a quella accertata in fase emergenziale (campionamento del 29/02/2024).

Solo nella fase post incendio compaiono invece il diclorometano e il triclorometano (cloroformio), composti chimici impiegati a livello industriale.

ARPA non dispone di uno studio specifico relativo all'andamento di tali parametri e le centraline della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria non effettuano misurazioni; d'altro canto, il prelievo è stato effettuato in una zona industriale e la modalità di campionamento istantaneo potrebbe aver "intercettato" tali inquinanti che non si ritengono necessariamente associati all'incendio.

Il benzene è l'unico tra i COV per il quale è previsto un limite di legge pari $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la sua concentrazione media annuale; si tratta di un inquinante ubiquitario che viene inoltre rilevato dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) quotidianamente e sistematicamente.

Pur essendo un inquinante spesso associato al traffico veicolare, la sua presenza nel campione del 29/02/2024 è indubbiamente correlata all'incendio tanto che nella fase post incendio non viene più quantificato.

Il toluene, in aria ambiente non alterata da eventi anomali, presenta concentrazioni che possono essere da 5 a 10 volte superiori a quelle del benzene. Come per il benzene, tenuto conto dell'andamento della concentrazione si può affermare che la sua presenza sia da associare all'incendio, considerazione a valere anche per l'etilbenzene e lo stirene.

Quest'ultimo parametro non è considerato uno degli inquinati rappresentativi della qualità dell'aria. Tuttavia, il valore misurato ($7.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è confrontabile con la concentrazione misurata in occasione di un importante incendio accaduto qualche anno fa a Milano; si tratta di un parametro associato all'incendio che, secondo l'OMS è presente negli ambienti urbani con concentrazioni generalmente inferiori a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$; L'OMS indica per questo inquinante un valore guida di $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ quale concentrazione media settimanale, in modo del tutto equivalente al toluene.

La concentrazione del parametro 1,3 butadiene risulta essere, dopo il benzene, quella più elevata nella fase emergenziale in quanto tale inquinante è tipico della combustione di materiali polimerici quale il polietilene tanto che non è stato più quantificato nel campione effettuato nel corso della fase post emergenziale.

CONCLUSIONI

Richiamando le considerazioni sopra espresse rispetto alla concentrazione dei microinquinanti, si osserva che le alte temperature raggiunte nelle prime ore dell'incendio hanno dato luogo ad una efficace combustione tale da ridurre l'impatto delle sostanze derivanti dalla combustione.

Tali temperature hanno favorito infatti un elevato grado di diluizione dei fumi grazie ad un significativo effetto di galleggiamento degli stessi.

Il Responsabile del Procedimento
Ettorina Zucca