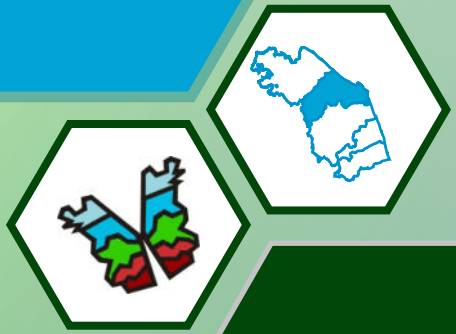
ARPAM
AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE
DELLE MARCHE

Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INCENDIO AL PORTO DI ANCONA DEL 16.09.2020

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELL'ARPAM



REPORT FINALE

Attività di monitoraggio e controllo dell'Agenzia a seguito dell'incendio verificatosi al porto di Ancona.

Relazione finale

Sommario

INTRODUZIONE 2

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO 2

A. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 3

SINTESI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA 6

DIOSSINE, FURANI E PCB-DL 9

IPA E METALLI 11

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI 14

CIANURI 17

AMIANTO E FIBRE DI VETRO 18

B. MONITORAGGIO SUOLO, ACQUA, RIFIUTI 18

ANALISI DEL MATERIALE COMBUSTO 18

ANALISI DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO E DEI RIFIUTI LIQUIDI 21

ANALISI DEL SUOLO 23

ANALISI DI ACQUA DI MARE E SEDIMENTI 26

ULTERIORI ATTIVITÀ DI CONTROLLO 29

VALUTAZIONE TOSSICOLOGICA 29

ALLEGATO 1: C.O.V. 32

INTRODUZIONE

Nella notte tra il 15 e il 16 settembre si è verificato un vasto incendio che ha interessato il porto di Ancona con tre potenti esplosioni provenienti dalla zona commerciale, tra la zona di imbarco e il cavalcavia della Zipa. Le fiamme hanno avvolto numerosi capannoni, arrivando presto al tetto.

ARPAM si è attivata, in coordinamento con gli altri Enti competenti, per programmare ed effettuare un piano di monitoraggio ambientale specifico per le situazioni di incidente da incendio.

Il presente report ha l'obiettivo di descrivere il piano di monitoraggio ambientale messo a punto dall'agenzia e fornire gli elementi di informazione e i risultati analitici circa l'evoluzione della qualità dell'aria nelle aree circostanti l'incendio, la relativa valutazione tossicologica e le informazioni relative alle attività intraprese sulle altre matrici ambientali oggetto di studio (acqua, suolo e rifiuti), ad integrazione delle informazioni contenute nella precedente pubblicazione ed aggiornando i risultati del monitoraggio attualmente realizzato.

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

L'Agenzia è stata attivata su segnalazione dei Vigili del Fuoco e del comune di Ancona, intervenuti il giorno 16/09/2020 verso le 02:00 del mattino. La squadra di pronta disponibilità del servizio territoriale del Dipartimento di Ancona si è recata sul posto (area ex Tubimar) e i tecnici hanno avviato le attività di monitoraggio immediato e speditivo nonché hanno acquisito informazioni circa la composizione dei materiali contenuti nei capannoni al fine di orientare le successive attività di monitoraggio. Nelle prime ore del mattino in collaborazione con il comune di Ancona è stato possibile installare presso la sede centrale del comune un primo set di strumentazione per il campionamento del particolato fine e delle sostanze organiche volatili.

Successivamente sono state pianificate e organizzate le attività relative al monitoraggio delle diverse matrici ambientali di interesse.

In particolare il piano è organizzato secondo il seguente schema:

A. Monitoraggio esteso della matrice atmosferica e della qualità dell'aria in relazione alla possibile presenza di composti tossici (punto A).
B. Monitoraggio delle matrici suolo, acque e rifiuti per una più completa caratterizzazione e valutazione degli impatti (punto B).

A. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Per la valutazione della qualità dell'aria sono disponibili le rilevazioni effettuate dalle stazioni della rete di rilevamento della qualità dell'aria, in particolare Ancona Cittadella ed Ancona Stazione.

ARPAM ha posizionato inoltre altre postazioni di campionamento per definire un quadro di valutazione più completo (Figura 1). In particolare, per il monitoraggio di Diossine, Furani, PCB-DL, IPA, Metalli, COV, Amianto e fibre di vetro sono state utilizzate tre postazioni:

- Postazione collocata presso la stazione fissa di Ancona Cittadella, afferente alla Rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA);
- Laboratorio mobile messo a disposizione da ARPA Umbria, ubicato in prossimità di p.zza San Gallo;
- Postazione di campionamento posizionata nella sede del Comune di Ancona presso p.zza Cavour.

Presso le tre postazioni sono stati campionati i seguenti parametri:

Parametro	Ancona Cittadella Parco Cittadella	Lab. Mobile ARPA Umbria Piazza San Gallo	Comune di Ancona Piazza Cavour
Diossine, Furani e PCB-DL	**X**	**X**	**X**
IPA e Metalli		**X**	**X**
COV			**X**
Amianto e Fibre di Vetro	**X**		**X**

Tabella 1 - Piano di monitoraggio dei microinquinanti

Per l'analisi dei Cianuri sono state utilizzate 8 postazioni di campionamento mobile collocate in diversi punti della città e ulteriori 3 postazioni collocate nei pressi dell'area dell'incendio, per la caratterizzazione del potenziale emissivo (Figura 1).

Per l'analisi di fibre di amianto e fibre di vetro sono state utilizzate le postazioni di Ancona Cittadella e del Comune di Ancona.

LEGENDA Figura 1

	Ancona Cittadella PM10 – PM1 – BENZENE – NO2 – SO2 **Diossine, Furani, PCB-DL, Amianto, Fibre di vetro**.
	Ancona Stazione FF PM10 – BENZENE – NO2 – SO2
	Postazione Comune di Ancona, **Diossine, Furani, PCB-DL, Metalli, IPA, COV, Amianto, Fibre di vetro**
	Laboratorio Mobile ARPA UMBRIA. PM10 – PM1 – BENZENE – NO2 **Diossine, Furani, PCB-DL, Metalli, IPA, COV**
	Postazione mobile di Campionamento **Cianuri**
	Postazione mobile caratterizzazione del potenziale emissivo di **Cianuri**
	Area INCENDIO

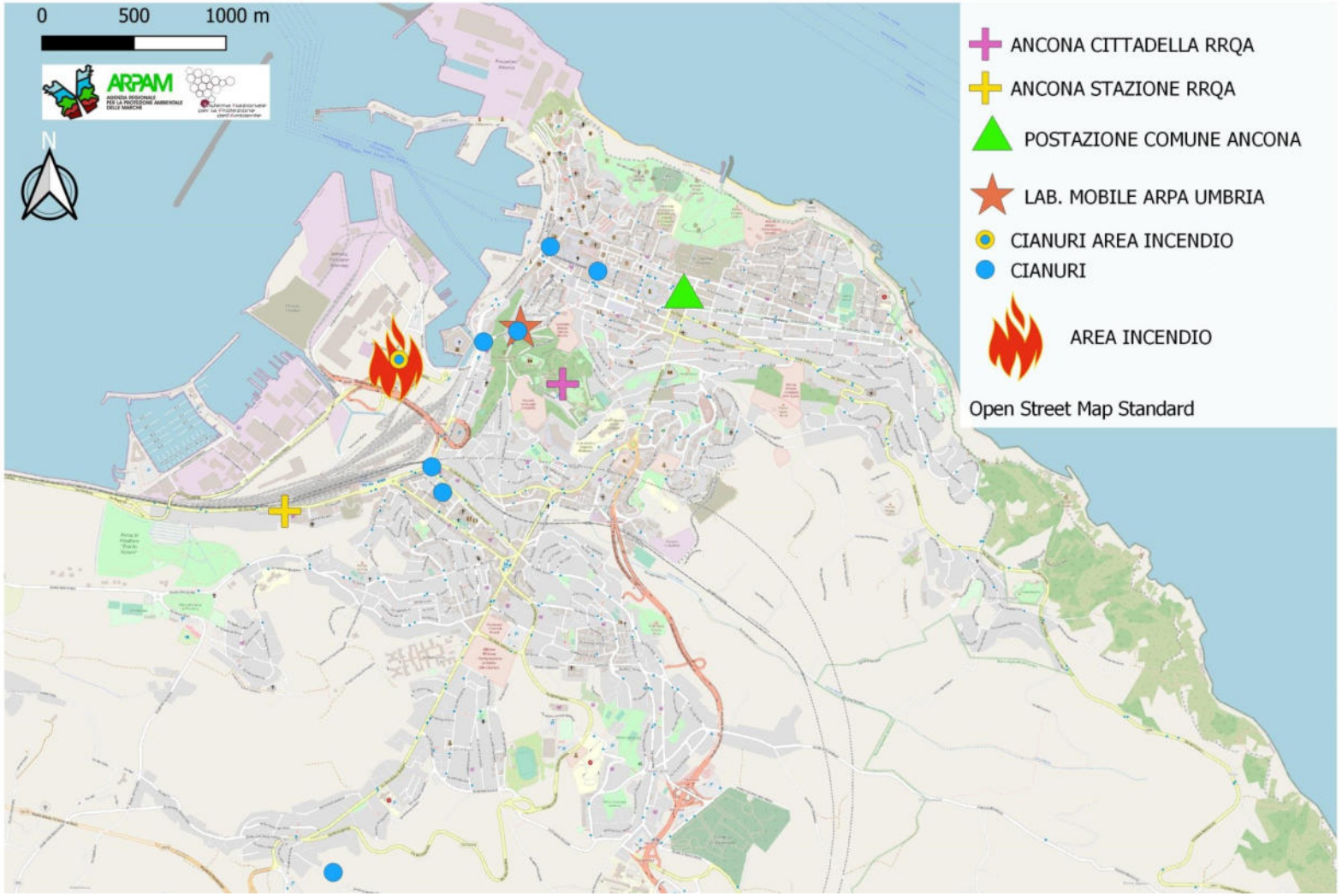


Figura 1 - Programma di monitoraggio della qualità dell'aria, mappa generale

○ SINTESI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA

Per un quadro di sintesi di immediata lettura sono presentati in Tabella 2 i valori medi giornalieri dei giorni 16, 17, 18, 19 e 20 settembre, paragonati con i valori limite della qualità dell'aria previsti dalla normativa di riferimento D.lgs. 155/2010, rilevati dalle stazioni afferenti alla rete di rilevamento della qualità dell'aria, Ancona Cittadella e Ancona Stazione FF, e dal laboratorio mobile messo a disposizione da ARPA Umbria e collocato nei pressi di Piazza San Gallo (Tabella 2), il quale ha effettuato le rilevazioni a partire dalle ore 14:00 del 16/09/2020.

La concentrazione media giornaliera di PM10 rilevata il giorno dell'incendio 16/09 presso Ancona Cittadella, è stata pari a 91 µg/m^3, circa il doppio del valore limite di riferimento (50 µg/m^3). Tale concentrazione è sicuramente correlata all'evolversi dell'evento. Si noti peraltro che valori di questo tipo sono storicamente presenti nella rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Marche in situazioni di forte blocco meteorologico e/o eventi di trasporto di sabbia sahariana.

A partire dal 17/09 e nei giorni successivi le concentrazioni di PM10 sono progressivamente calate in tutte le postazioni fino a portarsi a valori attorno a 20 µg/m^3.

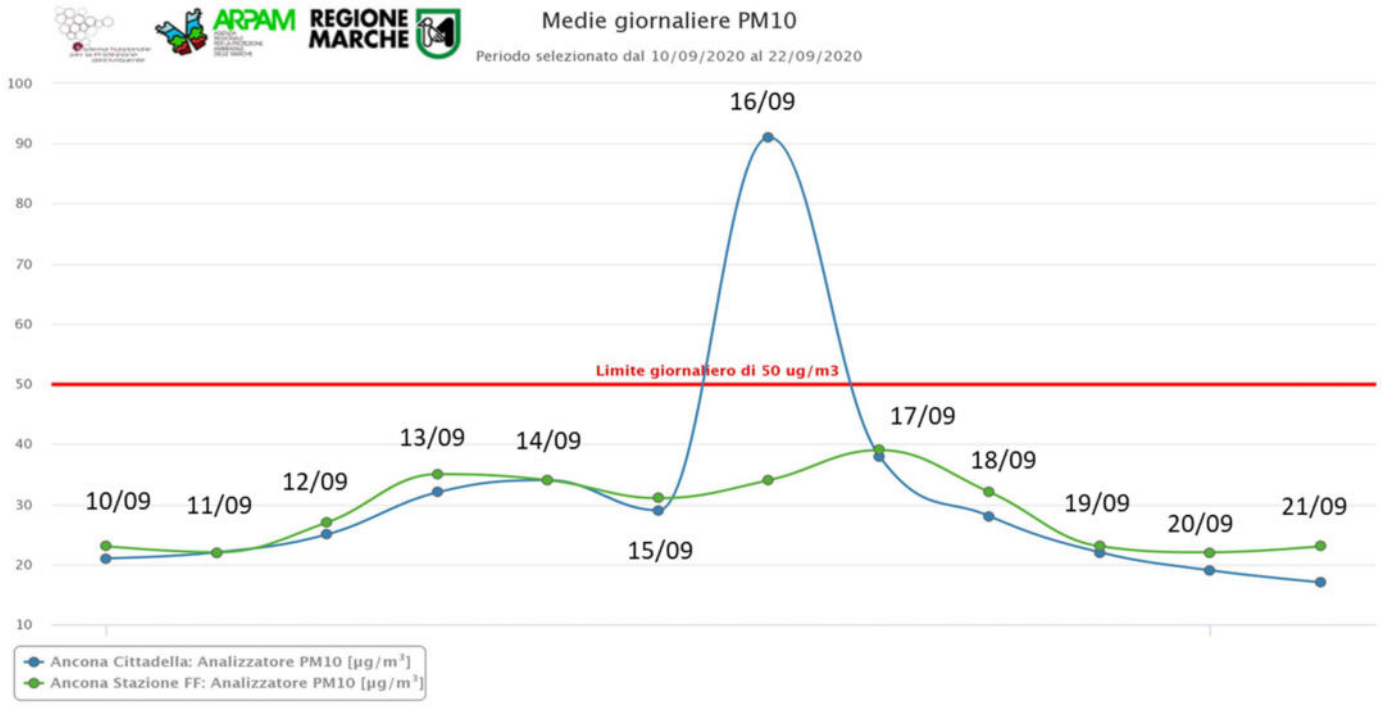


Figura 2 - Andamento delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 (µg/m^3) rilevate dalle stazioni di Ancona Cittadella e da Ancona Stazione FF dal 10/09/2020 al 21/09/2020

Analogamente per il PM1 presso Ancona Cittadella, per il quale non esiste un valore limite di riferimento normato, la concentrazione media giornaliera da 51 µg/m^3 è diminuita fino a 6 µg/m^3.

Gli ossidi di Azoto NO_2 non hanno evidenziato particolari criticità. Il valore misurato dal laboratorio mobile di ARPA Umbria il giorno 16/09/2020 risulta superiore al valore limite indicato. Occorre tuttavia sottolineare che i tempi di mediazione sono diversi poiché la concentrazione media giornaliera è stata confrontata con il valore limite espresso in concentrazione media annuale e che il dato del laboratorio mobile non corrisponde esattamente ad una media giornaliera, dato che il campionamento è iniziato alle ore 14:00.

Il Benzene ha evidenziato un valore di picco pari a 1,9 $\mu g/m^3$ presso Ancona Cittadella al 16/09. Nei giorni seguenti anche tale inquinante è diminuito fino a valori tipici di 0,5-1 $\mu g/m^3$ mentre gli ossidi di Zolfo SO_2 hanno subito un leggero incremento il giorno successivo all'incendio, 17/09, per tornare sin dal giorno successivi su valori tipici di 1-4 $\mu g/m^3$. Entrambi sono in ogni caso risultati inferiori ai rispettivi valori limite.

Parametro	Concentrazioni medie giornaliere (µg/m^3)															Limiti di Riferimento D.lgs. 155/2010 (µg/m^3)
	16/09/2020			17/09/2020			18/09/2020			19/09/2020			20/09/2020			
	Ancona Cittadella	Ancona Stazione FF	Lab. Arpa Umbria *	Ancona Cittadella	Ancona Stazione FF	Lab. Arpa Umbria *	Ancona Cittadella	Ancona Stazione FF	Lab. Arpa Umbria	Ancona Cittadella	Ancona Stazione FF	Lab. Arpa Umbria	Ancona Cittadella	Ancona Stazione FF	Lab. Arpa Umbria	
PM10	91	34	39*	38	39	26*	28	32	27	22	23	20	19	22	18	**50** (Media giornaliera. Da non superare per più di 35 giorni/anno)
PM1	51	(non rilevato)	18*	21**	(non rilevato)	14*	6	(non rilevato)	9	7	(non rilevato)	7	6	(non rilevato)	6	Limite non normato
NO2	13	19	45*	10	20	26*	8	19	20	7	17	11	6	18	9	**40** (Media annua)
Benzene	1,9	1,2	(non rilevato)	1,3	1,4	0,2	0,9	1,1	0,1	0,5	1	(non disponibile)	(non disponibile)	1,1	(non disponibile)	**5** (Media annua)
SO_2	4	5	(non rilevato)	9	8	(non rilevato)	1	4	(non rilevato)	0	4	(non rilevato)	0	4	(non rilevato)	**125** (Media giornaliera)

*il Lab. Mobile di Arpa Umbria ha iniziato il campionamento alle ore 14:00 del 16/09/2020. Il campionamento si è interrotto dalle ore 22:00 del 16 alle ore 07:00 del 17 a causa di un guasto tecnico all'alimentazione del laboratorio. Le medie indicate per i giorni 16 e 17 si riferiscono ai dati disponibili e non corrispondono esattamente a medie giornaliere su 24h.

** La strumentazione si è fermata per guasto tecnico a partire dalle ore 18:00 del 17/09/2020. La media indicata per il giorno 17 si riferisce ai dati disponibili e non corrisponde esattamente a media giornaliera su 24h.

Tabella 2 - Valori delle concentrazioni medie giornaliere di PM10, PM1, NO2, SO2 e Benzene (µg/m^3) rilevate dalla stazione di Ancona Cittadella, dal laboratorio mobile di Ancona Stazione FF e dal laboratorio mobile di ARPA Umbria nei giorni dal 16 al 20 Settembre. I valori limite di riferimento sono quelli stabiliti per la qualità dell'aria dal D.lgs. 155/2010.

DIOSSINE, FURANI E PCB-DL

Le diossine non vengono prodotte intenzionalmente, non avendo alcun utilizzo pratico, ma sono sottoprodotti indesiderati di una serie di processi chimici e/o di combustione.

Con il termine generico di “diossine” si indica un gruppo di 210 composti chimici, divisi in due famiglie: le PCDD, o propriamente “diossine”, e i PCDF, o “furani”. Si tratta di idrocarburi aromatici clorurati, per lo più di origine antropica, particolarmente stabili e persistenti nell’ambiente.

Le diossine sono sostanze semivolatili, termostabili, pressoché insolubili in acqua, altamente liposolubili. Nel suolo si legano alla frazione organica presente e rimangono relativamente immobili: a causa della loro insolubilità in acqua non tendono a migrare in profondità. Pur essendo scarsamente idrosolubili, trovano nell’acqua un’ottima via di diffusione una volta adsorbite sulle particelle minerali ed organiche presenti in sospensione.

Dei 210 composti chimici (PCDD e PCDF), solo 17 di essi (7 PCDD e 10 PCDF), destano particolare preoccupazione dal punto di vista tossicologico.

Nella terminologia corrente il termine “diossina”, è talora usato come sinonimo della 2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-diossina (TCDD), ossia del congenere maggiormente tossico. Per riuscire a esprimere la tossicità dei singoli congeneri, è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente (TEQ) che fa riferimento al congenere più tossico, ovvero alla TCDD. I fattori di tossicità equivalente si basano sulla considerazione che i PCDD e i PCDF sono composti strutturalmente simili che presentano il medesimo meccanismo di azione e producono effetti tossici simili.

A causa della loro presenza ubiquitaria nell’ambiente, persistenza e liposolubilità, le diossine tendono, nel tempo, ad accumularsi negli organismi viventi, si accumulano cioè nei tessuti ed organi dell’uomo e degli animali.

I policlorobifenili (PCB) sono una serie di composti aromatici variamente clorurate. Si tratta di molecole sintetizzate all’inizio del secolo scorso e prodotte commercialmente fin dal 1930, sebbene attualmente in buona parte banditi a causa della loro tossicità e della loro tendenza a bioaccumularsi. A differenza delle diossine, quindi, i PCB sono sostanze chimiche prodotte deliberatamente tramite processi industriali.

Le caratteristiche fisico-chimiche dei 209 congeneri di PCB variano notevolmente e questa variabilità ha dirette conseguenze sulla loro persistenza e bioaccumulo. Per tale motivo solo 12 dei 209 congeneri dei PCB, presentano caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche paragonabili alle diossine e ai furani: questi vengono definiti PCB dioxin-like (cioè simili alle diossine). I loro effetti sulla salute umana e sugli organismi sono analoghi a quelli evidenziati per le diossine.

Le diossine, i furani e i policlorobifenili-diossine like sono stati campionati presso tre le postazioni: Ancona Cittadella, Comune di Ancona e Piazza San Gallo.

Le concentrazioni rilevate sono espresse in termini di tossicità equivalente come somma PCDD (diossine)+PCDF (furani) in Tabella 3. L'unità di misura indicata è il pico-grammo al metro cubo, che corrisponde a 10^{-12} grammi al metro cubo. Nel periodo tra il 16 e il 17 i valori di concentrazione hanno raggiunto i valori massimi, con una concentrazione media su tutte le postazioni pari circa 10 pg I-TEQ/m^3, progressivamente calata nei giorni successivi fino ad attestarsi a circa 0,04 pg I-TEQ/m^3 in corrispondenza dell'ultimo campionamento. Per confronto il fattore di proporzionalità tra livello minimo rilevato e livello massimo è pari a circa 200 volte. Anche i PCB-DL (policlorobifenili-diossine like) sono stati determinati in termini di tossicità equivalente, rilevando valori complessivamente inferiori a quelli di diossine e furani rispettivamente con un range compreso tra 0,14-0,03 pg I-TEQ/m^3 e un valore medio di circa 0,55 pg I-TEQ/$m^{3.}$ I campionamenti sono iniziati il giorno 16/09/2020 alle ore 05:30 (1° ciclo di campionamento) e sono proseguiti nelle giornate successive a cicli di 24 ore (Tabella 3).

DIOSSINE E FURANI		
Ciclo di campionamento	**Postazione campionamento**	**PCDD+PCDF Tossicità equivalente pg I-TEQ/m^3**
1° Ciclo 16/09/2020	Comune di Ancona	0,69
2° Ciclo 16/09/2020-17/09/2020	Comune di Ancona	22,90
	Piazza San Gallo	3,86
	Ancona Cittadella	2,64
3° Ciclo 17/09/2020-18/09/2020	Comune di Ancona	0,29
	Piazza San Gallo	0,55
	Ancona Cittadella	0,25
4° Ciclo 18/09/2020-19/09/2020	Comune di Ancona	0,47
	Piazza San Gallo	0,10
	Ancona Cittadella	0,03
5° Ciclo 19/09/2020-20/09/2020	Comune di Ancona	0,07
	Piazza San Gallo	0,02
	Ancona Cittadella	0,02
6° Ciclo 20/09/2020-21/09/2020	Comune di Ancona	0,04
	Piazza San Gallo	0,02
	Ancona Cittadella	0,02

Tabella 3 - Valori delle concentrazioni espresse in termini di tossicità equivalente di diossine e furani campionate a partire dal 16/09/2020

IPA E METALLI

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA e i Metalli sono stati campionati presso le postazioni del Comune di Ancona e del laboratorio mobile di ARPA Umbria, collocato in Piazza San Gallo. In tutto sono stati ricercati 21 Metalli e 21 IPA. Dei 21 Metalli, 6 composti non sono mai stati rilevati sopra la soglia di quantificazione, si tratta di Cadmio, Cobalto, Cromo, Lantanio, Cerio e Mercurio. Tra i 21 IPA ricercati, solo un composto, il Dibenzo(a,h)pirene non è mai stati rilevato sopra la soglia di quantificazione.

I campionamenti hanno seguito lo stesso ciclo di campionamento di diossine e furani e sono pertanto iniziati il giorno 16/09/2020 alle ore 05:30 (1° ciclo di campionamento) e proseguiti nelle giornate successive con un ciclo di circa 12 ore nelle giornate del 16 e 17/9 e successivamente con un ciclo di 24 ore.

In Tabella 4 sono riportati solo gli inquinanti normati dal D.lgs. 155/2010: Benzo(a)pirene, Piombo, Nichel, Arsenico e Cadmio, e i relativi valori limite di riferimento, tutti espressi in riferimento alla media annuale. Nessuno dei composti rilevati è superiore al relativo riferimento del valore limite.

In Tabella 5 e in Tabella 6 sono riportati rispettivamente tutti i composti IPA e Metalli ricercati. Per una rappresentazione di sintesi, per ciascun composto è riportata la concentrazione media, valutata con la tecnica del medium bound (per i valori inferiori al limite di rilevabilità si considera una concentrazione pari a metà di tale limite), di tutti i campioni effettuati presso le due postazioni di campionamento e il range di variazione tra valore massimo e minimo rilevato.

Al fine di poter valutare i risultati ottenuti dalla presente campagna di monitoraggio anche per i composti non normati, sono state prese in considerazione le concentrazioni medie in aria ambiente indicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità O.M.S. (World Healt Organization W.H.O.) nelle "Linee guida della qualità dell'aria per l'Europa" (Air quality guidelines for Europe, 2000).

I valori di IPA e Metalli sono inoltre stati confrontati con valori giornalieri riscontrati nel 2019 in una giornata valutata come rilevante per la concentrazione di particolato e/o l'apporto di IPA e metalli. Tale confronto è indicativo dell'apporto in aria ambiente dell'incendio rispetto ai valori massimi registrati e ai corrispondenti valori medi. Nel periodo preso a riferimento come stima dei valori medi si osserva che IPA e Metalli mostrano valori compatibili sia con il riferimento OMS che con i giorni presi a riferimento per confronto con i livelli di maggiore criticità registrati nell'aria nel corso del 2019.

I valori massimi rilevati in corrispondenza delle prime fasi di spegnimento dell'incendio sono risultati superiori di un fattore medio pari a circa 3, IPA, e 1 volta, Metalli, rispetto al valore medio di periodo.

L'analogo valore massimo per la diossina è risultato superiore di circa un fattore 12 rispetto al livello medio registrato sull'intero periodo.

Ciclo di campionamento	Postazione campionamento	IPA	METALLI			
		Benzo(a)pirene ng/m^3	Piombo ng/m^3	Nichel ng/m^3	Arsenico ng/m^3	Cadmio ng/m^3
		V.L. 1 ng/m^3	V.L. 500 ng/m^3	V.L. 20 ng/m^3	V.L. 6 ng/m^3	V.L. 5 ng/m^3
1° Ciclo 16/09/2020	Comune di Ancona	0,32	3,8	3,2	0,5	< *L.D.R.*
2° Ciclo 16/09/2020-17/09/2020	Comune di Ancona	0,94	< *L.D.R.*	0,6	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
	Piazza San Gallo	0,22	2,8	2,1	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
3° Ciclo 17/09/2020-18/09/2020	Comune di Ancona	< *L.D.R.*	3,8	1,7	0,5	< *L.D.R.*
	Piazza San Gallo	< *L.D.R.*	4,1	7,8	0,9	< *L.D.R.*
4° Ciclo 18/09/2020-19/09/2020	Comune di Ancona	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	0,7	0,2	< *L.D.R.*
	Piazza San Gallo	< *L.D.R.*	4,2	3,7	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
5° Ciclo 19/09/2020-20/09/2020	Comune di Ancona	< *L.D.R.*	1,6	0,9	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
	Piazza San Gallo	< *L.D.R.*	5,6	1,8	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
6° Ciclo 20/09/2020-21/09/2020	Comune di Ancona	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	0,7	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
	Piazza San Gallo	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	1,0	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*

Tabella 4 - Valori delle concentrazioni IPA e Metalli, confronto con valori limite del D.lgs. 155/2010
L.D.R. Limite di Rilevabilità

IPA				
PARAMETRO	**Concentrazione media (da 16/09 a 21/09) ng/m^3**	**Range Minimo-Massimo ng/m^3**	**Linee Guida OMS ng/m^3**	**Valori giornalieri Ancona Cittadella 2019 ng/m^3**
Naftalene	3,95	< *L.D.R* . - 28,1		
Acenaftilene	0,19	< *L.D.R* . - 0,6		
Acenaftene	0,58	< *L.D.R.* - 2,5		
Fluorene	0,81	< *L.D.R.* - 3,7		
Fenantrene	1,70	< *L.D.R.* - 6,8		
Antracene	0,20	< *L.D.R.* - 0,8		
Fluorantene	0,13	< *L.D.R.* - 0,3		
Pirene	0,17	< *L.D.R.* - 0,5		
Benzo (a) antracene	0,28	< *L.D.R.* - 2,0		0,06
Crisene	0,16	< *L.D.R.* - 0,6		
Benzo (b+j+k fluoranteni)	0,84	< *L.D.R.* - 5,8		0,37
Benzo (e)pirene	0,40	< *L.D.R.* - 2,5		
Benzo (a) pirene	0,21	< *L.D.R.* - 0,9	1-10	0,23
Perilene	0,18	< *L.D.R* - 1		
Indeno (1,2,3-c,d)pirene	0,46	< *L.D.R* - 2,9		0,42
Dibenzo (a,h) antracene	0,18	< *L.D.R.* - 0,7		0,05
benzo (g,h,i) perilene	0,33	< *L.D.R.* - 1,9		0,37
Dibenzo (a,l)pirene	0,30	< *L.D.R.* - 1,4		
Dibenzo (a,e)pirene	0,11	< *L.D.R.* -0,2		
Dibenzo (a,il)pirene	0,10	< *L.D.R.*		
Dibenzo (a,h)pirene	0,10	< *L.D.R.*		

Tabella 5 - Valori delle concentrazioni medie di IPA e intervallo valore massimo-valore minimo
L.D.R. Limite di Rilevabilità

METALLI				
PARAMETRO	**Concentrazione media (da 16/09 a 21/09) ng/m^3**	**Range Minimo-Massimo ng/m^3**	**Linee Guida OMS ng/m^3**	**Valori giornalieri Ancona Cittadella 2019 ng/m^3**
Cd	< *L.D.R.*	/		< *L.D.R.*
Ni	2,19	0,6 - 7,8	1-10	3,8
As	0,35	< *L.D.R.* - 0,9	1-30	0,8
Pb	2,76	< *L.D.R.* - 5,6	150-5.000	14,6
Al	181,66	65,1 - 307,8		133
Ti	6,67	1,7 - 11,4		4,7
V	4,83	0,48 - 21	50-200	2,7
Cr	2,86	0,7 - 8,2	5-200	4,9
Mn	12,27	2,9 - 58,2	10-70	18,9
Fe	239,4	107,3-385,3		572
Co	< *L.D.R.*	/		0,3
Cu	< *L.D.R.*	/		28,3
Zn	26,5	< *L.D.R.* - 61,5		69
Sr	1,53	< *L.D.R.* - 2,6		2,7
Mo	1,39	< *L.D.R.* - 3,8		3,1
Sn	1,58	0,7 - 3,1		6,6
Sb	0,43	< *L.D.R.* - 0,7		1,2
Ba	4,37	< *L.D.R.* – 8,1		11,2
La	< *L.D.R.*	/		< *L.D.R.*
Ce	< *L.D.R.*	/		< *L.D.R.*
Hg	< *L.D.R.*	/	2-10	

Tabella 6 - Valori delle concentrazioni medie di Metalli e intervallo valore massimo-valore minimo
L.D.R. Limite di Rilevabilità

○ COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

I Composti Organici Volatili COV sono stati campionati esclusivamente presso la postazione collocata presso il Comune di Ancona. In Tabella 7 si riportano esclusivamente i COV che sono risultati almeno una volta superiori al limite di quantificazione. In tutto sono stati ricercati 87 COV (Allegato 1), di cui 16 sono risultati almeno una volta superiori al limite di quantificazione.

I campionamenti sono iniziati il giorno 16/09/2020 alle ore 06:16 (1° ciclo di campionamento) e sono proseguiti nelle giornate successivi a cicli di 12 o 24 ore (Tabella 3). Tra i composti rilevati, l'unico normato dal D.lgs. 155/2010 è il Benzene, il quale è risultato sempre al di sotto del valore limite di riferimento di 5 µg/m^3.

Il livello di concentrazioni in aria dei COV risulta caratteristico delle concentrazioni statisticamente rilevate in ambiente urbano.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità O.M.S. (World Healt Organization W.H.O.) ha pubblicato le "Linee guida della qualità dell'aria per l'Europa" (Air quality guidelines for Europe, 2000), che forniscono alcune indicazioni in merito alle concentrazioni di COV in aria ambiente, in relazione anche ai rischi per la salute umana. Secondo tali linee guida le concentrazioni medie in aria ambiente dei seguenti inquinanti sono:

- Benzene: circa 1 µg/m^3 in zona rurale e comprese tra 5-20 µg/m^3 in area urbana;
- Stirene: inferiori a 1 µg/m^3 in zona rurale, fino a 20 µg/m^3 in aree fortemente urbanizzate;
- Toluene: inferiori a 5 µg/m^3 in zona rurale e tra 5-150 µg/m^3 in area urbana;

I valori rilevati per i parametri benzene, toluene e stirene, sono inferiori alle concentrazioni indicate dalle linee guida OMS.

C.O.V.																	
Ciclo di campionamento	**Postazione campionamento**	**Benzene µg/m³** **V.L. 5 µg/m³ Linee guida OMS 5-20 µg/m³**	**2-Metilbutano µg/m³**	**Acetone µg/m³**	**Metiletilchetone µg/m³**	**Etilacetato µg/m³**	**Carboniotetracloruro µg/m³**	**3-Metilesano µg/m³**	**4-Metileptano µg/m³**	**3-Metileptano µg/m³**	**Toluene µg/m³** **Linee guida OMS 5-150 µg/m³**	**Isobutilacetato µg/m³**	**Ottano µg/m³**	**Etilbenzene µg/m³**	**m,p-Xilene µg/m³**	**o-Xilene µg/m³**	**Stirene µg/m³** **Linee guida OMS 1-20 µg/m³**
1° Ciclo 16/09/2020	Comune di Ancona	0,74	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	5,59	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	1,96	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	0,26	0,92	< *L.D.R.*	0,39
2° Ciclo 16/09/2020	Comune di Ancona	0,26	< *L.D.R.*	5,26	< *L.D.R.*	5,60	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	1,33	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
3° Ciclo 16/09/2020-17/09/2020	Comune di Ancona	0,27	4,43	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	0,25	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
4° Ciclo 18/09/2020-19/09/2020	Comune di Ancona	0,33	6,56	4,52	1,68	2,05	1,14	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*	0,99	< *L.D.R.*	1,00	< *L.D.R.*	0,93	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*
5° Ciclo 19/09/2020-20/09/2020	Comune di Ancona	0,63	11,71	4,84	1,51	1,60	1,12	0,48	0,93	1,01	1,80	0,85	0,85	< *L.D.R.*	1,81	0,40	< *L.D.R.*
6° Ciclo 20/09/2020-21/09/2020	Comune di Ancona	0,41	7,01	3,86	1,49	1,55	1,04	< *L.D.R.*	0,89	0,93	1,20	0,84	0,84	< *L.D.R.*	0,85	< *L.D.R.*	< *L.D.R.*

Tabella 7 - Valori delle concentrazioni COV campionate a partire dal 16/09/2020
L.D.R. Limite di Rilevabilità

○ CIANURI

In considerazione della possibile presenza di cianuri in aria ambiente dovuta alla tipologia di materiale presente nel luogo dell'incendio, il quale in determinate condizioni potrebbe sviluppare emissioni di cianuri in aria, sono stati effettuati 8 rilevamenti distribuiti sul territorio (Figura 1) per la valutazione dei livelli di concentrazione in aria di tali sostanze.

Data di campionamento	Punto di campionamento	Concentrazione Cn (µg/m^3)
16/09/2020	Piazza San Gallo	*<L.D.R.*
16/09/2020	Piazza Roma	*<L.D.R.*
16/09/2020	Corso Carlo Alberto	*<L.D.R.*
16/09/2020	Via Monte D'Ago n. 50	*<L.D.R.*
17/09/2020	Rotatoria Piazzale Italia	*<L.D.R.*
17/09/2020	Rotatoria Galleria San Martino	*<L.D.R.*
17/09/2020	Piazza della Repubblica	*<L.D.R.*

Tabella 8 - Valori delle concentrazioni di cianuri campionate a partire dal 16/09/2020
L.D.R. Limite di Rilevabilità

Tale verifica in tutte le postazioni identificate ha riscontrato un livello di concentrazione inferiore al limite di rilevabilità strumentale pari a 5 µg/m^3.

Sono stati condotti anche alcuni campionamenti in prossimità dell'incendio, dedicati ad una valutazione di screening delle condizioni di emissione dei cianuri generati dall'evento, utile a supporto della valutazione delle potenzialità di impatto.

Data di campionamento	Punto di campionamento	Concentrazione Cn (µg/m^3)
16/09/2020	Incendio – Lato Torrette	12
18/09/2020	Incendio – Lato Torrette	*<L.D.R.*
18/09/2020	Incendio – Ingresso capannoni	*<L.D.R.*
18/09/2020	Incendio – Lato Asse Cittadella	*<L.D.R.*
19/09/2020	Incendio – Lato Torrette	25
19/09/2020	Incendio – Ingresso capannoni	*<L.D.R.*
19/09/2020	Incendio – Lato Asse Cittadella	*<L.D.R.*

Tabella 9 - Valori delle concentrazioni di cianuri campionate a partire dal 16/09/2020 in prossimità dell'incendio
L.D.R. Limite di Rilevabilità

Il primo campionamento presso il luogo dell'incendio ha riscontrato una concentrazione pari a circa 12 µg/m^3, rilevata in prossimità dell'incendio (al limite della zona accessibile) nel pomeriggio del giorno

16/09/2020. Successivamente sono stati condotti altri campionamenti sempre in prossimità dell'incendio e lungo tre diverse direttrici, riscontrando un valore massimo pari a 25 µg/m^3 il giorno 19/09/2020.

○ AMIANTO E FIBRE DI VETRO

Nelle due postazioni di rilevamento utilizzate per la verifica della presenza di Amianto (Ancona Cittadella e Comune di Ancona) non è stata rilevata la presenza di fibre di Amianto.

In merito alla verifica circa la presenza di fibre di vetro, derivanti dall'ipotizzata presenza di vetroresina all'interno dei capannoni oggetto dell'incendio, è stato raccolto il particolato rilevato presso la centralina di Ancona Cittadella e successivamente analizzato presso il nostro laboratorio dedicato. Tale rilevazione ha escluso la presenza di fibre di vetro in aria ambiente.

B. MONITORAGGIO SUOLO, ACQUE E RIFIUTI

Allo scopo di promuovere un monitoraggio integrato della componente ambientale con quanto predisposto per la matrice aria e quindi qualità dell'aria, sono stati predisposti anche una serie di rilevamenti sulle diverse matrici ambientali.

○ ANALISI DEL MATERIALE COMBUSTO

ARPAM si è attivata per effettuare attività di controllo relative al materiale combusto potenzialmente ricaduto al suolo. In particolare è stato effettuato un sopralluogo sulle principali strade e luoghi della città alla ricerca di materiale combusto eventualmente riferibile alle ricadute dell'incendio. Sono state effettuati cinque campionamenti, rappresentati in Figura 3, nei luoghi dove è stata riscontrata una presenza maggiore utile a formare un campione analizzabile.

I campioni sono stati analizzati per la presenza di Metalli, PCB-DL (Tabella 10), ed IPA (Tabella 11). Sul campione n. 3 è stata inoltre determinata la concentrazione di diossine e furani (PCDD+PCDF) espressa come concentrazione tossica equivalente che si riporta in Tabella 11.

Figura 3 - Localizzazione dei campionamenti di materiale combusto

Campione	METALLI mg/kg													PCB-DL ng I-TEQ/m^3
	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn	
Campione 1	70610,7	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	30,5	<L.D.R.	1965,6	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	242,4	<L.D.R.
Campione 2	97970,2	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	39,4	<L.D.R.	6379,5	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	478,5	159,5	7497,9	<L.D.R.
Campione 3	14655,2	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	31,8	<L.D.R.	13929,2	<L.D.R.	188,3	70,3	38,6	276,8	3607,1	<L.D.R.
Campione 4	649,4	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	1883,1	<L.D.R.	<L.D.R.	54,1	<L.D.R.	233,8	987,0	<L.D.R.
Campione 5	10178,9	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.	19342,4	<L.D.R.	362,7	<L.D.R.	<L.D.R.	104,0	20067,7	<L.D.R.

Tabella 10 - Valori delle concentrazioni di metalli, diossine, furani e PCB-DL riscontrate nei materiali combusti
L.D.R. Limite di Rilevabilità

Campione	IPA mg/kg																				PCDD+PCDF
	Naftalene	Acenaftilene	Acenaftene	Fluorene	Fenantrene	Antracene	Fluorantene	Pirene	Benzo (a) antracene	Crisene	Benzo (b+j+k fluoranteni)	Benzo (e)pirene	Benzo (a) pirene	Perilene	Indeno (1,2,3-c,d)pirene	Dibenzo (a,h) antracene	benzo (g,h,i) perilene	Dibenzo (a,l)pirene	Dibenzo (a,e)pirene	Dibenzo (a,il)pirene	Dibenzo (a,h)pirene	ng I-TEQ/Kg
Campione 1	0,8	0,5	0,4	0,4	1,0	*<L.D.R.*	0,5	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	/
Campione 2	0,7	0,5	0,5	0,6	1,2	*<L.D.R.*	0,6	0,2	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	/
Campione 3	1,4	0,3	0,7	1,2	2,5	0,2	0,1	0,2	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*75,76*
Campione 4	*<L.D.R.*	0,4	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	/
Campione 5	1,5	0,8	1,3	0,9	1,0	*<L.D.R.*	0,7	0,9	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	*<L.D.R.*	/

Tabella 11 - Valori delle concentrazioni di IPA riscontrate nei materiali combusti
L.D.R. Limite di Rilevabilità

ANALISI DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO E DEI RIFIUTI LIQUIDI

Il giorno 17 settembre i tecnici del Dipartimento Provinciale ARPAM di Ancona si sono recati presso lo stabilimento ditta “Ex Tubimar” per verificare lo stato delle acque di scarico della fognatura acque nere e l’impianto di regimazione delle acque bianche della ditta stessa.

Alla presenza della ditta Vivaservizi SPA, gestore dell’impianto di depurazione del comune di Ancona, sono stati ispezionati i vari tombini dell’intero perimetro della ditta verificando che il pozzetto denominato A (Figura 4) raccoglieva le acque di spegnimento dell’incendio, (proveniente in parte dal mare come dichiarato dai Vigili del Fuoco presenti), della zona interna lo stabilimento stesso, procedendo quindi al campionamento di tale acqua denominata “acqua pozzetto raccordo acque nere”; le acque di scarico di tale pozzetto convogliavano poi nella rete di gestione della Vivaservizi SPA per poi arrivare al depuratore comunale.

Si è inoltre constatato che le acque di prima pioggia venivano convogliate nel pozzetto denominato B (Figura 4) procedendo al campionamento di tale acqua denominata “acqua pozzetto raccordo acque bianche”; in merito alle acque di scarico di tale linea è stato verificato, tramite tracciante, che vengono recapitate in mare dopo il passaggio nella vasca di prima pioggia.

Infine è stato controllato il depuratore comunale “ZIPA” dove è stato effettuato un campionamento istantaneo di acque reflue in uscita al pozzetto fiscale e attivato l’autocampionatore per il campionamento medio sulle 24h, prelevato il giorno 18 settembre. Dai risultati sin ora ottenuti non sono emerse criticità al funzionamento del depuratore e nei parametri determinati in tutti i campionamenti svolti non sono stati rilevati superamenti rispetto ai valori limite del D.lgs. 152/06, Tab. 3 Scarico in acque superficiali.

Durante l’ispezione si è verificato tramite la registrazione dei dati della sonda che rileva la conducibilità delle acque in entrata al depuratore che in data 17/09/20 risulta un significativo aumento della conducibilità alle ore 05:55:08 coincidente con l’immissione in rete e quindi in ingresso al depuratore, di acqua di spegnimento dell’incendio.

Figura 4 - Localizzazione dei campionamenti delle acque di dilavamento

I due campioni di scarichi, Pozzetto A e Pozzetto B, sono stati analizzati anche per la presenza di diossine, furani e PCB-DL, che sono risultati tutti inferiori ai rispetti valori di determinazione. Adottando la tecnica del metodo del medium-bound (la concentrazione dell'analita è considerata pari a metà del limite di determinazione), è possibile esprimere la concentrazione tossica equivalente di diossine e furani nei campioni pozzetto A e pozzetto B pari a 2,26 pg I-TEQ/L (Tabella 12).

Il giorno 22 Settembre, dopo aver fatto interrompere lo scarico di acque di dilavamento nella pubblica fognatura ed in mare, è stato prelevato un campione di rifiuti liquidi in corrispondenza della vasca di prima pioggia. Anche in questo campione diossine, furani e PCB-DL sono risultati tutti inferiori ai rispetti valori di determinazione e la concentrazione tossica equivalente di diossine e furani è quantificabile con la tecnica del medium bound pari a 22,63 pg I-TEQ/L (Tabella 12).

CAMPIONI LIQUIDI	Somma T.E. PCDD+PCDF
	u.m. pg I-TEQ/L
Pozzetto A	2,26
Pozzetto B	2,26
Rifiuti liquidi campionati presso la vasca di prima pioggia	22,63

Tabella 12 - Valori delle concentrazioni tossiche equivalente di diossine e furani nei campioni di scarichi e rifiuti liquidi (tecnica del medium bound)

○ ANALISI DEL SUOLO

Nei giorni successivi all'incendio sono stati prelevati 8 campioni di suolo sul territorio comunale (Figura 5), denominati rispettivamente:

- Campione Faro Cardeto
- Campione Parco Cittadella
- Campione Parco Posatora
- Campione Umberto I
- Campione Parco Cani via Grazie
- Campione Osservatorio Astronomico
- Campione ex Crass
- Campione Campo Atletica Conti

Figura 5 - Localizzazione dei campionamenti di suolo

E' stato campionato il suolo superficiale su una superficie media di un metro quadrato. Si è sempre cercato di individuare aree prive di erba qualora ce ne fosse stata è stata eliminata preliminarmente.

Nei campioni di suolo è stata ricercata la presenza di Diossine, furani, PCB-DL, Metalli ed IPA al fine di individuare eventuali ricadute al suolo delle polveri dell'incendio.

I risultati ottenuti denotano valori di tossicità equivalente calcolata per diossine e furani abbondantemente al di sotto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione fissate dalla normativa vigente. A tal proposito, il D.lgs. 152/06 e s.m.i., Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 pone le seguenti Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo come sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.):

CSC verde pubblico	*ng I-TEQ/Kg ss*	*10*
CSC sito ad uso commerciale e industriale	*ng I-TEQ/Kg ss*	*100*

I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 13 e sono tutti un ordine di grandezza inferiori rispetto alla CSC per verde pubblico. I campioni di suolo prelevati presso il parco di Cittadella e in corrispondenza dell'Umberto I sono quelli che presentano i valori più elevati, poiché ragionevolmente sono stati i due punti maggiormente interessati dalla ricaduta delle ceneri.

CAMPIONE SUOLO	Somma T.E. PCDD+PCDF u.m. ng I-TEQ/Kg ss
Umberto I	1,71
Parco Cittadella	1,58
ex CRASS	0,97
Parco Posatora	0,75
Campo atletica Conti	0,58
Parco Cani via Grazie	0,58
Faro Cardeto	0,55
Osservatorio	0,38

Tabella 13 - Valori delle concentrazioni di tossicità equivalente di diossine e furani nei campioni di suolo

Anche i risultati ottenuti in termini di Metalli (Tabella 14) ed IPA (Tabella 15) denotano valori di concentrazioni al di sotto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione fissate dalla normativa vigente.

Campione	METALLI mg/kg															
	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Ni	Pb	Cu	V	Zn	Hg	Se	Tl	In	Te
Umberto I	1	4	0,7	0,5	9	34	36	64	41	31	148	0,09	0,4	0,2	<L.D.R.	<L.D.R.
Parco Cittadella	<L.D.R.	3	0,5	0,3	8	31	34	23	26	23	120	0,02	0,4	0,1	<L.D.R.	<L.D.R.
ex CRASS	1	4	0,9	0,3	10	48	37	21	29	40	106	0,05	0,3	0,2	<L.D.R.	<L.D.R.
Parco Posatora	<L.D.R.	9	0,9	0,4	10	41	33	12	23	39	60	<L.D.R.	0,3	0,2	<L.D.R.	<L.D.R.
Campo atletica Conti	1	5	0,9	0,3	13	46	42	14	30	40	103	<L.D.R.	0,3	0,2	<L.D.R.	<L.D.R.
Parco Cani via Grazie	1	5	0,8	0,3	10	45	36	24	30	39	102	0,04	0,4	0,2	<L.D.R.	<L.D.R.
Faro Cardeto	<L.D.R.	2	0,4	0,3	7	22	28	36	23	20	76	0,08	0,3	<L.D.R.	<L.D.R.	<L.D.R.
Osservatorio	1	6	1,1	0,3	12	58	44	13	30	51	66	<L.D.R.	0,3	0,2	<L.D.R.	<L.D.R.

Tabella 14 - Valori delle concentrazioni Metalli nei campioni di suolo
L.D.R. Limite di Rilevabilità

Campione	IPA mg/kg													
	Pirene	Benzo(a)antracene	Crisene	Benzo(b)fluoranteene	Benzo(k)fluoranteene	Benzo(a)pirene	Indeno(1,2,3-cd)pirene	Dibenzo(a,h)antracene	Benzo(g,h,i)perilene	Dibenzo(a,l)pirene	Dibenzo(a,e)pirene	Dibenzo(a,i)pirene	Dibenzo(a,h)pirene	Sommstoria IPA
Umberto I	0,084	0,054	0,066	0,073	0,080	0,083	0,064	0,017	0,060	0,017	0,013	0,014	0,005	0,463
Parco Cittadella	0,083	0,047	0,055	0,057	0,061	0,064	0,049	0,011	0,042	0,010	0,008	0,010	0,002	0,354
ex CRASS	0,015	0,009	0,013	0,017	0,017	0,020	0,019	0,004	0,017	0,004	0,004	0,004	0,001	0,104
Parco Posatora	0,009	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,001	0,004	0,001	0,001	0,001	0,0003	0,030
Campo atletica Conti	0,008	0,002	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,001	0,002	0,001	0,001	0,0004	<L.D.R	0,019
Parco Cani via Grazie	0,027	0,014	0,019	0,020	0,018	0,021	0,017	0,004	0,018	0,004	0,003	0,003	0,001	0,120
Faro Cardeto	0,084	0,036	0,057	0,059	0,058	0,059	0,049	0,011	0,044	0,011	0,009	0,010	0,002	0,344
Osservatorio	0,009	0,003	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,001	0,004	0,002	0,001	0,001	<L.D.R	0,034

Tabella 15 - Valori delle concentrazioni IPA nei campioni di suolo
L.D.R. Limite di Rilevabilità

○ ANALISI DI ACQUA DI MARE E SEDIMENTI

Nella giornata del 23 settembre sono inoltre stati effettuati due campionamenti di acqua di mare e quattro campionamenti sui sedimenti nell'area di mare antistante la zona dell'incendio.

Anche in questo caso è stata ricercata la presenza di diossine, furani e PCB-DL, al fine di individuare eventuali ricadute delle polveri dell'incendio.

L'analisi dei due campioni di acqua di mare ha evidenziato concentrazioni di diossine, furani e PCB-DL inferiori ai rispetti limiti di rilevabilità. La concentrazione tossica equivalente di diossine e furani nell'acqua di mare è quantificabile con la tecnica del medium bound pari a 2,26 pg I-TEQ/L (Tabella 16).

CAMPIONI ACQUA DI MARE	Somma T.E. PCDD+PCDF
	u.m. pg I-TEQ/L
CAMPIONE 1	2,26
CAMPIONE 2	2.26

Tabella 16 - Valori delle concentrazioni tossiche equivalente di diossine e furani nei campioni di acqua di mare (tecnica del medium bound)

I risultati ottenuti sui sedimenti denotano valori di tossicità equivalente calcolata per diossine e furani inferiori ai livelli chimici di riferimento nazionale di cui al D.M. 173/2016 (Tabella 17).

CAMPIONE SEDIMENTI	Somma T.E. PCDD+PCDF
	u.m. ng I-TEQ/Kg ss
CAMPIONE 1	0,65
CAMPIONE 2	0,50
CAMPIONE 3	0,55
CAMPIONE 4	0,53

Tabella 17 - Valori delle concentrazioni di tossicità equivalente di diossine e furani sui campioni di sedimenti

Anche i valori di concentrazione di Metalli ed IPA riscontrati sui sedimenti denotano valori di concentrazioni inferiori ai livelli chimici di riferimento nazionale di cui al D.M. 173/2016 (Tabelle 18 e 19).

In conclusione non si riscontrano evidenze riconducibili all'incendio della ex Tubimar.

In particolare i campioni denominati ST1-EXT (in corrispondenza della foce di Fosso Conocchio) e ST2-EXT (tra le due paratoie della vasca di colmata) presentano uno stato qualitativo già riscontrato dall'AdSP di Ancona per il monitoraggio della cassa di colmata a partire dall'anno 2018 ai sensi del DM173/2016.

Per i campioni denominati ST3-INT lato ex Tubimar e ST4-INT lato mare, prelevati all'interno della cassa di colmata, lo stato qualitativo risulta confrontabile con la classe di qualità (D) determinata ai sensi del DM173/2016.

Campione	METALLI mg/kg													
	Al	As	Cd	Cr	Fe	Ni	Pb	Cu	Zn	Se	Hg	Tl	In	Te
CAMPIONE 1	15123,55	2,92	0,49	46,21	17991,67	39,86	25,10	112,43	277,82	0,60	0,12	0,30	<L.D.R	<L.D.R
CAMPIONE 2	12118,26	6,06	0,26	35,18	16629,00	28,52	10,68	29,78	66,89	0,32	<L.D.R	0,13	<L.D.R	<L.D.R
CAMPIONE 3	5656,64	6,69	0,21	17,86	10260,82	19,79	8,18	11,98	178,17	0,18	<L.D.R	<L.D.R	<L.D.R	<L.D.R
CAMPIONE 4	4921,39	5,28	0,16	14,39	8981,14	12,71	5,07	4,75	42,49	0,14	<L.D.R	<L.D.R	<L.D.R	<L.D.R

Tabella 18 - Valori delle concentrazioni Metalli nei campioni di sedimenti
L.D.R. Limite di Rilevabilità

Campione	IPA µg/kg																
	Naftalene	Acenaftilene	Acenaftene	Fluorene	Fenantrene	Antracene	Fluorantene	Pirene	Benzo(a)antracene	Crisene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(k)fluorantene	Benzo(a)pirene	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	Dibenzo(a,h)antracene	Benzo(g,h,i)perilene	IPA totali
CAMPIONE 1	0,20	3,53	5,05	13,86	36,98	8,69	93,79	143,95	29,46	42,10	50,16	43,53	40,17	29,89	8,01	32,99	582,36
CAMPIONE 2	0,19	1,32	1,97	5,58	13,60	2,59	30,52	27,54	16,10	18,31	20,54	20,00	21,42	15,95	4,01	13,97	213,95
CAMPIONE 3	0,13	0,77	0,77	2,63	8,29	0,88	15,94	13,85	8,01	12,55	14,39	12,57	13,69	11,66	2,80	12,44	131,35
CAMPIONE 4	0,91	0,10	0,90	1,30	11,80	1,40	19,60	15,67	7,30	8,90	8,70	8,40	9,20	7,20	1,60	6,50	109,44

Tabella 19 - Valori delle concentrazioni IPA nei campioni di sedimenti
L.D.R. Limite di Rilevabilità

ULTERIORI ATTIVITÀ DI CONTROLLO

Il Dipartimento di Ancona, all'esito del sopralluogo svolto presso l'area dell'incendio e in considerazione dello stato dei luoghi e della presenza di rifiuti combusti e non combusti e di rifiuti liquidi costituiti dalle acque di spegnimento, ha trasmesso alle autorità e soggetti competenti le opportune indicazioni per il corretto smaltimento degli stessi e per la pulizia dell'area al fine di limitare gli impatti ambientali, invitando ad effettuare:

- rimozione e smaltimento tramite ditta autorizzata dei rifiuti provenienti dall'incendio posti nelle aree esterne agli edifici e, comunque in attesa, provvedere ad idonea copertura al fine di evitare la dispersione da parte degli agenti atmosferici;
- asportazione ed idonea ripulitura di tutto il piazzale al fine di eliminare tutte le scorie depositate dall'incendio e provvedere allo smaltimento tramite ditta autorizzata;
- adozione di idonei ed efficaci interventi finalizzati alla raccolta e smaltimento tramite ditta autorizzata delle acque meteoriche ricadenti su tutta l'area (compresi gli immobili) al fine di evitare il loro deflusso verso aree esterne anche tramite condotte fognarie;
- messa in sicurezza e rimozione dei rifiuti costituiti dai pannelli solari combusti (RAEE) e successivo smaltimento tramite ditta autorizzata finalizzato anche ad evitare la dispersione nell'ambiente;
- pulitura di tutte le condotte della rete fognaria dalle scorie derivanti dall'incendio.

VALUTAZIONE TOSSICOLOGICA

Come avviene di prassi nei casi di emergenze di questo genere, al fine di valutare l'impatto emissivo diretto dell'incendio, in via precauzionale a tutela della salute pubblica, l'attenzione è stata rivolta primariamente alla valutazione del rischio in relazione all'inalazione di contaminanti sprigionatisi dalla combustione delle infrastrutture e dei materiali stoccati, la cui natura era stata resa nota dall'Autorità Portuale.

Nell'ambito delle sostanze volatili considerate ci si è concentrati in particolar modo sull'acido cianidrico che può derivare dalla combustione del poliuretano espanso (comunemente chiamato gommapiuma), materiale che, da quanto riferito, era presente in quantità preponderante.

Trattandosi di una sostanza le cui concentrazioni in atmosfera non rientrano tra quelle previste dalla normativa sulla qualità dell'aria, è stata effettuata una ricerca bibliografica che ha condotto all'individuazione del DNEL (Livello derivato senza effetto) indicato dall'Agenzia Europea per le sostanze chimiche (ECHA) pari a 130 $\mu g/m^3$. Tale valore è individuato per la popolazione generale come livello limite a cui l'organismo umano non dovrebbe essere esposto per via inalatoria per periodi prolungati. La stessa fonte bibliografica riporta per i lavoratori un valore di DNEL pari a 780 $\mu g/m^3$.

I campionamenti effettuati sul territorio hanno mostrato valori inferiori al limite di determinazione strumentale, ad eccezione di un punto di campionamento localizzato nei pressi dell'epicentro dell'incendio che ha fatto rilevare una concentrazione di 12 µg/m^3. Tale concentrazione risulta di un ordine di grandezza inferiore alla concentrazione di riferimento individuata cautelativamente per la popolazione generale.

Lo stesso approccio valutativo è stato seguito per le ulteriori sostanze campionate in aria quali: metalli, composti organici volatili (COV) ed idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Le concentrazioni delle sostanze ricercate, che hanno fatto registrare un valore strumentalmente rilevabile, sono risultate conformi ai limiti normativi, laddove previsti dalle norme vigenti, e comunque inferiori ai valori di qualità dell'aria ed ai parametri tossicologici di riferimento individuati dall'analisi delle banche dati messe a disposizione di Enti/Agenzie scientifiche e regolatorie, nazionali ed internazionali.

In aggiunta, sempre in relazione al potenziale rischio inalatorio, la ricerca di fibre di amianto e di fibre di vetro effettuata in due punti di campionamento, ha escluso la presenza di tali sostanze in aria ambiente.

Tra le sostanze ricercate in aria, inoltre, vi sono state anche le diossine, intendendo comprendere con tale termine generico il gruppo di dibenzo-p-diossine (PCDD), dibenzo-p-furani (PCDF) e policlorobifenili dioxin-like (PCBdl), i cui valori di concentrazione, per motivi tecnici, sono stati resi noti nella mattinata del 20/09/2020.

Le diossine sono sostanze semivolatili, termostabili, pressoché insolubili in acqua, altamente liposolubili. Generalmente PCDD/PCDF e PCB_{dl} non vengono rilevati nelle diverse matrici come singoli composti, ma come miscele complesse dei diversi congeneri aventi differente tossicità. Per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD, PCDF e PCB_{dl}, è stato quindi introdotto il concetto di tossicità equivalente (TEQ) che riassume i singoli contributi in termini di tossicità dei diversi congeneri rapportati alla diossina più tossica, la 2,3,7,8-TCDD.

L'esposizione umana a tali composti avviene quasi completamente attraverso i cibi contaminati; la loro inalazione diretta rende conto solo di una frazione minima (dell'ordine di 1-5%) dell'esposizione totale attribuibile all'assunzione tramite la catena alimentare. E' opportuno osservare, tuttavia, che durante un incendio e nelle fasi immediatamente successive, la via inalatoria rappresenta una modalità di esposizione meritevole di attenzione dal punto di vista sanitario.

Ciò premesso, è bene ricordare che per le diossine la normativa sulla qualità dell'aria non prevede un limite di legge. L'OMS pone come indicazione di una sorgente locale che necessita di essere individuata e controllata una concentrazione pari 0,3 pg I-TEQ/m^3. Tale valore di concentrazione, pertanto, non deve essere considerato un valore soglia al di sopra del quale si verificano effetti sanitari diretti da inalazione,

ma un valore a cui prestare attenzione al fine di evitare la dispersione prolungata di questi inquinanti nell'ambiente e da qui, nel tempo, agli animali e all'uomo.

Al fine di avere un valore di riferimento tossicologico per l'esposizione inalatoria alla diossina, la ricerca bibliografica svolta ha condotto all'individuazione del regional screening level (RSL), rilasciato dall'Agenzia per la Protezione ambientale statunitense (EPA). I RSL non sono parametri destinati a definire un livello di concentrazione con carattere normativo, ma sono individuati per fornire livelli di screening per i valutatori e gli operatori sanitari per identificare i potenziali effetti sulla salute connessi all'esposizione alle diverse sostanze contaminanti. In considerazione del breve periodo di esposizione potenzialmente verificatosi, si ritiene che quale riferimento per le diossine possa essere assunto il valore di 42 pg/m^3; quest'ultimo rappresenta la stima dei livelli di inquinante (2,3,7,8-TCDD) a cui anche i soggetti sensibili possono essere esposti giornalmente e per periodi prolungati senza che si verifichino effetti tossici.

I valori rilevati durante i campionamenti effettuati hanno evidenziato un picco di circa 23 pg I-TEQ/m^3, ed un valore medio tra i risultati dei monitoraggi svolti sul territorio di circa 10 pg I-TEQ/m^3; entrambi i valori sono risultati inferiori al RSL di rifermento sopra-menzionato.

Come in precedenza riportato la diossina viene assunta dall'uomo prevalentemente per via ingestiva; tale percorso di esposizione è ulteriormente accentuato dal fenomeno del "bioaccumulo" che può avvenire o direttamente dall'ambiente in cui l'organismo vive o attraverso l'ingestione lungo le catene trofiche.

A tal proposito la maggiore esposizione alle diossine avviene attraverso l'assunzione di alimenti ricchi di grassi animali. L'assunzione di latte e latticini, nonché di carni bovine, suine e di pesce rappresenta la forma più consistente di introduzione di diossina nell'organismo umano.

Premesso quanto sopra, preso atto dei risultati delle analisi più recenti della qualità dell'aria in relazione alle concentrazioni di diossina in essa presenti, la valutazione del rischio per la salute si è concentrata su quello che rappresenta la via preponderante di esposizione, ovvero l'assunzione di cibi potenzialmente contaminati.

In considerazione di quanto detto circa il fenomeno del bioaccumulo e della distribuzione delle diossine nell'ambiente, è stato ritenuto opportuno, da parte delle strutture sanitarie, proporre all'amministrazione competente l'adozione di misure cautelative a tutela della salute della popolazione.

Nel contempo è stato predisposto un piano di monitoraggio, condiviso tra le strutture sanitarie ambientali e amministrative, ciascuno per quanto di propria competenza, delle matrici ambientali ed alimentari al fine di valutare i livelli di possibile contaminazione da diossine delle stesse.

I risultati dei campionamenti forniranno utili informazioni a supporto di possibili modifiche alle misure cautelative attualmente adottate.

ALLEGATO N.1

Si riporta di seguito l'elenco dei COV ricercati nella postazione di monitoraggio della qualità dell'aria presso il Comune di Ancona ma risultati al di sotto del limite di quantificazione.

COV
Pentano
cis-1,2-Dicloroetilene
2,2-Dicloropropano
Bromoclorometano
Cloroformio
1,1,1-Tricloroetano
2-Metilesano
Cicloesano
2,3-Dimetilpentano
1,2-Dicloroetano
2,2,4-Trimetilpentano (isoottano)
Eptano
1-Metossi-2-propanolo
Tricloroetilene
Metilcicloesano
2,5-Dimetilesano
1,2-Dicloropropano
2,4-Dimetilesano
Dibromometano
n-Propilacetato
Bromodiclorometano
cis-1,3-Dicloropropene
MIBK
trans-1,3-Dicloropropene
1,1,2-Tricloroetano
Tetracloroetilene
1,3-Dicloropropano
2,5-Dimetileptano
Dibromoclorometano
n-Butilacetato
1,2-Dibromoetano
Clorobenzene
1,1,1,2-Tetracloroetano
Nonano
Bromoformio
Isopropilbenzene
2-Butossietanolo

COV
Cicloesanone
Bromobenzene
1,1,2,2-Tetracloroetano
1,2,3-Tricloropropano
n-Propilbenzene
2-Clorotoluene
4-etiltoluene
3-etiltoluene
1,3,5-Trimetilbenzene
4-Clorotoluene
Decano
2-etiltoluene
ter-Butilbenzene
1,2,4-Trimetilbenzene
sec-Butilbenzene
o-Isopropiltoluene
1,3-Diclorobenzene
p-Isopropiltoluene
1,4-Diclorobenzene
1,2,3-Trimetilbenzene
m-Isopropiltoluene
n-Butilbenzene
1,2-Diclorobenzene
Undecano
1,2-Dibromo-3-cloropropano (DBCP)
Dodecano
1,2,4-Triclorobenzene
Esaclorobutadiene
Naftalene
1,2,3-Triclorobenzene
1-Metilnaftalene