



Sistemi innovativi di spegnimento e difesa dalle conseguenze degli incendi

Istituto Superiore Antincendi



Le conseguenze ambientali dell'incendio

Roma, 13 maggio 2021

Ing. Alessandro D. Di Giosa

Il monitoraggio ambientale a seguito di incendi

1. Le conseguenze ambientali dell'incendio
2. Le attività di monitoraggio dell'Agenzia
3. Gli eventi nel Lazio
4. La normativa e i valori di riferimento
5. I risultati della attività di monitoraggio



Le conseguenze ambientali dell'incendio

Fase attiva

Emissione in atmosfera di una moltitudine di sostanze (gas, vapore, particolato) che dipendono dai materiali combustibili e dalle caratteristiche dell'incendio (ventilazione, temperatura).

I composti in parte si **disperdono** nell'atmosfera, mentre altri raffreddandosi ricadono e si **depositano** al suolo, sui corpi idrici, sulla vegetazione.

I composti depositati **interagiscono con il substrato** (passaggio in soluzione, assorbimento, diffusione) e sono soggetti a movimentazione a opera degli agenti fisici (acque di dilavamento, ruscellamento, vento, ..) o entrano direttamente nella catena alimentare mediante ingestione.

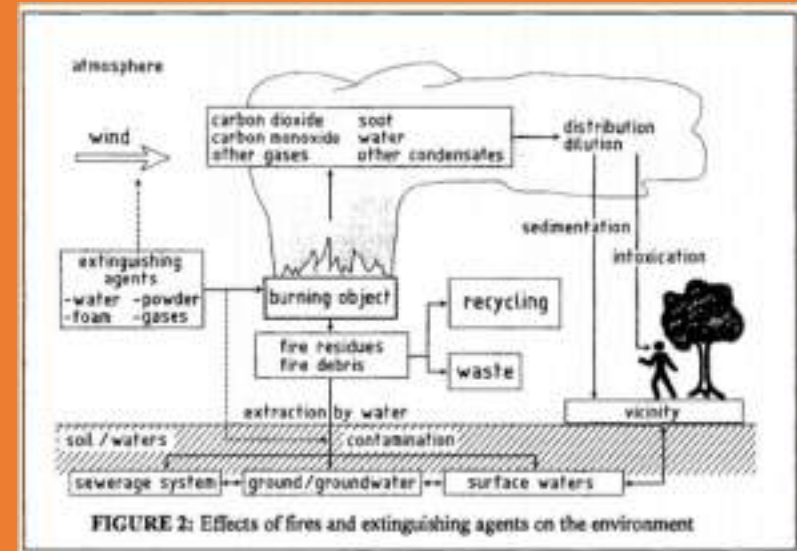


Figura 1.1: Effetti di un incendio sull'ambiente (HANS HOLEMANN - 1994).

Principali tipologie di sostanze: particolato, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, CO, gas acidi, VOC, IPA, metalli diossine e furani, (...).
Rilascio di sostanze da contenitori/strutture/tubazioni danneggiate dal fuoco.

Le conseguenze ambientali dell'incendio

Fase di spegnimento

Viene interrotta la reazione chimica di ossidazione e si generano nuovi composti (funzione delle modalità di spegnimento e degli agenti estinguenti utilizzati).

Progressivo raffreddamento dei fumi, deposizione di polvere e cenere al suolo (la maggior parte di solito nei pressi dell'incendio).

Le acque di spegnimento «muovono» le sostanze inquinanti e hanno tre possibili recapiti: accumulo e stoccaggio provvisorio, scarico in fogna (possibile compromissione dell'efficienza del depuratore), scarico diretto su suolo e ruscellamento (possibile contaminazione suolo, sottosuolo, acque superficiali e falde).

Fase post evento

Terminato l'evento nell'area interessata dall'incendio restano vari materiali:

- residui del combustibile;
- materiali alterati dal calore;
- strutture collassate o non più utilizzabili da demolire;
- macchinari interessati dalle fiamme;
- materiali vari.

Emissioni di polveri e ceneri legate all'attività di smassamento dei cumuli di rifiuti combusti.

Rimozione dei rifiuti.

Verifica eventuale contaminazione suolo, acque superficiali e falde.

Le conseguenze ambientali dell'incendio

Le conseguenze ambientali di un incendio interessano diverse matrici ambientali (atmosfera, suolo, corpi idrici, flora e fauna) e varie possibili vie di esposizione.

L'impatto è funzione della dimensione e tipologia dell'evento, della durata, dei materiali combustibili, delle modalità e dei tempi di spegnimento, delle condizioni meteorologiche durante e successivamente all'incendio che incidono sulla dispersione degli inquinanti, delle caratteristiche del sito e delle aree limitrofe (sensibilità ambientali).

In funzione di questi elementi l'impatto negativo può variare da significativo a trascurabile.

FASE	MATRICE	MODALITA'
Attiva	Atmosfera	Dispersione
	Suolo	Contatto, Rilascio sostanze
	Suolo	Deposizione
	Corpi idrici	
	Flora e fauna	
Spegnimento	Acque superficiali	Acque di spegnimento (fognature, depuratore, ruscellamento)
	Suolo	Infiltrazione
	Acque sotterranee	
Post evento	Acque superficiali	Movimentazioni materiali, smaltimento rifiuti, ripristino area
	Suolo	
	Acque sotterranee	
	Flora e fauna	
	Suolo	
	Acque superficiali	

Le attività di monitoraggio dell'Agenzia

Luogo e tempistica non possono essere programmate

Attività di monitoraggio calibrate in base alla dimensione e rilevanza dell'incendio e connesse con la sua evoluzione

→ Fase **attiva**/spegnimento

Inizio evento combustivo (EMISSIONI IN ATMOSFERA)

- stima durata
- controllo variazioni centraline monitoraggio nelle vicinanze
- misura qualità aria e microinquinanti in loco

Particolato atmosferico (PM10)

- Diossine e furani
- PCB
- IPA
- Metalli

Campionatori Passivi (VOC, aldeidi)



Le attività di monitoraggio dell'Agenzia

→ Fase post evento

Fine evento combustivo (DEPOSIZIONI SUL SUOLO)

Studio modellistico dell'evento (!!! Solo nei casi in cui sia tecnicamente utile)

Campionamento terreni (TOP SOIL)

- nelle zone interessate all'evento
- nelle zone limitrofe (bianco)
- analisi microinquinanti (diossine e furani, PCB, IPA, Metalli)

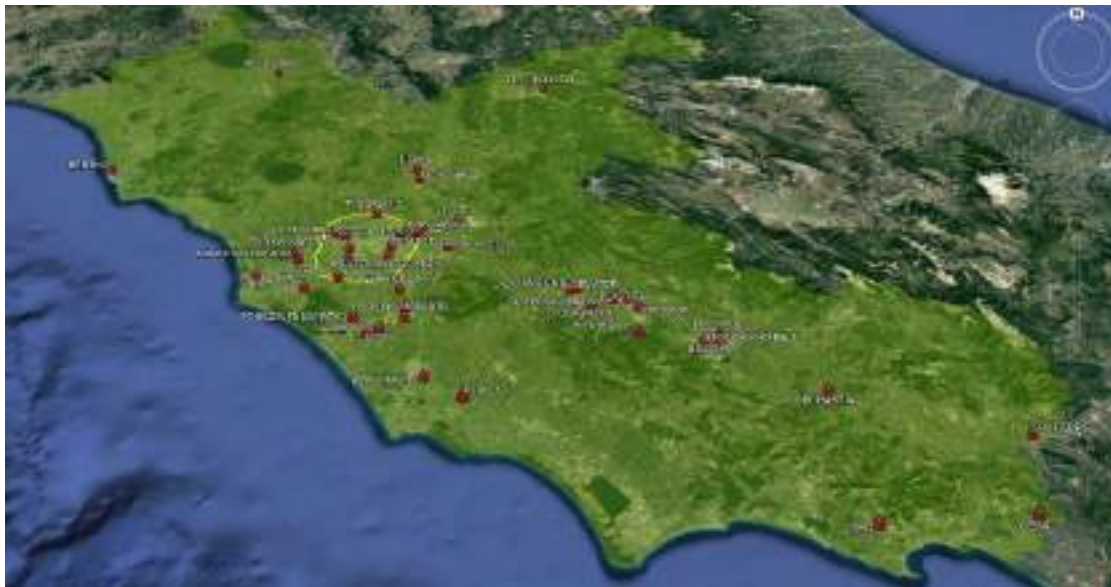
Campionamento su deposizioni

- naturali (es. piante a foglia larga)
- Deposimetri



Gli eventi nel Lazio

Nel periodo da gennaio 2014 a giugno 2020 sono stati 47 i principali incendi che hanno visto l'intervento dell'ARPA Lazio.



Nel 2020 il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA) è intervenuto in 47 casi di incendi nel settore rifiuti, concentrati in particolare in Lombardia, Veneto, Campania, Emilia Romagna, Calabria e Umbria.



La normativa e i valori di riferimento

Normativa

- Aria ambiente: D.Lgs. 155/2010
- Suoli e acque: D. Lgs. 152/2006

OMS, SNPA, bibliografia scientifica

ARIA

Il decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155 per le sostanze generalmente emesse da un incendio norma:

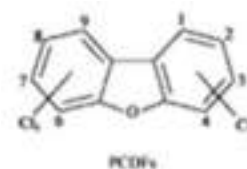
PM10 (media giornaliera - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Benzo[a]pirene a livello di media annua ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$)

Metalli presenti nel particolato atmosferico, anch'essi come media annua (I valori obiettivo sono: As $6 \text{ ng}/\text{m}^3$, Cd $5 \text{ ng}/\text{m}^3$, Ni $20 \text{ ng}/\text{m}^3$, Pb $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Diossine

Concentrazioni di tossicità equivalente in ambiente urbano di PCDD e PCDF sono stimati a circa $0,1 \text{ pg}/\text{m}^3$ (dati OMS), anche se è elevata la variabilità da zona a zona, mentre concentrazioni in aria di $0,3 \text{ pg}/\text{m}^3$ o superiore sono indicazioni di fonti di emissione locale che devono essere identificate e controllate.



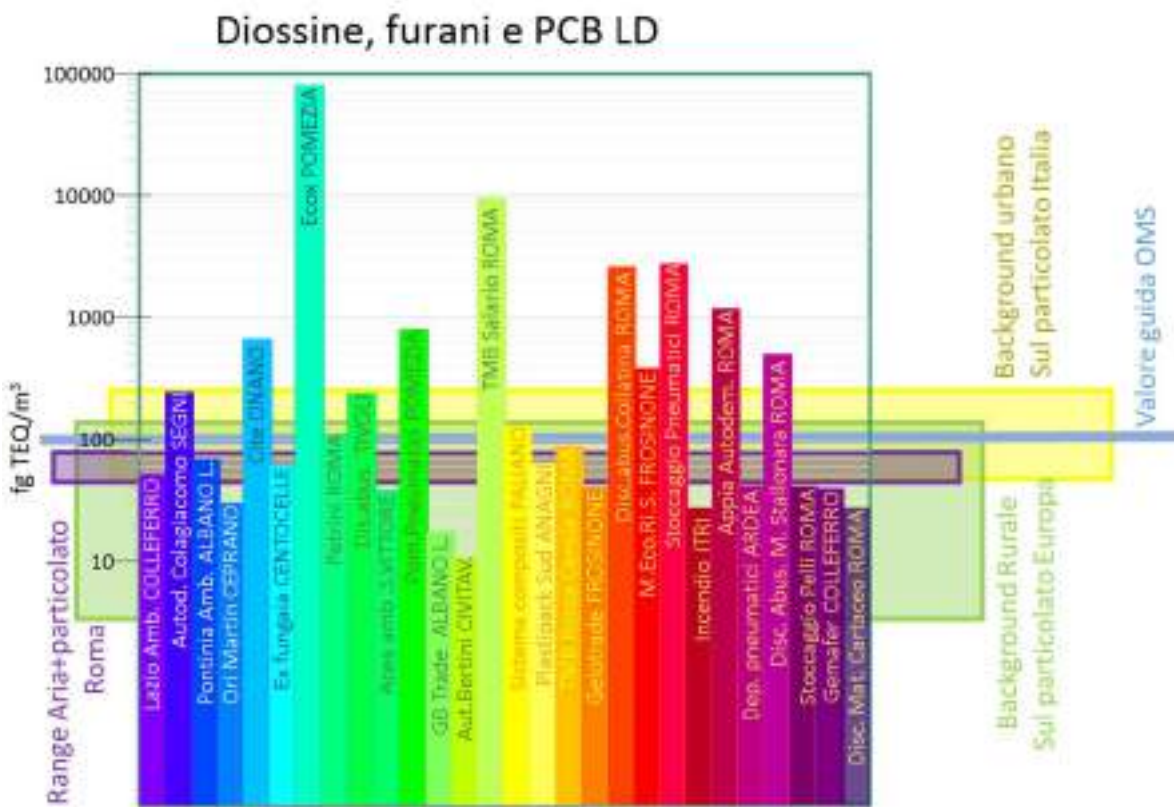
I risultati delle attività di monitoraggio

Analisi dei microinquinanti dei campioni di particolato atmosferico (outdoor) relativi a:

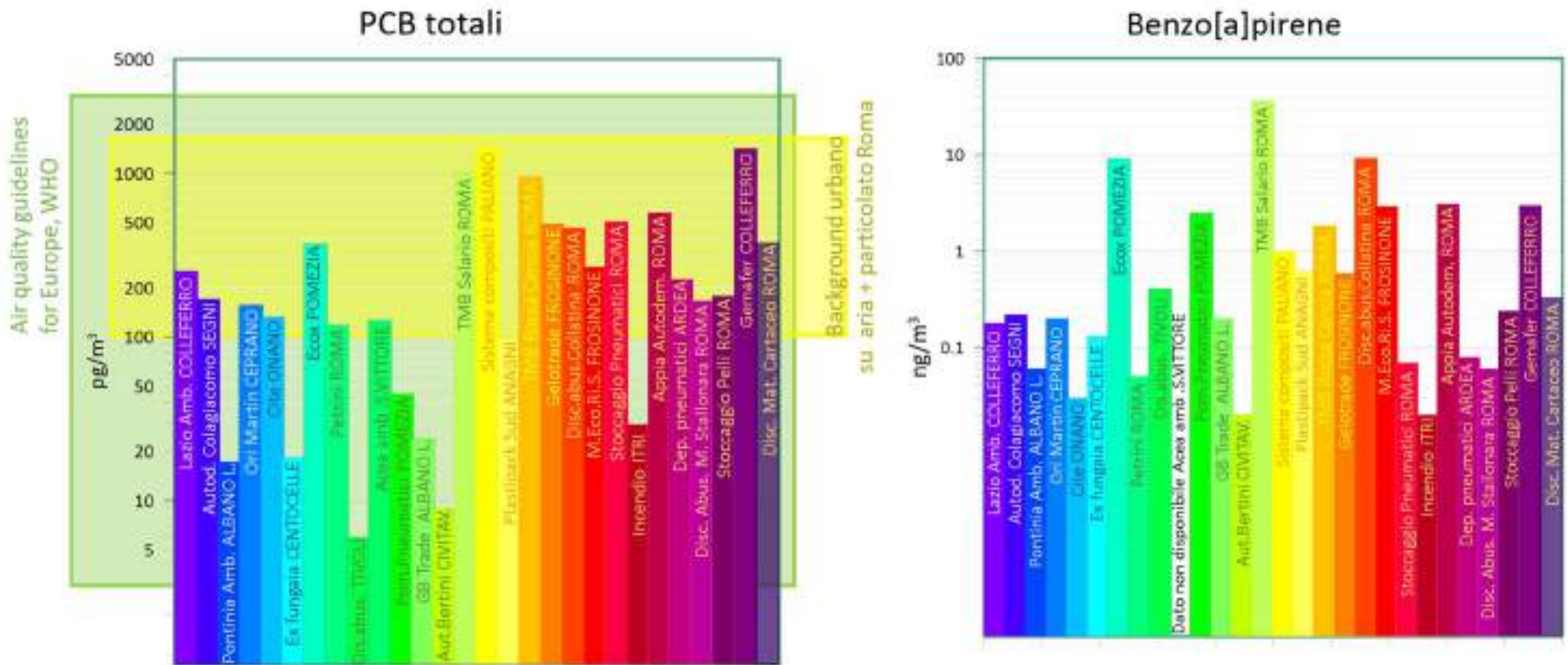
- 119 Diossine
- 113 PCB
- 137 Benzo[a]pirene

Sono stati considerati solamente i campioni prelevati in ambiente esterno (outdoor)

Concentrazione delle diossine, furani e PCB LD sul particolato atmosferico, in seguito agli eventi di combustione.



I risultati delle attività di monitoraggio



Le conseguenze ambientali dell'incendio



ARPA Lazio
<https://www.arpalazio.it/>

Dipartimento stato dell'ambiente
Servizio qualità dell'aria e
monitoraggio degli agenti fisici
Centro regionale della qualità dell'aria

alessandro.di.giosa@arpalazio.gov.it



https://issuu.com/arpalaziopubblicazioni/docs/monitoraggio_incendi_2020



Sistema nazionale per la
protezione dell'ambiente

<https://www.snambiente.it/>

