



# Istituto Superiore di Sanità

Istituto Superiore di Sanità'  
Prot 28/05/2015-0016060

Prot. N.



Class: AMPP.IA.12.00 1

Roma, .....

VIALE REGINA ELENA, 299  
00161 ROMA  
TELEGRAMMI: ISTISAN ROMA  
TELEFONO: 06 49901  
TELEFAX: 06 49387118  
<http://www.iss.it>

ASL ROMA D  
Direzione Generale  
Att.ne Dott. Vincenzo Panella  
[direzionegenerale@aslromad.it](mailto:direzionegenerale@aslromad.it)

e p.c. Direttore Sanitario  
Dr.ssa Flavia Simonetta Pirola

Direttore Dip. Di Prevenzione  
Dr.ssa Maria Claudia Proietti

Risposta al N. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Allegati \_\_\_\_\_

**Oggetto:** Richiesta ASL ROMA D (Prot. N. 19/05/2015-0014611) relativa ad un supporto per la valutazione dell'analisi dei dati relativi alla situazione post-incendio Aeroporto di Fiumicino

Vista la richiesta avanzata dalla ASL ROMA D finalizzata ad ottenere il parere dell'Istituto Superiore di Sanità;

Tenuto conto che l'Istituto esprime il proprio parere, di natura squisitamente tecnico-scientifica avuto riguardo esclusivamente alle notizie ed agli elementi forniti dallo stesso richiedente;

Si rappresenta quanto di seguito.

Relativamente alla richiesta di cui all'oggetto, pervenuta in data 21 maggio 2015, seguita da due invii di documentazione per e-mail del giorno 21 maggio us (prot. ARPA Lazio n°0041880 del 2/5/2015), dall'integrazione del 22 maggio 2015 prot. ARPA Lazio n°0042303 del 22/5/2015), e dal verbale ARPA Lazio di posizionamento dei campionatori acquisito il 28 maggio, si riportano nel seguito una serie di osservazioni e valutazioni relativamente ai risultati dei *Campionamenti effettuati presso l'Aeroporto Leonardo da Vinci da ARPA Lazio*, su specifica richiesta effettuata dalla direzione dell'ASL Roma D Dipartimento Prevenzione (prot. n° 37922 del 11/5/2015) *a tutela dei lavoratori che operano nelle zone limitrofe all'area incendiata e dei passeggeri in transito.*

Nello specifico, l'ARPA Lazio, ha effettuato una serie di rilevamenti della qualità dell'aria per valutare la presenza di microinquinanti organici in particolare

policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani (PCDD e PCDF), policlorobifenili (PCB) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e Composti Organici Volatili (COV) nell'area limitrofa a quella in cui si è verificato l'incendio e in un area considerata verosimilmente non interessata dall'incendio.

Nella tabella 1 si riportano i campionamenti effettuati ed in essere.

Tabella 1. Postazioni di campionamento e inquinanti analizzati

Postazioni	Data	COV	PCDD/F	PCB	IPA	PM10
Varco Auriemma	12/5-15/5	X	X	X	X	X
Gate-C shop 3-imbarchi		X	X	X	X	X
Terminal 1 partenze		X	-	-	-	-
Varco Auriemma	16/5	X	X	X	X	X
Gare D-transiti		X	X	X	X	X
Terminal 1		X	-	-	-	-
Varco Auriemma	18/5	X	-	-	-	-
Gate D informazioni		X	X	X	X	X
Gate D transiti		X	X	X	X	X
Terminal 1		X	-	-	-	-
Gate D transiti	26/5	X	X	X	X	X
Terminal 3 arrivi internazionali		X	X	X	X	X
Terminal 1		x				

In particolare, sono stati installati da ARPA Lazio dei campionatori per il materiale particolato PM<sub>10</sub> con flusso di prelievo di ca. 2,3 m<sup>3</sup>/h, e campionatori passivi tipo "radiello" per la determinazione dei COV. La durata del campionamento è di 24 h per il PM<sub>10</sub>, e di 48 h e 96 h per i COV.

Le valutazioni qui di seguito riportate fanno riferimento alle determinazioni analitiche effettuate sui campionamenti condotti dal 12 al 15 maggio per il PM<sub>10</sub>, e dal 12 al 18 maggio per i COV.

## 1. Campionamento PM<sub>10</sub>

Le concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevate nelle due postazioni individuate Auriemma e Gate-C sono riportati nella tabella 2.

Per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, pur considerando il numero limitato di campioni e il breve periodo di osservazione (4 giorni), l'ampia variabilità dei valori di concentrazione rilevati, (*range* 17,87-95,42 µg/m<sup>3</sup>) e il superamento, in tre campioni, del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> (previsto nel DLgs 155/2010 per l'aria ambiente e valido in base a Air Quality Guidelines e Indoor Air Quality Guidelines dell'OMS anche per ambienti di vita indoor), rendono opportuna una valutazione delle condizioni di attuali utilizzo e di destinazione d'uso delle aree, anche al fine di ridurre esposizioni inalatorie del personale e dei viaggiatori.

Tabella 2: Concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevati nei campioni di aria.

Postazione	Data campionamento	Volume Campionato m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
Varco Auriemma Terminal 3	12/5/2015	58,5	30,68
	13/5/2015	58,5	25,03
	14/5/2015	59,0	25,15
	15/5/2015	59,0	66,36
Gate C Terminal 1 shop 3	12/5/2015	61,5	64,15
	13/5/2015	61,5	23,66
	14/5/2015	62,0	17,87
	15/5/2015	62,0	95,42

## 2. Rilevamento di inquinanti organici

I singoli campioni di PM<sub>10</sub> sono stati riuniti in un unico campione utilizzando la tecnica del *pooling* al fine di rilevare il contenuto in PCDD, PCDF, PCB e IPA.

### 2.1. PCDD, PCDF, PCB

Policlorodibenzodiossine (PCDD), policlorodibenzofurani (PCDF) e policlorobifenili (PCB) costituiscono tre famiglie di sostanze chimiche organoclorurate composte da numerosi analoghi (congeneri) come di sotto precisato:

- 75 PCDD e 135 PCDF (comunemente indicate nel complesso come "diossine"), con grado di clorurazione da uno a otto;
- 209 PCB, con possibile grado di clorurazione da uno a 10.

Di tutti i composti predetti, solo sette PCDD e 10 PCDF sono ritenuti altamente tossici secondo una valutazione del 1998 della World Health Organization (WHO), aggiornata nel 2005. Per quanto riguarda i PCB, essi sono divisi in due gruppi: dodici congeneri hanno azione diossina-simile (DL-PCB), mentre gli altri

(NDL-PCB) sono caratterizzati da un'ampia gamma di attività tossicologiche, correlate al numero e posizione degli atomi di cloro nella molecola.

Per esprimere il potenziale tossico dei 29 congeneri ad attività diossina-simile in un campione, la concentrazione di ogni singolo congenere viene moltiplicata per un fattore di conversione (TEF, *toxicity equivalency factor*), che esprime il suo potenziale tossico relativamente al congenere più attivo (2,3,7,8-TCDD, TEF = 1), ottenendo una concentrazione analitico-tossicologica espressa in TEQ o unità TE:

[congenere, in pg/g campione] × TEF(congenere) = [congenere, in pgWHO-TE/g campione]

Il procedimento di normalizzazione mediante l'uso dei TEF consente di esprimere il contenuto di diossine e/o DL-PCB come somma di tutte le concentrazioni analitico tossicologiche, rendendo così possibile il confronto con limiti normativi e valori di riferimento, espressi in TEQ.

A questo proposito, vale sottolineare che l'esposizione alimentare è di norma responsabile per più del 90% dell'esposizione totale a diossine e PCB, e che ai fini di una corretta valutazione del rischio tossicologico associato alle concentrazioni di PCDD, PCDF e DL-PCB si fa di norma riferimento al *Tolerable Daily Intake*. Utilizzando i WHO-TEF del 1998, la Commissione Europea ha adottato un *Tolerable Weekly Intake* (TWI) pari a 14 pgTE/kg di peso corporeo alla settimana, corrispondente a un *Tolerable Daily Intake* (TDI) di 2 pgTE/kg di peso corporeo al giorno.

Anche se non specificato nei rapporti di prova consegnati, si desume dai calcoli riportati che sono stati utilizzati i fattori di tossicità equivalente I-TEF. Tali fattori sono disponibili per PCDD e PCDF ma non per DL-PCB.

Per una più puntuale valutazione dell'esposizione alle sostanze ad attività diossina-simile, e del rischio ad essa associato, le concentrazioni analitiche di PCDD, PCDF e DL-PCB sono state convertite in concentrazioni analitico tossicologiche (TEQ, in pgWHO-TE/g campione) utilizzando la scala WHO<sub>1998</sub>-TEF. Nel caso in cui la concentrazione di un congenere fosse al di sotto del limite di determinazione, è stata applicato l'approccio conservativo dell'*upper bound*, cioè si è assunto che la concentrazione del congenere fosse uguale al limite di determinazione stesso.

Con il sistema di calcolo sopra descritto, e utilizzando i WHO<sub>1998</sub>-TEF, si sono ottenute per i due campioni considerati le seguenti concentrazioni TE. Le concentrazioni di PCDD/F e PCB rilevate in queste due postazioni sono riportate in tabella 3, insieme al contenuto in peso dei contaminanti sul PM10.

Tabella 3: Concentrazioni di PCDD/F e DL-PCB

Postazioni	PCDD/F (fgTE/m <sup>3</sup> )	PCDD/F (ngTE/g)	DL-PCB (fgTE/m <sup>3</sup> )	DL-PCB (ngTE/g)	PCDD/F+DL- PCB (fgTE/m <sup>3</sup> )	PCDD/F+DL- PCB (ngTE/g)
Varco Auriemma	1212	32.9	648	17.6	1860	50.5
Gate C	4611	91.7	2416	48.0	7026	139.7

Pur considerando il periodo limitato delle misure, questi dati rappresentano un utile elemento di valutazione della situazione nell'area. Le concentrazioni rilevate di PCDD e PCDF (esprese in WHO<sub>1998</sub>-TE) evidenziano una variabilità con un intervallo di valori di 1212 - 4611 fg WHO-TE/m<sup>3</sup>, valori superiori di 10 e 40 rispetto a quelli che si riscontrano usualmente nelle aree urbane.

Allo stato attuale in Italia, non si hanno ancora limiti o linee guida nazionali relativi ai valori di PCDD/F, PCB, DL-PCB e IPA in aria indoor. Pertanto fino ad oggi le maggiori informazioni riguardo alcuni valori di guida o di riferimento da utilizzare per un primo confronto, sono quelli che possono essere reperiti nella letteratura scientifica (OMS), o a norme in uso in altri paesi europei o, per analogia, ad altri standard quali ad esempio quelli relativi all'aria ambiente (DLgs 155/2010 smi).

Per l'aria ambiente, l'attuale DLgs 155/2010 contempla riferimenti solo per il benzene e benzo[a]pirene. Mentre per l'aria indoor, l'OMS ha elaborato "Linee guida per la qualità dell'aria indoor", nelle quali sono definiti valori guida per benzene, biossido di azoto, formaldeide, idrocarburi policiclici aromatici (soprattutto benzo[a]pirene), monossido di carbonio, naftalene, radon, tricloroetilene e tetracloroetilene.

Nel caso delle PCDD/F+DL-PCB alcuni Paesi hanno in questi anni attivato gruppi di lavoro con l'obiettivo di elaborare, valori guida di PCDD/F+DL-PCB, a partire dai valori di *Tolerable Daily Intake* (TDI) e di *Tolerable Weekly Intake* (TWI) adottati dalla Commissione UE già dal 2001(1). Tra questi, la Germania con il *Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz* (LAI) (2), ha proposto un valore obiettivo di 150 pg WHO<sub>98</sub>-TE/m<sup>3</sup>, su lungo periodo (media annuale), il Canada con l'Ontario Ministry of the Environment (3), ha proposto per le un valore giornaliero di 100 pg WHO<sub>05</sub>-TE/m<sup>3</sup> e il Giappone (4) ha definito un limite annuale per di 600 fg-WHO<sub>98</sub>/m<sup>3</sup>.

Già alla fine degli anni '80, L'OMS indicava negli *Air quality guidelines* valori di concentrazione in aria ambiente di 100 fg WHO<sub>98</sub>-TE/m<sup>3</sup>, sottolineando come i livelli di concentrazione in aria rappresentano solo un piccolo contributo all'esposizione umana.

Considerando che le concentrazioni (tabella 3) si riferiscono a un *pool* di campioni prelevati in quattro giorni diversi, e che quindi forniscono un valore indicativo di esposizione media, e in assenza di informazioni dettagliate sulla situazione espositiva dei lavoratori presenti nell'area in cui sono stati effettuati i campionamenti, non è possibile delineare un quadro puntuale di rischio.

Sulla base dei soli dati trasmessi, e facendo riferimento al periodo temporale (quattro giorni) a cui essi si riferiscono, l'esposizione per via inalatoria a PCDD, PCDF e DL-PCB stimata in base a uno **scenario teorico di esposizione inalatoria**, in assenza di dispositivi di protezione individuale, che considera:

- biodisponibilità degli inquinanti nel PM10 pari al 100%;
- turni lavorativi di 8 ore;
- volume inalatorio di 1,7 m<sup>3</sup>/h (stima conservativa riferita ad una attività lavorativa media pesante);
- peso corporeo di 60 kg,

risulta essere di 0.42 e di 1.59 pgTE/kg peso corporeo al giorno, rispettivamente per Varco Auriemma e Gate C, che corrispondono a 2.1 e 7.95 pgTE/kg peso corporeo per settimana lavorativa di 5 giorni.

Questa dose inalatoria stimata si va ad aggiungere all'*intake* alimentare giornaliero. La stima dell'*intake*, per la popolazione adulta, è di circa 1.21 pgTE/kg di peso corporeo come valore medio, e di circa 4.2 pgTE/kg di peso corporeo come 95° percentile (EFSA 2012).

Fermi restando gli elementi di incertezza sopra riportati, e facendo riferimento ai soli dati trasmessi che si riferiscono ad un periodo di campionamento di quattro giorni, la stima effettuata non suggerisce un significativo aumento di rischio tossicologico, purché l'esposizione alle concentrazioni sopra riportate sia stata limitata a questo breve periodo temporale. Infatti, facendo riferimento al carico corporeo (che, in quanto misura di "dose interna", è il parametro più affidabile per la valutazione del rischio tossicologico associato a questi inquinanti), si deve considerare che questo non è in genere influenzato da incrementi espositivi su brevi periodi di tempo, purché l'*intake* medio su lunghi periodi sia entro il TDI.

Si ribadisce che dette stime sono riferibili unicamente ai 4 gg delle misure acquisite da questo Istituto. Si segnala, infatti, che la mancanza di elementi utili a definire l'esposizione dei lavoratori agli inquinanti predetti nei giorni antecedenti, e in quelli successivi (per i quali si è in attesa dei risultati analitici dei campionamenti successivi) al periodo di campionamento considerato non consente una stima complessiva di rischio correlabile all'evento "incendio" in oggetto.

## 2.2. PCB non diossina-simili (NDL-PCB)

Dai rapporti di prova si ricavano concentrazioni di NDL-PCB pari a circa 3 ng/m<sup>3</sup> (Varco Auriemma) e 18 ng/m<sup>3</sup> (Gate C). Dati di letteratura disponibili per livelli di PCB in aria *outdoor* e *indoor* indicano una larga variabilità delle concentrazioni riscontrate (da frazioni di nanogrammo a centinaia di nanogrammi). I livelli *indoor* sono generalmente superiori a quelli *outdoor*.

Al solo fine di fornire un valore di riferimento per l'esposizione *indoor*, si segnala il valore di sicurezza calcolato dall'EPA per il personale adulto che lavora nelle scuole, pari a 450 ng/m<sup>3</sup>.

## 2.3 IPA

Per quanto riguarda gli IPA, il benzo[a]pirene (BaP) è il composto più studiato, ed è stato ritenuto un buon indicatore di rischio cancerogeno per l'intera classe degli IPA presenti in aria urbana dal WHO, dall'UE e dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (CCTN) italiana.

In Italia il DLgs 155/2010 ha fissato un limite di qualità per il BaP, da determinare nel PM10, di 1,0 ng/m<sup>3</sup> come media annuale.

Nel caso specifico del BaP l'OMS riporta un indice di rischio unitario (UR), associato ad una concentrazione di 1 ng/m<sup>3</sup> pari a  $8,7 \times 10^{-5}$ . L'OMS ha quindi raccomandato per l'aria ambiente un valore guida di 1 ng/m<sup>3</sup> come concentrazione media annuale di BaP, misurata nei siti a più alto inquinamento

nell'ambito cittadino e a livello stradale. Questo valore coincide con il fissato dal DLgs 155/2010.

Le concentrazioni di IPA e BaP misurate nei due siti di monitoraggio sono riportati nella tabella 3, facendo riferimento ai rapporti di prova.

Tabella 4. Concentrazioni dei singoli congeneri di IPA nel PM<sub>10</sub>, riferite all'aria (ng/m<sup>3</sup>).

<b>Analiti</b>	<b>Varco Auriemma: Terminal 3</b>	<b>Gate C: Terminal 1-Shop 3</b>
benz(a)antracene	0,08	0,19
benzo(b+k+j)fluorantene	0,2	0,1
<b>benzo(a)pirene</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>
Dibenzo(a,h)antracene	0,03	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,05	0,02
<b>Totale</b>	<b>0,39</b>	<b>0,33</b>

I valori di IPA riscontrati, in particolare il benzo(a)pirene, pur considerando il breve periodo di riferimento, sono in linea con i valori riscontrati nelle aree urbane. In Italia le medie annuali di BaP misurate nel 2013 sono comprese tra 0,1 e 2,3 ng/m<sup>3</sup> in 57 stazioni di monitoraggio posizionate in 38 città (Rapporto ISPRA 2014).

#### 2.4 COV

Per i COV le misure di concentrazione effettuate hanno evidenziato, in particolare per il benzene misurato nella postazione Gate-C, un'ampia variabilità. Analogamente a quanto riportato per il PM<sub>10</sub>, tale situazione andrebbe approfondita cercando di individuare le cause della variabilità riscontrata.

A titolo indicativo si ricorda che, per il Benzene, l'OMS, nei documenti *Air Quality Guidelines*, e *Guidelines for indoor air Quality*, riporta un indice di rischio unitario (UR) di  $6 \times 10^{-6}$ . Inoltre, il decreto 155/2010 pone per il benzene un limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup>.

Per il toluene, in assenza di indicazioni di legge si può fare riferimento al già citato documento OMS *Air Quality Guidelines*, che indica un valore di soglia olfattiva, di 1 mg/m<sup>3</sup> (come media semioraria) e un valore guida di 0,26 mg/m<sup>3</sup> come media settimanale.

Anche per gli xileni non sono presenti indicazioni di legge, ma un utile riferimento per gli ambienti indoor, è quello presente nel progetto *Critical Appraisal of the Setting and Implementation of Indoor exposure Limits in the EU-INDEX*, che ha proposto un valore di 200 µg/m<sup>3</sup> legato agli effetti avversi riferiti al sistema nervoso centrale e ad un aumento degli effetti irritativi degli occhi e della gola.

L'ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*), fornisce concentrazioni per i singoli COV, e definisce scenari di esposizioni cumulative. Ad esempio, per la miscela nota come BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni), di cui 4 componenti su 4 sono presenti nei campioni oggetto del parere,

l'ATSDR indica che eventuali interazioni con possibile amplificazione degli effetti, cominciano a manifestarsi a concentrazioni superiori a 20 ppm (20 g/m<sup>3</sup>).

Per quanto riguarda l'etilbenzene non sono presenti indicazioni di legge. Nel documento elaborato dall'*International Programme On Chemical Safety (IPCS) – OMS Environmental Health Criteria 186* (1996), il Gruppo di Lavoro raccomanda come valore guida per la popolazione generale una concentrazioni di 22 mg/m<sup>3</sup>.

Per lo stirene non sono presenti indicazioni di legge, ma un utile riferimento per gli ambienti indoor, è quello presente nel già citato progetto *EU-INDEX*, che ha proposto un valore di 250 mg/m<sup>3</sup> sul lungo periodo legato agli effetti neurologici.

Per lo stirene l'OMS negli Air quality riporta un valore guida di 0,26 µg/m<sup>3</sup> come media annuale e un valore di 70 µg/m<sup>3</sup> come soglia olfattiva.

### 3. CONCLUSIONI

Sulla base di un numero limitato di rilevamenti , riferiti peraltro solo ad alcuni inquinanti e a 4 gg di monitoraggio, i risultati fino ad ora trasmessi identificano una situazione di compromissione delle due aree oggetto di valutazione in termini di qualità dell'aria. Si segnala quindi la necessità di proseguire le attività di monitoraggio dell'aria *indoor*, al fine di valutare il *trend* dei livelli di concentrazione ambientali degli inquinanti considerati. A questo proposito si evidenzia che ASL e ARPA Lazio stanno proseguendo il piano di monitoraggio da loro già programmato. Si ritiene inoltre opportuno estendere le attività di monitoraggio ad altri inquinanti, quali ad esempio la formaldeide, l'acroleina, i metalli e metalloidi.

Al fine di effettuare un adeguato confronto con i livelli di contaminazione esterna e valutarne il contributo su quanto misurato nelle postazioni indoor, si ritiene necessario poter disporre di maggiori dati relativi alla qualità dell'aria ambiente-outdoor. A tal proposito si evidenzia che questo Istituto sta pianificando una propria attività di monitoraggio di qualità dell'aria indoor e outdoor che verrà attivata nella prossima settimana, ad integrazione della attività già in essere da parte di ASL Roma D e ARPA Lazio

**Nell'attesa di acquisire ulteriori risultanze analitiche, si suggerisce nel frattempo di adottare, in via precauzionale, tutte le misure di protezione per la salute pubblica, secondo quanto previsto dalla legislazione vigente, con particolare riferimento ai lavoratori esposti secondo la L 81/2008.**

Il Direttore del Dipartimento Ambiente e  
Connessa Prevenzione Primaria  
(Dott.ssa Loredana Musmeci)

