PRESIDENZA DELLA PRESIDENTE ALESSANDRA MUSSOLINI

La seduta comincia alle 12,10.

(La Commissione approva il processo verbale della seduta precedente).

Sulla pubblicità dei lavori.

PRESIDENTE. Avverto che la pubblicità dei lavori della seduta odierna sarà assicurata anche attraverso l'attivazione di impianti audiovisivi a circuito chiuso.

(*Così rimane stabilito).*

Audizione della direttrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità, Loredana Musmeci.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla tutela della salute dei minori, con particolare riferimento ai danni derivanti dall'inquinamento atmosferico da benzo(a)pirene, l'audizione della direttrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità, Loredana Musmeci, alla quale do la parola.

LOREDANA MUSMECI, *direttrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità.* Grazie per questa opportunità. Ho con me alcuni dati e poi, se interessa un approfondimento o comunque se siete interessati ad avere anche un documento scritto, possiamo fornirlo in tempi brevissimi, anche nel corso della settimana.

Svolgo una piccola introduzione, senza tediarvi molto sull'aspetto chimico. Il benzo(a)pirene è una specifica sostanza afferente a una famiglia di composti denominati idrocarburi policiclici aromatici (IPA), che sono molteplici, oltre 100.

Gli IPA sono stati definiti nel corso degli anni dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e dall'Agenzia di Protezione Ambientale statunitense, che, contrariamente a quella italiana, ha anche valenza sanitaria. Mentre, cioè, in Italia esiste un'Agenzia di protezione ambientale che ha una valenza squisitamente ambientale, l'Agenzia di Protezione Ambientale statunitense, l'EPA, ha anche una competenza sanitaria.

L'OMS e l'EPA statunitense, che vengono considerati i nostri riferimenti scientifici, hanno individuato in questa famiglia di oltre 100 composti 17 sostanze, che hanno una maggiore tossicità. Tra questi troviamo il benzo(a)pirene, che viene individuato come quello esibente la maggior tossicità nell'ambito della famiglia.

In relazione alla tossicità esibita in generale dagli IPA, ossia dagli idrocarburi policiclici aromatici, dei 17 congeneri più tossici il benzo(a)pirene copre il 50-60 per cento della tossicità attribuibile all'intera famiglia.

In quasi tutti i processi di emissione degli IPA è presente anche il benzo(a)pirene, che pertanto noi consideriamo come un indicatore di esposizione agli IPA. Minimizzando l'esposizione agli IPA, si minimizza anche quella al benzo(a)pirene e, quindi, a una sostanza tossica.

Il benzo(a)pirene oggi è classificato anche dall'Unione europea e dall'Agenzia EPA, che si avvale delle considerazioni dello IARC, l'Agenzia per la Ricerca sul Cancro statunitense. Tutte queste agenzie concordano nel classificare il benzo(a)pirene un cancerogeno di categoria 1 B,

cioè che può provocare il cancro. Non è, dunque, una sostanza 1 A, cancerogena per l'uomo, ma 1 B, il che significa che c'è una grande evidenza che possa provocare il cancro. È anche un mutageno, può quindi provocare alterazioni genetiche e nuocere alla fertilità, quindi è un tossico per la riproduzione e può nuocere al feto.

Sono proprio queste le definizioni che vengono date dalla classificazione dell'Unione europea. Il benzo(a)pirene può provocare una reazione allergica cutanea, quindi è un allergene cutaneo, e per gli aspetti ambientali esibisce anche una tossicità per l'ambiente acquatico, sia acuta, sia cronica, di livello 1. È, dunque, molto tossico per gli organismi acquatici.

Questo è il quadro in termini tossicologici, quadro che trova d'accordo un po' tutte le Agenzie, sia in Europa, ossia la Commissione europea, sia l'EPA e lo IARC statunitensi.

L'evidenza che il benzo(a)pirene esibisce una cancerogenicità è già stata evidenziata dallo IARC nel 1973, nella prima monografia sul tema. Ormai ci sono quarant'anni di studi su questa molecola.

Quali sono gli organi bersaglio per un'esposizione a benzo(a)pirene ? Fondamentalmente gli studi su specie animali dimostrano effetti cancerogeni sia locali che sistemici e fondamentalmente carcinomi del polmone. Esso ha un'azione anche embriotossica, come abbiamo ricordato, e teratogena nel topo e riduce la fertilità nella discendenza dei topi esposti.

Questa è una brevissima sintesi degli studi condotti su animali *in vivo*. Su quelli *in vitro* c'è moltissima evidenza di positività al test di EMS, considerato il test per lo studio della cancerogenicità e della mutagenicità.

Questo è il quadro rispetto alla classificazione, del benzo(a)pirene. È giusto, quando si parla di IPA, parlare di esposizione a benzo(a)pirene, perché della famiglia è il più tossico ed è un indicatore.

In merito al benzo(a)pirene soltanto recentemente tutte le normative in tema di qualità dell'aria ambiente, cioè di qualità dell'aria urbana, hanno introdotto alcuni valori guida e valori limite – in questo caso si tratta di un valore guida – anche per i microinquinanti. Fino a oggi sono stati normati gli ossidi di azoto e ossidi di zolfo o i metalli pesanti e le polveri più o meno sottili, fino ad arrivare a PM 10, PM 2.5.

La nuova normativa comunitaria recepita in Italia con il decreto legislativo 155/2010 (di attuazione delle Direttiva 2008/50/CE) è entrata in vigore a dicembre del 2010. Essa indica anche un valore guida per il benzo(a)pirene nella qualità dell'aria urbana pari a un nanogrammo per Normal metro cubo di aria.

A livello nazionale dunque l'Italia aveva già fissato un valore limite, anticipando la direttiva comunitaria e il relativo recepimento nazionale. In effetti, il punto problematico è proprio questo: il limite era già stato fissato dalla legge italiana, poi, con il recepimento della direttiva, l'entrata in vigore di questo limite è stata posticipata. In realtà, quindi noi avevamo anticipato la direttiva comunitaria, la quale invece ha fatto slittare di due anni l'entrata in vigore del limite.

Ciò crea un po' di confusione anche nel cittadino, che non capisce e pensa che l'Italia prima abbia fissato il limite e poi l'abbia tolto, mentre si tratta di un pasticcio normativo. Scusate se mi esprimo semplicisticamente, però e così: si è fatta un po' di confusione.

Noi possiamo affermare che in area urbana negli ultimi anni il limite massimo di benzo(a)pirene è rispettato, anche per una sostanziale modifica ai combustibili utilizzati per riscaldamento domestico – siamo passati progressivamente dal carbone al gasolio e oggi ormai sono metanizzate un po' tutte le grandi aree urbane. Siamo anche sotto il limite di un nanogrammo a Normal metro cubo fissato per il benzo(a)pirene, come qualità dell'aria urbana.

Diversi sono i limiti per le emissioni industriali. Mentre possiamo affermare che in aree più squisitamente industriali l'emissione di benzo(a)pirene si mantiene

costante, con un lieve *trend* all'aumento, complessivamente, invece, in area urbana possiamo affermare che siamo in un *trend* in lieve diminuzione e comunque rispettiamo il valore di un nanogrammo, per lo meno a Roma, ma anche nelle 80 città prese in considerazione a livello nazionale. A parte alcuni momenti di picco, normalmente siamo intorno a 0,4-0,7 nanogrammi Normal metro cubo contro un valore limite di 1.

In ISS vi è una stazione fissa di rilevamento della qualità dell'aria urbana posizionata in prossimità di una strada ad alto traffico, caratterizzata però da alto traffico in una fascia oraria ben precisa, mentre di notte e nei giorni festivi ovviamente il flusso è molto basso. È un'aria un po' particolare, però stiamo sempre sotto lo 0,7.

Esiste una variabilità stagionale, nel periodo invernale è maggiore che nel periodo estivo. Noi ci raccomandiamo che, quando si effettuano confronti con valori riscontrati nelle diverse città prese in esame, magari confrontate con città europee, si confrontino i valori medi tra di loro, altrimenti, se il dato è stato rilevato in stagioni differenti, si potrebbero ricavare stime errate. Consigliamo, quindi, di valutare sempre se questi confronti sono stati eseguiti su un valore medio. Del resto, quando parliamo di esposizione, è maggiormente corretto parlare (dato che si parla di un'esposizione in area urbana) di un valore medio, perché noi vi siamo esposti per tutto l'anno, non solo in periodi stagionali.

Questo è il discorso per l'area urbana. Ho portato con me un documento, che poi vi faremo avere in una forma più organica, in cui vengono effettuate anche stime in termini di valutazione del rischio maggiore di contrarre un tumore nell'arco della propria vita per esposizione a benzo(a)pirene. Un aspetto importante che vorrei sottolineare e che quasi mai viene sottolineato è che l'esposizione agli IPA in generale, ma al benzo(a)pirene in particolare, indicatore di esposizione, avviene anche in ambiente *indoor*, ossia in ambiente domestico: caminetti, fiamme non controllate e in genere tutti i processi di combustione di materiale organico producono IPA. Come vi dicevo, quando c'è un'emissione di idrocarburi policiclici aromatici, c'è sempre presenza anche del benzopirene.

Si aggiungono anche i *barbecue* e i sistemi di cottura che portano a riscaldare troppo il cibo, fino a bruciarlo, e che producono IPA e benzo(a)pirene. Inoltre, c'è il fumo di sigaretta. Perciò, in presenza di un caminetto o in una famiglia che fuma, un bambino è esposto ad altissime concentrazioni di benzo(a)pirene, più di quelle *outdoor* relative alla qualità dell'aria ambiente. È un aspetto importante da considerare quando si effettuano stime di rischio, soprattutto per l'infanzia.

Per quanto riguarda le stime di rischio, per passare velocemente alla parte conclusiva, che forse più ci interessa, noi come ISS, nel caso specifico proprio degli IPA e in particolar modo per esposizioni infantili, che è argomento della nostra audizione di oggi, usiamo sempre compiere una valutazione molto conservativa. Normalmente la valutazione del rischio per esposizione a benzo(a)pirene viene effettuata prendendo il valore di unità di rischio stimato dall'EPA statunitense, concordato anche dall'OMS, ossia approvato anche dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, che stima per un'esposizione *lifetime*, per tutto il periodo della vita, prendendo un periodo di vita media di settant'anni e un'esposizione di ventiquattro ore al giorno, respirando 20 litri di aria al giorno, con un'attività sedentaria media – quando si effettua sport, ovviamente è più alto il tasso di respirazione – rispetto a una concentrazione in aria di un nanogrammo Normal metro cubo un incremento di casi di tumori dovuti all'esposizione di benzo(a)pirene pari a 8,7 casi ogni 100 mila abitanti.

Lo *unit risk* inalatorio per tumore al polmone stimato dall'OMS e dall'EPA statunitense per un'esposizione *lifetime* a

benzo(a)pirene è, quindi, di 8,7 in 10-5 per ogni nanogrammo Normal metro cubo di benzo(a)pirene.

Se, invece, effettuiamo una stima un po' più conservativa, suddividendo la popolazione in tre fasce di età (0-2, 2-16 e 16-70 anni) e per ogni fascia (perché studi *in vivo*, ma anche *in vitro* hanno dimostrato che un'esposizione già dal feto si protrae nel corso di tutta l'intera vita) vediamo che l'esposizione in una fase infantile aumenta in modo sostanziale il rischio di contrarre poi un cancro, per tutta una serie di ragioni, ossia perché nell'età infantile avviene la maggior proliferazione cellulare e, quindi, gli eventuali danni al DNA sono più difficilmente riparabili. È come se si creasse una forma di sensibilizzazione che può facilitare l'insorgenza del tumore e, quindi, sulla base di questo, le nostre stime, che trovano ovviamente un consenso nella comunità scientifica, suddividono il rischio per tre fasce di età.

Con questa stima si arriva a una valutazione che porta a ulteriori tre casi di tumore in più ogni 100 mila abitanti.

Non so se sono stata sufficientemente chiara. Cercheremo poi di dare per iscritto un documento che riporti in una forma un po' più approfondita ciò che vi ho riferito.

PRESIDENTE. La sua relazione mi riporta al testo di una proposta di legge che avevo preparato per il divieto di fumo all'interno di autoveicoli, per esempio. Quando c'è un neonato e fumano entrambi i genitori con i finestrini chiusi, l'auto diventa una camera a gas. Io credo che occorrerebbe vietare il fumo in luoghi chiusi in presenza di bambini.

LOREDANA MUSMECI, *direttrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità*. Anche nelle case c'è un'esposizione al benzo(a)pirene.

PRESIDENTE. Do la parola ai colleghi che intendano intervenire per porre quesiti o formulare osservazioni.

SANDRA ZAMPA. La ringrazio e mi scuso molto per essere arrivata in ritardo. Lei potrebbe avere già svolto considerazioni che io non ho potuto ascoltare e, quindi, ovviamente mi scuso se le chiedo di ripeterle.

Non so se le è stato chiarito esattamente qual è l'obiettivo di questa serie di audizioni che noi teniamo sul tema dell'emissione del benzo(a)pirene: si tratta di individuare se esiste un rischio maggiore o particolare, così come ci è stato descritto in un'audizione precedente, sulla prima fascia di età infantile, cioè nei primi anni di vita, ossia se picchi di emissione di benzo(a)pirene possano produrre su un minore danni permanenti, che poi si evidenziano una volta diventati adulti.

Noi non dobbiamo cercare di capire, per quanto possa essere interessante, che danno produce mediamente l'emissione di benzo(a)pirene o l'esposizione a sostanze che comprendono anche il benzo(a)pirene, ma qual è tale esposizione nella fascia di età di cui noi ci occupiamo, cioè 0-18 anni. Avendo noi audito una pediatra diversi mesi fa, la quale ci ha riferito che esiste un danno addirittura sul feto, volevo capire quali sono i dati di cui lei dispone che ci possono servire a centrare il punto.

LOREDANA MUSMECI, *direttrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità*. In effetti, come ho precisato all'inizio, studi *in vitro* e *in vivo* hanno dimostrato che esiste un danno per esposizione a benzo(a)pirene anche a livello del feto, tanto che tra le classificazioni del benzo(a)pirene non c'è soltanto quella per cui può provocare il cancro, ma anche quella per cui può provocare anche alterazioni genetiche. È la classificazione stabilita dall'Unione europea e, quindi, è assolutamente accertata.

Tale sostanza può nuocere in generale alla fertilità e al feto, tanto che è classificata come tossica per la riproduzione di tipo 1 B, ossia non c'è una matematica certezza, ma c'è una altissima probabilità, in estrema sintesi. Pertanto, per il quesito

che lei mi poneva, la mia risposta è sicuramente affermativa, tanto che anche la classificazione del benzo(a)pirene fatta dall'Unione europea lo considera nei termini illustrati.

Per quanto riguarda il rischio di contrarre un tumore nella fascia di età 0-16 anni (noi dividiamo tra 0-2 e 2-6), le stime di rischio in base agli *unit risk*, quindi al rischio unitario per esposizione a un nanogrammo Normal metro cubo, portano a considerare un rischio pari a 3,2 casi. Per una popolazione di 100 mila bambini nella fascia di età tra 0-16 anni abbiamo un rischio incrementale di contrarre un tumore pari a 3,2 casi. Questa è la stima di rischio effettuata ovviamente non su base epidemiologica, ma sulla base di una valutazione di tipo scientifico.

SANDRA ZAMPA. Aggiungo una domanda. Ascoltandola, mi sembrava di capire, ma vorrei chiarire se ho capito bene, che lei ci volesse far notare che l'esposizione deve essere prolungata nel tempo. Lei ha parlato di media di ventiquattro ore al giorno per settant'anni. L'esposizione media vale anche per il minore con picchi di un giorno o di due giorni o di una settimana ? Da questo punto di vista non esistono valutazioni scientifiche ?

LOREDANA MUSMECI, d*irettrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità*. Quando parliamo di un'esposizione agli IPA in generale, dobbiamo parlare di un'esposizione media. Se parliamo di tumore, per compiere una stima del rischio di contrarre un tumore, dobbiamo parlare di un'esposizione continuativa: il rischio di contrarre un tumore non fa parte dei rischi di tossicità acuta, ma di tossicità cronica, quindi occorre un'esposizione cronica.

Ciò che io affermavo è che, se noi effettuiamo una stima valutando un'esposizione di settant'anni con un peso corporeo pari a 70 chili e quindi, utilizziamo la formula dall'OMS per valutare il rischio incrementale di contrarre un tumore per esposizione cronica a una concentrazione unitaria del benzo(a)pirene, abbiamo un valore di rischio incrementale pari a 5,7 casi in più di contrarre un tumore.

Se, invece, consideriamo (e secondo noi è più corretto effettuare una stima in questi termini) che nella fascia giovanile il rischio di contrarre un tumore è sì inferiore (perché si è stati esposti per un periodo inferiore) ma si sviluppa una sorta di suscettibilità a quella sostanza, la quale fa aumentare nel corso della vita il rischio per esposizione cronica, con questa stima arriviamo a 8,7 casi di tumori ogni centomila abitanti.

Non so se mi sono spiegata. È un discorso molto tecnico.

PRESIDENTE. Il mesotelioma è un tumore che deriva dall'asbesto: in questo caso esiste proprio un rapporto di causa ed effetto certo.

RITA GHEDINI. Forse mi è sfuggito, ma lei ci ha dato il riferimento della concentrazione tollerabile in area urbana. Io non ho sentito, invece, quello relativo alle aree industriali. Lei ha solo accennato al fatto che è diverso, ma non mi sembra che ci abbia riferito quale sia.

Voi avete valutazioni che riguardino, in particolare, le aree urbane limitrofe alle aree industriali ? Ci sono valutazioni specifiche, con particolare riferimento ovviamente all'oggetto del lavoro di questa Commissione, quindi anche ai bambini ?

LUISA CAPITANIO SANTOLINI. Anch'io sono arrivata tardi e me ne scuso. Pongo due domande.

Anche chi fuma e assorbe nicotina poi sviluppa il tumore ai polmoni. Noi dobbiamo renderci conto esattamente della realtà delle denunce che ci sono state presentate e, quindi, dobbiamo essere molto prudenti in una direzione o nell'altra. Si può affermare che esista un rapporto di causa ed effetto tra benzo(a)pirene e sviluppo di tumori o è un ipotesi statistica, una probabilità, un'ipotesi di lavoro ?

Ci sono tanti modi per sviluppare un tumore. Vorrei sapere se l'esposizione a benzo(a)pirene può essere pensata come una concausa o se, invece, c'è una diretta correlazione. L'esposizione a situazioni che possono indurre tumori sono tantissime nei Paesi industriali: vorrei sapere come si incrociano i dati relativi alla natura cancerogena del benzo(a)pirene con i dati relativi ad altre sostanze o se vi è il rapporto diretto solo con questa sostanza.

In secondo luogo, voi esperti sostenete che ci sono 8 casi su 100 mila abitanti. La considerate una percentuale molto alta, molto bassa, nella media rispetto ad altre situazioni di induzione di tumori e rispetto ad altre statistiche? È una cifra che ci deve allarmare o è una cifra accettabile, pur senza sminuire la portata del fenomeno e senza dover sostenere che non è grave (perché anche un solo caso dovrebbe sollevare attenzione)?

LOREDANA MUSMECI, *direttrice del dipartimento ambiente e prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità*. Procedo con ordine. Non ho parlato delle aree industriali, perché sinceramente non ho il dato con me e non vorrei citare numeri errati. Ovviamente i limiti alle emissioni industriali sono diversi da quelli relativi alla qualità dell'aria urbana.

Io ho parlato dei limiti della qualità dell'aria urbana, che è pari a 1 nano grammo Normal metro cubo. Non ricordo precisamente il limite relativo alle emissioni industriale, però ve lo fornirò con un documento scritto; in questo documento inserirò anche un breve commento sul fatto che – come dicevo – l'Italia aveva recepito anzitempo il limite per il benzo(a)pirene, ragion per cui è ora necessario capire capire se questo limite esiste o no. Vi forniremo uno schema.

In effetti, lei ha ragione: mentre il limite della qualità dell'aria urbana, fissato in 1 nanogrammo Normal metro cubo, non viene superato nella media annuale anche in città come Roma, con forte traffico e a forte antropizzazione, tale limite viene invece superato nelle aree urbane a stretto ridosso delle aree industriali. In tali ambienti si può arrivare anche a valori di dieci volte superiori al limite.

La ringrazio della domanda, perché avevo omesso questo importante dato.

Per quanto riguarda la sua osservazione, come numero sembra non essere particolarmente significativo, però per l'Organizzazione Mondiale della Sanità il rischio incrementale, cioè l'incremento probabilistico di contrarre un tumore nell'arco della propria vita, accettato dalla comunità scientifica come valore trascurabile è normalmente fissato tra 1 ogni 100 mila o meglio 1 ogni milione di abitanti.

Le nostre stime di rischio in Italia, in termini, per esempio, della disciplina che riguarda le bonifiche, hanno stabilito che l'accettabilità del rischio per sostanze cancerogene deve essere sotto 1 caso ogni milione di abitanti. Nel caso del benzo(a)pirene noi arriviamo, o con la stima più conservativa, che divide in fasce d'età, o con quella meno conservativa, che non divide in fasce di età, a valori tra 5 e 8 casi ogni 100 mila, ossia 5 e 8 volte di più di quello che, se vogliamo prendere il criterio dell'OMS, si stima accettabile, ossia 1 ogni 100 mila.

Non posso affermare che sia un dato notevole, ma è significativo e non lo possiamo trascurare. Tutte le misure che possano minimizzare l'esposizione a benzo(a)pirene e a IPA vanno intraprese, prevedendo pertanto limiti più bassi per le emissioni.

Mi permetto di sottolineare, onorevole Mussolini, sapendo che lei è particolarmente sensibile a questo tema, che andrebbe anche avviato un discorso sull'esposizione *indoor*.

PRESIDENTE. La Commissione si occupa del tema dei minori, pertanto anche dell'analisi e dell'eventuale denuncia di rischi relativi ad ambienti chiusi.

La ringrazio molto.

Dichiaro conclusa l'audizione.

Audizione del dirigente di ricerca dell'Istituto Inquinamento Ambientale del CNR, Angelo Cecinato.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla tutela della salute dei minori, con particolare riferimento ai danni derivanti dall'inquinamento atmosferico da benzo(a)pirene, l'audizione del dirigente dell'Istituto inquinamento ambientale del CNR, Angelo Cecinato.

Do la parola al dottor Cecinato.

ANGELO CECINATO, *dirigente di ricerca dell'Istituto inquinamento ambientale del CNR*. Probabilmente terrò un discorso complementare rispetto a quello che è stato svolto sia dalla dottoressa Musumeci.

Io sono un fondamentalmente chimico analitico ambientale e, quindi, « disinteressandomi » dell'aspetto sanitario, la prima operazione che ho compiuto è stata quella di effettuare tantissime misure di benzo(a)pirene e di IPA nell'aria, proprio per la loro specificità di essere cancerogeni e associati a qualsiasi tipo di sorgente antropogenica. Basta, infatti, bruciare una sostanza organica per far sì che gli IPA vengano prodotti e rilasciati nell'ambiente.

Ho studiato tanti tipi di emissioni, industriali, di combustioni, di motori e misure effettuate in atmosfera. Quello che ho cercato di fare oggi è presentare molto brevemente i risultati di tutte queste indagini, in una panoramica conclusiva.

L'aspetto chiaro è il seguente: gli IPA in aria ambiente sono stati individuati per la prima volta in Italia all'inizio degli anni Settanta. Successivamente, c'è stato un interesse sempre maggiore tra la fine degli anni Ottanta e l'inizio degli anni Novanta e sono state svolte alcune campagne di misura, un po' dall'ISS, un po' dalle Ferrovie dello Stato col « Treno Verde » nel 1990-1991.

Si è trattato di misure spot, occasionali, però in diverse città italiane, affrontando diverse situazioni ambientali, dal parco urbano fino all'area industriale e via discorrendo; non è stata compiuta quasi alcuna discriminazione tra i tipi di sito.

In quel periodo, risultava effettivamente che le concentrazioni di IPA e di benzo(a)pirene associati alle polveri erano elevate rispetto al valore di 1 nanogrammo per metro cubo, ossia il valore scelto come riferimento per la qualità dell'aria, con situazioni diverse una dall'altra, soprattutto con alcune criticità e in alcune città. Questa iniziativa è stata la prima scandagliata su ampia scala compiuta in Italia.

Indubbiamente il decreto del ministero dell'ambiente del novembre 1994 ha « obbligato » le amministrazioni locali a compiere azioni nelle aree urbane per misurare il benzo(a)pirene e per tenerlo sotto controllo, essendo questo l'unico indice di cancerogenicità dell'aria associato alle polveri. Di tutti gli inquinanti organici, infatti, è stato scelto soltanto il benzo(a)pirene come indicatore della qualità dell'aria.

Tutte le amministrazioni sono state obbligate, dunque, soprattutto nelle grandi città, a effettuare alcune misure e nel corso degli anni sono stati assunti anche provvedimenti di tipo legislativo e amministrativo che hanno di fatto diminuito notevolmente la concentrazione sia del PM10 e delle polveri fini, sia degli IPA e del benzo(a)pirene.

In realtà, parlare di polveri fini o polveri sottili e parlare di IPA è quasi la stessa cosa, in quanto gli idrocarburi policiclici sono una classe di composti piuttosto numerosa, ma soltanto alcuni sono cancerogeni, o almeno riconosciuti come tali, e sono tutti associati alle polveri fini. Le polveri fini non solo sono cancerogene per cause inerenti alla loro forma e dimensione, per le loro proprietà fisiche, ma anche perché veicolano il benzo(a)pirene e gli IPA cancerogeni, che riescono a penetrare negli alveoli polmonari e a esservi trattenuti. Ciò rende l'esposizione più forte, più effettiva.

Se andiamo a confrontare – ho preparato alcune tabelle – i dati degli IPA, si vede proprio come le concentrazioni medie in tantissime città sono calate anche d'un fattore 10 dagli anni '90 a oggi.

Questo tuttavia non è vero per alcune aree particolari; basti pensare a Taranto. Confrontando i dati del 1990 del Treno Verde e i dati dell'anno scorso o di quest'anno, si vede che il valore medio del benzo(a)pirene in quella città è rimasto praticamente uguale, il che significa che esistono situazioni in cui praticamente i provvedimenti presi non hanno avuto l'esito sperato.

Ciò dipende anche dal fatto che si è molto puntato ad abbattere le emissioni, in presenza di un camino di un'industria oppure del tubo di scappamento di un veicolo che emetta alcune sostanze riconosciute tossiche. È alquanto facile, in questi casi, studiare ciò che ne esce, andarlo a misurare ed eventualmente prendere provvedimenti di tipo ingegneristico per abbattere le emissioni tossiche. Quando, invece, le emissioni sono diffuse, cioè sono sparpagliate nell'aria in maniera assolutamente indescrivibile dal punto di vista matematico, il problema si complica.

A tale riguardo, vi presento un'esperienza personale. Quattro anni fa ho partecipato ad una campagna condotta dall'ISPESL a Taranto. Mentre osservavamo le misure di benzo(a)pirene nei pressi dell'impianto siderurgico, nella « famosa » aria inquinatissima, e tutti stavamo a vedere se qualche camino emettesse fumi bianchi o neri, nello stesso tempo nell'area del porto si scaricava del carbone, creando cumuli alti 15 metri, senza alcun tipo di controllo. Contemporaneamente, c'era un bel vento proveniente dal mare che sollevava una massa di polverino fino di carbone che andava a impattare sul quartiere Tamburi. Sostanzialmente, quindi, diventava quasi inutile prendere provvedimenti su un camino alto 250 metri, quando a livello del suolo c'era un forte afflusso d'inquinanti. Erano centinaia di tonnellate, le ho viste io, è una mia esperienza personale, che andavano diritte sul quartiere vecchio della città.

La tutela ambientale, in effetti, nasce dalla convergenza di diversi elementi: un po' di educazione, un po' di informazione, un po' di gestione integrata dell'ambiente; operando soltanto in un settore, si rischia di tappare un buco e aprirne un altro. Questo era un aspetto di cui desideravo parlare. Sicuramente esistono situazioni pregresse che vanno sanate, ma occorre anche fare molto sul piano dell'informazione e dell'educazione ambientale.

L'educazione ambientale diventa fondamentale anche per il tema che è stato accennato alla fine della precedente relazione, cioè l'inquinamento indoor. In realtà, non esistono molte misure inquinanti indoor, però alcune sono state eseguite specificatamente per gli IPA e si è visto che spesso e volentieri essi, insieme al benzo(a)pirene, sono più abbondanti all'interno dei locali, cioè in ambienti chiusi, che all'esterno. Ciò vale sia per le polveri respirabili, quelle sospese nell'aria, sia per la polvere sedimentabile che viene raccolta scopando o passando l'aspirapolvere. Sono quantità talora decine di volte superiori a quelle che si trovano all'esterno.

Per l'esposizione agli IPA, si fa riferimento da parte di molti ricercatori alla cottura dei cibi. Gli IPA vengono prodotti cucinando e li si ingerisce perché i cibi sono cotti; tuttavia, anche i cibi crudi, comprese la frutta e la verdura, contengono IPA, pure se in minime tracce. Addirittura c'è chi ha calcolato la dose media giornaliera di IPA che viene assunta mangiando carne, riso, cereali, pesce e anche in una dieta integrata, distinguendo a seconda se il riferimento è a ragazzi e ragazze o a persone adulte. Anche studi di questo tipo sono stati compiuti e una tabella al riguardo compare proprio nella presentazione in formato *powerpoint* che ho preparato e lasciato a Vostra disposizione.

Un altro elemento importante ai fini dell'inquinamento da IPA è quello del riscaldamento domestico. Adesso va tanto di moda il riscaldamento a legna, ma ben pochi sanno che la legna, quando brucia, può emettere fino a 50 volte la polvere che emette un comune impianto a gasolio.

Anche in questo caso vi porto un esempio personale. Ho visto in televisione la

pubblicità di una trattoria che si trovava in un'area protetta, dove servivano cibi « a chilometri zero ». Peccato che gli alimenti fossero cotti sulla legna e che all'interno dei locali il PM10 raggiungesse i 2 milligrammi per metro cubo, non i 50 microgrammi per metro cubo che rappresentano il massimo consentito per legge. In altre parole, bisogna anche saper modulare le informazioni che si danno al grande pubblico.

Un altro aspetto dell'inquinamento, con cui chiudo questa breve presentazione, è quello di « dare un'occhiata » anche ad altri inquinanti. Nella relazione precedente mi sembra sia stato accennato il discorso del fumo di tabacco e della nicotina. Effettivamente negli ambienti indoor dove sono presenti fumatori si riscontrano più IPA cancerogeni rispetto a dove non ci sono fumatori, ma quasi tutti ignorano che anche la nicotina in quanto tale è un veleno, una sostanza tossica sotto diversi aspetti. Stranamente, non esistono misure di nicotina in aria ambiente, mentre esistono per gli ambienti chiusi. Gli unici rilievi al mondo sono stati eseguiti da me e vi posso assicurare che in alcune zone la nicotina è cento volte più concentrata del benzo(a)pirene. Ho eseguito alcune misurazioni, in cui la nicotina raggiungeva tranquillamente 100 nanogrammi per metro cubo (Torino) e persino 1.000 nanogrammi per metro cubo (Città del Messico), o ancora 300 nanogrammi per metro cubo (Algeri). Quindi, si arriva a concentrazioni molto elevate i cui effetti sono ancora da chiarire. Infatti, non esistono dati epidemiologici al riguardo, perché le uniche misure ambientali sono state eseguite da me. Però si tratta, secondo me, un problema anche importante per quanto riguarda la salute delle persone esposte. Si parla tanto di fumo passivo (riferito agli ambienti *indoor)*, ma in realtà esistono aspetti che sono stati poco considerati.

Altri inquinanti sono gli ftalati. Esistono numerosi inquinanti cosiddetti « emergenti » che sono oggetto di studi di nicchia anche da tantissimi anni, ma di cui si sa poco riguardo alla presenza nell'ambiente. Si sa che gli ftalati sono distruttori endocrini, però fino a pochi anni fa erano presenti nei succhiotti dei bebé e sono ancora gli unici plastificanti ammessi per le sacche utilizzate per le flebo.

Esistono pertanto diversi composti, che fanno da cornice agli IPA che rimangono comunque fondamentali per la tossicità ambientale, che varrebbe la pena di indagare.

Aggiungo ancora due esperienze molto personali. Io ho la fortuna di partecipare a due progetti di ricerca che hanno a che fare direttamente o indirettamente con gli IPA. La prima vi è collegata indirettamente perché sto conducendo un'indagine per conto del Dipartimento per le Politiche Antidroga, mirata sulla presenza di droghe in atmosfera. In tale contesto misuriamo anche gli IPA come inquinanti di riferimento, nonché la nicotina. Effettivamente droghe illecite, IPA e nicotina sono inquinanti presenti dappertutto.

L'altro, invece, è un progetto europeo appena cominciato, nel quale saranno studiati specificatamente gli IPA in ambienti interni frequentati da bambini. Si tratta del progetto EXPAH, finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del Programma LIFE+. È uno studio che sarà condotto proprio a Roma, di concerto con indagini chimiche, ambientali ed epidemiologiche, al fine di vedere qual è l'effettiva esposizione di alcune classi di popolazione, bambini e anziani, particolarmente sensibili agli effetti cancerogeni degli IPA. Questo progetto è appena cominciato e dal punto di vista sperimentale andrà avanti due anni e penso che i risultati, quando saranno disponibili, potranno essere utili a tutta la comunità.

Spero di essere stato sufficientemente chiaro. Sono disponibile a qualsiasi domanda.

PRESIDENZA DEL VICEPRESIDENTE ANNA MARIA SERAFINI

PRESIDENTE. Dottor Cecinato, la voglio ringraziare per la densità delle infor-

mazioni, l'approccio e la brevità della sua relazione. Effettivamente è riuscito in pochissimo tempo a darci risultati e informazioni importantissimi.

Noi abbiamo chiesto quest'audizione proprio per acquisire, come Commissione bicamerale per l'infanzia e l'adolescenza, alcune indicazioni sul punto e trasmetterle alle altre istituzioni. Che cosa suggerisce lei ? Quali sarebbero le misure più opportune da adottare per tutelare i minori dai rischi e per prevenire il fenomeno dannoso ?

Poiché il suo livello di qualificazione è elevato, come è stato osservato da alcune colleghe, vorremmo approfittare della sua esperienza.

ANGELO CECINATO, *dirigente di ricerca dell'Istituto inquinamento ambientale del CNR*. È facile e nello stesso tempo difficile rispondere, nel senso che molte questioni sono conosciute agli studiosi e anche ai più, però è difficile farle passare dal punto di vista puramente teorico dalla conoscenza all'applicazione effettiva.

Porto un esempio. Praticamente tutti i ragazzi sanno che il fumo fa male, non c'è nessuno che lo nega, ma, nonostante ciò, la percentuale dei ragazzi e delle ragazze fumatori e fumatrici negli ultimissimi anni non è diminuito. Trascurano il problema. È un fatto di formazione culturale e di educazione, che però nasce da lontano. Anche per quanto riguarda il rispetto dell'ambiente, se ne parla tanto, ma è difficile scendere nel concreto.

È importante, però, da questo punto di vista, che l'informazione sia il più possibile obiettiva. Vi racconto un episodio che mi ha colpito. Il problema dell'immondizia a Napoli sembra non avere rapporto con questo tema, ma c'entra moltissimo. Nel 2007, eravamo sotto Natale e già Napoli era immersa nei problemi dell'accumulo di rifiuti, qualcuno diede fuoco ad alcuni cumuli di rifiuti in città. La notizia passò in questo modo ai giornali: bisognava temere la diossina sviluppata da questi rifiuti che bruciavano. Chi dava l'informazione ha fornito una notizia a effetto, quella sulla diossina. Sfido qualcuno, però, a dimostrare che quei rifiuti emettessero diossina. Nessuno ha ricordato, per esempio, che emettevano anche una quantità di formaldeide a dir poco « industriale ». La diossina è un probabile cancerogeno, non vi è la certezza assoluta, la sua cancerogenicità per l'uomo non è stata scientificamente dimostrata, mentre la formaldeide è un cancerogeno certo ed è presente circa un milione di volte più della diossina nell'atmosfera; anzi, da un milione a un miliardo di volte. Qualcuno si è mai posto il problema della formaldeide ? La combustione dei rifiuti ha prodotto anche moltissimi idrocarburi policiclici, che sono stati diffusi. Nessuno si è preoccupato di andare a vedere dove andassero. Qualcuno ha parlato dei possibili effetti tossici degli idrocarburi policiclici bruciati con l'immondizia di Napoli ? No, è passata la notizia soltanto dell'emissione di diossina. L'informazione è una parte dell'educazione, perché la muove e la orienta e bisogna essere molto attenti da quel punto di vista.

Una mia considerazione, che dovete prendere per quella che è, è che anche la ricerca in questo campo spesso soffre della mancanza di finanziamenti. Le ricerche che io conduco da due anni non ricevono un euro di finanziamento dallo Stato, il che significa che spesso i soldi ci sono, ma vengono gestiti male o comunque spesi male.

Per quanto riguarda l'infanzia in particolare, che cosa fare ? Sicuramente occorre insistere, per esempio, sul riscaldamento, che è una delle grandi fonti della presenza di IPA in atmosfera, soprattutto in ambienti interni. Passare al metano sicuramente abbatte gli IPA. Una delle figure presenti nella mia presentazione in powerpoint mostra come siano state studiate alcune scuole, non in Italia, dove, passando dal riscaldamento o comunque dalla combustione interna di legna a quella di gas liquefatto, si abbatte di alcune decine di migliaia di volte la pre-

senza di IPA in atmosfera. Si passa dai microgrammi per metro cubo a meno di un nanogrammo per metro cubo.

Sicuramente occorre generare energia pulita nel senso più ampio della parola, nonché educare a determinati comportamenti. Voi ne sapete più di me: mi riferisco al riciclo, all'uso accurato delle risorse, a evitare lo spreco, alla politica antifumo, alla politica antidroga, alla politica per la scelta di cibi o di una dieta ben orientata dal punto di vista sanitario. I cibi che contengono più IPA sono anche quelli che fanno più male e contengono più grassi. Conviene mangiare più frutta: ci sono meno IPA in giro e c'è meno pericolo di tumori. Tutto concorre nella stessa direzione.

Ognuno deve fare la sua parte e noi scienziati o ricercatori dobbiamo fare la nostra. Uno dei problemi del mio mondo è l'informazione, che sia corretta, oggettiva e capillare, che sia dettata non da protagonismo da parte nostra, quanto dalla necessità di rendere un servizio alla cittadinanza.

PRESIDENTE. Do la parola ai colleghi che intendano porre quesiti o formulare osservazioni.

LUISA CAPITANIO SANTOLINI. Le pongo nuovamente una domanda, che alla dottoressa Musmeci è sfuggita e non mi ha risposto. La domanda che avevo posto era se esiste un rapporto di causa ed effetto dimostrato e diretto tra la presenza di benzo(a)pirene e i tumori dovuti a nicotina, come il cancro al polmone. Le risulta ? È statisticamente rilevante oppure è una concausa di un insieme di fattori, che, se collegati tra di loro, danno determinati esiti ?

In secondo luogo, vorrei sapere cosa le risulta della normativa ultimamente introdotta dal Governo su questo punto con un decreto legislativo: non sono precisa e ne me scuso; ne abbiamo parlato, ma mi sfugge adesso il riferimento normativo preciso. Vorrei sapere se effettivamente si tratta di un decreto legislativo migliorativo, peggiorativo o neutro dal suo punto di vista di studioso. Dal punto di vista delle vicende politiche lei non è coinvolto, anche se come cittadino lo è, ma vorrei sapere se ci può dare una risposta per capire se esiste un rapporto di causa ed effetto diretto fra livello di benzo(a)pirene nell'aria e insorgenza di tumori nei minori e, quindi, se dobbiamo regolarci di conseguenza.

ANGELO CECINATO, *dirigente di ricerca dell'Istituto inquinamento ambientale del CNR*. Rispondo prima a questa domanda. Per quanto riguarda la normativa, tutto parte dal decreto che ho nominato prima, quello del 1994, che imponeva il monitoraggio del benzo(a)pirene nelle 15 principali aree urbane dell'Italia e poneva il limite a 1 nanogrammo per metro cubo come media annuale, anche se non fissava quanti campionamenti bisognasse eseguire, come eseguirli e via discorrendo. Era tutto rimandato a decreti successivi.

Nel 2007 e nel 2010 il valore è stato conservato, ma è diventato un valore obiettivo, quasi un valore da raggiungere come un indicatore della qualità dell'aria. Come indice è rimasto, come valore anche, però non è più un limite: superato questo non è chiaro cosa succede.

Dal punto di vista scientifico cambia poco, nel senso che per me è sempre un valore che devo controllare se venga superato oppure no; ma bisogna verificare come questo valore venga manipolato o gestito, ossia che cosa significa poi per un amministratore locale, per un deputato o per un senatore il fatto che tale limite venga superato.

Prima si è accennato a un fatto importante. Secondo la normativa, è necessario rilevare una media annuale; però, se andiamo a vedere per esempio Milano, dove ho effettuato alcune misurazioni, d'inverno il valore medio del benzo(a)pirene arriva anche a 3 nanogrammi per metro cubo, mentre d'estate scende a 0,03. Se per tre mesi la concentrazione è 3 e per gli altri nove scende a 0,03, quando calcoliamo la media annuale troviamo un valore inferiore a 1 nanogrammo per me-

tro cubo, tuttavia per ben tre mesi continuativi esso era molto elevato. È vero che non si tratta di un'esposizione acuta, perché non avviene che da un giorno all'altro possa insorgere un tumore, però le misurazioni effettuate provano che siamo di fronte a mesi e mesi di esposizione a concentrazioni elevate.

La legge impone il valore di 1 nanogrammo per metro cubo, che è un valore indicativo, prendendo in considerazione la media annuale. La normativa prescrive che in alcuni casi siano effettuate almeno 180 misure l'anno per avere una media annuale, un solo valore, mentre in altri casi bisogna effettuarne soltanto 50. È un problema scientifico definire quanto una misura sia rappresentativa di una situazione. Probabilmente modulando i campionamenti e le misure si riesce ad avere un valore veramente rappresentativo senza bisogno di effettuare 365 misure all'anno per avere una media annuale. È un problema, se vogliamo, di gestione scientifica, però è importante.

Per quanto riguarda, invece, il tema del rapporto di causa ed effetto, in realtà il fatto stesso che gli IPA siano cancerogeni è emerso da studi condotti in ambiente di lavoro tanti anni fa, in alcune cokerie e acciaierie, dove le concentrazioni di IPA sono migliaia di volte superiori a quelle che si hanno in aria.

In quel caso il rapporto di causa ed effetto, qualora reale, era quasi ovvio da verificare e quindi da dimostrare, perché effettivamente gli unici inquinanti presenti, a parte il carbone elementare, erano gli IPA. Non solo è stata verificata la cancerogenicità di alcuni IPA, ma anche stabilita e fissata la potenza cancerogena relativa, sia pure con scale differenti l'una dall'altra. Per questo approccio è stato scelto il benzo(a)pirene come riferimento, perché degli IPA che venivano studiati all'epoca, una quindicina, il benzo(a)pirene era risultato il più cancerogeno e dava ragione di circa la metà della cancerogenicità totale, eseguendo un conto « a spanne » con le concentrazioni percentuali e le potenze cancerogene relative. Che gli IPA (intesi come composti puri) siano cancerogeni è vero, ma lo è altrettanto che essi lo siano in aria nelle condizioni reali ? Io ho fatto parte di uno studio, ma è un caso particolare, svoltosi a Roma in tre anni diversi – parlo del 2003-2005, a cavallo di tre stagioni – in cui è registrato che le concentrazioni di IPA erano proporzionali alla cancerogenicità e al potere tossico della polvere sospesa. Il mio team ha raccolto il PM10, di cui è stata misurata la tossicità intesa come forza cancerogena. Contemporaneamente, sono state eseguite le analisi chimiche delle polveri e abbiamo osservato una proporzione diretta: se raddoppiavano gli IPA, raddoppiava anche la cancerogenicità. Erano forse concause, non lo so, però l'ho verificato personalmente. Sicuramente ci sono altri inquinanti che possono avere effetti mascheranti oppure che aumentano ed esaltano l'effetto degli IPA, ma questi ultimi sicuramente danno un proprio contributo alla tossicità ambientale. Una figura della mia presentazione riporta anche i risultati di questo studio.

SANDRA ZAMPA. Formulo una domanda piccola e ristretta. Lei è in grado di effettuare anche una valutazione (o è stata svolta una valutazione) sulla minore età ? Lei sostiene che nello studio delle concause ciò è assodato. In particolare, ci sono studi concernenti minori di età da 0-15 anni ? La fragilità dovuta alla giovanissima età è un elemento che incide in qualche modo sulla cancerogenicità ?

ANGELO CECINATO, *dirigente di ricerca dell'Istituto inquinamento ambientale del CNR*. A questa domanda non so rispondere sulla base dell'esperienza personale, nel senso che, essendo io un chimico ambientale, mi sono occupato di tutt'altri aspetti.

Ritornando, però, al progetto europeo EXPAH di cui vi parlavo, uno degli obiettivi è proprio quello di valutare l'esposizione dei bambini all'inquinamento da IPA in una grande città in ambiente interno – saranno studiati sia abitazioni, sia scuole,

sia autoveicoli – per eseguire un computo dell'esposizione reale ed effettuare un confronto con l'esposizione teorica, ossia quella che si avrebbe misurando semplicemente gli IPA presso le centraline. A Roma considereremo tre centraline e compiremo misure fuori e all'interno delle scuole.

In teoria i bambini sono esposti a un dato tenore d'inquinanti A, ma in pratica potrebbero essere esposti a un tenore B. Studi di tossicità ambientale ed epidemiologici saranno svolti in parallelo per mettere eventualmente in evidenza se esista questo effetto.

PRESIDENTE. La ringraziamo veramente, dottor Cecinato. È stata un'audizione che ci farà molto riflettere e che sarà di grandissimo aiuto per le decisioni che dovremo assumere. La ringrazio molto a nome di tutti.

Dichiaro conclusa l'audizione.

La seduta termina alle 13,20.

IL VICE SEGRETARIO GENERALE,
CAPO DEL SERVIZIO RESOCONTI
ED ESTENSORE DEL PROCESSO VERBALE
AD INTERIM
DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

DOTT. GUIDO LETTA

Licenziato per la stampa
il 19 dicembre 2011.

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO