

Foglio di approfondimento - Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

Premessa

Gli idrocarburi policiclici aromatici, indicati con l'acronimo IPA, sono sostanze organiche nella cui struttura, generalmente piana, sono presenti due o più anelli aromatici condensati tra loro (ogni coppia di anelli adiacenti ha in comune due atomi di carbonio). Gli IPA sono composti solidi, la cui volatilità decresce proporzionalmente con l'aumentare del numero degli anelli; i più semplici, come il naftalene ($C_{10}H_8$), tendono a sublimare a temperatura ambiente. Il gruppo comprende oltre un centinaio di composti, tra i quali si citano alcuni tra i più tossici: antracene, acenaftene, benzo(a)pirene, benzo(j)fluorantene, fenantrene, crisene.

Produzione e uso

Gli idrocarburi policiclici aromatici si ottengono principalmente per distillazione dal catrame, dal carbone e dal petrolio, ma anche per via sintetica. Gli impieghi ai quali vengono indirizzati sono innumerevoli; oltre che per scopi di ricerca, si usano infatti per la preparazione di intermedi di sintesi, materie plastiche, pesticidi, sostanze coloranti e farmaci.

Le principali fonti di emissione

Gli idrocarburi policiclici aromatici si liberano dalle sostanze organiche sottoposte a combustione incompleta. Sono quindi presenti in quantità relativamente elevate lungo le grandi arterie stradali e presso gli impianti di combustione. La loro presenza risente di una certa stagionalità, ed è quindi massima in inverno per l'uso di impianti di riscaldamento cittadino alimentati a carbone. Negli ultimi anni, tuttavia, l'introduzione delle marmitte catalitiche per il controllo dei gas di scarico e l'uso del petrolio in luogo del carbone e del legno per scopi energetici hanno consentito di ridurre considerevolmente il tasso di IPA nelle aree urbane. Il fumo di tabacco resta la principale fonte di emissione per quanto riguarda l'inquinamento indoor, che è legato anche al tipo di riscaldamento (caminetti e stufe a legna) e ai procedimenti di cottura usati (brace, affumicatura). Peraltro, gli IPA di dimensioni maggiori aderiscono al particolato atmosferico e con questo possono essere trasportati dalle correnti d'aria anche a grandi distanze dal luogo di origine, e quindi veicolati in casa da abiti e scarpe. In generale, la concentrazione indoor di IPA è maggiore di quella riscontrabile all'esterno; negli ambienti frequentati da fumatori può raggiungere valori fino a quattro volte superiori. Le fonti di emissione più importanti sono le seguenti:

ambienti confinati

- fumo di tabacco, forni a legna, camini e riscaldamenti domestici (a carbone).

ambiente esterno

- gas di scarico delle automobili, asfalto e catrame, impianti di combustione (in particolar modo quelli a carbone), impianti industriali (raffinerie, industrie che lavorano metalli, cartiere, impianti per la produzione di carbon coke ecc.), inceneritori di rifiuti, depositi di sostanze tossiche, eruzioni vulcaniche, incendi boschivi.

In che modo si è esposti?

L'esposizione agli idrocarburi policiclici aromatici può verificarsi per inalazione (ad esempio attraverso il fumo di sigaretta), per contatto con materiali contaminati - l'asfalto, il bitume, gli oli pesanti e il carbone sono soltanto

alcuni dei materiali che contengono IPA - e per ingestione di cibo o bevande contaminate. Va detto, a questo proposito, che anche alcuni procedimenti di cottura e di conservazione alimentare costituiscono fonte di esposizione agli IPA. Sono implicati tutti quei trattamenti, come l'affumicatura, la grigliatura, la torrefazione e la tostatura, che prevedono la combustione di legno o altro materiale di origine organica. L'esposizione può inoltre legarsi alla deposizione atmosferica di IPA su ortaggi, frutta o verdura prodotti in terreni agricoli contaminati.

Il rischio legato agli idrocarburi policiclici aromatici risulta di difficile valutazione in virtù del fatto che questi composti sono sempre presenti in miscele di composizione variabile.

Gli effetti sulla salute dell'esposizione agli IPA

Nella maggior parte dei casi, gli idrocarburi policiclici aromatici sono presenti nell'aria come miscele di composizione talvolta molto complessa. Ciò di fatto rende difficile attribuire a uno specifico idrocarburo un determinato effetto nocivo. È comunque possibile dimostrare che gli IPA hanno effetti cancerogeni sull'uomo. In particolare è stata riscontrata una relazione diretta tra esposizione al benzo(a)pirene, presente anche nel fumo di sigaretta, e un'aumentata incidenza del cancro. La maggiore pericolosità sembra essere prerogativa di quei composti la cui struttura molecolare si caratterizza per un numero di anelli aromatici compreso tra 3 e 7.

Molti studi sono stati compiuti per analizzare l'azione cancerogena degli IPA sul sistema respiratorio; meno informazioni si hanno invece sulle neoplasie che colpiscono l'apparato digerente. La IARC (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro) include tra i probabili cancerogeni per l'uomo (gruppo 2A) i seguenti IPA: benzo(a)pirene, benz(a)antracene, dibenz(a,h)antracene. Nel gruppo dei possibili cancerogeni per l'uomo (2B) compaiono invece i seguenti composti: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, indeno(1,2,3,c,d)pirene. Allo stato attuale degli studi, si ritiene che il più tossico tra tutti gli IPA sia il benzo(a)pirene; questo composto, seppure presente in una miscela in concentrazioni non elevate, contribuirebbe più degli altri composti alla tossicità totale.

Come ridurre i livelli di IPA nelle abitazioni domestiche?

Per limitare la concentrazione degli IPA negli ambienti confinati è utile: eliminare il consumo di sigarette; aerare i locali in presenza di camini o stufe a carbone; ridurre l'uso della cottura sulla brace. Per limitare la concentrazione di IPA proveniente dall'esterno è utile invece: evitare di ventilare i locali Dell'abitazione nelle ore di maggiore traffico, preferendo le prime ore del mattino e il tardo pomeriggio (in estate è bene effettuare l'operazione alle primissime ore della mattina e in tarda serata, così da evitare i momenti di massima concentrazione di ozono); limitare l'attività sportiva nelle ore di maggiore traffico e in luoghi prossimi a grandi vie e incroci.

Riferimenti normativi

- Italia. Decreto ministeriale 25 novembre 1994. Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994. Gazzetta Ufficiale n. 290, Supplemento Ordinario, 13 dicembre 1994.

- Italia. Decreto ministeriale 21 aprile 1999, n. 163. Regolamento recante norme per l'individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione. Gazzetta Ufficiale n. 135, 11 giugno 1999.

- Italia. Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. Gazzetta Ufficiale n. 241, 13 ottobre 1999.

A cura di:

Dott. ssa Emanuela Giuli, Dott.ssa Mariangela Spagnoli
Dipartimento Medicina del Lavoro - ISPESL.

www.ispesl.it/osservatorio