

Studio dell'esposizione di bambini e anziani a Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) presenti nel particolato sottile della città di Roma.

M. Gherardi¹ m.gherardi@inail.it, C. Gariazzo², A. Gordiani¹, N. L'Episcopo¹, M.P. Gatto¹

¹Inail, Dipartimento di Igiene del Lavoro, Via F. Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone (Roma)

²Inail, Dipartimento di Dipartimento Installazioni di Produzione e Insediamenti Antropici, Via F. Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone (Roma)

1. Introduzione

E' stato ampiamente dimostrato come l'esposizione a particolato sottile possa avere effetti nocivi sulla salute delle persone esposte, colpendo soprattutto gli apparati respiratorio e cardiovascolare. Bambini in età scolastica e anziani sono soggetti a rischio [1-4]. Appare di fondamentale importanza, dunque, valutare l'esposizione personale agli inquinanti dell'aria soprattutto per questi sottogruppi di popolazione particolarmente vulnerabili.

2. Relazione

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'esposizione personale a Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) contenuti nel particolato fine (PM_{2.5}) di 5 bambini in età scolare e 4 anziani durante la primavera e l'estate del 2012 nella città di Roma, Italia. Lo studio appartiene al Progetto EXPAH, *Population EXposure to PAHs*, finanziato dalla Comunità Europea mediante lo strumento LIFE+. Il progetto è basato su un approccio integrato in cui le misure sperimentali, i modelli matematici e le indagini epidemiologiche concorreranno per ottenere mappe di stima dell'esposizione della popolazione agli IPA, identificare gli elementi chiave delle alte esposizioni, includendo abitudini e luoghi di vita in relazione alle sorgenti, e per stimare potenziali effetti sulla salute della popolazione a rischio.

2.1. Materiali e metodi

Per i monitoraggi personali sono stati utilizzati dei campionatori operanti al flusso di 10L/min, muniti di selettori per particolato sottile (PM_{2.5}), posizionati vicino alle vie aeree del volontario. In alcuni casi, parallelamente alla misura di esposizione personale, sono stati effettuati campionamenti stazionari all'interno delle abitazioni della durata di 24 ore (*indoor sampling*).

I campioni, una volta pesati, sono stati estratti chimicamente e analizzati mediante la tecnica di gascromatografia con rivelazione a spettrometria di massa (GC-MS). Sono stati quantificati otto idrocarburi policiclici aromatici di interesse tossicologico: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, indeno(1,2,3-cd)pirene, dibenzo(a,h)antracene, benzo(g,h,i)perilene. I campionamenti personali sono stati affiancati da un "diario delle attività", dove ciascun volontario annotava, ora per ora, informazioni relative alle proprie abitudini personali, utili a identificare le diverse vie di esposizione.

2.2. Risultati

Il valore medio della concentrazione di IPA totali (Σ_8 PAHs; peso molecolare ≥ 228) contenuti nel particolato fine varia da 0.45 a 0.87 ng/m³. Sono stati calcolati i rapporti tra alcuni IPA, dai quali è possibile ottenere informazioni importanti sull'origine e sulle sorgenti più significative della contaminazione [5]. Dai risultati ottenuti, l'esposizione personale a IPA sembra essere provocata principalmente dall'inquinamento urbano di fondo, in particolar modo dalle emissioni da traffico veicolare e dal sollevamento della polvere stradale.

2.2.1. Valutazione delle concentrazioni di B(a)P_{eq}

L'impatto dei congeneri analizzati sull'esposizione della popolazione *target* è stato valutato considerando l'equivalenza tossicologica con il B(a)P, utilizzando per la trasformazione i fattori di equivalenza tossicologici degli IPA[6].

Si riportano, in tabella 1, i valori delle concentrazioni di IPA, espressi come B(a)P equivalenti, dei volontari monitorati nelle due campagne di monitoraggio.

Tab. 1 – Media dei $B(a)P_{eq}$ per ciascun IPA analizzato

IPA	IARC		Bambini					Anziani			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
BaA	2B	PAH	0.03	0.08	0.04	0.03	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04
		*BaP _{eq}	4.3E-04	1.0E-03	5.6E-04	3.9E-04	7.8E-04	5.7E-04	5.8E-04	4.8E-04	4.9E-04
Bb _{jk} F	2B	PAH	0.21	0.28	0.21	0.14	0.34	0.22	0.22	0.24	0.19
		*BaP _{eq}	1.3E-02	1.7E-02	1.3E-02	8.6E-03	2.0E-02	1.3E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.1E-02
BaP	1	PAH	0.08	0.13	0.09	0.07	0.16	0.09	0.11	0.05	0.06
		*BaP _{eq}	8.2E-02	1.3E-01	9.3E-02	7.1E-02	1.6E-01	8.8E-02	1.1E-01	5.2E-02	6.3E-02
IP	2B	PAH	0.14	0.16	0.10	0.10	0.22	0.10	0.15	0.07	0.10
		*BaP _{eq}	2.4E-03	2.7E-03	1.7E-03	1.7E-03	3.7E-03	1.8E-03	2.6E-03	1.3E-03	1.7E-03
DBahA	2A	PAH	0.02	0.03	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02
		*BaP _{eq}	1.6E-02	1.9E-02	1.6E-02	1.0E-02	4.1E-02	1.4E-02	1.6E-02	1.1E-02	1.5E-02
BaP _{eq}			0.11	0.17	0.12	0.09	0.23	0.12	0.14	0.08	0.09

3. Conclusioni

Le concentrazioni dell'esposizione personale sono risultate coerenti con i valori medi giornalieri registrati all'interno di microambienti, quali abitazioni e scuole, monitorati nell'ambito del medesimo progetto. Nei periodi considerati si osservano valori di concentrazione degli IPA, espressi come equivalenti di benzo(a)pirene, circa dieci volte inferiori al valore obiettivo di qualità dell'aria (1 ng/m^3) [7].

Bibliografia

- [1] **J. Schwartz.** Air pollution and children's health. *Pediatrics*, 113, 1037–1043, 2004.
- [2] **M. Feychting, D. Svensson, A. Ahlbom.** Exposure to motor vehicle exhaust and childhood cancer. *Scand. J. Work Environ. Health*, 24, 8–11, 1998.
- [3] **F.P. Perera.** Environment and cancer: who are susceptible? *Science*, 278, 1068–1073, 1997.
- [4] **E.A.C. Hubal, L.S. Sheldon, J.M. Burke, T.R. McCurdy, M.R. Berry, M.L. Rigas, V.G. Zartarian, N.C.G. Freeman.** Children's exposure assessment: a review of factors influencing children's exposure, and the data available to characterize and assess that exposure. *Environ. Health Perspect.*, 108, 475–486, 2000.
- [5] **A. Alves Célia.** Characterisation of solvent extractable organic constituents in atmospheric particulate matter: an overview. *An Acad Bras Ciênc*, 80: 21-82, 2008.
- [6] **I. Nisbet, P. LaGoy.** Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) *Regul. Toxicol. Pharmacol*, 16:290–300, 1992.
- [7] DIRETTIVA 2008/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.