

I residui occulti del tabacco: composizione, persistenza e impatto del fumo passivo

Il termine «fumo passivo» designa l'esposizione involontaria ai sottoprodotti nocivi del tabacco fumato da altri. Il fumo passivo prende due forme distinte: il cosiddetto «fumo di seconda mano», a sua volta suddiviso tra fumo esalato da chi sta fumando (*mainstream smoke*) e fumo che si sprigiona direttamente dalla sigaretta (*sidestream smoke*), e il cosiddetto «fumo di terza mano», termine con il quale ci si riferisce alle sostanze chimiche residue che permangono sulle superfici, nella polvere e nell'ambiente anche molto tempo dopo che si è smesso di fumare. Mentre il termine «fumo passivo» è stato usato per anni come sinonimo di «fumo di seconda mano», la ricerca più recente ne estende il significato per includervi anche il «fumo di terza mano» (Protano & Vitali, 2011).

Nelle sezioni seguenti saranno esaminate più in dettaglio la composizione e la persistenza del fumo di seconda e di terza mano, nonché le loro vie di esposizione, così da metterne in evidenza le caratteristiche distintive e quelli che sono gli effetti di un loro impatto cumulativo nei luoghi chiusi.

Fumo di seconda mano: composizione e tossicità

Il fumo di seconda mano è costituito da due componenti principali: quello esalato dalla persona che sta fumando (*mainstream smoke*) e quello che si sprigiona direttamente dalla sigaretta (*sidestream smoke*) (Sikorska-Jaroszyńska et al., 2012). Quest'ultimo è nettamente più tossico del fumo esalato da chi sta fumando, può essere fino a quattro volte più cancerogeno e può comportare gravi rischi per la salute anche a livelli di esposizione che restano abituali per un luogo chiuso. Questa maggiore tossicità è dovuta in parte al fatto che il fumo sprigionato direttamente dalla sigaretta non passa attraverso i polmoni di chi sta fumando, in altre parole non viene né filtrato né alterato chimicamente prima di essere immesso nell'ambiente. Inoltre, è sprigionato a una temperatura di combustione inferiore (400–600 °C rispetto a 900 °C durante l'inalazione) e questo comporta una combustione incompleta e concentrazioni più elevate di sostanze nocive quali idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e nitrosammine specifiche del tabacco (TSNA), entrambi agenti cancerogeni noti (Schick & Glantz, 2005; U.S. Department of Health and Human Services [USDHHS], 2006). Il fumo di seconda mano contiene migliaia di sostanze chimiche nocive, tra cui particolato e metalli pesanti – quali cromo, nichel,

arsenico, cadmio e piombo – molti dei quali sono concentrati in particelle minuscole che penetrano in profondità nei polmoni (Slezakova et al., 2009). Man mano che il fumo di tabacco si diffonde nell'aria di un locale chiuso, subisce trasformazioni chimiche. La nicotina, ad esempio, evapora rapidamente, mentre altri elementi tossici persistono sulle superfici e nella polvere (Baker & Proctor, 1990). Questi depositi contribuiscono alla formazione di ciò che è chiamato «fumo di terza mano».

Fumo di terza mano: un pericolo persistente e sovente ignorato

A differenza del fumo di seconda mano, che le persone presenti inalano mentre qualcuno sta fumando oppure subito dopo, il fumo di terza mano è composto dai residui tossici che permangono dopo che il fumo propriamente detto si è dissipato. È costituito da diverse sostanze nocive, quali le nitrosammine specifiche del tabacco (TSNA), note per la loro potente azione cancerogena, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), che si depositano sulle superfici, nicotina, che reagisce con contaminanti dell'aria interna quali l'acido nitroso per formare ulteriori TSNA, composti organici volatili (COV) quali acroleina e formaldeide, metalli pesanti quali piombo e arsenico, nonché elementi radioattivi (James et al., 2022).

Questi residui si depositano sulle superfici dei mobili, sulle pareti, sulla moquette e sui tappeti, oppure si incorporano alla polvere. Con il passare del tempo, possono tornare a circolare nell'aria, esservi nuovamente sospesi o reagire con sostanze chimiche presenti nel locale, formando nuovi composti tossici (Ferrante et al., 2013).

Persistenza

Numerosi studi confermano che la contaminazione da fumo di terza mano è estremamente persistente e resiste alle normali procedure di pulizia e aerazione: anche una volta pulite e rimaste vuote per due mesi, le abitazioni precedentemente occupate da persone che fumavano presentano livelli di nicotina ancora elevati nella polvere, nell'aria e sulle superfici. I nuovi inquilini non fumatori presentano livelli più elevati di nicotina sulle dita e di cotinina nelle urine: questo indica che l'esposizione continua (Matt et al., 2011). In altri casi, anche quando la pulizia ha inizialmente ridotto la contaminazione, dopo tre mesi i livelli di nicotina sulle superfici e nella polvere sono tornati ai livelli precedenti (Matt et al., 2021). Nei veicoli utilizzati in precedenza da persone che fumano, la pulizia, l'aerazione o il fumo con i finestrini abbassati non riducono in modo significativo i livelli del fumo di terza mano (Fortmann et al., 2010).

Esposizione cumulativa

L'esposizione cumulativa al fumo di tabacco nei luoghi chiusi risulta dalla presenza combinata di fumo di seconda e di terza mano. L'esposizione al fumo di seconda mano è caratterizzata in genere da un contatto di breve durata e ad alta concentrazione con gli inquinanti presenti nell'aria mentre qualcuno sta fumando o subito dopo. L'esposizione al fumo di terza mano, invece, è di natura più cronica e si situa a livelli inferiori ma per periodi prolungati. Le vie che prende sono varie: tra queste l'inalazione di gas sprigionati nuovamente nell'aria o di particelle che tornano in sospensione, l'assorbimento attraverso la cute in seguito a contatto con superfici contaminate e l'ingestione di polvere contenente tabacco. Di conseguenza, l'esposizione totale di una persona al fumo di tabacco in un locale chiuso riflette l'impatto cumulativo del fumo di seconda e di terza mano (James et al., 2022).

Misure dell'esposizione

Per valutare l'esposizione al fumo passivo, la ricerca ricorre a metodi di monitoraggio ambientali e biologici. Il monitoraggio ambientale prevede la misurazione della nicotina e del particolato (PM) presenti nell'aria, che forniscono indicazioni sulla presenza e sulla concentrazione di fumo di tabacco nei luoghi chiusi (Apelberg et al., 2013).

Il monitoraggio biologico si basa su biomarcatori quali cotinina (un metabolita della nicotina) e NNAL (un metabolita dell'agente cancerogeno NNK), che possono essere rilevati nel sangue, nelle urine, nella saliva, nei capelli e nelle unghie dei piedi (Avila-Tang et al., 2013). Tuttavia, gli studi dimostrano che la ritenzione di nicotina varia da individuo a individuo, ciò che rende difficile affidarsi a questa sola sostanza come indicatore dell'esposizione (McAughey et al., 1994).

Conclusione

Sia il fumo di seconda mano sia quello di terza mano rappresentano gravi minacce per la salute, in particolare nei luoghi chiusi dove la contaminazione può persistere a lungo. Mentre il fumo di seconda mano è più ampiamente noto, ricerche recenti sottolineano il pericolo a lungo termine legato al fumo di terza mano, in particolare la sua persistenza, la sua reattività e la possibile esposizione che comporta, a lungo termine, per le persone che non fumano. Di conseguenza, per politiche di salute pubblica efficaci occorre affrontare non solo il fumo diretto e l'esposizione al fumo di seconda mano, ma anche la contaminazione residua derivante dal fumo di terza mano, e ciò attraverso interventi di prevenzione, una regolamentazione specifica e una maggiore sensibilizzazione della popolazione.

Riferimenti

- Apelberg, B. J., Hepp, L. M., Avila-Tang, E., Gundel, L., Hammond, S. K., Hovell, M. F., Hyland, A., Klepeis, N. E., Madsen, C. C., Navas-Acien, A., Repace, J., Samet, J. M., & Breyse, P. N. (2013). Environmental monitoring of secondhand smoke exposure. *Tobacco Control*, 22(3), 147–155. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2011-050301>
- Avila-Tang, E., Al-Delaimy, W. K., Ashley, D. L., Benowitz, N., Bernert, J. T., Kim, S., Samet, J. M., & Hecht, S. S. (2013). Assessing secondhand smoke using biological markers. *Tobacco Control*, 22(3), 164–171. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2011-050298>
- Baker, R. R., & Proctor, C. J. (1990). The origins and properties of environmental tobacco smoke. *Environment International*, 16(3), 231–245. [https://doi.org/10.1016/0160-4120\(90\)90117-O](https://doi.org/10.1016/0160-4120(90)90117-O)
- Ferrante, G., Simoni, M., Cibella, F., Ferrara, F., Liotta, G., Malizia, V., ... & La Grutta, S. (2013). Third-hand smoke exposure and health hazards in children. *Monaldi archives for chest disease*, 79(1). <https://doi.org/10.4081/monaldi.2013.108>
- Fortmann, A. L., Romero, R. A., Sklar, M., Pham, V., Zakarian, J., Quintana, P. J. E., Chatfield, D., & Matt, G. E. (2010). Residual tobacco smoke in used cars: Futile efforts and persistent pollutants. *Nicotine & Tobacco Research*, 12(10), 1029–1036. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntq144>
- James, J. M., George, G., Cherian, M. R., Rasheed, N. (2022). Thirdhand smoke composition and consequences: A narrative review. *Public Health and Toxicology*, 2(3), 12. <https://doi.org/10.18332/pht/151102>
- Matt, G. E., Quintana, P. J. E., Hoh, E., Zakarian, J. M., Dodder, N. G., Record, R. A., Hovell, M. F., Mahabee-Gittens, E. M., Padilla, S., Markman, L., & others. (2021). Remediating thirdhand smoke pollution in multiunit housing: Temporary reductions and the challenges of persistent reservoirs. *Nicotine & Tobacco Research*, 23(2), 364–372. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa151>
- Matt, G. E., Quintana, P. J. E., Zakarian, J. M., Fortmann, A. L., Chatfield, D. A., Hoh, E., Uribe, A. M., & Hovell, M. F. (2011). When smokers move out and non-smokers move in: Residential thirdhand smoke pollution and exposure. *Tobacco Control*, 20(1), e1. <https://doi.org/10.1136/tc.2010.037382>
- McAughey, J. J., Knight, D. A., Black, A., & Dickens, C. J. (1994). Environmental tobacco smoke retention in humans from measurements of exhaled smoke composition. *Inhalation Toxicology*, 6(6), 615–631. <https://doi.org/10.3109/08958379409003043>
- Protano, C., & Vitali, M. (2011). The new danger of thirdhand smoke: Why passive smoking does not stop at secondhand smoke. *Environmental Health Perspectives*, 119(10), a422. <https://doi.org/10.1289/ehp.1103956>
- Schick, S., & Glantz, S. (2005). Philip Morris toxicological experiments with fresh sidestream smoke: More toxic than mainstream smoke. *Tobacco Control*, 14(6), 396–404. <https://doi.org/10.1136/tc.2005.011288>
- Sikorska-Jaroszyńska, M. H., Mielnik-Błaszczak, M., Krawczyk, D., Nasiłowska-Barud, A., & Błaszczak, J. (2012). Passive smoking as an environmental health risk factor. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM*, 19(3), 547–550.

Slezakova, K., Pereira, M. C., & Alvim-Ferraz, M. C. (2009). Influence of tobacco smoke on the elemental composition of indoor particles of different sizes. *Atmospheric Environment*, 43(3), 486–493. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.10.017>

Sun, K., Liu, D., Wang, C., Ren, M., Yang, C., & Yan, L. (2014). Passive smoke exposure and risk of diabetes: A meta-analysis of prospective studies. *Endocrine*, 47(2), 421–427. <https://doi.org/10.1007/s12020-014-0194-1>

U.S. Department of Health and Human Services. (2006). *The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: A report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, Office on Smoking and Health. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53017/>