

Sigarette tradizionali ed elettroniche: dannose anche per l'aria e l'ambiente

Cinzia De Marco, Ario Alberto Ruprecht, Roberto Boffi

Gli effetti sulla salute del fumo di sigaretta sono ben documentati, ma i pericoli dell'esposizione al fumo passivo (SHS) all'aperto per i non fumatori sono meno comunemente riconosciuti.

È importante ricordare che il SHS contiene agenti cancerogeni e inquinanti atmosferici pericolosi [1].

In Italia più del 20% della popolazione fuma, quindi è altamente probabile che una persona, seduta al tavolo di un bar o su una sedia a sdraio in spiaggia, sottovento a un fumatore, possa essere esposta alle sostanze tossiche emesse dalla combustione del tabacco. Ciò è stato dimostrato da numerosi studi condotti in spazi all'aperto [2-4].

Un recente articolo [5], pubblicato dai ricercatori della Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano, ha dimostrato che l'introduzione del divieto di fumo, in una nota destinazione turistica balneare italiana, ha migliorato

significativamente la qualità dell'aria delle sue spiagge.

Per valutare l'esposizione al fumo passivo dei non fumatori in spiaggia, è stato utilizzato un analizzatore di Black Carbon (BC) portatile con lampada a raggi ultravioletti (BCUV) da 370 nanometri e i risultati sono stati confrontati con le misurazioni di un analizzatore BCUV fisso installato su una terrazza vicino a una rotonda molto trafficata. Le misurazioni sono state effettuate prima e dopo il divieto.

La misurazione BCUV per rilevare il livello di inquinamento da fumo passivo all'aperto, è stata selezionata perché, come dimostrato da precedenti studi [6], quando effettuata a 370 nm ha un'altissima sensibilità alla combustione di biomassa. Il BC prodotto dalla combustione di fossili, invece, è rilevato meglio con analizzatori con lampada a infrarossi (BCIR) da 950 nanometri.

La Figura 1 riporta i risultati delle misurazioni effettuate pri-

Traditional and electronic cigarettes: harmful also to air quality and the environment

Cinzia De Marco, Ario Alberto Ruprecht, Roberto Boffi

The health effects of cigarette smoking are well-documented, but the dangers of secondhand smoke (SHS) outdoor exposure to non-smokers are less commonly acknowledged.

It's important to remember that SHS contains carcinogens and hazardous air pollutants [1].

In Italy more than 20% of the population smokes, so it is highly probable that a person, sitting at a bar table, or on a deckchair on the beach, downwind of a smoker, could be exposed to the toxic substances emitted by the combustion of tobacco. This has been proven by numerous studies [2-4] conducted in outdoor spaces.

A recent article [5], published by the researchers of the Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano, has shown that the introduction of a smoking ban in a well-

known Italian seaside holiday destination has significantly improved the air quality of its beaches.

To evaluate the SHS exposure of non-smokers on the beach, a portable BCUV (Black Carbon with 370 nano meters Ultra Violet lamp) analyzer was used and the results have been compared with the measurements of a fixed BCUV deployed on a terrace close to a highly trafficked roundabout. Measurements were carried out before and after the ban.

The BCUV measurement was selected to detect outdoor SHS pollution level, because previous studies [6] demonstrated a very high sensitivity to biomass combustion when measurements are performed at 370 nm. Fossil combustion BC, however, is better measured with BCIR (Black Carbon with 950 nano meters InfraRed lamp).

ma del divieto e mostra chiaramente il livello significativamente elevato di esposizione delle persone al fumo passivo. È interessante notare che i livelli medi di concentrazione di BCUV misurati sottovento rispetto ai fumatori sono sem-

pre più alti di quelli misurati alla rotonda nella stessa finestra temporale.

L'esposizione al fumo passivo in spiaggia può raggiungere anche valori di concentrazione elevati (barra rossa).

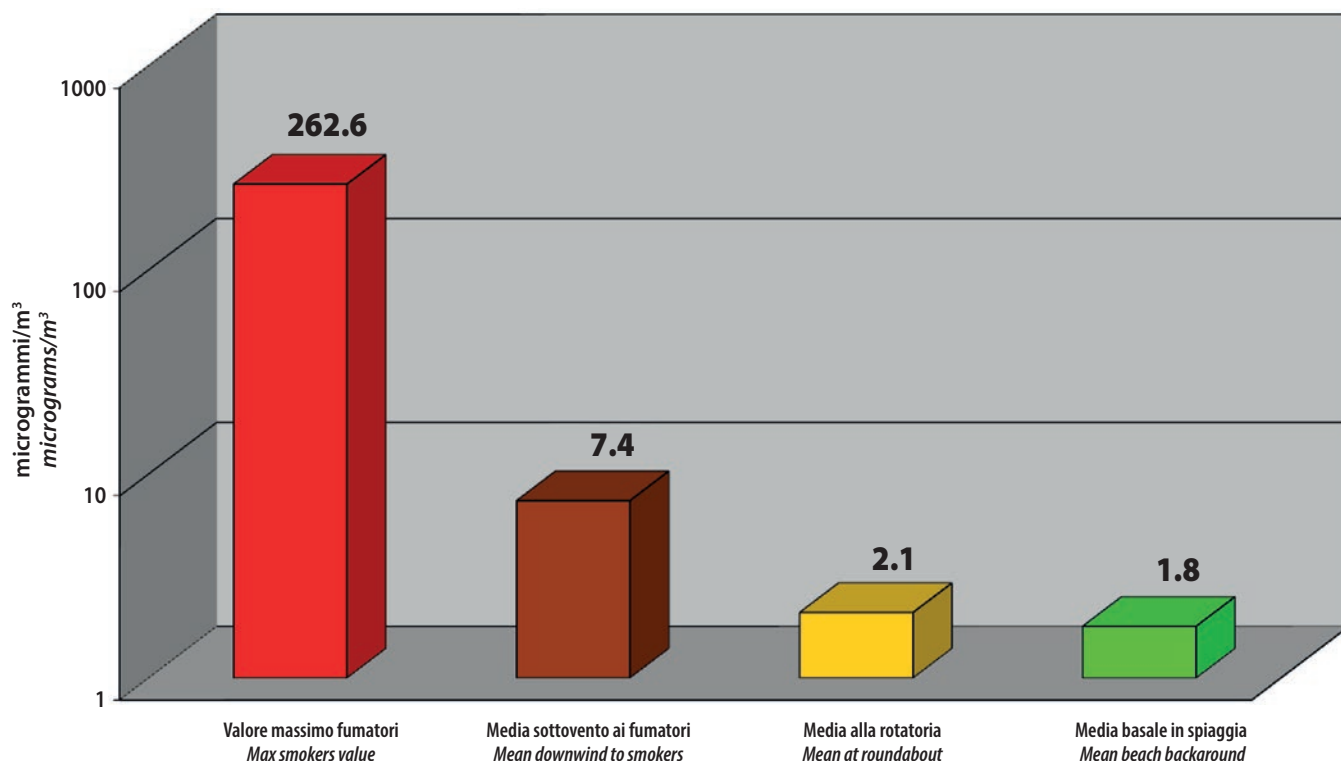


Figura 1 Livelli di concentrazione del BCUV prima del divieto.

Figure 1 BCUV concentration levels before the ban.

Figure 1 shows the results of the measurements done before the ban and clearly show the significantly high level of people exposure to SHS. It's interesting to note that the mean BCUV concentration levels measured downwind to the smokers is always higher than those measured at the roundabout within the same time window.

Exposure to passive smoking on the beach can also reach high concentration values (red bar).

These peaks, even if brief, can be frequent on crowded beaches and perceptible up to 10 meters downwind from the source. This represents a serious risk to the health of children and particularly sensitive people. A completely different situation was found after the ban.

We can see it more clearly in Figure 2, which shows the marked decrease in the BC value showing that a person who stands under the umbrella, even downwind of the smoking area, is now less exposed than the one who was under the umbrella before the ban.

The results of the measurements showed that no SHS was detected from BCUV during measurements carried out by researchers on the beach.

These results demonstrate that the introduction of the

smoking ban has produced a significant improvement in the air quality.

There is another important aspect to take into consideration: the environmental contamination due to the use of different tobacco products and electronic devices.

Every year more than six trillion traditional cigarettes are produced and consumed worldwide. Furthermore, there has been a significant increase in the use of electronic cigarettes (e-cigarettes), with their sales expanding rapidly. A less recognized effect of the use and disposal of tobacco products is the indirect impact on human well-being resulting from environmental pollution. Smoke, tar (the particulate fraction of tobacco smoke), and waste from cigarettes and e-cigarettes contain numerous toxic compounds, including nicotine, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), and metals [7]. Every year, billions of cigarette butts (CB) containing pollutants are discarded into the environment, making CB a ubiquitous waste worldwide, especially in coastal regions. CBs can release pollutants into soil, surface water, and groundwater as they age and degrade, some of which can bioaccumulate in food. The CBs themselves are largely made up of cellulose acetate filters, a synthetic poly-

Questi picchi, anche se brevi, possono essere frequenti sulle spiagge affollate e percepibili fino a 10 metri sottovento dalla sorgente. Ciò rappresenta un serio rischio per la salute dei bambini e delle persone particolarmente sensibili. Una situazione completamente diversa è stata riscontrata dopo il divieto.

Possiamo vederlo più chiaramente nella Figura 2, che mostra la marcata diminuzione del valore BC dimostrando che una persona che sta sotto l'ombrellone, anche sottovento rispetto all'area fumatori, è ora meno esposta di quella che stava sotto l'ombrellone prima del divieto.

I risultati hanno mostrato che, durante le misurazioni effettuate dai ricercatori sulla spiaggia, l'analizzatore BCUV non ha rilevato SHS. Ciò dimostra che l'introduzione del divieto di fumo ha prodotto un miglioramento significativo della qualità

dell'aria. C'è un altro aspetto importante da tenere in considerazione: la contaminazione ambientale dovuta all'uso di diversi prodotti del tabacco e dispositivi elettronici. Ogni anno vengono prodotte e consumate più di sei trilioni di sigarette tradizionali in tutto il mondo. Inoltre, c'è stato un aumento significativo nell'uso di sigarette elettroniche (e-cigarette), con le loro vendite in rapida espansione. Un effetto meno riconosciuto dell'uso e dello smaltimento dei prodotti del tabacco è l'impatto indiretto sul benessere umano derivante dall'inquinamento ambientale. Fumo, catrame (la frazione particellare del fumo di tabacco) e rifiuti di sigarette e sigarette elettroniche contengono numerosi composti tossici, tra cui nicotina, idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli [7]. Ogni anno, miliardi di mozziconi di sigaretta (CB) contenenti inquinanti vengono scartati nell'ambiente, rendendo i CB un

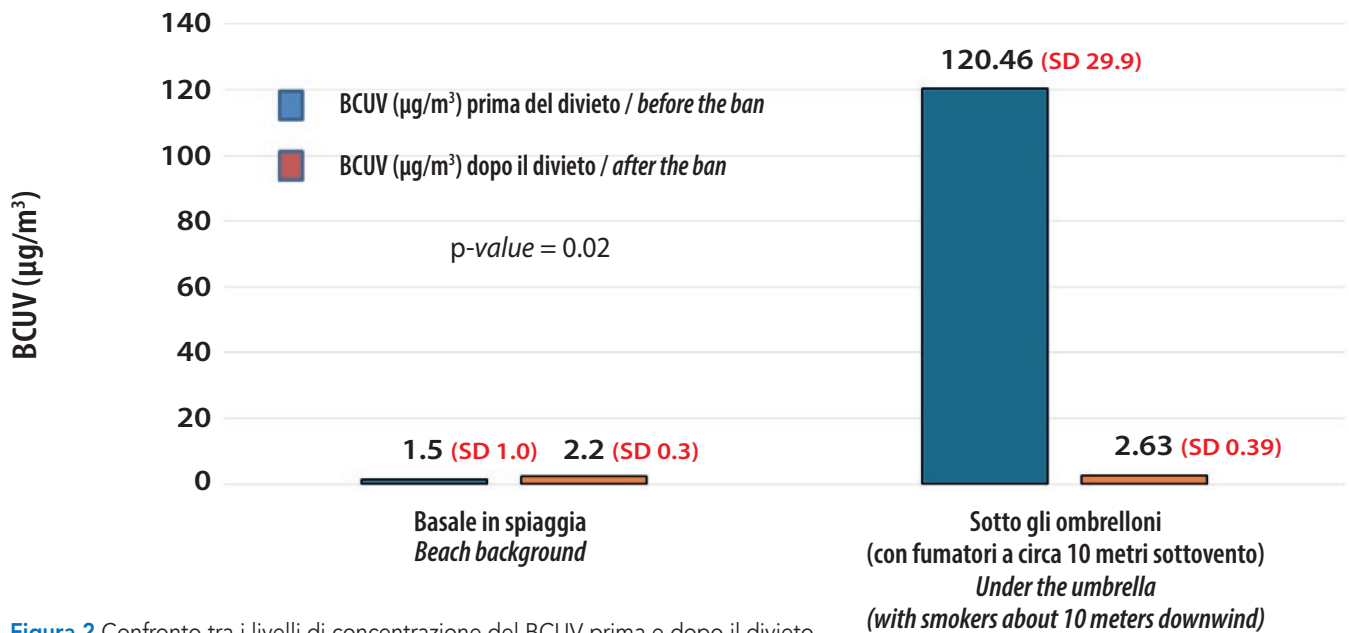


Figura 2 Confronto tra i livelli di concentrazione del BCUV prima e dopo il divieto.

Figure 2 Comparison of BCUV concentration levels before and after the ban.

mer resistant to biodegradation, which makes CBs important sources of plastic pollution for the environment.

Although studies on the prevalence of e-cigarette waste in the environment are limited, it is likely that the recent increase in the use of e-cigarettes has led to an increase in their waste and the release of related chemical contaminants. Although e-cigarette vapors may contain fewer toxic substances than combustible tobacco smoke, because they are free of combustion products, they still contribute significantly to ambient air pollution, particularly from aldehydes [8] and carbon monoxide.

Waste related to e-cigarettes also includes replaceable parts with concentrated nicotine residues, batteries and electronic circuits which can also release pollutants into water and soil [9].

Because cigarette butts and waste related to e-cigarettes release harmful contaminants, posing toxic risks to organ-

isms, it's crucial to implement effective strategies to reduce pollutant concentrations in cigarette butts, minimize their littering by smokers, clean them up, and promote their recycling but, more important, would be promote laws that prohibit smoking in certain outdoor areas, such as parks, beaches, playgrounds and entrances to public buildings.

Promoting outdoor anti-smoking policies requires a multifaceted approach that combines education, legislation, community support and ongoing monitoring. Actively involving the community and collaborating with various stakeholders can increase the chances of success of these policies.

Not smoking in public spaces also provides a good example for young people, discouraging them from taking up smoking. Banning smoking outdoors and on beaches is an important measure to protect public health, protect the environment, ensure the safety and improve the quality of life for everyone.

rifiuto onnipresente in tutto il mondo, soprattutto nelle regioni costiere. I CB possono rilasciare inquinanti nel suolo, nelle acque superficiali e nelle falde acquifere man mano che invecchiano e si degradano, alcuni dei quali possono bioaccumularsi negli alimenti in quanto sono in gran parte costituiti da filtri in acetato di cellulosa, un polimero sintetico resistente alla biodegradazione, che rende i CB importanti fonti di inquinamento da plastica per l'ambiente. Sebbene gli studi sulla prevalenza dei rifiuti di sigarette elettroniche nell'ambiente siano limitati, è probabile che il recente aumento dell'uso di sigarette elettroniche abbia portato a un aumento dei loro rifiuti e al rilascio di contaminanti chimici correlati. Inoltre, anche se i vapori delle sigarette elettroniche possono contenere meno sostanze tossiche del fumo di tabacco combustibile, poiché sono privi di prodotti di combustione, contribuiscono comunque in modo significativo all'inquinamento dell'aria ambiente, in particolare da aldeidi [8] e monossido di carbonio. I rifiuti correlati alle sigarette elettroniche includono anche le parti ricambiabili che comprendono residui di nicotina concentrati, batterie e circuiti elettronici che possono anche rilasciare inquinanti nell'acqua e nel terreno [9]. Poiché i mozziconi di sigaretta e i rifiuti correlati alle sigarette elettroniche rilasciano contaminanti nocivi, ponendo rischi tossici per gli organismi, è fondamentale implementare strategie efficaci per ridurre le concentrazioni di inquinanti nei mozziconi di sigaretta, ridurre al minimo la loro dispersione da parte dei fumatori, rimuoverli e incentivarne il riciclo ma, cosa ancora più importante, sarebbe promuovere leggi che proibiscano di fumare in determinate aree all'aperto, come parchi, spiagge, campi da gioco e ingressi di edifici pubblici. La promozione di politiche antifumo all'aperto richiede un approccio poliedrico che combini istruzione, legislazione, supporto della comunità e monitoraggio continuo. Coinvolgere attivamente la comunità e collaborare con vari *stakeholder* può aumentare le possibilità di successo di queste politiche. Non fumare negli spazi pubblici fornisce anche un buon esempio per i giovani, scoraggiandoli dal cominciare a fumare. Vietare il fumo all'aperto e sulle spiagge è una misura importante per proteggere la salute pubblica, proteggere l'ambiente, garantire la sicurezza e migliorare la qualità della vita per tutti.

Cinzia De Marco

S.C. Anatomia Patologica 2, Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milano

✉ cinzia.demarco@istitutotumori.mi.it

Ario Alberto Ruprecht

International Society of Doctors for Environment (I.S.D.E.)

Roberto Boffi

S.S.D. Pneumologia, Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milano

Bibliografia

1. National Cancer Institute (NIH). Secondhand Tobacco Smoke (Environmental Tobacco Smoke). June 13, 2024. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/substances/second-hand-smoke>
2. Ruprecht AA, De Marco C, Pozzi P, Mazza R, Munarini E, Di Paco A, et al. Outdoor second-hand cigarette smoke significantly affects air quality. *Eur Respir J* 2016;48:918-20. <https://doi.org/10.1183/13993003.00064-2016>
3. Sureda X, Fernández E, López MJ, Nebot M. Secondhand tobacco smoke exposure in open and semi-open settings: a systematic review. *Environ Health Perspect* 2013;121:766-73. <https://doi.org/10.1289/ehp.1205806>
4. Cammalleri V, Marotta D, Protano C, Vitali M, Villari P, Cattaruzza MS; on behalf of the Smoke-Free Department Working Group. How do combustion and non-combustion products used outdoors affect outdoor and indoor particulate matter levels? A field evaluation near the entrance of an Italian university library. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:5200. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145200>
5. De Marco C, Ruprecht AA, Borgini A, Contiero P, Di Paco A, Veronese C, et al. Will smoking on beaches become a thing of the past? Bibione: the first smoke-free beach in Italy. *Pulmonology* 2023;29:540-2. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2023.06.001>
6. Drinovec L, Močnik G, Zotter P, Prévôt ASH, Ruckstuhl C, Coz E, et al. The "dual-spot" Aethalometer: an improved measurement of aerosol black carbon with real-time loading compensation. *Atmos Meas Tech* 2015;8:1965-79. <https://doi.org/10.5194/amt-8-1965-2015>
7. Saffari A, Daher N, Ruprecht AA, De Marco C, Pozzi P, Boffi R, et al. Particulate metals and organic compounds from electronic and tobacco-containing cigarettes: comparison of emission rates and secondhand exposure. *Environ Sci Process Impacts* 2014;16:2259-67.
8. De Marco C, Borgini A, Ruprecht AA, Veronese C, Mazza R, Bertoldi M, et al. La formaldeide nelle sigarette elettroniche e nei riscaldatori di tabacco (HnB): facciamo il punto [Formaldehyde in electronic cigarettes and in heat-not-burn products: let's make the point]. *Epidemiol Prev* 2018;42:351-5. <https://doi.org/10.19191/EP18.5-6.P351.104>
9. Beutel MW, Harmon TC, Novotny TE, Mock J, Gilmore ME, Hart SC, et al. A review of environmental pollution from the use and disposal of cigarettes and electronic cigarettes: contaminants, sources, and impacts. *Sustainability* 2021;13:12994. <https://doi.org/10.3390/su132312994>

HOW TO CITE

De Marco C, Ruprecht AA, Boffi R. Traditional and electronic cigarettes: harmful to air quality and the environment. *Tabaccologia* 2024; XXII(2):3-6. <https://doi.org/10.53127/tblg-2024-A006>



OPEN ACCESS

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CCBY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>