



## **Compendio degli abstract di ricerca sulla tossicità delle fragranze della dottoressa Anne Steinemann in ordine cronologico**

La Dr. Steinemann, una scienziata riconosciuta a livello internazionale, con oltre 25 anni di esperienza nell'aiutare le persone a creare ambienti di vita e di lavoro più salubri. Ha svolto la sua attività come professoressa di ingegneria civile presso l'Università di Melbourne, Australia, e presso la James Cook University, Australia.

La sua esperienza professionale ha rivestito una vasta gamma di argomenti:

- analizzare i prodotti di consumo e valutare gli ingredienti
- fornire indicazioni sui prodotti di uso comune e gli ambienti al chiuso più salubri
- contribuire a sviluppare e attuare politiche senza profumo
- migliorare la qualità dell'aria interna nelle case, nei luoghi di lavoro e nelle scuole.

In particolare ha condotto indagini scientifiche sulle cause e sulle conseguenze dell'esposizione agli agenti inquinanti. Ha sviluppato soluzioni per ridurre l'esposizione agli inquinanti dell'aria, diminuire i costi sanitari e migliorare la salute pubblica.

Ha fornito competenze e risorse per rendere più salubri le case, i luoghi di lavoro, le scuole e la comunità.

Link per il suo sito di ricerca:

<https://www.drsteinemann.com/>

Link dei siti web universitari:

<https://www.findanexpert.unimelb.edu.au/display/person7098> Per il suo sito di ricerca:

<https://www.drsteinemann.com/28>

<https://research.jcu.edu.au/portfolio/anne.steinemann>

# COMPENDIO DI ABSTRACT DI RICERCA DELLA PROF. ANNE STEINEMANN

2022-2002

## Sommario

EFFETTI TOSSICOLOGICI DIFFERENZIALI DI FONTI NATURALI E SINTETICHE E FORME ENANTIOMERICHE DEL LIMONENE SULLE LARVE DI ZANZARA.	3
IL FENOMENO DEI PRODOTTI PROFUMATI: QUALITÀ DELL'ARIA E SALUTE, SCIENZA E POLITICA.	4
EMISSIONI DI LIMONENE: TIPI DIVERSI HANNO EFFETTI BIOLOGICI DIVERSI?	5
PRODOTTI USATI NELLA PANDEMIA ED EMISSIONI CHIMICHE VOLATILI.	5
PRODOTTI PROFUMATI PER IL BUCATO ED EMISSIONI DAGLI SFIATI DELL'ASCIUGATRICE: IMPLICAZIONI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA E LA SALUTE.	6
EMISSIONI CHIMICHE VOLATILI DA OLI ESSENZIALI CON INDICAZIONI TERAPEUTICHE.	7
EMISSIONI CHIMICHE VOLATILI DAI DEODORANTI PER AUTO.	8
EMICRANIA E PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: UNO STUDIO INTERNAZIONALE BASATO SULLA POPOLAZIONE.	9
EMISSIONI CHIMICHE VOLATILI DA 134 PRODOTTI DI CONSUMO COMUNI.	10
VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON E SENZA DEODORANTI PER AMBIENTI.	11
DIECI DOMANDE SULLE POLITICHE SENZA PROFUMO E SUGLI AMBIENTI INTERNI.	12
ESPOSIZIONE ED EFFETTI DEI PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI IN GERMANIA.	13
PREVALENZA INTERNAZIONALE DELLA SENSIBILITÀ ALLE PROFUMAZIONI	13
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI ED EFFETTI SUGLI ASMATICI: UNO STUDIO INTERNAZIONALE BASATO SULLA POPOLAZIONE	14
PREVALENZA INTERNAZIONALE DELLA SENSIBILITÀ CHIMICA, CO-PREVALENZA CON ASMA E AUTISMO ED EFFETTI DEI PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI.	16
SENSIBILITÀ CHIMICA, ASMA ED EFFETTI DEI PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: STUDIO NAZIONALE SULLA POPOLAZIONE NEL REGNO UNITO.	17
EMISSIONI DAGLI SFIATI DELL'ARIA DELL'ASCIUGATRICE DURANTE L'USO DI PRODOTTI PER IL BUCATO PROFUMATI E NON PROFUMATI.	18
SENSIBILITÀ CHIMICA, ASMA ED EFFETTI DEI PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: STUDIO NAZIONALE SULLA POPOLAZIONE IN SVEZIA.	19
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: EFFETTI SUGLI ASMATICI.	20
EMISSIONI CHIMICHE VOLATILI DAGLI OLI ESSENZIALI	21
PREVALENZA NAZIONALE ED EFFETTI DELLE SENSIBILITÀ CHIMICHE MULTIPLE	22
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: EFFETTI SU ADULTI AUTISTICI NEGLI STATI UNITI, IN AUSTRALIA E NEL REGNO UNITO	23
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: EFFETTI SUGLI AUSTRALIANI ASMATICI	24
EMISSIONI CHIMICHE VOLATILI DAI PRODOTTI PER L'INFANZIA PROFUMATI	25
ESPOSIZIONE ED EFFETTI DEI PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI IN SVEZIA	26
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: FONTI DI EMISSIONI, ESPOSIZIONI ED EFFETTI SULLA SALUTE NEL REGNO UNITO.	27
PREVALENZA ED EFFETTI DELLE SENSIBILITÀ CHIMICHE MULTIPLE IN AUSTRALIA.	28

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI INDOOR IN UN'UNIVERSITÀ AUSTRALIANA.	29
QUALCOSA NELL'ARIA MA NON SULL'ETICHETTA: UN APPELLO PER UNA MAGGIORE DIVULGAZIONE NORMATIVA DEGLI INGREDIENTI PER I PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI.	30
EFFETTI SULLA SALUTE E SULLA SOCIETÀ DERIVATI DALL'ESPOSIZIONE A PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI.	30
COMPOSTI ORGANICI VOLATILI ALL'INTERNO DI AMBIENTI CHIUSI IN AUSTRALIA.	31
DIECI DOMANDE RIGUARDANTI I DEODORANTI AMBIENTALI E GLI AMBIENTI AL CHIUSO.	32
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: ESPOSIZIONI ED EFFETTI DELLE EMISSIONI.	33
EMISSIONI VOLATILI DAI PRODOTTI COMUNI DI CONSUMO	34
I FATTORI AMBIENTALI POSSONO CONTRIBUIRE ALLO SVILUPPO DELL'AUTISMO E AL PREGIUDIZIO MASCHILE: EFFETTI DELLE FRAGRANZE SULLO SVILUPPO DEI NEURONI.	35
EMISSIONI CHIMICHE DAGLI SFIATI DELL'ARIA DELLE ASCIUGATRICI DOMESTICHE DURANTE L'USO DI PRODOTTI PROFUMATI PER IL BUCATO.	36
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI: SOSTANZE CHIMICHE EMESSE, INGREDIENTI NON ELENCATI.	37
PREVALENZA DELLA SENSIBILITÀ ALLE PROFUMAZIONI NELLA POPOLAZIONE AMERICANA	38
PRODOTTI DI CONSUMO PROFUMATI E INGREDIENTI NON DICHIARATI.	38
ASMA E IPERSENSIBILITÀ CHIMICA: PREVALENZA, EZIOLOGIA ED ETÀ DI INSORGENZA.	39
PREVALENZA NAZIONALE DELL'ASMA E DELL'IPERSENSIBILITÀ CHIMICA: UN ESAME DELLA POTENZIALE SOVRAPPESIZIONE.	40
UNO STUDIO SULLA POPOLAZIONE NAZIONALE RIGUARDANTE LA PREVALENZA DELLA SENSIBILITÀ CHIMICA MULTIPLA.	41
ESPOSIZIONE UMANA, RISCHI PER LA SALUTE E NORMATIVE AMBIENTALI.	41
PREVALENZA DELLA SENSIBILITÀ CHIMICA MULTIPLA: UNO STUDIO BASATO SULLA POPOLAZIONE NEGLI STATI UNITI SUDORIENTALI	42
REVISIONE DI UNO STUDIO IN DUE FASI SULLA POPOLAZIONE CON SENSIBILITÀ CHIMICA MULTIPLA.	43
SINTOMATOLOGIA ED EZIOLOGIA DELLA SENSIBILITÀ CHIMICA MULTIPLA NEGLI STATI UNITI SUDORIENTALI	44

1. Ross PA, Nematollahi N, Steinemann A. et al. *Differential toxicological effects of natural and synthetic sources and enantiomeric forms of limonene on mosquito larvae*. Air Qual Atmos Health 15, 31–34 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11869-021-01106-7>

## **Effetti tossicologici differenziali di fonti naturali e sintetiche e forme enantiomeriche del limonene sulle larve di zanzara.**

### Abstract

I comuni prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia e gli articoli per la cura personale, emettono composti chirali come il limonene che sono stati associati a effetti negativi sulla salute umana. Tuttavia, quegli stessi composti abbondano in natura e in concentrazioni simili a quelle dei prodotti, ma senza gli stessi apparenti effetti negativi sulla salute umana. Abbiamo studiato se diversi tipi di limonene potrebbero suscitare diversi effetti biologici. In questo studio, abbiamo analizzato il tasso di mortalità delle larve di zanzara in risposta ai cambiamenti nel loro ambiente. Nello specifico, abbiamo testato diverse fonti di R-limonene presente in natura e di limonene

sintetizzato chimicamente, contenente una delle sue forme enantiomeriche (R-, S-) in biosaggi di mortalità con larve di zanzara *Aedes aegypti*. Abbiamo scoperto che una fonte naturale di limonene estratta dalle arance ha indotto una minore mortalità delle larve di zanzara rispetto alle fonti sintetiche alla stessa concentrazione. Tuttavia, le forme enantiomeriche non differivano nei loro effetti sulla mortalità. I nostri risultati forniscono nuove prove del fatto che le fonti naturali di una sostanza chimica possono causare tassi di mortalità inferiori rispetto alle fonti sintetiche.

Common fragranced consumer products, such as cleaning supplies and personal care products, emit chiral compounds such as limonene that have been associated with adverse effects on human health. However, those same compounds abound in nature, and at similar concentrations as in products, but without the same apparent adverse human health effects. We investigated whether different types of limonene may elicit different biological effects. In this study, we investigated the mortality rate of mosquito larvae in response to changes in their environment. Specifically, we tested different sources of naturally occurring R-limonene and chemically synthesized limonene, containing one of its enantiomeric forms (R-, S-) in mortality bioassays with *Aedes aegypti* mosquito larvae. We found that a natural source of limonene extracted from oranges induced lower mortality of mosquito larvae compared to synthetic sources at the same concentration. However, enantiomeric forms did not differ in their effects on mortality. Our results provide novel evidence that natural sources of a chemical can cause lower rates of mortality than synthetic sources.

2. Steinemann A. 2021. *The Fragranced Products Phenomenon: Air Quality and Health, Science and Policy*. *Air Qual Atmos Health* 14, 235–243 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00928-1>

## **Il fenomeno dei prodotti profumati: qualità dell'aria e salute, scienza e politica.**

### Abstract

Le profumazioni sono utilizzate nei prodotti di consumo in tutto il mondo. Tuttavia, i profumi sono stati associati a effetti negativi sulla qualità dell'aria interna ed esterna e sulla salute umana. Sorgono domande come le seguenti: Perché le profumazioni nei prodotti creano problemi? Quali sono le fonti di emissione e di esposizione? Quali sono gli effetti sulla salute e sulla società? Quali sono le possibili soluzioni? Questo documento esamina la questione dei prodotti di consumo profumati e le sue dimensioni scientifiche e politiche, con particolare attenzione alle implicazioni per la qualità dell'aria e la salute umana. I risultati includono nuove scoperte e nuove domande per le future direzioni di ricerca.

Fragrance is used in consumer products around the world. However, fragrance has been associated with adverse effects on indoor and outdoor air quality and human health. Questions arise, such as the following: Why does fragrance in products pose problems? What are sources of emissions and exposures? What are health and societal effects? What are possible solutions? This paper examines the issue of fragranced consumer products and its science and policy dimensions, with a focus on the implications for air quality and human health. Results include new findings and new questions for future research directions.

3. Nematollahi N, Ross PA, Hoffmann AA, Kolev SD, Steinemann A. *Limonene Emissions: Do Different Types Have Different Biological Effects?* *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Oct 7;18(19):10505. doi: 10.3390/ijerph181910505. PMID: 34639805; PMCID: PMC8507918.

# Emissioni di limonene: tipi diversi hanno effetti biologici diversi?

## Abstract

Il limonene è uno degli inquinanti più abbondanti negli ambienti chiusi e contribuisce alla formazione di ulteriori inquinanti, come la formaldeide e lo smog fotochimico. Il limonene è comunemente usato nei prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia e i deodoranti per ambienti, anch'essi associati a problemi di salute. Il limonene può esistere in diverse forme enantiomeriche (R-limonene e S-limonene) e derivare da fonti diverse. Tuttavia, si sa poco se le diverse forme e fonti di limonene possano avere effetti diversi. Questa ricerca ha esaminato se diversi tipi di limonene, alle stesse concentrazioni, potrebbero suscitare effetti biologici diversi. Per indagare su questa domanda, lo studio ha impiegato le zanzare *Aedes aegypti*, dotate di sofisticate capacità olfattive, in test olfattometrici di repellenza/attrazione. I risultati indicano che una fonte sintetica di R-limonene è più repellente di una fonte naturale di R-limonene. Inoltre, le fonti sintetiche sia di R-limonene che di S-limonene non differiscono significativamente in termini di repellenza. Questi risultati possono contribuire alla nostra comprensione e all'ulteriore esplorazione degli effetti di un comune composto profumato sulla qualità dell'aria e sulla salute.

Limonene is one of the most abundant pollutants indoors, and it contributes to the formation of additional pollutants, such as formaldehyde and photochemical smog. Limonene is commonly used in fragranced consumer products, such as cleaning supplies and air fresheners, which have also been associated with health problems. Limonene can exist in different enantiomeric forms (R-limonene and S-limonene) and be derived from different sources. However, little is known about whether different forms and sources of limonene may have different effects. This research explored whether different types of limonene, at the same concentrations, could elicit different biological effects. To investigate this question, the study employed *Aedes aegypti* mosquitoes, which have sophisticated olfactory abilities, in olfactometer tests of repellency/attraction. The results indicate that a synthetic source of R-limonene is more repellent than a natural source of R-limonene. In addition, synthetic sources of both R-limonene and S-limonene are not significantly different in repellency. These findings can contribute to our understanding and further exploration of the effects of a common fragrance compound on air quality and health.

4. Steinemann A, Nematollahi N, Rismanchi B et al. *Pandemic products and volatile chemical emissions*. *Air Qual Atmos Health* 14, 47–53 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00912-9>

## Prodotti usati nella pandemia ed emissioni chimiche volatili.

### Abstract

La recente pandemia (COVID-19) ha visto un uso diffuso e crescente di prodotti destinati alla pulizia e alla disinfezione, come spray per l'aria, disinfettanti per le mani e detersivi per le superfici, molti dei quali contengono profumi. Tuttavia, l'esposizione a prodotti per la pulizia profumati è stata associata a effetti negativi sulla salute umana. I prodotti possono emettere una gamma di sostanze chimiche volatili, comprese alcune classificate come pericolose, ma relativamente pochi ingredienti vengono resi noti al pubblico. Pertanto, si sa relativamente poco sulle emissioni specifiche di questi prodotti. Questo studio indaga sui composti organici volatili (COV) emessi dai "prodotti pandemici" che vengono utilizzati frequentemente e ampiamente nella società. Inoltre, tra queste emissioni,

questo studio identifica i composti potenzialmente pericolosi, confronta le versioni cosiddette green e tradizionali dei prodotti ed esamina se gli ingredienti sono resi noti al pubblico. Utilizzando la gascromatografia/spettrometria di massa, sono stati analizzati 26 prodotti pandemici comunemente usati, tra cui 13 tradizionali e 13 versioni cosiddette green, per verificarne le emissioni volatili. I tipi di prodotti includevano disinfettanti per le mani, disinfettanti per l'aria, detergenti multiuso e sapone per il lavaggio delle mani. Tutti i prodotti erano profumati. Le analisi hanno rilevato che i prodotti emettevano collettivamente 399 COV, di cui 127 COV classificati come potenzialmente pericolosi. Tutti i prodotti emettevano composti potenzialmente pericolosi. Confrontando i prodotti tradizionali con quelli green, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa nelle emissioni dei composti più diffusi. Inoltre, tra i 399 composti emessi, solo il 4% di tutti i COV e l'11% dei COV potenzialmente pericolosi sono stati indicati sull'etichetta o sulla scheda di sicurezza del prodotto.

The recent pandemic (COVID-19) has seen a sweeping and surging use of products intended to clean and disinfect, such as air sprays, hand sanitizers, and surface cleaners, many of which contain fragrance. However, exposure to fragranced cleaning products has been associated with adverse effects on human health. Products can emit a range of volatile chemicals, including some classified as hazardous, but relatively few ingredients are disclosed to the public. Thus, relatively little is known about the specific emissions from these products. This study investigates the volatile organic compounds (VOCs) emitted from “pandemic products” that are being used frequently and extensively in society. In addition, among these emissions, this study identifies potentially hazardous compounds, compares so-called green and regular versions of products, and examines whether ingredients are disclosed to the public. Using gas chromatography/mass spectrometry, 26 commonly used pandemic products, including 13 regular and 13 so-called green versions, were analyzed for their volatile emissions. Product types included hand sanitizers, air disinfectants, multipurpose cleaners, and handwashing soap. All products were fragranced. The analyses found the products collectively emitted 399 VOCs with 127 VOCs classified as potentially hazardous. All products emitted potentially hazardous compounds. Comparing regular products and green products, no significant difference was found in the emissions of the most prevalent compounds. Further, among the 399 compounds emitted, only 4% of all VOCs and 11% of potentially hazardous VOCs were disclosed on any product label or safety data sheet. This study reveals that pandemic products can generate volatile emissions that could pose risks to health, that could be unrecognized, and that could be reduced, such as by using fragrance-free versions of products.

5. Goodman N, Nematollahi N, Steinemann A. 2021. *Fragranced Laundry Products and Emissions from Dryer Vents: Implications for Air Quality and Health*. *Air Quality, Atmosphere, and Health* 14:245–249. DOI: 10.1007/s11869-020-00929-0

## **Prodotti profumati per il bucato ed emissioni dagli sfiati dell'asciugatrice: implicazioni per la qualità dell'aria e la salute.**

### Abstract

I prodotti profumati per il bucato emettono numerosi composti organici volatili (COV), inclusi terpeni come il limonene. Le emissioni di profumo sono state associate a effetti negativi sulla salute, come attacchi di asma e difficoltà respiratorie. Inoltre, i terpeni dei profumi sono inquinanti primari dell'aria interna che possono reagire con altri composti e contribuire all'inquinamento dell'aria sia interna che esterna. Questo documento esamina le emissioni volatili e le esposizioni ai prodotti per il bucato profumati e le implicazioni per la qualità dell'aria e la salute. Il documento sintetizza e analizza i dati di studi condotti negli Stati Uniti (USA) e in Australia (AU), fornendo risultati su tre argomenti

principali: effetti negativi sulla salute associati all'esposizione a prodotti profumati per il bucato, emissioni volatili di prodotti per il bucato profumati e senza profumo e riduzioni delle emissioni di COV passando da prodotti profumati a prodotti senza profumo. Negli Stati Uniti e in Australia, il 12,5% e il 6,1% della popolazione generale e il 28,9% e il 12,1% degli asmatici segnalano problemi di salute (rispettivamente) se esposti a prodotti profumati per il bucato provenienti da uno sfiato dell'asciugatrice. Tra le emissioni volatili dei prodotti, i terpeni erano i COV più diffusi rilevati in tutti i prodotti profumati per il bucato; tuttavia, i terpeni erano assenti in tutti i prodotti senza profumo. Passando dai prodotti profumati per il bucato a quelli senza profumo, le emissioni di limonene dagli sfiati dell'asciugatrice possono essere ridotte fino al 99,7%. Come contesto per l'importanza, il passaggio dal detersivo per bucato profumato a quello senza profumo potrebbe ridurre le emissioni di limonene dagli sfiati dell'asciugatrice per famiglia di circa 1,68 g/anno. Per l'area di studio dell'area metropolitana di Melbourne, ciò rappresenta una riduzione delle emissioni di limonene di circa 1,58 ton/anno. I risultati di queste analisi indicano un modo promettente per ridurre le emissioni e l'esposizione ai composti volatili e creare potenziali miglioramenti per la qualità dell'aria e della salute.

Fragranced laundry products emit numerous volatile organic compounds (VOCs), including terpenes such as limonene. Fragrance emissions have been associated with adverse health effects such as asthma attacks and breathing difficulties. Further, fragrance terpenes are primary indoor air pollutants that can react with other compounds and contribute to both indoor and outdoor air pollution. This paper examines volatile emissions and exposures from fragranced laundry products, and the implications for air quality and health. The paper synthesizes and analyzes data from studies conducted across the United States (US) and Australia (AU), providing results in three main themes: adverse health effects associated with exposure to fragranced laundry products, volatile emissions from fragranced and fragrance-free laundry products, and reductions in VOC emissions by switching from fragranced to fragrance-free products. Across the US and AU, 12.5% and 6.1% of the general population and 28.9% and 12.1% of asthmatics report health problems (respectively) when exposed to scented laundry products coming from a dryer vent. Among the volatile emissions from products, terpenes were the most prevalent VOCs detected in all fragranced laundry products; however, terpenes were absent in all fragrance-free products. By switching from fragranced to fragrance-free laundry products, dryer vent emissions of limonene can be reduced up to 99.7%. As context for significance, switching from fragranced to fragrance-free laundry detergent could reduce limonene emissions from dryer vents per household by an estimated 1.68 g/year. For the study area of metropolitan Melbourne, this represents a reduction in limonene emissions by an estimated 1.58 tons/year. Results from these analyses point to a promising way to reduce emissions and exposures to volatile compounds, and create potential improvements for air quality and health.

6. Nematollahi N, Weinberg JL, Flattery J, Goodman N, Kolev SD, Steinemann A. 2021. *Volatile Chemical Emissions from Essential Oils with Therapeutic Claims*. Air Quality, Atmosphere, and Health 14:365–369. DOI: 10.1007/s11869-020-00941-4

## **Emissioni chimiche volatili da oli essenziali con indicazioni terapeutiche.**

### Abstract

Gli oli essenziali emettono molti composti organici volatili (COV), alcuni dei quali sono considerati potenzialmente pericolosi. Tuttavia, si sa poco sulle emissioni specifiche degli oli essenziali che riportano indicazioni terapeutiche per la salute e il benessere. Questo studio ha esaminato i COV emessi da 14 oli essenziali disponibili in commercio con indicazioni terapeutiche, come ad esempio

benefici per la tosse, il raffreddore, l'influenza, il rilassamento, il sonno, la tensione, il mal di testa, lo stress o l'irritazione della pelle. Gli oli essenziali sono stati selezionati da diverse marche e tipi, come olio dell'albero del tè, olio di lavanda, olio di eucalipto, olio di geranio, olio di menta piperita, olio di bergamotto, olio di arancia e miscele di oli. Le analisi sono state eseguite utilizzando la gascromatografia nello spazio di testa/spettrometria di massa (GC/MS). Le analisi hanno rilevato 1034 COV emessi dai 14 oli essenziali, che rappresentano 378 identità COV. I COV più diffusi (in oltre il 90% degli oli) erano l'acetaldeide, l'alfa-fellandrene, l'alfa-pinene, il canfene, il limonene, il metanolo, il terpinolene, il 3-carene, l'acetone, il beta-fellandrene, l'etanolo e il gamma-terpinene. Tra i 1034 COV emessi, 251 COV, che rappresentano 60 identità COV, sono classificati come potenzialmente pericolosi. I COV potenzialmente pericolosi più diffusi erano acetaldeide, limonene, metanolo, acetone, etanolo e 3-carene. Il toluene è stato trovato in oltre il 70% degli oli essenziali. Ciascuno degli oli essenziali ha emesso 9 o più COV potenzialmente pericolosi. Meno dell'1% di tutti i COV identificati e meno dell'1% di tutti i COV potenzialmente pericolosi sono stati elencati su etichette di olio essenziale, schede di dati di sicurezza o sito web. I risultati di questo studio forniscono nuove scoperte sulle emissioni di COV da oli essenziali con indicazioni terapeutiche, che possono contribuire a migliorare la consapevolezza del pubblico sui potenziali rischi ed esposizioni.

Essential oils emit many volatile organic compounds (VOCs), with some considered potentially hazardous. However, little is known about specific emissions from essential oils that make therapeutic claims for health and well-being. This study investigated VOCs emitted from 14 commercially available essential oils with therapeutic claims, such as beneficial for coughs, colds, flu, relaxation, sleep, tension, headaches, stress, or skin irritation. The essential oils were selected from different brands and types, such as tea tree oil, lavender oil, eucalyptus oil, geranium oil, peppermint oil, bergamot oil, orange oil, and oil blends. Analyses were performed using headspace gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). The analyses found 1034 VOCs emitted from the 14 essential oils, representing 378 VOC identities. The most prevalent VOCs (in more than 90% of the oils) were acetaldehyde, alpha-phellandrene, alpha-pinene, camphene, limonene, methanol, terpinolene, 3-carene, acetone, beta-phellandrene, ethanol, and gamma-terpinene. Among the 1034 VOCs emitted, 251 VOCs, representing 60 VOC identities, are classified as potentially hazardous. The most prevalent potentially hazardous VOCs were acetaldehyde, limonene, methanol, acetone, ethanol, and 3-carene. Toluene was found in more than 70% of the essential oils. Each of the essential oils emitted 9 or more potentially hazardous VOCs. Fewer than 1% of all VOCs identified and fewer than 1% of all potentially hazardous VOCs were listed on any essential oil label, safety data sheet, or website. Results from this study provide new findings on VOC emissions from essential oils with therapeutic claims, which can help to improve public awareness about potential exposures and risks.

7. Steinemann A, Nematollahi N, Weinberg JW, Flattery J, Goodman N, Kolev SD. 2020. *Volatile Chemical Emissions from Car Air Fresheners*. Air Quality, Atmosphere, and Health 13:329–1334. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00886-8>

## **Emissioni chimiche volatili dai deodoranti per auto.**

### **Abstract**

I deodoranti per ambienti, utilizzati in una varietà di ambienti interni, emettono una serie di sostanze chimiche volatili, comprese alcune classificate come pericolose. Tuttavia, si sa poco sulle emissioni dei deodoranti per automobili. Questo studio esamina i composti organici volatili emessi dai deodoranti per auto, identifica i composti potenzialmente pericolosi, confronta le emissioni tra le versioni cosiddette naturali e quelle tradizionali e valuta se gli ingredienti vengono resi noti. Utilizzando la gascromatografia/spettrometria di massa, sono state analizzate le emissioni volatili di 12 deodoranti per auto. I tipi di deodoranti per auto includevano clip per bocchette di ventilazione,

involucri, ornamenti appesi, bombolette e spray. I risultati rivelano che i deodoranti per ambienti hanno emesso complessivamente 546 COV, di cui 30 COV classificati come potenzialmente pericolosi. Tutti i tipi di deodoranti per ambienti emettevano uno o più composti potenzialmente pericolosi. Confrontando i normali deodoranti per ambienti con i cosiddetti deodoranti naturali o green, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa nelle emissioni di composti pericolosi. In particolare, tutti i prodotti hanno emesso almeno un COV classificato come potenzialmente pericoloso. Tra tutti i 546 composti emessi, meno del 2% di tutti i COV e nessuno dei COV potenzialmente pericolosi è stato indicato sull'etichetta del prodotto o sulla scheda di sicurezza. Questo studio rivela che i deodoranti per auto possono essere una fonte di esposizione a numerosi composti volatili, inclusi i COV potenzialmente pericolosi, la maggior parte dei quali non sono dichiarati. Di particolare interesse per l'esposizione umana è lo spazio ridotto e chiuso dell'abitacolo all'interno dei veicoli, così come l'esposizione involontaria in veicoli commerciali come taxi e car sharing.

Air fresheners, used in a variety of indoor environments, emit a range of volatile chemicals, including some classified as hazardous. However, little is known about the emissions from air fresheners designed for use in cars. This study investigates the volatile organic compounds emitted from car air fresheners, identifies potentially hazardous compounds, compares emissions between so-called natural and regular versions, and assesses whether ingredients are disclosed. Using gas chromatography/mass spectrometry, 12 car air fresheners were analyzed for their volatile emissions. Air freshener types included car vent clips, wraps, hanging ornaments, cans, and spray. Results reveal that the air fresheners collectively emitted 546 VOCs with 30 VOCs classified as potentially hazardous. All air freshener types emitted one or more potentially hazardous compounds. Comparing regular air fresheners with so-called natural or green air fresheners, no significant difference was found in the emissions of hazardous compounds. Notably, all products emitted at least one VOC classified as potentially hazardous. Among all of the 546 compounds emitted, fewer than 2% of all VOCs, and none of the potentially hazardous VOCs, were disclosed on any product label or safety data sheet. This study reveals that car air fresheners can be a source of exposure to numerous volatile compounds, including potentially hazardous VOCs, most of which are undisclosed. Of particular concern for human exposure is the small and enclosed breathing space within vehicles, as well as involuntary exposure in commercial vehicles such as taxi cabs and rideshares.

8. Steinemann A, Nematollahi N. 2020. *Migraine Headaches and Fragranced Consumer Products: An International Population-Based Study*. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 13:387-390. DOI: 10.1007/s11869-020-00807-9

## **Emicrania e prodotti di consumo profumati: uno studio internazionale basato sulla popolazione.**

### Abstract

I prodotti di consumo profumati, come i deodoranti per ambienti e i prodotti per la pulizia, sono stati associati a problemi di salute, tra cui l'emicrania. Questo studio indaga la prevalenza dell'emicrania associata all'esposizione a prodotti profumati. Indagini sulla popolazione rappresentativa a livello nazionale (n = 4435) in quattro Paesi: Stati Uniti (USA), Australia (AU), Regno Unito (UK) e Svezia (SE) hanno rilevato che, in media, il 12,6% degli adulti riferisce emicrania o mal di testa se esposto a prodotti profumati (15,7% USA, 10,0% AU, 8,4% UK, 16,1% SE). Tra questi individui, il 43,2% riporta emicrania causata da deodoranti o profumatori per ambienti, il 15,0% dall'odore dei prodotti per il bucato proveniente dallo sfiato dell'asciugatrice, il 39,9% dall'essere in una stanza pulita con prodotti profumati, il 53,7% dall'essere vicino a qualcuno che indossa un prodotto profumato e il

45,7% da altri tipi di prodotti profumati. Inoltre, il 30,6% di questi individui ha perso giornate lavorative o ha perso il lavoro, nell'ultimo anno, a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul posto di lavoro. I risultati di questo studio indicano che l'emigrania può essere associata a prodotti di consumo profumati e che la riduzione dell'esposizione potrebbe ridurre gli effetti negativi sulla salute e sulla società.

Fragranced consumer products, such as air fresheners and cleaning supplies, have been associated with health problems including migraine headaches. This study investigates the prevalence of migraines associated with exposure to fragranced products. Nationally representative population surveys (n = 4435) across four countries-the United States (US), Australia (AU), the United Kingdom (UK), and Sweden (SE)-found that, on average, 12.6% of adults report migraine headaches when exposed to fragranced products (15.7% US, 10.0% AU, 8.4% UK, 16.1% SE). Among those individuals, 43.2% report migraines from air fresheners or deodorizers, 15.0% from the scent of laundry products coming from a dryer vent, 39.9% from being in a room cleaned with scented products, 53.7% from being near someone wearing a fragranced product, and 45.7% from other types of fragranced products. Furthermore, 30.6% of these individuals have lost workdays or lost a job, in the past year, due to fragranced product exposure in the workplace. Findings from this study indicate that migraine headaches can be associated with fragranced consumer products, and that reducing exposure could reduce adverse health and societal effects.

9. Nematollahi N, Kolev SD, Steinemann A. 2019. *Volatile Chemical Emissions from 134 Common Consumer Products*. Air Quality, Atmosphere, and Health 12(11):1259–1265. DOI:10.1007/s11869-019-00754-0

## **Emissioni chimiche volatili da 134 prodotti di consumo comuni.**

### Abstract

Le emissioni dei prodotti di consumo quotidiano sono state associate a effetti negativi sulla qualità dell'aria e sulla salute. Questo studio esamina i composti organici volatili (COV) emessi da 134 prodotti di consumo comuni, sia profumati che senza profumo, compresi quelli dichiarati come ecologici. I tipi di prodotti includono prodotti per la cura della persona, deodoranti per ambienti, prodotti per la pulizia, prodotti per il bucato e creme solari. Utilizzando l'analisi dello spazio di testa GC/MS, questo studio ha rilevato 1538 incidenze COV (singoli ingredienti), che rappresentano 338 identità COV (diversi composti), emesse dai 134 prodotti di consumo. Tra i 1538 COV, 517 COV sono classificati come potenzialmente pericolosi. Il COV più comune emesso dai 104 prodotti profumati era il limonene, assente nelle versioni senza profumo. Confrontando i prodotti profumati green e quelli tradizionali, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra i COV potenzialmente pericolosi più diffusi. Tra tutti gli ingredienti volatili emessi, meno del 4% era indicato sulle etichette dei prodotti. Questo studio fornisce risultati approfonditi sulle emissioni volatili dei prodotti di consumo, che possono migliorare la consapevolezza delle potenziali esposizioni e degli effetti sulla qualità dell'aria e sulla salute.

Emissions from everyday consumer products have been associated with adverse effects on air quality and health. This study investigates volatile organic compounds (VOCs) emitted from 134 common consumer products, both fragranced and fragrance-free, including those with claims of green. Product types include personal care products, air fresheners, cleaning supplies, laundry products, and sunscreens. Using GC/MS headspace analysis, this study found 1538 VOC occurrences (individual ingredients), representing 338 VOC identities (different compounds), emitted from the 134 consumer

products. Among the 1538 VOCs, 517 VOCs are classified as potentially hazardous. The most common VOC emitted from the 104 fragranced products was limonene, which was absent in fragrance-free versions. Comparing the green and regular fragranced products, no significant difference was found between the most prevalent potentially hazardous VOCs. Among all volatile ingredients emitted, fewer than 4% were listed on product labels. This study provides extensive findings on volatile emissions from consumer products, which can improve awareness of potential exposures and effects on air quality and health.

10. Goodman N, Nematollahi N, Agosti G, Steinemann A. 2019. *Evaluating Air Quality With and Without Air Fresheners*. Air Quality, Atmosphere, and Health 13(1):1-4. DOI:10.1007/s11869-019-00759-9

## **Valutazione della qualità dell'aria con e senza deodoranti per ambienti.**

### Abstract

I deodoranti per ambienti emettono una serie di composti organici volatili, che possono includere inquinanti atmosferici pericolosi. L'esposizione ai deodoranti per ambienti è stata associata a problemi di salute come emicrania, difficoltà respiratorie e attacchi di asma. Per ridurre l'esposizione agli inquinanti e i potenziali effetti negativi, è possibile sospendere l'uso dei deodoranti per ambienti interni. Tuttavia, si sa poco su quanto si possa migliorare la qualità dell'aria e in quanto tempo. Questo studio valuta gli effetti dei deodoranti sulla qualità dell'aria, con particolare attenzione al d-limonene, un composto prevalente e dominante nei deodoranti per ambienti che può generare inquinanti atmosferici pericolosi. Prendendo come riferimento gli ambienti di lavoro, lo studio analizza e confronta le concentrazioni di d-limonene nei bagni che utilizzano deodoranti per ambienti, che interrompono l'uso di deodoranti per ambienti e che non usano deodoranti per ambienti. Nei servizi igienici che utilizzano deodoranti per ambienti, le concentrazioni di d-limonene erano in media di 6,78 µg/m<sup>3</sup> rispetto a 0,84 µg/m<sup>3</sup> nei servizi igienici che non utilizzano deodoranti per ambienti. Inoltre, dopo aver interrotto l'uso dei deodoranti per ambienti, le concentrazioni di d-limonene sono diminuite fino al 96% entro 2 settimane con una riduzione media dell'81% e una concentrazione media fino a 1,17 µg/m<sup>3</sup>. Questi risultati suggeriscono che una strategia semplice, come cessare l'uso di deodoranti per ambienti, può produrre benefici significativi per la qualità dell'aria interna.

Air fresheners emit a range of volatile organic compounds, which can include hazardous air pollutants. Exposure to air fresheners has been associated with health problems such as migraine headaches, respiratory difficulties, and asthma attacks. To reduce pollutant exposures and potential adverse effects, air fresheners can be discontinued from use within indoor environments. However, little is known about how much air quality can be improved and over what time. This study evaluates the effects of air fresheners on air quality with a focus on D-limonene, a prevalent and dominant compound in air fresheners and one that can generate hazardous air pollutants. Using workplace environments, the study analyses and compares D-limonene concentrations in restrooms that use air fresheners, that discontinue the use of air fresheners, and that do not use air fresheners. In restrooms that use air fresheners, D-limonene concentrations averaged 6.78 µg/m<sup>3</sup> compared with 0.84 µg/m<sup>3</sup> in restrooms that do not use air fresheners. Further, after discontinuing the use of air fresheners, D-limonene concentrations decreased up to 96% within 2 weeks with an average reduction of 81% and an average concentration down to 1.17 µg/m<sup>3</sup>. These findings suggest that a straightforward strategy, such as ceasing the use of air fresheners, can produce measurable benefits for indoor air quality.

11. Steinemann A. 2019. *Ten Questions concerning Fragrance-Free Policies and Indoor Environments*. *Building and Environment* 159:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.052>

## **Dieci domande sulle politiche senza profumo e sugli ambienti interni.**

### Abstract

La qualità dell'aria interna è un problema internazionale, legato agli effetti negativi sulla salute e sulla produttività. Una fonte comune di inquinanti dell'aria interna sono i prodotti di consumo profumati, come deodoranti per ambienti, prodotti per la pulizia e prodotti per l'igiene personale. L'esposizione a prodotti profumati è stata associata a problemi di salute, come difficoltà respiratorie ed emicrania, nonché giornate lavorative perse e perdita di accesso alla società. In risposta, sono state implementate politiche senza profumo nei luoghi di lavoro, nelle scuole, nelle strutture sanitarie, negli edifici pubblici e in altri ambienti interni in tutto il mondo. Inoltre, i sondaggi nazionali indicano che più persone preferiscono ambienti senza profumo piuttosto che profumati e sosterranno politiche senza profumo. Pur mancando di un approccio standard, queste politiche generalmente limitano l'uso di prodotti profumati negli ambienti chiusi. E sebbene prevalenti, pochi studi sistematici hanno indagato su queste politiche. Eppure, i gestori degli edifici, gli occupanti, i datori di lavoro e i dipendenti spesso cercano indicazioni e informazioni scientifiche. Questo documento presenta e risponde a dieci domande per esplorare le politiche senza profumo in ambienti al chiuso. Utilizzando una serie di 60 politiche senza profumo, analizza chi, cosa, dove, quando, perché e come vengono implementate le politiche. Esamina quindi i potenziali vantaggi delle politiche senza profumo, come i costi evitati per malattia e giornate lavorative perse, nonché le sfide. Il documento si conclude con orientamenti e indicazioni di ricerca per il futuro.

Indoor air quality is an international concern, linked with adverse effects on health and productivity. A common source of indoor air pollutants is fragranced consumer products, such as air fresheners, cleaning supplies, and personal care products. Exposure to fragranced products has been associated with health problems, such as breathing difficulties and migraine headaches, as well as lost workdays and loss of access in society. In response, fragrance-free policies have been implemented in workplaces, schools, health care facilities, public buildings, and other indoor environments around the world. In addition, national surveys indicate that more people prefer fragrance-free rather than fragranced environments, and would support fragrance-free policies. Though lacking a standard approach, these policies generally restrict the use of fragranced products indoors. And though prevalent, little systematic study has investigated these policies. Yet building managers, occupants, employers, and employees often seek guidance and scientific information. This paper presents and answers ten questions to explore fragrance-free policies within indoor built environments. Using a set of 60 fragrance-free policies, it analyzes who, what, where, when, why, and how policies are implemented. It then examines potential benefits of fragrance-free policies, such as avoided costs from illness and lost workdays, as well as challenges. The paper concludes with guidance and research directions for the future.

12. Steinemann A, Klaschka U. 2019. *Exposures and Effects from Fragranced Consumer Products in Germany*. *Air Quality, Atmosphere, and Health* 12(12):1399–1404. DOI: 10.1007/s11869-019-00770-0

# Esposizione ed effetti dei prodotti di consumo profumati in Germania.

Abstract

I prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia, i prodotti per il bucato, i profumi e i deodoranti, sono stati associati a effetti negativi sulla salute umana e al conseguente impatto sulla società. Questo studio analizza gli effetti associati all'esposizione a prodotti di consumo profumati in Germania. Utilizzando un campione nazionale rappresentativo della popolazione (n = 1102), i dati sono stati raccolti nel marzo 2019 con un sondaggio online tra gli adulti in Germania. Lo studio ha rilevato che, nella popolazione tedesca, il 19,9% riferisce problemi di salute, come problemi respiratori (55,3%), emicrania (25,1%) e attacchi d'asma (16,9%), in caso di esposizione a prodotti profumati. Di queste segnalazioni relative agli effetti sulla salute, il 33,8% potrebbe essere considerato potenzialmente invalidante. Inoltre, il 5,5% della popolazione ha perso giorni di lavoro o un posto di lavoro nell'ultimo anno a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul posto di lavoro. La maggioranza dei tedeschi preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli aerei e gli alberghi fossero privi di fragranze piuttosto che profumati. I risultati di questo studio forniscono nuove prove del fatto che l'esposizione a prodotti di consumo profumati è associata a effetti negativi per la salute e la società tra la popolazione tedesca e che la riduzione dell'esposizione, ad esempio attraverso politiche prive di profumazioni, potrebbe apportare dei benefici.

Fragranced consumer products — such as cleaning supplies, laundry products, perfumes, and air fresheners — have been associated with adverse human health effects and subsequent impacts in society. This study investigates effects associated with exposures to fragranced consumer products in Germany. Using a nationally representative population-based sample (n = 1102), data were collected in March 2019 using an online survey of adults in Germany. The study found that, across the German population, 19.9% report health problems, such as respiratory problems (55.3%), migraine headaches (25.1%), and asthma attacks (16.9%), when exposed to fragranced products. Of these reports of health effects, 33.8% could be considered potentially disabling. Further, 5.5% of the population have lost workdays or a job, in the past year, due to exposure to fragranced products in the workplace. A majority of Germans would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, airplanes, and hotels were fragrance-free rather than fragranced. Results from this study provide new evidence that exposures to fragranced consumer products are associated with adverse health and societal effects among the German population, and that reducing exposures such as through fragrance-free policies could provide benefits.

13. Steinemann A. 2019. *International Prevalence of Fragrance Sensitivity*. Air Quality, Atmosphere, and Health 12(8):891–897. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00699-4>

## Prevalenza internazionale della sensibilità alle profumazioni

Abstract:

Le emissioni e le esposizioni di prodotti di consumo profumati, come i deodoranti per ambienti e i prodotti per la pulizia, sono state associate a problemi di salute e a impatti sulla società. Questo studio analizza gli effetti dei prodotti di consumo profumati sulla popolazione generale in quattro Paesi:

Stati Uniti, Australia, Regno Unito e Svezia. Indagini sulla popolazione rappresentativa a livello nazionale (n = 1137; 1098; 1100; 1100) hanno rilevato che, nei quattro Paesi, il 32,2% degli adulti (rispettivamente 34,7%, 33,0%, 27,8%, 33,1%) riferisce sensibilità alle fragranze, ovvero effetti negativi sulla salute dovuti ai prodotti di consumo profumati. Ad esempio, il 17,4% riferisce di aver avuto problemi di salute a causa di deodoranti o profumatori per ambienti e il 15,7% a seguito della permanenza in una stanza pulita con prodotti profumati. I problemi di salute comunemente segnalati includono difficoltà respiratorie (16,7%), sintomi delle mucose (13,2%), emicrania (12,6%), eruzioni cutanee (9,1%) e attacchi d'asma (7,0%). Per il 9,5% della popolazione, la gravità degli effetti sulla salute può essere considerata invalidante. Inoltre, il 9,0% della popolazione ha perso giornate di lavoro o il lavoro nell'ultimo anno a causa di malattie dovute all'esposizione a prodotti profumati sul posto di lavoro. I costi personali stimati a causa di queste giornate lavorative perse e dei posti di lavoro persi, nei quattro Paesi in un anno, superano i 146 miliardi di dollari (USD). La maggioranza delle persone in tutti i Paesi preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli hotel e gli aerei fossero privi di profumi piuttosto che profumati. Lo studio evidenzia una preoccupazione per la salute pubblica e il benessere della società, nonché un approccio per ridurre i rischi e i costi: ridurre l'esposizione ai prodotti profumati.

Emissions and exposures from fragranced consumer products, such as air fresheners and cleaning supplies, have been associated with health problems and societal impacts. This study investigates effects of fragranced consumer products on the general population in four countries: United States, Australia, United Kingdom, and Sweden. Nationally representative population surveys (n = 1137; 1098; 1100; 1100) found that, across the four countries, 32.2% of adults (34.7%, 33.0%, 27.8%, 33.1% respectively) report fragrance sensitivity; that is, adverse health effects from fragranced consumer products. For instance, 17.4% report health problems from air fresheners or deodorizers, and 15.7% from being in a room cleaned with scented products. Commonly reported health problems include respiratory difficulties (16.7%), mucosal symptoms (13.2%), migraine headaches (12.6%), skin rashes (9.1%), and asthma attacks (7.0%). For 9.5% of the population, the severity of health effects can be considered disabling. Further, 9.0% of the population have lost workdays or lost a job, in the past year, due to illness from fragranced product exposure in the workplace. Personal estimated costs due to these lost workdays and lost jobs, across the four countries in one year, exceed \$146 billion (USD). A majority of people across the countries would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, hotels, and airplanes were fragrance-free rather than fragranced. The study highlights a concern for public health and societal well-being, as well as an approach to reduce risks and costs: reduce exposure to fragranced products.

14. Steinemann A, Goodman N. 2019. *Fragranced Consumer Products and Effects on Asthmatics: An International Population-based Study*. *Air Quality, Atmosphere, and Health* 12(6):643–649. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00693-w>

## **Prodotti di consumo profumati ed effetti sugli asmatici: uno studio internazionale basato sulla popolazione**

### **Abstract**

L'asma è un problema internazionale, con rischi legati agli inquinanti atmosferici. I prodotti di consumo profumati, come i deodoranti per ambienti e i prodotti per la pulizia, sono stati associati a problemi di salute come attacchi d'asma e difficoltà respiratorie. Questo studio analizza gli effetti sulla salute e sulla società dei prodotti profumati sugli asmatici in quattro Paesi: Stati Uniti, Australia, Regno Unito e Svezia. Le indagini sulla popolazione rappresentativa a livello nazionale (n = 1137;

1098; 1100; 1100) hanno rilevato che, nei quattro Paesi, il 26,0% degli adulti (n = 1151) è asmatico, con diagnosi medica di asma (15,8%), una condizione simile all'asma (11,1%) o entrambe. Tra questi asmatici, il 57,8% riferisce effetti negativi sulla salute dovuti all'esposizione a prodotti profumati, tra cui attacchi d'asma (25,0%), problemi respiratori (37,7%) ed emicrania (22,6%). In particolare, il 36,7% degli asmatici riferisce di aver avuto problemi di salute a causa di deodoranti per ambienti o deodoranti, il 18,1% a causa del profumo dei prodotti per il bucato proveniente dalle prese d'aria esterne dell'asciugatrice, il 32,9% a causa della presenza di residui di prodotti profumati con cui è stata pulita la stanza, il 38,7% a causa della vicinanza con qualcuno che indossa un prodotto profumato e il 37,5% a causa di altri tipi di prodotti profumati. Per il 24,1% degli asmatici, i problemi di salute causati dai prodotti profumati sono potenzialmente invalidanti. Inoltre, il 20,6% degli asmatici ha perso giornate di lavoro o ha perso l'impiego nell'ultimo anno a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul posto di lavoro. Gli ambienti privi di fragranze hanno ricevuto un ampio consenso. Più del doppio delle persone, sia asmatiche sia non asmatiche, preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli aerei e gli alberghi fossero privi di profumazioni piuttosto che profumati. Questo studio fornisce la prova che gli asmatici possono essere colpiti in modo profondo, negativo e sproporzionato dall'esposizione a prodotti di consumo profumati. Inoltre, lo studio indica un approccio relativamente semplice e conveniente per ridurre i rischi: ridurre l'esposizione ai prodotti profumati.

Asthma is an international concern, with risks linked to air pollutants. Fragranced consumer products, such as air fresheners and cleaning supplies, have been associated with health problems such as asthma attacks and breathing difficulties. This study investigates the health and societal effects of fragranced products on asthmatics in four countries: United States, Australia, United Kingdom, and Sweden. Nationally representative population surveys (n = 1137; 1098; 1100; 1100) found that, across the four countries, 26.0% of adults (n = 1151) are asthmatic, reporting medically diagnosed asthma (15.8%), an asthma-like condition (11.1%), or both. Among these asthmatics, 57.8% report adverse health effects, including asthma attacks (25.0%), respiratory problems (37.7%), and migraine headaches (22.6%), from exposure to fragranced products. In particular, 36.7% of asthmatics report health problems from air fresheners or deodorizers, 18.1% from the scent of laundry products coming from a dryer vent, 32.9% from being in a room cleaned with scented products, 38.7% from being near someone wearing a fragranced product, and 37.5% from other types of fragranced products. For 24.1% of asthmatics, health problems from fragranced products are potentially disabling. Further, 20.6% of asthmatics have lost workdays or lost a job, in the past year, due to fragranced product exposure in the workplace. Fragrance-free environments received widespread support. More than twice as many individuals, both asthmatics as well as non-asthmatics, would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, airplanes, and hotels were fragrance-free rather than fragranced. This study provides evidence that asthmatics can be profoundly, adversely, and disproportionately affected by exposure to fragranced consumer products. Moreover, the study points to a relatively straightforward and cost-effective approach to reduce risks; namely, to reduce exposure to fragranced products.

15. Steinemann A. 2019. *International Prevalence of Chemical Sensitivity, Co-prevalences with Asthma and Autism, and Effects from Fragranced Consumer Products*. Air Quality, Atmosphere, and Health 12(5):519–527. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00672-1>

# Prevalenza internazionale della sensibilità chimica, co-prevalenza con asma e autismo ed effetti dei prodotti di consumo profumati.

## Abstract

La sensibilità chimica è una condizione medica caratterizzata da effetti negativi sulla salute dovuti all'esposizione a inquinanti e a prodotti chimici comuni. Questo studio ha analizzato la prevalenza della sensibilità chimica in quattro Paesi: Stati Uniti (US), Australia (AU), Svezia (SE) e Regno Unito (UK). Inoltre, ha analizzato la co-prevalenza della sensibilità chimica con le sensibilità chimiche multiple (MCS) diagnosticate dal medico, la sensibilità ai profumi (problemi di salute causati da prodotti profumati), le condizioni di asma/simile all'asma e i disturbi dello spettro autistico (ASD). Utilizzando campioni di popolazione rappresentativi a livello nazionale in ciascun Paese, i dati sono stati raccolti nel giugno 2016 e nel giugno 2017 attraverso indagini trasversali online sugli adulti (n = 4435). I risultati hanno rilevato che, nei quattro Paesi, il 19,9% della popolazione riferisce sensibilità chimica, il 7,4% riferisce MCS diagnosticato da un medico, il 21,2% riferisce una o entrambe le situazioni e il 32,2% riferisce sensibilità ai profumi. Inoltre, il 26,0% della popolazione riferisce di condizioni simili all'asma, di cui il 42,6% riferisce sensibilità alle sostanze chimiche e il 57,8% ai profumi. Il 4,5% della popolazione è affetto da autismo/ASD, di cui il 60,6% riferisce sensibilità alle sostanze chimiche e il 75,8% ai profumi. Tra gli individui con sensibilità chimica, il 55,4% riferisce anche condizioni di asma/simile all'asma, il 13,5% di autismo/ASD e l'82,0% di sensibilità ai profumi. Sebbene la prevalenza della sensibilità chimica nei vari Paesi sia statisticamente diversa, le sue co-prevalenze con altre condizioni sono statisticamente simili. I risultati hanno anche rilevato che, per il 44,1% degli individui con sensibilità chimica, la gravità degli effetti sulla salute dei prodotti profumati può essere potenzialmente invalidante. Inoltre, il 28,6% delle persone con sensibilità chimica ha perso giornate di lavoro o un posto di lavoro nell'ultimo anno a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul luogo di lavoro. I risultati indicano che la sensibilità chimica è diffusa nei quattro Paesi, interessando oltre 61 milioni di persone, che i soggetti vulnerabili, come quelli affetti da asma e autismo, sono particolarmente colpiti e che i prodotti di consumo profumati possono contribuire agli effetti negativi sulla salute, sull'economia e sulla società.

Chemical sensitivity is a medical condition characterized by adverse health effects from exposure to common chemical pollutants and products. This study investigated the prevalence of chemical sensitivity in four countries—the United States (US), Australia (AU), Sweden (SE), and the United Kingdom (UK). In addition, it investigated the co-prevalence of chemical sensitivity with medically diagnosed multiple chemical sensitivities (MCS), fragrance sensitivity (health problems from fragranced products), asthma/asthma-like conditions, and autism/autism spectrum disorders (ASDs). Using nationally representative population samples in each country, data were collected in June 2016 and June 2017 through on-line cross-sectional surveys of adults (n = 4435). Results found that, across the four countries, 19.9% of the population report chemical sensitivity, 7.4% report medically diagnosed MCS, 21.2% report either or both, and 32.2% report fragrance sensitivity. In addition, 26.0% of the population report asthma/asthma-like conditions, of which 42.6% report chemical sensitivity and 57.8% fragrance sensitivity. Also, 4.5% of the population report autism/ASDs, of which 60.6% report chemical sensitivity and 75.8% fragrance sensitivity. Among individuals with chemical sensitivity, 55.4% also report asthma/asthma-like conditions, 13.5% autism/ASDs, and 82.0% fragrance sensitivity. Although the prevalence of chemical sensitivity across the countries is statistically different, its co-prevalences with other conditions are statistically similar. Results also found that, for 44.1% of individuals with chemical sensitivity, the severity of health effects from fragranced products can be potentially disabling. Further, 28.6% of those with chemical sensitivity have lost workdays or a job, in the past year, due to exposure to fragranced products in the workplace.

Results indicate that chemical sensitivity is widespread across the four countries, affecting over 61 million people, that vulnerable individuals such as those with asthma and autism are especially affected, and that fragranced consumer products can contribute to the adverse health, economic, and societal effects.

16. Steinemann A. 2019. *Chemical Sensitivity, Asthma, and Effects from Fragranced Consumer products: National Population Study in the United Kingdom*. *Air Quality, Atmosphere, and Health* 12(4):371–377. DOI: 10.1007/s11869-018-00655-8

## **Sensibilità chimica, asma ed effetti dei prodotti di consumo profumati: studio nazionale sulla popolazione nel Regno Unito.**

### Abstract

I prodotti di consumo, come quelli con fragranze, possono influire negativamente sulla qualità dell'aria e sulla salute. Questo studio nazionale nel Regno Unito ha analizzato la prevalenza della sensibilità chimica, una condizione associata all'esposizione a inquinanti chimici, e la diagnosi medica di sensibilità chimica multipla (MCS). Inoltre, è stata analizzata la co-occorrenza della sensibilità chimica con l'asma e le condizioni simili all'asma e con la sensibilità ai profumi (effetti negativi sulla salute derivanti da prodotti di consumo profumati). Utilizzando un campione di popolazione rappresentativo a livello nazionale (n = 1100), è stato condotto un sondaggio online tra gli adulti del Regno Unito, che comprende Inghilterra, Galles, Irlanda del Nord e Scozia. L'indagine ha rilevato che, nella popolazione del Regno Unito, il 16,3% riferisce sensibilità chimica; il 6,6% ha una diagnosi medica di MCS; il 25,3% è asmatico, con diagnosi di asma (17,1%), una condizione simile all'asma (9,0%) o entrambe; il 27,8% è sensibile ai profumi. Le condizioni sono spesso compresenti: tra le persone chimicamente sensibili, il 57,0% è asmatico e il 77,7% è sensibile ai profumi; tra gli asmatici, il 36,7% è chimicamente sensibile e il 54,0% è sensibile ai profumi. I profumatori per ambienti e i deodoranti causano problemi di salute al 15,5% della popolazione generale, al 52,5% dei soggetti sensibili alle sostanze chimiche e al 38,8% degli asmatici. Problemi di salute invalidanti possono derivare dall'esposizione a prodotti profumati per il 41,7% delle persone chimicamente sensibili e per il 37,3% degli asmatici. Inoltre, il 21,2% dei soggetti sensibili alle sostanze chimiche e il 14,0% degli asmatici ha perso giornate di lavoro o un posto di lavoro nell'ultimo anno a causa di prodotti profumati sul luogo di lavoro. I risultati indicano che la sensibilità chimica è molto diffusa nel Regno Unito, con oltre 5,7 milioni di adulti, di cui oltre 2,3 milioni con diagnosi di MCS, 8,9 milioni di asmatici e 9,8 milioni di sensibili alle fragranze. Ridurre l'esposizione chimica a fonti problematiche, come i prodotti di consumo *profumati*, è un passo fondamentale per ridurre gli effetti negativi sulla salute e sulla società.

Consumer products, such as those with a fragrance, can adversely affect air quality and health. This national study in the United Kingdom (UK) investigated the prevalence of chemical sensitivity, a condition associated with chemical pollutant exposures, and the medical diagnosis of multiple chemical sensitivities (MCS). In addition, it investigated the co-occurrence of chemical sensitivity with asthma and asthma-like conditions, and with fragrance sensitivity (adverse health effects from fragranced consumer products). Using a nationally representative population sample (n = 1100), an online survey was conducted of adults in the UK, comprising England, Wales, Northern Ireland, and Scotland. The survey found that, across the UK population, 16.3% report chemical sensitivity; 6.6% medically diagnosed MCS; 25.3% are asthmatic, diagnosed with asthma (17.1%), an asthma-like condition (9.0%), or both; and 27.8% are fragrance sensitive. The conditions frequently co-occur: among the chemically sensitive, 57.0% are asthmatic and 77.7% are fragrance sensitive; and among

asthmatics, 36.7% are chemically sensitive and 54.0% are fragrance sensitive. Air fresheners and deodorizers trigger health problems for 15.5% of the general population, 52.5% of chemically sensitive, and 38.8% of asthmatics. Disabling health problems can result from exposure to fragranced products for 41.7% of the chemically sensitive and 37.3% of asthmatics. Further, 21.2% of the chemically sensitive and 14.0% of asthmatics lost workdays or a job in the past year due to fragranced products in the workplace. Results indicate that chemical sensitivity is widespread in the UK, affecting over 5.7 million adults, with over 2.3 million diagnosed MCS, 8.9 million asthmatics, and 9.8 million fragrance sensitive. Reducing chemical exposure to problematic sources, such as fragranced consumer products, is a critical step to reduce adverse health and societal effects.

17. Goodman NB, Wheeler AJ, Paevere PJ, Agosti G, Nematollahi N, Steinemann A. 2019. *Emissions from Dryer Vents During Use of Fragranced and Fragrance-Free Laundry Products*. Air Quality, Atmosphere, and Health 12(3):289–295. doi: <https://doi.org/10.1007/s11869-018-0643-8>.

## **Emissioni dagli sfiati dell'aria dell'asciugatrice durante l'uso di prodotti per il bucato profumati e non profumati.**

### Abstract

I prodotti profumati per il bucato emettono una serie di composti organici volatili, tra cui inquinanti atmosferici pericolosi. L'esposizione alle emissioni profumate dei prodotti per il bucato è stata associata a effetti negativi sulla salute, come attacchi d'asma ed emicrania. Poco si sa riguardo alle emissioni volatili dalle prese d'aria delle asciugatrici e sull'efficacia delle strategie per ridurre le concentrazioni e i rischi. Questo studio analizza le emissioni volatili da sei sfiati d'aria delle asciugatrici domestiche, con particolare attenzione al D-limonene, analizzando e confrontando le concentrazioni di D-limonene durante l'uso di prodotti per il bucato profumati e privi di fragranze, nonché i cambiamenti nel passaggio da prodotti profumati a prodotti privi di fragranze. Nelle famiglie che utilizzavano detersivi profumati per il bucato, la più alta concentrazione di D-limonene proveniente dallo sfiato dell'asciugatrice era di 118 µg/m<sup>3</sup> (media 33,34 µg/m<sup>3</sup>). Al contrario, nelle famiglie che utilizzavano solo detersivi privi di fragranza, la concentrazione più alta di D-limonene dallo sfiato dell'asciugatrice era di 0,26 µg/m<sup>3</sup> (media 0,25 µg/m<sup>3</sup>). Dopo che le famiglie che utilizzavano detersivi profumati sono passate all'uso di detersivi senza profumo, le concentrazioni di D-limonene nelle emissioni delle asciugatrici sono state ridotte fino al 99,7% (media 79,1%). Questa semplice strategia nel passare a prodotti senza profumo ha eliminato in modo significativo e quasi completo le emissioni di D-limonene. I risultati di questo studio dimostrano che il passaggio da prodotti profumati ad articoli senza profumo può essere un approccio semplice ed efficace per ridurre l'inquinamento dell'aria ambiente e i potenziali rischi per la salute.

Fragranced laundry products emit a range of volatile organic compounds, including hazardous air pollutants. Exposure to fragranced emissions from laundry products has been associated with adverse health effects such as asthma attacks and migraine headaches. Little is known about volatile emissions from clothes dryer vents and the effectiveness of strategies to reduce concentrations and risks. This study investigates volatile emissions from six residential dryer vents, with a focus on d-limonene. It analyses and compares concentrations of d-limonene during use of fragranced and fragrance-free laundry products, as well as changes in switching from fragranced to fragrance-free products. In households using fragranced laundry detergent, the highest concentration of d-limonene from a dryer vent was 118g/m<sup>3</sup> (mean 33.34g/m<sup>3</sup>). By contrast, in households using only fragrance-free detergent, the highest concentration of d-limonene from a dryer vent was 0.26g/m<sup>3</sup> (mean 0.25g/m<sup>3</sup>). After households using fragranced detergent switched to using fragrance-free detergent, the concentrations of d-limonene in dryer vent emissions were reduced by up to 99.7% (mean 79.1%).

This simple strategy of switching to fragrance-free products significantly and almost completely eliminated d-limonene emissions. Results from this study demonstrate that changing from fragranced to fragrance-free products can be a straightforward and effective approach to reduce ambient air pollution and potential health risks.

18. Steinemann A. 2019. *Chemical Sensitivity, Asthma, and Effects from Fragranced Consumer Products: National Population Study in Sweden*. *Air Quality, Atmosphere, and Health* 12(2):129–136. DOI: 10.1007/s11869-018-0640-y

## **Sensibilità chimica, asma ed effetti dei prodotti di consumo profumati: studio nazionale sulla popolazione in Svezia.**

### Abstract

Prodotti chimici e inquinanti comuni, come pesticidi, solventi, nuovi materiali da costruzione e prodotti di consumo profumati, sono stati associati a effetti negativi sulla salute e sulla società. Per alcuni, gli effetti possono essere gravi e invalidanti. Questo studio nazionale sulla popolazione svedese ha esaminato la prevalenza e gli effetti della sensibilità chimica, una condizione caratterizzata da problemi di salute dovuti all'esposizione a inquinanti chimici. Inoltre, ha esaminato la prevalenza di sensibilità chimica multipla (MCS) diagnosticata da un medico e la co-occorrenza della sensibilità chimica con l'asma e le condizioni simili all'asma e con la sensibilità ai profumi (problemi di salute dovuti a prodotti di consumo profumati). Utilizzando un campione rappresentativo a livello nazionale, nel luglio 2017 è stato condotto un sondaggio online tra gli adulti in Svezia ( $n = 1100$ ). Lo studio ha rilevato che, nella popolazione, il 18,5% riferisce sensibilità chimica; il 3,6% riferisce una diagnosi medica di MCS; il 23,2% è asmatico, con asma diagnosticata (14,9%), una condizione simile all'asma (9,1%) o entrambe; e il 33,1% ha sensibilità ai profumi. Tra le persone chimicamente sensibili, il 49,0% è asmatico e l'86,8% è sensibile ai profumi. Tra gli asmatici, il 39,2% è sensibile ai prodotti chimici e il 57,3% ai profumi. I problemi di salute causati dai prodotti profumati possono essere potenzialmente invalidanti per il 40,1% delle persone chimicamente sensibili e per il 36,3% degli asmatici. Inoltre, tra le persone chimicamente sensibili, il 24,0% ha perso giornate di lavoro o il posto di lavoro nell'ultimo anno a causa di prodotti profumati sul luogo di lavoro. I risultati indicano che la sensibilità chimica è una condizione diffusa, che colpisce più di 1 milione di adulti in Svezia, e che la sensibilità ai profumi ne colpisce quasi 2 milioni. Ridurre l'esposizione chimica a fonti problematiche, come i prodotti di consumo profumati, è fondamentale per ridurre gli effetti negativi sulla salute e sulla società.

Common chemical products and pollutants—such as pesticides, solvents, new building materials, and fragranced consumer products—have been associated with adverse health and societal effects. For some, the effects can be severe and disabling. This national population study in Sweden examined the prevalence and effects of chemical sensitivity, a condition characterized by health problems from chemical pollutant exposures. In addition, it examined the prevalence of medically diagnosed multiple chemical sensitivities (MCS), and the co-occurrence of chemical sensitivity with asthma and asthma-like conditions, and with fragrance sensitivity (health problems from fragranced consumer products). Using a nationally representative sample, an online survey was conducted in July 2017 of adults in Sweden ( $n = 1100$ ). This study found that, across the population, 18.5% report chemical sensitivity; 3.6% report medically diagnosed MCS; 23.2% are asthmatic, with diagnosed asthma (14.9%), an asthma-like condition (9.1%), or both; and 33.1% have fragrance sensitivity. Among the chemically sensitive, 49.0% are asthmatic and 86.8% are fragrance sensitive. Among asthmatics, 39.2% are chemically sensitive and 57.3% are fragrance sensitive. Health problems from fragranced

products can be potentially disabling for 40.1% of the chemically sensitive and 36.3% of asthmatics. In addition, among the chemically sensitive, 24.0% have lost workdays or lost a job in the past year due to fragranced products in the workplace. Results indicate that chemical sensitivity is a widespread condition, affecting more than 1 million adults in Sweden, with fragrance sensitivity affecting nearly 2 million. Reducing chemical exposure to problematic sources, such as fragranced consumer products, is critical to reduce adverse health and societal effects.

19. Steinemann A. *Fragranced consumer products: effects on asthmatics*. Air Qual Atmos Health. 2018;11(1):3-9. doi: 10.1007/s11869-017-0536-2. Epub 2017 Dec 11. PMID: 29391919; PMCID: PMC5773620.

## **Prodotti di consumo profumati: effetti sugli asmatici.**

### **Abstract**

I prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia, i deodoranti per ambienti e i prodotti per la cura personale, possono emettere una serie di inquinanti atmosferici e scatenare effetti negativi sulla salute. Questo studio analizza la prevalenza e i tipi di effetti dei prodotti profumati sugli asmatici della popolazione americana. Utilizzando un campione rappresentativo a livello nazionale (n = 1137), i dati sono stati raccolti con un sondaggio on-line tra gli adulti degli Stati Uniti, di cui il 26,8% ha risposto di possedere una diagnosi medica di asma o di una condizione simile all'asma. I risultati indicano che il 64,3% degli asmatici riferisce uno o più tipi di effetti negativi sulla salute dovuti a prodotti profumati, tra cui problemi respiratori (43,3%), emicrania (28,2%) e attacchi d'asma (27,9%). Complessivamente, gli asmatici avevano maggiori probabilità di manifestare degli effetti avversi sulla salute dovuti a prodotti profumati rispetto ai non asmatici (odds ratio di prevalenza [POR] 5,76; intervallo di confidenza [CI] al 95% 4,34-7,64). In particolare, il 41,0% degli asmatici riferisce di aver avuto problemi di salute a causa di profumatori per ambienti o deodoranti, il 28,9% a causa di prodotti profumati per il bucato provenienti dalle bocchette dell'aria dell'asciugatrice, il 42,3% a causa di una stanza pulita con prodotti profumati e il 46,2% a causa della vicinanza di qualcuno che indossa un prodotto profumato. Di questi effetti, il 62,8% sarebbe considerato invalidante secondo la definizione dell'Americans with Disabilities Act. Tuttavia, il 99,3% degli asmatici è esposto a prodotti profumati almeno una volta alla settimana. Inoltre, il 36,7% non può usare un bagno pubblico se c'è un profumatore per ambienti o un deodorante, e il 39,7% entra in un esercizio commerciale ma ne esce il più rapidamente possibile a causa dei deodoranti per ambienti o di qualche prodotto profumato. Inoltre, il 35,4% degli asmatici ha perso delle giornate di lavoro o un posto di lavoro nell'ultimo anno a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul luogo di lavoro. Più del doppio degli asmatici preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e gli operatori sanitari, gli alberghi e gli aerei fossero privi di profumi piuttosto che profumati. I risultati di questo studio indicano dei modi relativamente semplici ed economici per ridurre l'esposizione agli inquinanti atmosferici e i rischi per la salute degli asmatici, riducendo la loro esposizione ai prodotti profumati.

Fragranced consumer products, such as cleaning supplies, air fresheners, and personal care products, can emit a range of air pollutants and trigger adverse health effects. This study investigates the prevalence and types of effects of fragranced products on asthmatics in the American population. Using a nationally representative sample (n = 1137), data were collected with an on-line survey of adults in the USA, of which 26.8% responded as being medically diagnosed with asthma or an asthma-like condition. Results indicate that 64.3% of asthmatics report one or more types of adverse health effects from fragranced products, including respiratory problems (43.3%), migraine headaches (28.2%), and asthma attacks (27.9%). Overall, asthmatics were more likely to experience adverse health effects from fragranced products than non-asthmatics (prevalence odds ratio [POR] 5.76; 95% confidence interval [CI] 4.34-7.64). In particular, 41.0% of asthmatics report health problems from

air fresheners or deodorizers, 28.9% from scented laundry products coming from a dryer vent, 42.3% from being in a room cleaned with scented products, and 46.2% from being near someone wearing a fragranced product. Of these effects, 62.8% would be considered disabling under the definition of the Americans with Disabilities Act. Yet 99.3% of asthmatics are exposed to fragranced products at least once a week. Also, 36.7% cannot use a public restroom if it has an air freshener or deodorizer, and 39.7% would enter a business but then leave as quickly as possible due to air fresheners or some fragranced product. Further, 35.4% of asthmatics have lost workdays or a job, in the past year, due to fragranced product exposure in the workplace. More than twice as many asthmatics would prefer that workplaces, health care facilities and health care professionals, hotels, and airplanes were fragrance-free rather than fragranced. Results from this study point to relatively simple and cost-effective ways to reduce exposure to air pollutants and health risks for asthmatics by reducing their exposure to fragranced products.

20. Nematollahi N, Kolev SD, Steinemann A. 2018. *Volatile Chemical Emissions from Essential Oils*. Air Quality, Atmosphere, and Health 11(8):949–954. DOI: 10.1007/s11869-018-0606-0

## Emissioni chimiche volatili dagli oli essenziali

### Abstract

Gli oli essenziali, ampiamente utilizzati nella società, emettono numerosi composti organici volatili (COV). Alcuni di questi COV sono considerati potenzialmente pericolosi ai sensi delle normative federali. Tuttavia, gli oli essenziali sono esentati dalla divulgazione dei loro ingredienti sull'etichetta. Pertanto, il pubblico potrebbe non avere informazioni sulle emissioni e sui potenziali rischi degli oli essenziali. Questo studio ha esaminato i COV emessi da una serie di oli essenziali commerciali, tra cui oli di tea tree, oli di lavanda, oli di eucalipto e altri oli singoli e miscele di oli. Utilizzando la gascromatografia/spettrometria di massa (GC/MS), lo studio ha analizzato 24 oli essenziali commerciali, tra cui 12 con dichiarazioni di "naturale" o termini correlati, come biologico, puro al 100% o a base vegetale. I risultati hanno identificato 589 COV emessi dai 24 oli essenziali, che rappresentano 188 diversi COV. I COV più comuni emessi sono stati alfa-pinene, limonene, acetone, linalolo, alfa-phellandrene, beta-mircene e canfene. Tra i 589 COV identificati, 124 COV, che rappresentano 33 diversi COV, sono classificati come potenzialmente pericolosi. Tutti gli oli essenziali naturali e tradizionali hanno emesso uno o più COV potenzialmente pericolosi, come acetaldeide, acetone ed etanolo. Nel 50% degli oli essenziali è stato trovato anche il toluene. Inoltre, per i COV prevalenti classificati come potenzialmente pericolosi, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra gli oli essenziali tradizionali e quelli naturali. Questo studio fornisce approfondimenti e informazioni sulle emissioni degli oli essenziali commerciali che possono essere utili per la sensibilizzazione del pubblico e la riduzione dei rischi.

Essential oils, widely used in society, emit numerous volatile organic compounds (VOCs). Some of these VOCs are considered as potentially hazardous under federal regulations. However, essential oils are exempt from disclosure of their ingredients on their label. Thus, the public may lack information on emissions and potential hazards from essential oils. This study examined VOCs emitted from a range of commercial essential oils, including tea tree oils, lavender oils, eucalyptus oils, and other individual oils and mixtures of oils. Using headspace gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS), the study analyzed 24 commercial essential oils, including 12 with claims of being "natural" or related terms, such as organic, 100% pure, or plant-based. Results identified 595 VOCs emitted from the 24 essential oils, representing 188 different VOCs. The most common VOCs emitted were alpha-pinene, limonene, acetone, linalool, alpha-phellandrene, beta-myrcene, and camphene. Among the 589 VOCs identified, 124 VOCs, representing 33 different VOCs, are classified as potentially hazardous. All natural and regular essential oils emitted one or more

potentially hazardous VOCs, such as acetaldehyde, acetone, and ethanol. Toluene was also found in 50% of essential oils. Moreover, for the prevalent VOCs classified as potentially hazardous, no significant difference was found between regular and natural essential oils. This study provides insights and information about emissions of commercial essential oils that can be useful for public awareness and risk reduction.

21. Steinemann A. *National Prevalence and Effects of Multiple Chemical Sensitivities*. J Occup Environ Med. 2018 Mar;60(3):e152-e156. doi: 10.1097/JOM.0000000000001272. PMID: 29329146; PMCID: PMC5865484.

## **Prevalenza nazionale ed effetti delle sensibilità chimiche multiple**

### Abstract

**Obiettivo:** Lo scopo di questo studio era valutare la prevalenza della sensibilità chimica multipla (MCS), la sua compresenza con l'asma e la sensibilità alle fragranze e gli effetti dell'esposizione a prodotti di consumo profumati.

**Metodi:** nel giugno 2016 è stato intervistato un campione trasversale rappresentativo della popolazione di americani adulti (n = 1137).

**Risultati:** Tra la popolazione, il 12,8% riporta MCS diagnosticata dal punto di vista medico e il 25,9% riferisce sensibilità chimica. Di quelli con MCS, l'86,2% soffre di problemi di salute, come l'emicrania, se esposto a prodotti di consumo profumati; il 71,0% è asmatico; il 70,3% non può accedere a luoghi che utilizzano prodotti profumati come i deodoranti per ambienti; e il 60,7% ha perso giornate lavorative o un lavoro nell'ultimo anno a causa di prodotti profumati sul luogo di lavoro.

**Conclusione:** nell'ultimo decennio, la prevalenza della MCS diagnosticata è aumentata di oltre il 300% e la sensibilità chimica auto-riferita di oltre il 200%. Ridurre l'esposizione ai prodotti profumati potrebbe aiutare a ridurre gli effetti negativi sulla salute e sulla società.

**Objective:** The aim of this study was to assess the prevalence of multiple chemical sensitivities (MCS), its co-occurrence with asthma and fragrance sensitivity, and effects from exposure to fragranced consumer products.

**Methods:** A nationally representative cross-sectional population-based sample of adult Americans (n = 1137) was surveyed in June 2016.

**Results:** Among the population, 12.8% report medically diagnosed MCS and 25.9% report chemical sensitivity. Of those with MCS, 86.2% experience health problems, such as migraine headaches, when exposed to fragranced consumer products; 71.0% are asthmatic; 70.3% cannot access places that use fragranced products such as air fresheners; and 60.7% lost workdays or a job in the past year due to fragranced products in the workplace.

**Conclusion:** Prevalence of diagnosed MCS has increased over 300%, and self-reported chemical sensitivity over 200%, in the past decade. Reducing exposure to fragranced products could help reduce adverse health and societal effects.

22. Steinemann A. *Fragranced consumer products: effects on autistic adults in the United States, Australia, and United Kingdom*. *Air Qual Atmos Health*. 2018;11(10):1137-1142. doi: 10.1007/s11869-018-0625-x. Epub 2018 Sep 25. PMID: 30546500; PMCID: PMC6244938.

## **Prodotti di consumo profumati: effetti su adulti autistici negli Stati Uniti, in Australia e nel Regno Unito**

### Abstract

I prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia, i deodoranti per ambienti e i prodotti per l'igiene personale, possono avere degli effetti negativi sulla qualità dell'aria e sulla salute. Questo studio analizza gli effetti dei prodotti profumati su individui autistici di età compresa tra i 18 e i 65 anni negli Stati Uniti, in Australia e nel Regno Unito. Indagini sulla popolazione rappresentativa a livello nazionale (n = 1137; 1098; 1100) hanno rilevato che, nei tre Paesi, il 4,3% degli adulti (n = 142) riporta una diagnosi medica di autismo (2,3%), un disturbo dello spettro autistico (2,4%) o entrambi. Di questi adulti autistici, l'83,7% riferisce effetti negativi sulla salute dovuti a prodotti profumati, tra cui emicrania (42,9%), problemi neurologici (34,3%), problemi respiratori (44,7%) e attacchi d'asma (35,9%). In particolare, il 62,9% degli adulti autistici riferisce di aver avuto problemi di salute a causa di profumatori per ambienti o deodoranti, il 57,5% a causa del profumo dei prodotti per il bucato proveniente dalle prese d'aria dell'asciugatrice, il 65,9% per essere stati in una stanza pulita con prodotti profumati e il 60,5% a causa della vicinanza con qualcuno che indossava un prodotto profumato. I problemi di salute possono essere gravi: il 74,1% di questi effetti è considerato potenzialmente invalidante dalla legislazione di ciascun Paese. Inoltre, il 59,4% degli adulti autistici ha perso giornate di lavoro o il lavoro nell'ultimo anno a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul posto di lavoro. Più del doppio delle persone autistiche e non autistiche preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e gli operatori sanitari fossero privi di profumi piuttosto che profumati. I risultati mostrano che gli individui vulnerabili, come quelli affetti da autismo o da disturbi dello spettro autistico, possono essere colpiti in modo profondo, negativo e sproporzionato dall'esposizione a prodotti di consumo profumati.

Fragranced consumer products, such as cleaning supplies, air fresheners, and personal care products, can have adverse effects on both air quality and health. This study investigates the effects of fragranced products on autistic individuals ages 18-65 in the United States, Australia, and United Kingdom. Nationally representative population surveys (n = 1137; 1098; 1100) found that, across the three countries, 4.3% of adults (n = 142) report medically diagnosed autism (2.3%), an autism spectrum disorder (2.4%), or both. Of these autistic adults, 83.7% report adverse health effects from fragranced products, including migraine headaches (42.9%), neurological problems (34.3%), respiratory problems (44.7%), and asthma attacks (35.9%). In particular, 62.9% of autistic adults report health problems from air fresheners or deodorizers, 57.5% from the scent of laundry products coming from a dryer vent, 65.9% from being in a room cleaned with scented products, and 60.5% from being near someone wearing a fragranced product. Health problems can be severe, with 74.1% of these effects considered potentially disabling under legislation in each country. Further, 59.4% of autistic adults have lost workdays or lost a job, in the past year, due to fragranced product exposure in the workplace. More than twice as many autistic as well as non-autistic individuals would prefer that workplaces, health care facilities, and health care professionals were fragrance-free rather than fragranced. Results show that vulnerable individuals, such as those with autism or autism spectrum disorders, can be profoundly, adversely, and disproportionately affected by exposure to fragranced consumer products.

23. Steinemann, A., Wheeler, A.J. & Larcombe, A. *Fragranced consumer products: effects on asthmatic Australians*. *Air Qual Atmos Health* 11, 365–371 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11869-018-0560-x>

## **Prodotti di consumo profumati: effetti sugli australiani asmatici**

### Abstract

L'esposizione a prodotti di consumo profumati, come deodoranti per ambienti e prodotti per la pulizia, è associata a effetti negativi sulla salute, come attacchi d'asma, difficoltà respiratorie ed emicrania. Questo studio ha analizzato la prevalenza e i tipi di problemi di salute associati all'esposizione a prodotti profumati tra gli australiani asmatici. I dati trasversali rappresentativi a livello nazionale sono stati ottenuti nel giugno 2016 con un sondaggio online tra gli adulti australiani ( $n = 1098$ ), di cui il 28,5% aveva una diagnosi medica di asma o di una condizione simile all'asma. A livello nazionale, il 55,6% degli asmatici e il 23,9% dei non asmatici riferiscono effetti negativi sulla salute dopo l'esposizione a prodotti profumati. Nello specifico, il 24,0% degli asmatici riporta un attacco d'asma. Inoltre, il 18,2% degli asmatici ha perso giornate di lavoro o un posto di lavoro nell'ultimo anno a causa di prodotti profumati sul luogo di lavoro. Oltre il 20% degli asmatici non può accedere a luoghi pubblici e servizi igienici che utilizzano deodoranti per ambienti. L'esposizione a prodotti profumati è associata a problemi di salute, alcuni potenzialmente gravi, in circa 2,2 milioni di australiani adulti asmatici. Gli asmatici sono risultati proporzionalmente più colpiti dei non asmatici (odds ratio di prevalenza 3,98; intervallo di confidenza al 95% 3,01-5,24). La maggior parte degli asmatici preferirebbe luoghi di lavoro, strutture sanitarie e ambienti privi di profumi, il che potrebbe contribuire a ridurre gli effetti avversi.

Exposure to fragranced consumer products, such as air fresheners and cleaning supplies, is associated with adverse health effects such as asthma attacks, breathing difficulties, and migraine headaches. This study investigated the prevalence and types of health problems associated with exposure to fragranced products among asthmatic Australians. Nationally representative cross-sectional data were obtained in June 2016 with an online survey of adult Australians ( $n = 1098$ ), of which 28.5% were medically diagnosed with asthma or an asthma-like condition. Nationally, 55.6% of asthmatics, and 23.9% of non-asthmatics, report adverse health effects after exposure to fragranced products. Specifically, 24.0% of asthmatics report an asthma attack. Moreover, 18.2% of asthmatics lost workdays or a job in the past year due to fragranced products in the workplace. Over 20% of asthmatics are unable to access public places and restrooms that use air fresheners. Exposure to fragranced products is associated with health problems, some potentially serious, in an estimated 2.2 million asthmatic adult Australians. Asthmatics were proportionately more affected than non-asthmatics (prevalence odds ratio 3.98; 95% confidence interval 3.01–5.24). Most asthmatics would prefer workplaces, healthcare facilities, and environments that are fragrance-free, which could help reduce adverse effects.

24. Nematollahi N, Doronila A, Mornane PJ, Duan A, Kolev SD, Steinemann A. *Volatile chemical emissions from fragranced baby products*. *Air Qual Atmos Health*. 2018;11(7):785-790. doi: 10.1007/s11869-018-0593-1. Epub 2018 Jun 22. PMID: 30147808; PMCID: PMC6097056.

# Emissioni chimiche volatili dai prodotti per l'infanzia profumati

## Abstract

I prodotti di consumo profumati sono stati associati a effetti negativi sulla salute umana. I bambini sono esposti a una serie di prodotti di consumo profumati, che possono emettere numerosi composti organici volatili (COV), alcuni dei quali considerati potenzialmente pericolosi. Tuttavia, i prodotti profumati per l'infanzia sono esenti dalla divulgazione di tutti gli ingredienti. Di conseguenza, i genitori e il pubblico hanno poche informazioni sulle emissioni dei prodotti. Questo studio analizza i COV emessi da una serie di prodotti profumati per bambini, tra cui shampoo per capelli, detergenti per il corpo, lozioni, creme, unguenti, oli, spray per capelli e profumi. I prodotti sono stati analizzati con la gascromatografia/spettrometria di massa (GC/MS) nello spazio di testa. Dei 42 prodotti per l'infanzia analizzati, 21 dichiaravano di essere ecologici, biologici o completamente naturali. I risultati dell'analisi hanno rilevato 684 COV emessi collettivamente dai 42 prodotti, che rappresentano 228 diversi COV. Di questi 684 COV, 207 sono classificati come potenzialmente pericolosi secondo le normative federali e rappresentano 43 diversi COV. I COV più comuni emessi sono limonene, acetaldeide, etanolo, alfa-pinene, linalolo, beta-mircene, acetone e beta-pinene. Un confronto tra gli ingredienti emessi e quelli elencati rivela che solo il 5% dei 684 COV, tra cui il 12% dei 207 COV potenzialmente pericolosi, erano indicati sull'etichetta del prodotto, sulla scheda di sicurezza o sul sito web. Oltre il 95% dei prodotti green e tradizionali emetteva uno o più COV potenzialmente pericolosi. Inoltre, le emissioni dei COV più diffusi dei prodotti ecologici, biologici o completamente naturali non erano significativamente diverse da quelle dei prodotti normali. I risultati di questo studio possono contribuire a migliorare la consapevolezza del pubblico sulle emissioni dei prodotti per l'infanzia, con l'obiettivo di ridurre l'esposizione agli inquinanti e i potenziali effetti negativi sui bambini.

Fragranced consumer products have been associated with adverse effects on human health. Babies are exposed to a variety of fragranced consumer products, which can emit numerous volatile organic compounds (VOCs), some considered potentially hazardous. However, fragranced baby products are exempt from disclosure of all ingredients. Consequently, parents and the public have little information on product emissions. This study investigates VOCs emitted from a range of fragranced baby products, including baby hair shampoos, body washes, lotions, creams, ointments, oils, hair sprays, and fragrance. The products were analysed using gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) headspace analysis. Of the 42 baby products tested, 21 products made claims of green, organic, or all-natural. Results of the analysis found 684 VOCs emitted collectively from the 42 products, representing 228 different VOCs. Of these 684 VOCs, 207 are classified as potentially hazardous under federal regulations, representing 43 different VOCs. The most common VOCs emitted were limonene, acetaldehyde, ethanol, alpha-pinene, linalool, beta-myrcene, acetone, and beta-pinene. A comparison between ingredients emitted and ingredients listed reveals that only 5% of the 684 VOCs, including 12% of 207 potentially hazardous VOCs, were listed on the product label, safety data sheet, or website. More than 95% of both green and regular products emitted one or more potentially hazardous VOCs. Further, emissions of the most prevalent VOCs from green, organic, or all-natural products were not significantly different from regular products. Results from this study can help improve public awareness about emissions from baby products, with the aim to reduce pollutant exposure and potential adverse effects on babies.

25. Steinemann A. 2018. *Exposures and Effects from Fragranced Consumer Products in Sweden*. Air Quality, Atmosphere, and Health 11(5):485–491. DOI: 10.1007/s11869-018-0565-5

# Esposizione ed effetti dei prodotti di consumo profumati in Svezia

## Abstract

I prodotti di consumo profumati - come i prodotti per la pulizia, i profumi e i deodoranti - sono stati associati agli inquinanti dell'aria interna e agli effetti negativi sulla salute umana. Attraverso un'indagine nazionale rappresentativa della popolazione, questo studio analizza le fonti e i rischi associati all'esposizione a prodotti di consumo profumati in Svezia. Esamina la frequenza e i tipi di utilizzo di prodotti profumati, gli effetti sulla salute associati, le situazioni di esposizione, la conoscenza delle emissioni dei prodotti e le preferenze per politiche e ambienti interni privi di fragranze. I dati sono stati raccolti nel luglio 2017 utilizzando un sondaggio online su adulti (n = 1100), rappresentativi per età, sesso e regione in Svezia. In tutta la popolazione svedese, il 33,1% riferisce problemi di salute, come difficoltà respiratorie (20,0%), emicrania (16,1%) e attacchi d'asma (5,5%), quando è esposto a prodotti profumati. Di queste segnalazioni, il 24,2% potrebbe essere considerato potenzialmente invalidante. Mentre il 98,5% utilizza prodotti profumati almeno una volta alla settimana, il 70,9% non era a conoscenza del fatto che i prodotti profumati, anche quelli definiti verdi e biologici, possono emettere inquinanti atmosferici potenzialmente pericolosi. È importante notare che il 6,7% della popolazione ha perso giornate di lavoro o un posto di lavoro, nell'ultimo anno, a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul luogo di lavoro. Inoltre, il 18,1% entra e poi esce da un'attività commerciale il più rapidamente possibile a causa dei deodoranti per ambienti o prodotti profumati. Una forte maggioranza della popolazione preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli aerei e gli alberghi fossero privi di profumi piuttosto che profumati. I risultati di questo studio forniscono nuove e importanti prove del fatto che l'esposizione a prodotti di consumo profumati è pervasiva in Svezia, che questa esposizione è associata a effetti negativi per la salute e per la società e che la riduzione dell'esposizione, ad esempio attraverso politiche prive di profumi, può apportare dei benefici alla qualità dell'aria e alla salute pubblica.

Fragranced consumer products-such as cleaning supplies, perfume, and air fresheners-have been associated with indoor air pollutants and adverse human health effects. Through a nationally representative population-based survey, this study investigates sources and risks associated with exposure to fragranced consumer products in Sweden. It examines the frequency and types of fragranced product use, associated health effects, exposure situations, knowledge of product emissions, and preferences for fragrance-free policies and indoor environments. Data were collected in July 2017 using an online survey of adults (n = 1100), representative of age, gender, and region in Sweden. Across the Swedish population, 33.1% report health problems, such as respiratory difficulties (20.0%), migraine headaches (16.1%), and asthma attacks (5.5%), when exposed to fragranced products. Of these reports, 24.2% could be considered potentially disabling. While 98.5% use fragranced products at least once a week, 70.9% were unaware that fragranced products, even ones called green and organic, can emit potentially hazardous air pollutants. Importantly, 6.7% of the population lost workdays or a job, in the past year, due to exposure to fragranced products in the workplace. Also, 18.1% enter and then leave a business as quickly as possible due to air fresheners or a fragranced product. A strong majority of the population would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, airplanes, and hotels were fragrance-free rather than fragranced. Results from this study provide new and important evidence that exposure to fragranced consumer products is pervasive in Sweden, that these exposures are associated with adverse health and societal effects, and that reducing exposures such as through fragrance-free policies can provide benefits to air quality and public health.

26. Steinemann, A. *Fragranced consumer products: sources of emissions, exposures, and health effects in the UK*. *Air Qual Atmos Health* 11, 253–258 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11869-018-0550-z>

## **Prodotti di consumo profumati: fonti di emissioni, esposizioni ed effetti sulla salute nel Regno Unito.**

### Abstract

Diffusi nella società, i prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia e i deodoranti per ambienti, sono una fonte primaria di emissioni volatili che contribuiscono agli inquinanti in ambienti chiusi e all'esposizione personale. Inoltre, i prodotti profumati sono stati associati a effetti negativi sulla salute. Questo studio analizza le fonti di emissione, l'esposizione umana e l'impatto sulla salute e sulla società dei prodotti di consumo profumati nel Regno Unito (UK). Esamina la prevalenza e i tipi di utilizzo di prodotti profumati, gli effetti sulla salute associati, le situazioni di esposizione, la consapevolezza delle emissioni dei prodotti e le preferenze per politiche e ambienti interni privi di fragranze. Utilizzando un campione di popolazione rappresentativo a livello nazionale (n = 1100), i dati sono stati raccolti nel giugno 2016 tramite un sondaggio online tra gli adulti del Regno Unito, che comprende Inghilterra, Galles, Irlanda del Nord e Scozia. Tra la popolazione del Regno Unito, il 27,8% riferisce problemi di salute, come emicrania (8,4%) e attacchi d'asma (6,8%), quando è esposto a prodotti profumati. Eppure, il 99,3% della popolazione è esposto a prodotti profumati almeno una volta alla settimana. Se potessero scegliere, un gran numero di persone preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli hotel e gli aerei fossero privi di fragranze piuttosto che profumati. Sebbene i prodotti profumati, anche quelli definiti ecologici e biologici, possano emettere sostanze inquinanti potenzialmente pericolose ma non rivelate, il 75,0% della popolazione non ne era a conoscenza e più della metà smetterebbe di usare il proprio prodotto se sapesse che emette tali sostanze. Questo studio fornisce prove importanti del fatto che la popolazione del Regno Unito è regolarmente esposta a prodotti profumati, che queste esposizioni sono associate a effetti negativi e spesso gravi sulla salute e che il pubblico è in gran parte inconsapevole delle sue potenziali esposizioni. Sebbene siano necessarie ulteriori ricerche, la riduzione dell'esposizione ai prodotti profumati, ad esempio attraverso politiche fragrance-free (ossia prive di profumazioni), può rappresentare un passo immediato per ridurre i rischi per la salute e migliorare la qualità dell'aria.

Common in society, fragranced consumer products such as cleaning supplies and air fresheners are a primary source of volatile emissions that contribute to pollutants indoors and to personal exposure. Further, fragranced products have been associated with adverse health effects. This study investigates the sources of emissions, human exposures, and health and societal impacts from fragranced consumer products in the United Kingdom (UK). It examines the prevalence and types of fragranced product use, associated health effects, exposure situations, awareness of product emissions, and preferences for fragrance-free policies and indoor environments. Using a nationally representative population sample (n = 1100), data were collected in June 2016 using an online survey of adults in the UK, comprising England, Wales, Northern Ireland, and Scotland. Across the UK population, 27.8% report health problems, such as migraine headaches (8.4%) and asthma attacks (6.8%), when exposed to fragranced products. Yet 99.3% of the population are exposed to fragranced products at least once a week. When given a choice, more people would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, hotels, and airplanes were fragrance-free rather than fragranced. Although fragranced products, even ones called green and organic, can emit potentially hazardous yet undisclosed pollutants, 75.0% of the population were not aware of this, and more than half would stop using their product if they knew it emitted such pollutants. This study provides important

evidence that the UK population is regularly exposed to fragranced products, that these exposures are associated with adverse and often serious health effects, and that the public is largely unaware of their potential exposures. While more research is needed, reducing exposure to fragranced products, such as through fragrance-free policies, can provide an immediate step to reduce health risks and improve air quality.

27. Steinemann A. *Prevalence and effects of multiple chemical sensitivities in Australia*. *Prev Med Rep*. 2018 Mar 10;10:191-194. doi: 10.1016/j.pmedr.2018.03.007. PMID: 29868366; PMCID: PMC5984225.

## **Prevalenza ed effetti delle sensibilità chimiche multiple in Australia.**

### Abstract

La sensibilità chimica multipla (MCS) è una condizione medica associata all'esposizione a inquinanti chimici comuni. L'obiettivo di questo studio è valutare la prevalenza della MCS, le sue sovrapposizioni con l'asma e la sensibilità ai profumi e i suoi effetti sulla salute e sulla società in Australia. I dati sono stati raccolti nel giugno 2016 utilizzando un sondaggio on-line con un campione nazionale rappresentativo (N = 1098) di adulti (età 18-65) in Australia. I risultati hanno rilevato che, in tutto il Paese, il 6,5% comunica di avere MCS diagnosticata da un medico, il 18,9% riferisce di sensibilità chimica (essere insolitamente sensibile alle sostanze chimiche di uso quotidiano e ai prodotti formulati chimicamente) e il 19,9% di entrambe le cose. Tra le persone con MCS, il 74,6% ha anche una diagnosi di asma o di una condizione simile all'asma e il 91,5% ha una sensibilità ai profumi, riferendo problemi di salute (come emicranie) quando è esposto a prodotti di consumo profumati (come deodoranti per ambienti e prodotti per la pulizia). Inoltre, tra le persone affette da MCS, il 77,5% non può accedere ai luoghi di lavoro a causa dei prodotti profumati, il 52,1% ha perso giornate di lavoro o un posto di lavoro nell'ultimo anno a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul luogo di lavoro e il 55,4% riporta effetti sulla salute considerati potenzialmente invalidanti. I risultati indicano che l'MCS è una malattia diffusa, che colpisce circa 1 milione di australiani adulti, mentre la sensibilità chimica interessa altri 2 milioni. Ridurre l'esposizione chimica a fonti problematiche, come i prodotti di consumo profumati, è fondamentale per ridurre gli effetti avversi.

Multiple chemical sensitivities (MCS) is a medical condition associated with exposure to common chemical pollutants. The aims of this study are to assess the prevalence of MCS, its overlaps with asthma and fragrance sensitivity, and its health and societal effects in Australia. Data were collected in June 2016 using an on-line survey with a representative national sample (N = 1098) of adults (ages 18–65) in Australia. Results found that, across the country, 6.5% report medically diagnosed MCS, 18.9% report chemical sensitivity (being unusually sensitive to everyday chemicals and chemically formulated products), and 19.9% either or both. Among people with MCS, 74.6% also have diagnosed asthma or an asthma-like condition, and 91.5% have fragrance sensitivity, reporting health problems (such as migraine headaches) when exposed to fragranced consumer products (such as air fresheners and cleaning supplies). In addition, among people with MCS, 77.5% are prevented from access to places because of fragranced products, 52.1% lost workdays or a job in the past year due to fragranced product exposure in the workplace, and 55.4% report health effects considered potentially disabling. Results indicate that MCS is a widespread disease, affecting an estimated 1 million adult Australians, with chemical sensitivity affecting another 2 million. Reducing chemical exposure to problematic sources, such as fragranced consumer products, is critical to reduce adverse effects.

28. Goodman NB, Wheeler AJ, Paevere PJ, Selleck PW, Cheng M, Steinemann A. 2018. *Indoor Volatile Organic Compounds at an Australian University*. *Building and Environment* 135:344–351. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.02.035>

## **Composti organici volatili indoor in un'università australiana.**

### Abstract

Questo studio analizza i composti organici volatili (COV) in una grande università australiana, all'interno dei servizi del campus, dei bagni, degli uffici ristrutturati, di un edificio green, delle aree di riunione e delle aule. L'analisi di 41 COV in 20 sedi rivela concentrazioni interne superiori a quelle esterne per il 97% di tutte le misurazioni di COV (493 confronti unici). Gli inquinanti atmosferici pericolosi (formaldeide, benzene, toluene e xileni) sono risultati fino a un ordine di grandezza più alti negli ambienti interni rispetto a quelli esterni, con le concentrazioni medie geometriche combinate più elevate nelle aule scolastiche (51,6 µg/m<sup>3</sup>), negli uffici ristrutturati (42,8 µg/m<sup>3</sup>) e in un edificio green (23,0 µg/m<sup>3</sup>). Inoltre, il d-limonene, l'etanolo, l'esaldeide, il β-pinene e l'isobutano sono risultati fino a due ordini di grandezza superiori negli ambienti interni rispetto a quelli esterni. I COV più diffusi (ad esempio, etanolo, d-limonene e formaldeide) sono collegati a materiali da costruzione, arredi e prodotti di consumo profumati come deodoranti per ambienti e prodotti per la pulizia. I rapporti più alti tra concentrazione interna ed esterna (I/O) di formaldeide (27), toluene (9), p-xilene (12) e m-xilene (11) si sono verificati nell'edificio green; i più alti di benzene (6) negli uffici ristrutturati e i più alti di o-xilene (9) nelle aree di riunione. I risultati di questo studio sono coerenti con quelli di analoghi studi internazionali e suggeriscono che gli ambienti interni delle università possono essere importanti fonti di inquinanti.

This study investigates volatile organic compounds (VOCs) at a large Australian university, within locations of campus services, restrooms, renovated offices, a green building, meeting areas, and classrooms. Analysis of 41 VOCs across 20 locations reveals indoor concentrations higher than outdoor concentrations for 97% of all VOC measurements (493 unique comparisons). Hazardous air pollutants (formaldehyde, benzene, toluene, and xylenes) were up to an order of magnitude higher indoors than outdoors, and at the highest combined geometric mean concentrations in classrooms (51.6 µg/m<sup>3</sup>), renovated offices (42.8 µg/m<sup>3</sup>), and a green building (23.0 µg/m<sup>3</sup>). Further, d-limonene, ethanol, hexaldehyde, β-pinene, and isobutane were up to two orders of magnitude higher indoors than outdoors. The most prevalent VOCs (e.g., ethanol, d-limonene, and formaldehyde) have links with building materials, furnishings, and fragranced consumer products such as air fresheners and cleaning supplies. Highest indoor to outdoor concentration (I/O) ratios of formaldehyde (27), toluene (9), p-xylene (12), and m-xylene (11) were in a green building; highest of benzene (6) in renovated offices; and highest of o-xylene (9) in meeting areas. Results from this study are consistent with findings from similar international studies and suggest that university indoor environments may be important sources of pollutants.

29. Lunny S, Nelson R, Steinemann A. 2017. *Something in the Air but Not on the Label: A Call for Increased Regulatory Ingredient Disclosure for Fragranced Consumer Products*. *University of New South Wales Law Journal* 40(4):1366–1391. DOI:10.53637/FZXH4269

# **Qualcosa nell'aria ma non sull'etichetta: un appello per una maggiore divulgazione normativa degli ingredienti per i prodotti di consumo profumati.**

Abstract

[Extract] Tra il tempo dedicato al luogo di lavoro e quello dedicato alla casa, gli australiani trascorrono più del 90% del loro tempo in ambienti chiusi. Esistono diversi strumenti legali per regolamentare l'aria che respiriamo all'aperto. Tuttavia, la maggior parte dell'esposizione a inquinanti atmosferici pericolosi avviene in ambienti al chiuso e una delle principali fonti di esposizione è rappresentata dai comuni prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia, i prodotti per il bucato, i deodoranti per ambienti, i cosmetici e i prodotti per la cura della persona. Questi prodotti profumati sono onnipresenti sugli scaffali dei supermercati e nelle case. Tuttavia, una recente ricerca indica che un terzo degli australiani riferisce di aver avuto degli effetti avversi a seguito dell'esposizione a prodotti di consumo profumati, come problemi respiratori, attacchi d'asma, emicrania e problemi dermatologici. Questi effetti possono essere gravi e comportare significative perdite di produttività a causa degli effetti negativi sulla salute. Ciò è particolarmente preoccupante se si considera che, secondo le stime, il 98,5% della popolazione australiana è esposto a prodotti di consumo profumati almeno una volta alla settimana, sia per uso personale che per uso altrui o per entrambi. In effetti, è dimostrato che più di due terzi degli australiani non sanno che i prodotti profumati possono emettere inquinanti dell'aria pericolosi. Anche se alcuni consumatori potrebbero cercare di garantire la sicurezza dei prodotti che acquistano cercando prodotti profumati etichettati come "naturali" o "biologici", la ricerca dimostra che le emissioni di questi prodotti comportano rischi simili per la salute.

[Extract] Between time devoted to the workplace and the home, Australians spend more than 90 per cent of their time indoors. Various legal instruments exist for the purpose of regulating the air we breathe when outdoors. However, the majority of exposure to hazardous air pollutants occurs indoors – and a main source of exposure is through common, fragranced consumer products such as cleaning products, laundry supplies, air fresheners, cosmetics, and personal care products. Fragranced products such as these are ubiquitous on supermarket shelves and in homes. However, recent research indicates that one-third of Australians report experiencing adverse effects such as respiratory problems, asthma attacks, migraine headaches and dermatological problems as a result of exposure to fragranced consumer products. These effects can be severe, resulting in significant losses in productivity as a result of adverse health effects. This is particularly concerning given that an estimated 98.5 percent of the Australian population is exposed to fragranced consumer products on at least a weekly basis, either through their own use, others' use or both. Indeed, evidence suggests that more than two-thirds of Australians are unaware that fragranced products can emit hazardous air pollutants. Though some consumers might seek to ensure the safety of the products they buy by looking for fragranced products labelled as 'natural' or 'organic', research shows that emissions from these products pose similar health risks.

30. Steinemann A. 2017. *Health and Societal Effects from Fragranced Consumer Products*. Preventive Medicine Reports 5:45–47. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.11.011>

## **Effetti sulla salute e sulla società derivati dall'esposizione a prodotti di consumo profumati.**

Abstract

I prodotti di consumo profumati - come i deodoranti per ambienti, i prodotti per la pulizia e per l'igiene personale - pervadono la società. Questo studio ha analizzato l'occorrenza e i tipi di effetti avversi associati all'esposizione a prodotti profumati in Australia e le opportunità di prevenzione. I dati sono stati raccolti nel giugno 2016 utilizzando un sondaggio on-line con un campione nazionale rappresentativo (n = 1098). Complessivamente, il 33% degli australiani riferisce problemi di salute in caso di esposizione a prodotti profumati, come emicrania e attacchi d'asma. Di questi effetti sulla salute, più della metà (17,1%) potrebbe essere considerata invalidante ai sensi dell'Australian Disability Discrimination Act. Inoltre, il 7,7% degli australiani ha perso delle giornate di lavoro o un posto di lavoro a causa di malattie dovute all'esposizione a prodotti profumati sul luogo di lavoro, il 16,4% ha riferito di aver avuto problemi di salute quando è stato esposto a profumatori per ambienti o deodoranti, il 15,3% per essere stato in una stanza dopo che era stata pulita con prodotti profumati e il 16,7% entrerebbe ma poi uscirebbe da un'attività commerciale il più rapidamente possibile a causa dei prodotti profumati. Circa il doppio degli intervistati preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli hotel e gli aerei fossero privi di profumi piuttosto che profumati. Il 73,7% non era a conoscenza del fatto che i prodotti profumati, anche quelli definiti green e biologici, emettessero inquinanti atmosferici pericolosi, mentre il 56,3% non continuerebbe a usare un prodotto se lo sapesse. Questo è il primo studio in Australia a valutare l'entità degli effetti avversi associati all'esposizione ai comuni prodotti profumati. Fornisce prove convincenti dell'importanza e del valore della riduzione dell'esposizione ai prodotti profumati per ridurre e prevenire gli effetti negativi sulla salute e i costi.

Fragranced consumer products-such as air fresheners, cleaning supplies, and personal care products-pervade society. This study investigated the occurrence and types of adverse effects associated with exposure to fragranced products in Australia, and opportunities for prevention. Data were collected in June 2016 using an on-line survey with a representative national sample (n = 1098). Overall, 33% of Australians report health problems, such as migraine headaches and asthma attacks, when exposed to fragranced products. Of these health effects, more than half (17.1%) could be considered disabling under the Australian Disability Discrimination Act. Additionally, 7.7% of Australians have lost workdays or a job due to illness from fragranced product exposure in the workplace, 16.4% reported health problems when exposed to air fresheners or deodorizers, 15.3% from being in a room after it was cleaned with scented products, and 16.7% would enter but then leave a business as quickly as possible due to fragranced products. About twice as many respondents would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, hotels, and airplanes were fragrance-free rather than fragranced. While 73.7% were not aware that fragranced products, even ones called green and organic, emitted hazardous air pollutants, 56.3% would not continue to use a product if they knew it did. This is the first study in Australia to assess the extent of adverse effects associated with exposure to common fragranced products. It provides compelling evidence for the importance and value of reducing fragranced product exposure in order to reduce and prevent adverse health effects and costs.

31. Goodman NB, Steinemann A, Wheeler AJ, Paevere PJ, Cheng M, Brown SK. 2017. *Volatile Organic Compounds within Indoor Environments in Australia*. Building and Environment 122:116–125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.05.033>.

## **Composti organici volatili all'interno di ambienti chiusi in Australia.**

### Abstract

I composti organici volatili (COV) sono inquinanti pervasivi dell'aria interna. Questo lavoro valuta sistematicamente 25 anni (dal 1991 al 2016) di indagini sui COV negli ambienti interni in Australia.

Tra i 31 lavori valutati, l'ambiente più frequentemente studiato è stato quello domestico (61%) e il composto più frequentemente quantificato è stato la formaldeide (81%). Le tecniche di campionamento attivo sono state utilizzate nell'82% degli studi su benzene, toluene, etilbenzene e xilene (BTEX) e nel 38% degli studi su formaldeide e altri carbonili. Le nuove abitazioni presentano i livelli più elevati di COV tra tutti gli studi sulle abitazioni domestiche. Per quasi tutti gli inquinanti, i livelli interni erano diverse volte superiori a quelli esterni. Tra i composti più diffusi negli ambienti interni vi sono i terpeni, come il d-limonene e l' $\alpha$ -pinene. Tutti gli studi sono stati condotti a livello regionale o locale e nessuno ha riportato dati statisticamente rappresentativi sui COV indoor per la popolazione australiana. La valutazione ha rivelato una diversità di approcci e tecniche di campionamento, sottolineando l'importanza di un approccio standard per la raccolta e il reporting dei dati.

Volatile organic compounds (VOCs) are pervasive indoor air pollutants. This paper systematically evaluates 25 years (1991–2016) of investigations of VOCs within indoor environments in Australia. Among 31 papers evaluated, the most frequently studied environment was domestic housing (61%), and the most frequently quantified compound was formaldehyde (81%). Active sampling techniques were used in 82% of studies of benzene, toluene, ethylbenzene, and xylene (BTEX), and in 38% of studies of formaldehyde and other carbonyls. New homes had the highest VOC levels among all studies of domestic housing. For nearly all pollutants, indoor levels were several times higher than outdoor levels. Among the most prevalent compounds indoors were terpenes, such as d-limonene and  $\alpha$ -pinene. All studies were conducted at a regional or local level, and no study reported statistically representative indoor VOC data for the Australian population. The evaluation revealed a diversity of sampling approaches and techniques, pointing to the importance of a standard approach for collecting and reporting data.

32. Steinemann A. 2017. *Ten Questions Concerning Air Fresheners and Indoor Built Environments*. Building and Environment 111:279–284. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.11.009>

## **Dieci domande riguardanti i deodoranti ambientali e gli ambienti al chiuso.**

### Abstract

I deodoranti per ambienti sono molto diffusi negli ambienti interni, come luoghi di lavoro, scuole, abitazioni, trasporti, alberghi, ospedali, strutture di assistenza e una serie di edifici pubblici e privati. I profumatori per ambienti sono progettati per conferire una fragranza all'ambiente o per mascherare gli odori, con l'intento di creare uno spazio interno piacevole. Tuttavia, nonostante l'intento, i deodoranti per ambienti possono emettere e generare una serie di inquinanti potenzialmente pericolosi che possono compromettere la qualità dell'aria. Anche i cosiddetti deodoranti ecologici e biologici possono emettere degli inquinanti atmosferici pericolosi. Gli ingredienti dei profumatori per ambienti sono in gran parte sconosciuti e non divulgati, a causa delle protezioni normative sugli ingredienti dei prodotti di consumo e sulle formulazioni delle fragranze. Dagli studi condotti, meno del dieci per cento di tutti gli ingredienti volatili sono in genere indicati sulle etichette dei deodoranti per ambienti o sulle schede di sicurezza dei materiali. Dal punto di vista della qualità dell'aria interna, i profumatori per ambienti sono stati indicati come una fonte primaria di composti organici volatili negli edifici. Dal punto di vista della salute, i deodoranti per ambienti sono stati associati a effetti avversi, come emicrania, attacchi d'asma, disturbi alle mucose, malattie infantili e difficoltà respiratorie. Questo articolo analizza l'apparente paradosso per cui i prodotti progettati per migliorare l'ambiente interno possono comportare rischi involontari e sconosciuti. Esamina le prospettive scientifiche, sanitarie e politiche e fornisce raccomandazioni e indicazioni per la ricerca.

## Abstract

Air fresheners are pervasive within indoor built environments, such as workplaces, schools, housing, transportation, hotels, hospitals, care facilities, and a range of private and public buildings. Air fresheners are designed to impart an aroma to the air environment or to mask odors, with the intent of creating a pleasing indoor space. However, despite the intent, air fresheners can emit and generate a range of potentially hazardous air pollutants that can impair air quality. Even so-called green and organic air fresheners can emit hazardous air pollutants. Air freshener ingredients are largely unknown and undisclosed, owing to regulatory protections on consumer product ingredients and on fragrance formulations. In studies, fewer than ten percent of all volatile ingredients are typically disclosed on air freshener labels or material safety data sheets. From an indoor air quality perspective, air fresheners have been indicated as a primary source of volatile organic compounds within buildings. From a health perspective, air fresheners have been associated with adverse effects, such as migraine headaches, asthma attacks, mucosal symptoms, infant illness, and breathing difficulties. This article investigates the seeming paradox that products designed to improve the indoor environment can pose unintended and unknown risks. It examines the science, health, and policy perspectives, and provides recommendations and research directions.

33. Steinemann A. *Fragranced consumer products: exposures and effects from emissions*. Air Qual Atmos Health. 2016;9(8):861-866. doi: 10.1007/s11869-016-0442-z. Epub 2016 Oct 20. PMID: 27867426; PMCID: PMC5093181.

## **Prodotti di consumo profumati: esposizioni ed effetti delle emissioni.**

### Abstract

I prodotti di consumo profumati, come i prodotti per la pulizia, i deodoranti per ambienti e i prodotti per l'igiene personale, sono una fonte primaria di inquinanti dell'aria interna e di esposizione personale. Ricerche precedenti indicano che i prodotti profumati possono provocare effetti negativi sulla salute, con implicazioni per i posti di lavoro e i luoghi pubblici. Questo è il primo studio che esamina le molteplici dimensioni dell'esposizione ai prodotti profumati e gli effetti nella popolazione statunitense. Lo studio ha analizzato la prevalenza e i tipi di esposizione ai prodotti profumati, gli effetti sulla salute associati, la consapevolezza delle emissioni dei prodotti e le preferenze per politiche e ambienti privi di fragranze. I dati sono stati raccolti tramite un sondaggio online su una popolazione rappresentativa a livello nazionale (n = 1136) di adulti negli Stati Uniti. Complessivamente, il 34,7% della popolazione ha riferito di aver avuto problemi di salute, come emicrania e difficoltà respiratorie, quando è stato esposto a prodotti profumati. Inoltre, il 15,1% ha perso giornate di lavoro o un posto di lavoro a causa dell'esposizione a prodotti profumati sul luogo di lavoro. Inoltre, il 20,2% entrerebbe in un esercizio commerciale ma se ne andrebbe il più rapidamente possibile se sentisse l'odore di deodoranti per ambienti o di prodotti profumati. Oltre il 50% della popolazione preferirebbe che i luoghi di lavoro, le strutture sanitarie e i professionisti, gli hotel e gli aerei fossero privi di profumi. Sebbene ricerche precedenti abbiano rilevato che i comuni prodotti profumati, anche quelli definiti ecologici e biologici, emettono inquinanti atmosferici pericolosi, più di due terzi della popolazione non ne era a conoscenza e oltre il 60% non continuerebbe a usare un prodotto profumato se sapesse che emette tali inquinanti. I risultati di questo studio forniscono una forte evidenza del fatto che i prodotti profumati possono provocare effetti negativi sulla salute della popolazione. Lo studio indica inoltre che la riduzione dell'esposizione ai prodotti profumati, ad esempio attraverso politiche senza profumazioni, può rappresentare un modo economico e relativamente semplice per ridurre i rischi e migliorare la qualità dell'aria e la salute.

Fragranced consumer products, such as cleaning supplies, air fresheners, and personal care products, are a primary source of indoor air pollutants and personal exposure. Previous research indicates that fragranced products can trigger adverse health effects, with implications for workplaces and public places. This is the first study to examine the multiple dimensions of exposures related to fragranced products and effects in the US population. The study investigated the prevalence and types of fragranced product exposures, associated health effects, awareness of product emissions, and preferences for fragrance-free policies and environments. Data were collected using an online survey with a nationally representative population (n = 1136) of adults in the USA. Overall, 34.7 % of the population reported health problems, such as migraine headaches and respiratory difficulties, when exposed to fragranced products. Further, 15.1 % have lost workdays or a job due to fragranced product exposure in the workplace. Also, 20.2 % would enter a business but then leave as quickly as possible if they smell air fresheners or some fragranced product. Over 50 % of the population would prefer that workplaces, health care facilities and professionals, hotels, and airplanes were fragrance-free. While prior research found that common fragranced products, even those called green and organic, emitted hazardous air pollutants, more than two thirds of the population were not aware of this, and over 60 % would not continue to use a fragranced product if they knew it emitted such pollutants. Results from this study provide strong evidence that fragranced products can trigger adverse health effects in the general population. The study also indicates that reducing exposure to fragranced products, such as through fragrance-free policies, can provide cost-effective and relatively simple ways to reduce risks and improve air quality and health.

34. Steinemann, A. *Volatile emissions from common consumer products*. *Air Qual Atmos Health* 8, 273–281 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11869-015-0327-6>

## Emissioni volatili dai prodotti comuni di consumo

### Abstract

I prodotti di consumo emettono una serie di composti organici volatili (COV) che possono influire sulla qualità dell'aria e sulla salute. La riduzione del rischio è ostacolata dalla mancanza di informazioni sulle emissioni specifiche dei prodotti. Questo studio analizza e confronta i COV emessi da 37 prodotti comuni (deodoranti per ambienti, prodotti per il bucato, detersivi e prodotti per la cura della persona), compresi quelli con certificazioni e dichiarazioni di ecologicità e biologicità. Lo studio estende uno studio precedente su 25 prodotti di consumo aggiungendo altri 12 prodotti, tra cui delle versioni senza profumo di prodotti profumati, rappresentando il primo confronto di questo tipo nella letteratura scientifica. Lo studio ha rilevato 156 diversi COV emessi dai 37 prodotti, con una media di 15 COV per prodotto. Di questi 156 COV, 42 sono classificati come tossici o pericolosi secondo le leggi federali degli Stati Uniti e ogni prodotto emetteva almeno una di queste sostanze chimiche. Le emissioni di inquinanti atmosferici pericolosi (HAP) cancerogeni dei prodotti profumati ecologici non sono risultate significativamente diverse da quelle dei prodotti profumati tradizionali. Le sostanze chimiche più comuni nei prodotti profumati erano i terpeni, che non erano presenti nelle versioni senza profumo. Degli ingredienti volatili emessi, meno del 3% è stato riportato sull'etichetta del prodotto o sulla scheda di sicurezza dei materiali (MSDS). Poiché gli effetti sulla salute dipendono da molti fattori, e non solo dai singoli ingredienti, questo studio non fa affermazioni sui possibili rischi. Tuttavia, la conoscenza della composizione dei prodotti può essere un passo importante per comprendere, valutare e ridurre le esposizioni e gli effetti potenziali.

Consumer products emit a range of volatile organic compounds (VOCs) that can affect air quality and health. Risk reduction is hindered because of lack of information about specific product emissions. This study investigates and compares VOCs emitted from 37 common products (air fresheners, laundry products, cleaners, and personal care products), including those with certifications

and claims of green and organic. It extends a prior study of 25 consumer products by adding 12 more products, including fragrance-free versions of fragranced products, representing the first such comparison in the scientific literature. This study found 156 different VOCs emitted from the 37 products, with an average of 15 VOCs per product. Of these 156 VOCs, 42 VOCs are classified as toxic or hazardous under US federal laws, and each product emitted at least one of these chemicals. Emissions of carcinogenic hazardous air pollutants (HAPs) from green fragranced products were not significantly different from regular fragranced products. The most common chemicals in fragranced products were terpenes, which were not in fragrance-free versions. Of the volatile ingredients emitted, fewer than 3% were disclosed on any product label or material safety data sheet (MSDS). Because health effects depend on many factors, not only individual ingredients, this study makes no claims regarding possible risks. However, knowledge of product composition can be an important step to understand, assess, and reduce potential exposures and effects.

35. Sealey LA, Hughes BW, Pestaner JP, Steinemann A, Pace DG, Bagasra O. *Environmental factors may contribute to autism development and male bias: Effects of fragrances on developing neurons*. Environ Res. 2015 Oct;142:731-8. doi: 10.1016/j.envres.2015.08.025. PMID: 26408793.

## **I fattori ambientali possono contribuire allo sviluppo dell'autismo e al pregiudizio maschile: effetti delle fragranze sullo sviluppo dei neuroni.**

### Abstract

Premessa: I disturbi dello spettro autistico (ASD) sono condizioni dello sviluppo caratterizzate da deficit nell'interazione sociale, disturbi nella comunicazione verbale e non verbale e modelli di comportamento stereotipati. Studi precedenti hanno evidenziato la presenza di fattori ambientali nello sviluppo degli ASD. Sebbene nessuna rete neurofisiologica affidabile sia associata all'ASD, sono stati segnalati bassi livelli plasmatici di ossitocina (OXY) e arginina vasopressina (AVP). I nonapeptidi "gemelli" OXY e AVP sono prodotti principalmente nel cervello dei mammiferi e la disregolazione di questi neuropeptidi è stata associata a cambiamenti nel comportamento, in particolare nelle interazioni sociali.

Metodi: In precedenza, abbiamo analizzato 91 fragranze comunemente utilizzate e abbiamo riportato significativi effetti mutageni, neurocitotossici e stimolanti su linee cellulari di neuroblastoma fetale (NBC). In questo studio abbiamo analizzato le neuromodifiche di tre fragranze selezionate sui neuroni del cervello fetale umano maschile e femminile, utilizzando l'immunoistochimica.

Risultati: Abbiamo dimostrato che l'esposizione a concentrazioni femtomolari di fragranze provoca cambiamenti morfologici al microscopio ottico nell'NBC. È importante notare che queste fragranze hanno ridotto significativamente i neuroni positivi ai recettori OXY e AVP (OXYR+ e AVPR+) nel NBC maschile ma non in quello femminile, contribuendo forse allo sviluppo del pregiudizio maschile nell'ASD.

Conclusioni: Questo studio è il primo a mostrare un potenziale legame tra l'esposizione ai profumi, la deplezione dei neuroni OXYR+ e AVPR+ e il pregiudizio maschile nell'autismo.

Background: Autism spectrum disorders (ASDs) are developmental conditions characterized by deficits in social interaction, impairments in verbal and nonverbal communication, and stereotyped patterns of behavior. Previous studies have implicated environmental factors in the development of ASD. Although no reliable neurophysiological network is associated with ASD, low levels of plasma

oxytocin (OXY) and arginine vasopressin (AVP) have been reported. The "twin" nonapeptides OXY and AVP are mainly produced in the brain of mammals, and dysregulation of these neuropeptides has been associated with changes in behavior, especially social interactions.

Methods: Previously, we analyzed 91 commonly used fragrances and reported significant mutagenic, neurocytotoxic, and stimulatory effects on fetal neuroblastoma cell lines (NBC). In this study, we analyzed the neuromodifications of three selected fragrances on male and female human fetal brain neurons, utilizing immunohistochemistry.

Results: We show that exposure to femtomolar concentrations of fragrances results in morphological changes by light microscopy in the NBC. Importantly, these fragrances significantly reduced the OXY- and AVP-receptor positive (OXYR+ and AVPR+) neurons in male NBC but not in female NBC, possibly contributing to the development of male bias in ASD.

Conclusion: This study is the first to show a potential link between fragrance exposure, depletion of OXYR+ and AVPR+ neurons, and a male bias in autism.

36. Steinemann AC, Gallagher LG, Davis AL, MacGregor IC. 2013. *Chemical Emissions from Residential Dryer Vents During Use of Fragranced Laundry Products*. Air Quality, Atmosphere, and Health 6(1):151–156. DOI:10.1007/s11869-011-0156-1

## **Emissioni chimiche dagli sfiati dell'aria delle asciugatrici domestiche durante l'uso di prodotti profumati per il bucato.**

### Abstract

I comuni prodotti per il bucato, utilizzati nelle lavatrici e nelle asciugatrici, possono contribuire alle emissioni esterne attraverso le bocchette dell'aria dell'asciugatrice. Tuttavia, i tipi e le quantità di sostanze chimiche emesse sono in gran parte sconosciuti. Per indagare su queste emissioni, abbiamo analizzato i composti organici volatili (COV) sia nello spazio di testa dei prodotti profumati per il bucato sia nell'aria emessa dalle bocchette delle asciugatrici durante l'uso di questi prodotti. In uno studio controllato sul lavaggio e l'asciugatura del bucato, abbiamo campionato le emissioni da due bocchette di asciugatura domestiche durante l'uso di nessun prodotto, di un detersivo profumato e di un detersivo profumato più un foglio profumato per asciugatrici. Le nostre analisi hanno rilevato più di 25 COV emessi dalle bocchette dell'asciugatrice, con le concentrazioni più elevate di acetaldeide, acetone ed etanolo. Sette di questi COV, secondo l'Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente, sono classificati come inquinanti atmosferici pericolosi (HAP) e due come HAP cancerogeni (acetaldeide e benzene) senza un livello di esposizione sicuro. Come contesto per la significatività, le emissioni di acetaldeide durante l'uso di una marca di detersivo per bucato rappresenterebbero il 3% delle emissioni totali di acetaldeide prodotte dalle automobili nell'area di studio. Il nostro studio evidenzia la necessità di ulteriori ricerche su questa fonte di emissioni e sui potenziali impatti sulla salute umana e ambientale.

Common laundry products, used in washing and drying machines, can contribute to outdoor emissions through dryer vents. However, the types and amounts of chemicals emitted are largely unknown. To investigate these emissions, we analyzed the volatile organic compounds (VOCs) both in the headspace of fragranced laundry products and in the air emitted from dryer vents during use of these products. In a controlled study of washing and drying laundry, we sampled emissions from two residential dryer vents during the use of no products, fragranced detergent, and fragranced detergent

plus fragranced dryer sheet. Our analyses found more than 25 VOCs emitted from dryer vents, with the highest concentrations of acetaldehyde, acetone, and ethanol. Seven of these VOCs are classified as hazardous air pollutants (HAPs) and two as carcinogenic HAPs (acetaldehyde and benzene) with no safe exposure level, according to the US Environmental Protection Agency. As context for significance, the acetaldehyde emissions during use of one brand of laundry detergent would represent 3% of total acetaldehyde emissions from automobiles in the study area. Our study points to the need for additional research on this source of emissions and the potential impacts on human and environmental health.

37. Steinemann AC, MacGregor IC, Gordon SM, Gallagher LG, Davis AL, Ribeiro DS, Wallace LA. 2011. *Fragranced Consumer Products: Chemicals Emitted, Ingredients Unlisted*. Environmental Impact Assessment Review 31(3):328–333. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.08.002>

## **Prodotti di consumo profumati: sostanze chimiche emesse, ingredienti non elencati.**

### Abstract

I prodotti di consumo profumati sono pervasivi nella società. Si sa relativamente poco sulla composizione di questi prodotti, a causa della mancanza di studi precedenti, della complessità delle formulazioni e delle limitazioni e protezioni sulla divulgazione degli ingredienti negli Stati Uniti. Abbiamo analizzato i composti organici volatili (COV) emessi da 25 prodotti di consumo profumati comuni - prodotti per il bucato, prodotti per la cura personale, prodotti per la pulizia e deodoranti per ambienti - utilizzando l'analisi dello spazio di testa con gascromatografia/spettrometria di massa (GC/MS). La nostra analisi ha rilevato 133 diversi COV emessi dai 25 prodotti, con una media di 17 COV per prodotto. Di questi 133 COV, 24 sono classificati come tossici o pericolosi secondo le leggi federali degli Stati Uniti e ogni prodotto ha emesso almeno uno di questi composti. Per i prodotti "green", le emissioni di questi composti non erano significativamente diverse da quelle degli altri prodotti. Di tutti i COV identificati tra i prodotti, solo 1 era riportato sull'etichetta del prodotto e solo 2 sulla scheda di sicurezza del materiale (MSDS). Anche se praticamente nessuna delle sostanze chimiche identificate era elencata, ciò è conforme alle normative statunitensi, che non richiedono la divulgazione di tutti gli ingredienti di un prodotto di consumo o di tutti gli ingredienti di una miscela chiamata "fragranza". Poiché l'analisi si è concentrata sui composti emessi ed elencati, piuttosto che sull'esposizione e sugli effetti, non fa affermazioni sui possibili rischi derivanti dall'uso dei prodotti. I risultati di questo studio contribuiscono a comprendere le emissioni dei prodotti più comuni e i loro legami con l'etichettatura e la legislazione.

Fragranced consumer products are pervasive in society. Relatively little is known about the composition of these products, due to lack of prior study, complexity of formulations, and limitations and protections on ingredient disclosure in the U.S. We investigated volatile organic compounds (VOCs) emitted from 25 common fragranced consumer products--laundry products, personal care products, cleaning supplies, and air fresheners--using headspace analysis with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). Our analysis found 133 different VOCs emitted from the 25 products, with an average of 17 VOCs per product. Of these 133 VOCs, 24 are classified as toxic or hazardous under U.S. federal laws, and each product emitted at least one of these compounds. For "green" products, emissions of these compounds were not significantly different from the other products. Of all VOCs identified across the products, only 1 was listed on any product label, and only 2 were listed on any material safety data sheet (MSDS). While virtually none of the chemicals identified were listed, this nonetheless accords with U.S. regulations, which do not require disclosure of all ingredients in a consumer product, or of any ingredients in a mixture called "fragrance."

Because the analysis focused on compounds emitted and listed, rather than exposures and effects, it makes no claims regarding possible risks from product use. Results of this study contribute to understanding emissions from common products, and their links with labeling and legislation.

38. Caress SM, Steinemann AC. *Prevalence of fragrance sensitivity in the American population. J Environ Health.* 2009 Mar;71(7):46-50. PMID: 19326669.

## **Prevalenza della sensibilità alle profumazioni nella popolazione americana**

### **Abstract**

Questo studio ha determinato le percentuali di individui che riferiscono effetti avversi da esposizione a prodotti profumati nella popolazione statunitense e nelle sottopopolazioni di persone con asma o sensibilità chimica. I dati sono stati raccolti tramite interviste telefoniche da due campioni casuali, ponderati geograficamente, degli Stati Uniti continentali in due indagini condotte nel 2002-2003 e nel 2005-2006 (rispettivamente 1.057 e 1.058 casi). Agli intervistati è stato chiesto se trovano irritante o piacevole stare accanto a qualcuno che indossa un prodotto profumato; se hanno mal di testa, difficoltà respiratorie o altri problemi quando sono esposti a deodoranti per ambienti o profumatori; e se sono irritati dal profumo dei prodotti per il bucato, degli ammorbidenti o dei fogli profumati per l'asciugatrice che vengono espulsi all'esterno. I risultati aggregati di entrambe le indagini hanno rilevato che il 30,5% della popolazione generale ha dichiarato che i prodotti profumati su altre persone sono irritanti, il 19% ha segnalato effetti negativi sulla salute dovuti ai deodoranti per ambienti e il 10,9% ha dichiarato di essere irritato dai prodotti profumati per il bucato che vengono espulsi all'esterno. Questo studio rivela che una percentuale considerevole della popolazione statunitense riferisce effetti negativi sulla salute o irritazioni causate da prodotti profumati, con percentuali più elevate tra le persone affette da asma e sensibilità chimica.

This study determined the percentages of individuals who report adverse effects from exposure to fragranced products in the U.S. population and in subpopulations of those with asthma or chemical sensitivity. Data were collected through telephone interviews from two geographically weighted, random samples of the continental U.S. in two surveys during 2002-2003 and 2005-2006 (1,057 and 1,058 cases, respectively). Respondents were asked if they find being next to someone wearing a scented product irritating or appealing; if they have headaches, breathing difficulties, or other problems when exposed to air fresheners or deodorizers; and if they are irritated by the scent from laundry products, fabric softeners, or dryer sheets that are vented outside. Results aggregated from both surveys found that 30.5% of the general population reported scented products on others irritating, 19% reported adverse health effects from air fresheners, and 10.9% reported irritation by scented laundry products vented outside. This study reveals that a considerable percentage of the U.S. population reports adverse health effects or irritation from fragranced products, with higher percentages among those with asthma and chemical sensitivity.

39. Steinemann AC. 2009. *Fragranced Consumer Products and Undisclosed Ingredients.* Environmental Impact Assessment Review 29(1):32-38. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2008.05.002>

## **Prodotti di consumo profumati e ingredienti non dichiarati.**

### **Abstract**

I prodotti di consumo profumati - come deodoranti per ambienti, prodotti per il bucato, prodotti per l'igiene personale e detersivi - sono ampiamente utilizzati nelle case, nelle aziende, nelle istituzioni e nei luoghi pubblici. Pur essendo molto diffusi, questi prodotti possono contenere sostanze chimiche che non sono rese note al pubblico attraverso le etichette dei prodotti o le schede di sicurezza dei materiali (MSDS). Quali sono alcune di queste sostanze chimiche e cosa limita la loro divulgazione? Questo articolo indaga su queste domande e fornisce nuovi elementi di prova al quadro scientifico, sanitario e politico. I risultati di un'analisi normativa, abbinata a un'analisi chimica di sei prodotti più venduti (tre deodoranti per ambienti e tre prodotti per il bucato), forniscono diverse conclusioni. In primo luogo, nessuna legge negli Stati Uniti richiede la divulgazione di tutti gli ingredienti chimici nei prodotti di consumo o nelle fragranze. In secondo luogo, in questi sei prodotti sono stati identificati quasi 100 composti organici volatili (COV), ma nessuno di essi era riportato sull'etichetta del prodotto, mentre uno era riportato su una scheda di sicurezza. In terzo luogo, di questi COV identificati, dieci sono regolamentati come tossici o pericolosi dalle leggi federali, e tre (acetaldeide, clorometano e 1,4-diossano) sono classificati come inquinanti atmosferici pericolosi (HAP). I risultati indicano la necessità di migliorare la comprensione dei costituenti dei prodotti e dei meccanismi tra esposizione ed effetti.

Fragranced consumer products—such as air fresheners, laundry supplies, personal care products, and cleaners—are widely used in homes, businesses, institutions, and public places. While prevalent, these products can contain chemicals that are not disclosed to the public through product labels or material safety data sheets (MSDSs). What are some of these chemicals and what limits their disclosure? This article investigates these questions, and brings new pieces of evidence to the science, health, and policy puzzle. Results from a regulatory analysis, coupled with a chemical analysis of six best-selling products (three air fresheners and three laundry supplies), provide several findings. First, no law in the U.S. requires disclosure of all chemical ingredients in consumer products or in fragrances. Second, in these six products, nearly 100 volatile organic compounds (VOCs) were identified, but none of the VOCs were listed on any product label, and one was listed on one MSDS. Third, of these identified VOCs, ten are regulated as toxic or hazardous under federal laws, with three (acetaldehyde, chloromethane, and 1,4-dioxane) classified as Hazardous Air Pollutants (HAPs). Results point to a need for improved understanding of product constituents and mechanisms between exposures and effects.

40. Caress SM, Steinemann AC. *Asthma and chemical hypersensitivity: prevalence, etiology, and age of onset*. *Toxicol Ind Health*. 2009 Feb;25(1):71-8. doi: 10.1177/0748233709102713. PMID: 19318506.

## **Asma e ipersensibilità chimica: prevalenza, eziologia ed età di insorgenza.**

### Abstract

Questo studio analizza la prevalenza nazionale dell'asma e la potenziale sovrapposizione con l'ipersensibilità chimica. Esamina inoltre l'eziologia, l'età di insorgenza e le caratteristiche demografiche dell'asma. I dati sono stati raccolti da un campione casuale ponderato geograficamente degli Stati Uniti continentali (1058 casi), in quattro coorti stagionali (2005-2006). Lo studio ha rilevato che il 12,9% del campione riferisce di asma, l'11,6% di ipersensibilità chimica e il 31,4% dei soggetti asmatici riferisce di ipersensibilità chimica. Tra gli asmatici, il 38% riferisce di irritazioni causate da prodotti profumati, il 37,2% di problemi di salute causati da deodoranti per ambienti e il 13,6% dichiara che l'asma è stata causata da un'esposizione a sostanze tossiche. I casi di asma hanno

riguardato ogni gruppo etico-razziale all'incirca nella stessa proporzione, con quasi il 50% classificato come insorgenza infantile.

This study investigates asthma's national prevalence and potential overlap with chemical hypersensitivity. It also examines asthma's etiology, age of onset, and demographic characteristics. Data were collected from a geographically weighted random sample of the continental U.S. (1058 cases), in four seasonal cohorts (2005-2006). The study found that 12.9% of the sample report asthma, 11.6% report chemical hypersensitivity, and 31.4% of those with asthma report chemical hypersensitivity. Among asthmatics, 38% report irritation from scented products, 37.2% report health problems from air fresheners, and 13.6% report their asthma was caused by toxic exposure. Asthma cases affected each racial/ethnic group in roughly the same proportion, with nearly 50% classified as childhood onset.

41. Caress SM, Steinemann AC. *National prevalence of asthma and chemical hypersensitivity: an examination of potential overlap*. J Occup Environ Med. 2005 May;47(5):518-22. doi: 10.1097/01.jom.0000161736.54099.44. PMID: 15891531.

## **Prevalenza nazionale dell'asma e dell'ipersensibilità chimica: un esame della potenziale sovrapposizione.**

Abstract

**Obiettivo:** L'obiettivo di questo studio è stato quello di indagare il legame tra l'asma e l'ipersensibilità chimica.

**Metodi:** Gli autori hanno condotto uno studio sulla popolazione con un campione casuale di 1057 casi ponderati geograficamente per determinare la prevalenza dell'asma e dell'ipersensibilità chimica nella popolazione americana ed esplorare la loro co-occorrenza.

**Risultati:** Il 14,1% degli intervistati ha riferito di essere in possesso di una diagnosi di asma e l'11,2% di ipersensibilità alle sostanze chimiche. Il 27,2% di coloro che soffrivano d'asma ha riferito di essere anche ipersensibile alle sostanze chimiche e il 7,4% ha dichiarato di aver ricevuto una diagnosi di sensibilità chimica multipla (MCS). Il 42% di coloro che hanno avuto una diagnosi di MCS ha riferito di avere anche una diagnosi d'asma. Inoltre, il 29,7% dei soggetti asmatici ha dichiarato che i deodoranti per ambienti causano difficoltà respiratorie e il 37,2% ha trovato irritanti i prodotti profumati.

**Conclusioni:** I risultati indicano che esiste una significativa sovrapposizione tra alcune forme di asma e di ipersensibilità chimica.

**Objective:** The objective of this study was to investigate the linkage between asthma and chemical hypersensitivity.

**Methods:** The authors conducted a population study with a random sample of 1057 geographically weighted cases to determine the prevalence of both asthma and chemical hypersensitivity in the American population and to explore their co-occurrence.

**Results:** A total of 14.1% of the respondents reported being diagnosed with asthma and 11.2% reported a hypersensitivity to chemicals. Of those with asthma, 27.2% also reported being hypersensitive to chemicals and 7.4% reported also being diagnosed with multiple chemical

sensitivities (MCS). Of those diagnosed with MCS, 42% reported also being diagnosed with asthma. Additionally, 29.7% of those with asthma said air fresheners caused breathing difficulties, and 37.2% found scented products irritating.

Conclusions: The results indicate that there is significant overlap between some forms of asthma and chemical hypersensitivity.

42. Caress SM, Steinemann AC. *A national population study of the prevalence of multiple chemical sensitivity*. Arch Environ Health. 2004 Jun;59(6):300-5. doi: 10.3200/aeoh.58.6.300-305. PMID: 16238164.

## **Uno studio sulla popolazione nazionale riguardante la prevalenza della sensibilità chimica multipla.**

### Abstract

Gli autori hanno condotto un'indagine telefonica su 1054 persone selezionate a caso negli Stati Uniti continentali per determinare la prevalenza dell'ipersensibilità chimica e la diagnosi medica di sensibilità chimica multipla (MCS) nella popolazione americana. Sono state indagate anche l'eziologia e la sintomatologia dell'MCS. I risultati hanno prodotto un livello di confidenza del 95% e un margine di errore del +/-3%. Gli autori hanno riscontrato che l'11,2% degli americani ha riferito un'insolita ipersensibilità a prodotti chimici comuni come profumi, vernici fresche, pesticidi e altre sostanze a base petrolchimica, e il 2,5% ha dichiarato di aver ricevuto una diagnosi medica di MCS. Inoltre, il 31,1% degli intervistati ha segnalato reazioni avverse ai prodotti profumati e il 17,6% ha avuto difficoltà respiratorie e altri problemi di salute quando è stato esposto ai deodoranti per ambienti. Sebbene l'ipersensibilità chimica fosse più comune nelle donne, ha colpito individui di tutti i gruppi demografici studiati.

The authors conducted a telephone survey of 1054 randomly selected individuals within the continental United States to determine the prevalence of chemical hypersensitivity and the medical diagnosis of multiple chemical sensitivity (MCS) in the American population. The etiology and symptomatology of MCS also were investigated. Results produced a 95% confidence level and a +/-3% margin of error. The authors found that 11.2% of Americans reported an unusual hypersensitivity to common chemical products such as perfume, fresh paint, pesticides, and other petrochemical-based substances, and 2.5% reported they had been medically diagnosed with MCS. Additionally, 31.1% of those sampled reported adverse reactions to fragranced products, and 17.6% experienced breathing difficulties and other health problems when exposed to air fresheners. Although chemical hypersensitivity was more common in women, it affected individuals in all demographic groups studied.

43. Steinemann A. 2004. *Human Exposure, Health Hazards, and Environmental Regulations*. Environmental Impact Assessment Review 24(7/8):695–710. DOI: 10.1016/j.eiar.2004.06.002

## **Esposizione umana, rischi per la salute e normative ambientali.**

### Abstract

Le normative ambientali degli Stati Uniti, volte a proteggere la salute umana, generalmente non affrontano le principali fonti di inquinanti che mettono in pericolo la salute umana. Queste fonti sono sorprendentemente vicine a noi e sotto il nostro controllo, come i prodotti di consumo e i materiali da costruzione che utilizziamo nelle nostre case, nei luoghi di lavoro, nelle scuole e in altri ambienti interni. Anche se queste fonti interne rappresentano quasi il 90% della nostra esposizione agli inquinanti, non sono praticamente regolamentate dalle leggi vigenti. Anche i livelli di inquinanti presenti nelle abitazioni tipiche, se si trovassero all'aperto, spesso violerebbero gli standard ambientali federali. Questo articolo esamina l'importanza dell'esposizione umana come metodo per comprendere e ridurre gli effetti degli inquinanti sulla salute umana. I risultati degli studi sull'esposizione mettono in discussione il pensiero tradizionale sui rischi degli inquinanti e rivelano le carenze del nostro coacervo di leggi. E i risultati degli studi epidemiologici, che mostrano un aumento delle malattie legate all'esposizione, sottolineano la necessità di nuove protezioni. Poiché per proteggerci non possiamo affidarci esclusivamente alle normative e gli effetti sulla salute derivanti dalle esposizioni possono svilupparsi in modo insidioso, sono necessari maggiori sforzi per ridurre e prevenire le esposizioni significative prima che si verifichino. Le raccomandazioni includono lo sviluppo e l'uso di alternative più sicure ai prodotti comuni, l'educazione del pubblico sui modi per ridurre l'esposizione, il monitoraggio sistematico dell'esposizione umana agli inquinanti e un approccio precauzionale nel processo decisionale.

United States environmental regulations, intended to protect human health, generally fail to address major sources of pollutants that endanger human health. These sources are surprisingly close to us and within our control, such as consumer products and building materials that we use within our homes, workplaces, schools, and other indoor environments. Even though these indoor sources account for nearly 90% of our pollutant exposure, they are virtually unregulated by existing laws. Even pollutant levels found in typical homes, if found outdoors, would often violate federal environmental standards. This article examines the importance of human exposure as a way to understand and reduce effects of pollutants on human health. Results from exposure studies challenge traditional thinking about pollutant hazards, and reveal deficiencies in our patchwork of laws. And results from epidemiological studies, showing increases in exposure-related diseases, underscore the need for new protections. Because we cannot rely solely on regulations to protect us, and because health effects from exposures can develop insidiously, greater efforts are needed to reduce and prevent significant exposures before they occur. Recommendations include the development and use of safer alternatives to common products, public education on ways to reduce exposure, systematic monitoring of human exposure to pollutants, and a precautionary approach in decision-making.

44. Caress SM, Steinemann AC. *Prevalence of multiple chemical sensitivities: a population-based study in the southeastern United States*. Am J Public Health. 2004 May;94(5):746-7. doi: 10.2105/ajph.94.5.746. PMID: 15117694; PMCID: PMC1448331.

## **Prevalenza della sensibilità chimica multipla: uno studio basato sulla popolazione negli Stati Uniti sudorientali**

### Abstract

Abbiamo esaminato la prevalenza della sensibilità chimica multipla (MCS), un'ipersensibilità a sostanze chimiche comuni. Abbiamo utilizzato un campione selezionato a caso di 1582 intervistati dell'area statistica metropolitana standard di Atlanta, Ga. Abbiamo riscontrato che il 12,6% del nostro campione ha riportato l'ipersensibilità e che, sebbene l'ipersensibilità sia più comune nelle donne, è sperimentata sia da uomini che da donne di diverse età e livelli di istruzione. La nostra prevalenza di

MCS è simile a quella (15,9%) rilevata dal California Department of Health Services in California e suggerisce che la prevalenza nazionale potrebbe essere simile.

We examined the prevalence of multiple chemical sensitivities (MCS), a hypersensitivity to common chemical substances. We used a randomly selected sample of 1582 respondents from the Atlanta, Ga, standard metropolitan statistical area. We found that 12.6% of our sample reported the hypersensitivity and that, while the hypersensitivity is more common in women, it is experienced by both men and women of a variety of ages and educational levels. Our prevalence for MCS is similar to that (15.9%) found by the California Department of Health Services in California and suggests that the national prevalence may be similar.

45. Caress SM, Steinemann AC. *A review of a two-phase population study of multiple chemical sensitivities*. Environ Health Perspect. 2003 Sep;111(12):1490-7. doi: 10.1289/ehp.5940. PMID: 12948889; PMCID: PMC1241652.

## **Revisione di uno studio in due fasi sulla popolazione con sensibilità chimica multipla.**

### Abstract

In questa revisione riassumiamo i risultati di uno studio in due fasi sulla prevalenza, la sintomatologia e l'eziologia delle sensibilità chimiche multiple (MCS). Vengono inoltre analizzati i possibili fattori scatenanti, il potenziale legame tra MCS e altri disturbi e le alterazioni dello stile di vita prodotte dall'MCS. La prima fase dello studio è consistita in un campionamento casuale di 1.582 individui dell'area metropolitana di Atlanta, in Georgia, per determinare la prevalenza dichiarata di un'ipersensibilità a sostanze chimiche comuni. In questa fase, il 12,6% del campione ha dichiarato un'ipersensibilità. Ulteriori domande ai soggetti con ipersensibilità hanno indicato che il 13,5% (1,8% dell'intero campione) ha dichiarato di aver perso il lavoro a causa della propria ipersensibilità. La seconda fase è consistita in un'interrogazione di follow-up degli intervistati che avevano inizialmente segnalato l'ipersensibilità. In questa fase abbiamo scoperto che le persone con ipersensibilità presentano una varietà di sintomi e fattori scatenanti. Una percentuale significativa (27,5%) ha riferito che la propria ipersensibilità è stata causata dall'esposizione ai pesticidi, mentre una percentuale uguale (27,5%) l'ha attribuita ai solventi. Solo l'1,4% aveva una storia di problemi emotivi precedenti, ma il 37,7% ha sviluppato questi problemi dopo la comparsa dei sintomi fisici. Ciò suggerisce che l'MCS ha un'eziologia fisiologica e non psicologica.

In this review we summarize the findings of a two-phase study of the prevalence, symptomatology, and etiology of multiple chemical sensitivities (MCS). We also explore possible triggers, the potential linkage between MCS and other disorders, and the lifestyle alterations produced by MCS. The first phase of the study consisted of a random sampling of 1,582 individuals from the Atlanta, Georgia, metropolitan area to determine the reported prevalence of a hypersensitivity to common chemicals. In this phase, 12.6% of the sample reported a hypersensitivity. Further questioning of individuals with a hypersensitivity indicated that 13.5% (1.8% of the entire sample) reported losing their jobs because of their hypersensitivity. The second phase was a follow-up questioning of the respondents who initially reported hypersensitivity. In this phase, we found that individuals with hypersensitivity experience a variety of symptoms and triggers. A significant percentage (27.5%) reported that their hypersensitivity was initiated by an exposure to pesticides, whereas an equal percentage (27.5%) attributed it to solvents. Only 1.4% had a history of prior emotional problems, but 37.7% developed these problems after the physical symptoms emerged. This suggests that MCS has a physiologic and not a psychologic etiology.

46. Caress SM, Steinemann AC, Waddick C. *Symptomatology and etiology of multiple chemical sensitivities in the southeastern United States*. Arch Environ Health. 2002 Sep-Oct;57(5):429-36. doi: 10.1080/00039890209601433. PMID: 12641185.

## **Sintomatologia ed eziologia della sensibilità chimica multipla negli Stati Uniti sudorientali**

Abstract:

È stato somministrato un questionario a persone che avevano segnalato un'ipersensibilità a prodotti chimici comuni in un precedente studio epidemiologico nell'area metropolitana di Atlanta, in Georgia. Il questionario ha analizzato la natura dei sintomi e dei fattori che potenzialmente hanno dato inizio all'ipersensibilità e successivamente hanno scatenato le reazioni. Sono state esaminate anche le modifiche dello stile di vita associate e le relazioni dell'ipersensibilità con altre malattie. Gli autori hanno riscontrato che la maggior parte dei soggetti ipersensibili (52,2%) presentava sintomi "gravi" o "piuttosto gravi". I fattori scatenanti più comuni dei sintomi erano i prodotti per la pulizia (88,4%), il fumo di tabacco (82,6%), i profumi (81,2%), i pesticidi (81,2%) e i gas di scarico delle automobili (72,5%). Solo l'1,4% dei soggetti aveva una storia precedente di problemi emotivi, mentre il 37,7% ha sviluppato tali problemi dopo la comparsa dell'ipersensibilità. Le modifiche allo stile di vita sono state diverse: il 76,8% ha cambiato i prodotti per la pulizia della casa e per l'igiene personale, il 47,8% ha iniziato a utilizzare sistemi di filtraggio dell'acqua e/o dell'aria e il 13% ha ritenuto necessario cambiare residenza. Sebbene l'ipersensibilità sia più comune nelle donne che nei maschi, la condizione colpisce individui di tutte le categorie di razza/etnia, età, reddito familiare e livello di istruzione.

A questionnaire was administered to individuals who had reported a hypersensitivity to common chemical products in an earlier epidemiological study in the Atlanta, Georgia, metropolitan area. The questionnaire investigated the nature of the symptoms and factors that potentially initiated hypersensitivity and subsequently triggered reactions. Also examined were associated lifestyle modifications and the relationships of hypersensitivity with other illnesses. The authors found that a majority of hypersensitive individuals (52.2%) experienced either "severe" or "somewhat severe" symptoms. The most common triggers of symptoms were cleaning products (88.4%), tobacco smoke (82.6%), perfume (81.2%), pesticides (81.2%), and car exhaust (72.5%). Only 1.4% of the subjects had a prior history of emotional problems, whereas 37.7% developed such problems after the emergence of their hypersensitivity. Lifestyle modifications varied; 76.8% changed their household cleaning/personal hygiene products, 47.8% began using water and/or air filtration systems, and 13% found it necessary to change residence. Although hypersensitivity was more common in females than males, the condition affects individuals in all categories of race/ethnicity, age, household income, and educational level.

### *Disclaimer*

*L'autore ha messo il massimo impegno "best effort" per ottenere l'autorizzazione per pubblicare questo compendio di abstract in inglese e relativa traduzione senza ottenere risultati.*

*Si ringrazia la signora Paola Natali per il contributo alla revisione del materiale.*