

Pubblicata: il 29 Ottobre 2019

Volatile chemical emissions from 134 common consumer products Emissioni chimiche volatili da 134 prodotti di consumo comuni

Neda Nematollahi 1, Spas D. Kolev 2 & Anne Steinemann 3
Air Quality, Atmosphere & Health volume 12, pages1259–1265(2019)

1 Department of Infrastructure Engineering, Melbourne School of Engineering, The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, 3010, Australia

School of Chemistry, The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, 3010, Australia

2 School of Chemistry, The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, 3010, Australia

3Department of Infrastructure Engineering, Melbourne School of Engineering, The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, 3010, Australia

College of Science and Engineering, James Cook University, Townsville, Queensland, 4811, Australia

Abstract

Le emissioni dei prodotti di consumo quotidiani sono state associate a effetti negativi sulla qualità dell'aria e sulla salute. Questo studio indaga i composti organici volatili (VOC) emessi da 134 prodotti di consumo comuni, sia profumati sia privi di profumazioni, compresi quelli che affermano di essere green/verdi. I tipi di prodotti comprendono articoli per la cura personale, deodoranti, prodotti per le pulizie, articoli per il bucato e creme solari. Utilizzando l'analisi dello spazio di testa con GC/MS, questo studio ha trovato 1538 presenze di VOC (singoli ingredienti), che rappresentano 338 identità di VOC (differenti composti), emessi dai 134 prodotti di consumo. Tra i 1538 VOC, 517 VOC sono classificati come potenzialmente pericolosi. Il VOC più comune emesso dai 104 prodotti profumati era il limonene, che era assente nelle versioni senza profumo. Confrontando i prodotti profumati green/verdi e tradizionali, **non è stata trovata alcuna differenza significativa tra i VOC potenzialmente pericolosi più diffusi**. Tra tutti gli ingredienti volatili emessi, meno del 4% è stato elencato sulle etichette dei prodotti. Questo studio fornisce ampie scoperte sulle emissioni volatili dei prodotti di consumo, che possono migliorare la consapevolezza delle potenziali esposizioni ed effetti sulla qualità dell'aria e sulla salute.

Parole chiave

Prodotti di consumo comuni - Composti organici volati - Fragranze - Prodotti per pulizie - Profumatori/deodoranti ambientali - Emissioni - Ingredienti

Referenze

Jo WK, Lee JH, Kim MK (2008) Head-space, small-chamber and in-vehicle tests for volatile organic compounds (VOCs) emitted from air fresheners for the Korean market. *Chemosphere* 70:1827–1834. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2007.08.021>

Kwon KD, Jo WK (2007) Indoor emission characteristics of liquid household products using purge - and - trap method. *Environ Eng Res* 12:203–210. <https://doi.org/10.4491/eer.2007.12.5.203>

Kwon KD, Jo WK, Lim HJ, Jeong WS (2007) Characterization of emissions composition for selected household products available in Korea. *J Hazard Mater* 148:192–198. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.02.025>

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. *UNSWLJ* 40:1366–1391

McDonald BC, De Gouw JA, Gilman JB, Jathar SH, Akherati A, Cappa CD, Jimenez JL, Lee-Taylor J, Hayes PL, McKeen SA, Cui YY (2018) Volatile chemical products emerging as largest petrochemical source of urban organic emissions. *Science* 359:760–764. <https://doi.org/10.1126/science.aaq0524>

Nematollahi N, Doronila A, Mornane PJ, Duan A, Kolev SD, Steinemann A (2018a) Volatile chemical emissions from fragranced baby products. *Air Qual Atmos Health* 11:785–790. <https://doi.org/10.1007/s11869-018-0593-1>

Nematollahi N, Kolev SD, Steinemann A (2018b) Volatile chemical emissions from essential oils. *Air Qual Atmos Health* 11:949–954. <https://doi.org/10.1007/s11869-018-0606-0>

Safe Work Australia (SWA), Hazardous Chemical Information System (HCIS): Search Hazardous Chemicals, <http://hcis.safeworkaustralia.gov.au/HazardousChemical>. Accessed June 2019)

Stein SE (2008) NIST Standard Reference Database 1A. In: *The National Institute of Standards and Technology NIST*. pp 1–49

Steinemann A (2009) Fragranced consumer products and undisclosed ingredients. *Environ Impact Assess Rev* 29:32–38. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2008.05.002>

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

Steinemann A (2019a) International prevalence of fragrance sensitivity. *Air Qual Atmos Health* (01 Jun)

Steinemann A (2019b) Ten questions concerning fragrance-free policies and indoor built environments. *Build Environ* (03 Apr)

Uhde E, Schulz N (2015) Impact of room fragrance products on indoor air quality. *Atmos Environ* 106:492–502. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.11.020>

World Health Organization (WHO), International Agency for Research on Cancer (IARC): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, list of classifications, volumes 1–120, http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php. Accessed June 2019

Zarogianni AM, Loupa G, Rapsomanikis S (2017) A comparison of fragrance ingredients in green and nongreen detergents. *Environ Forensic* 18:110–121. <https://doi.org/10.1080/15275922.2016.1263902>

Ringraziamenti

Lo studio ha ricevuto il sostegno della borsa di studio del programma di formazione per la ricerca del governo australiano/the Australian Government Research Training Program

Scholarship (RTP), attraverso l'Università di Melbourne; il Dipartimento australiano di istruzione e formazione/ the Australian Department of Education and Training (Australian Postgraduate Award); e l'Organizzazione per la ricerca scientifica e industriale del Commonwealth/the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO).

Informazioni sugli autori

Affiliazioni

Department of Infrastructure Engineering, Melbourne School of Engineering, The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, 3010, Australia

Neda Nematollahi & Anne Steinemann

School of Chemistry, The University of Melbourne, Melbourne, Victoria, 3010, Australia

Neda Nematollahi & Spas D. Kolev

College of Science and Engineering, James Cook University, Townsville, Queensland, 4811, Australia

Anne Steinemann

Informazioni aggiuntive

Nota dell'editore

Springer Nature rimane neutrale rispetto alle rivendicazioni giurisdizionali nelle mappe pubblicate e nelle affiliazioni istituzionali.

Materiale elettronico supplementare (scaricabile gratuitamente)

ESM 1

Tabella supplementare 1: identità VOC e prevalenze tra tutti i prodotti (n = 134). Tabella supplementare 2: identità VOC e prevalenze tra tutti i prodotti profumati (n = 104). Tabella supplementare 3: identità e prevalenze VOC tra tutti i prodotti per la cura personale tradizionali ed ecologici (n = 50). Tabella supplementare 4: identità e prevalenze VOC tra tutti i deodoranti per ambienti normali e green/verdi (n = 12). Tabella supplementare 5: Identità e prevalenze VOC tra tutti i prodotti per la pulizia tradizionali e green/verde (n = 22). Tabella supplementare 6: Identità e prevalenze VOC tra tutti i prodotti per il bucato tradizionali e verdi (n = 20). Tabella supplementare 7: identità e prevalenze VOC tra tutti i filtri solari regolari e green/verdi (n = 15). Tabella supplementare 8: identità e prevalenze VOC tra tutti i prodotti tradizionali e green/verdi senza profumo (n = 15) (DOCX 79 kb)

Tabella supplementare 9

Incidenze di VOC tra i normali prodotti per la cura personale (DOC 336 kb)

Tabella supplementare 10

Incidenze di VOC tra prodotti per la cura personale green/verde (DOC 294 kb)

Tabella supplementare 11

Incidenze di VOC tra i normali deodoranti per ambienti (DOC 135 kb)

Tabella supplementare 12

Incidenze di VOC tra i deodoranti green/verdi (DOC 139 kb)

Tabella supplementare 13

incidenze di VOC tra i normali prodotti per le pulizie (DOC 177 kb)

Tabella supplementare 14

Incidenze di VOC tra prodotti per la pulizia green/verdi (DOC 157 kb)

Tabella supplementare 15

Incidenze di VOC tra i normali prodotti di lavanderia (DOC 189 kb)

Tabella supplementare 16

Incidenze di VOC tra i prodotti green/verdi per il bucato (DOC 175 kb)

Tabella supplementare 17

Incidenze di VOC tra i filtri solari normali e green/verdi (DOC 105 kb)

Tabella supplementare 18

Incidenze di VOC tra prodotti tradizionali e senza profumo green/verde (DOC 87 kb)

Tabella supplementare 19

Composti potenzialmente pericolosi tra tutti i 134 prodotti (DOCX 35 kb)

Tabella supplementare 20

Composti potenzialmente pericolosi tra tutti i 104 prodotti profumati (DOCX 35 kb)

Riporto per brevità solo le due ultime tabelle riassuntive.

Tabella supplementare 19

Composti potenzialmente pericolosi * tra tutti i prodotti (n=134):

Composti	CAS #	Prevalenza (# dei prodotti)	Tradizionali (n=68)	Green (n=66)
Limonene	138-86-3	82	40	42
Ethanol	64-17-5	56	27	29
Acetaldehyde	75-07-0	50	23	27
Ethyl acetate	141-78-6	25	12	13

Butane	106-97-8	22	19	3
Acetone	67-64-1	21	6	15
Benzyl alcohol	100-51-6	19	7	12
Isopropyl alcohol	67-63-0	18	12	6
Pentane	109-66-0	17	12	5
Methanol	67-56-1	17	9	8
Phenoxyethanol	122-99-6	14	9	5
Isopentane	78-78-4	12	12	0
Octamethylcyclotetrasiloxane	556-67-2	10	8	2
Isoamyl acetate	123-92-2	10	7	3
3-Methylhexane	589-34-4	9	9	0
1-Octanol	111-87-5	9	1	8
Heptane	142-82-5	8	8	0
2-Methyl-2-propanol	75-65-0	8	5	3
2-Methylhexane	591-76-4	7	7	0
Toluene	108-88-3	7	4	3
Cyclohexane	110-82-7	6	6	0
beta-Citral	106-26-3	6	1	5
(E)-citral	141-27-5	5	1	4
Ethyl formate	109-94-4	5	0	5
2-Butene	107-01-7	4	4	0
Carbon monoxide	630-08-0	4	4	0
2,4-Dimethylpentane	108-08-7	3	3	0
Tetracarbonylnickel	13463-39-3	3	3	0
2-Methylpentane	107-83-5	3	0	3
Hexane	110-54-3	3	0	3
2,2-Dimethylbutane	75-83-2	2	2	0
5-Methylheptan-3-one	541-85-5	2	2	0
Methylcyclohexane	108-87-2	2	2	0
n-Butyl ether	142-96-1	2	2	0
1,4-Dioxane	123-91-1	2	1	1
1-Hexanol	111-27-3	2	1	1
1-Pentanol	71-41-0	2	1	1
Benzaldehyde	100-52-7	2	1	1
Carbon tetrachloride	56-23-5	2	1	1
D-carvone	2244-16-8	2	1	1
Ethyl methyl ether	540-67-0	2	1	1
3-Methylpentane	96-14-0	2	0	2
Acetaldehyde diethyl acetal	105-57-7	2	0	2
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	2	0	2
1,1-dichloroethylene	75-35-4	1	1	0
1-Propanol	71-23-8	1	1	0
2-(4-tert-	80-54-6	1	1	0

Butylbenzyl)propionaldehyde				
2,3,4-Trimethylpentane	565-75-3	1	1	0
2,4,4-Trimethylpent-1-ene	107-39-1	1	1	0
2-Hexyloxyethanol	112-25-4	1	1	0
Acetic acid	109-60-4	1	1	0
Allyl alcohol	107-18-6	1	1	0
amitrole (ISO)	61-82-5	1	1	0
Butyl acetate	123-86-4	1	1	0
Chloroform	67-66-3	1	1	0
Cyclopentane	287-92-3	1	1	0
Dibutyl phthalate	84-74-2	1	1	0
Diisopropyl ether	108-20-3	1	1	0
Propylene glycol butyl ether	5131-66-8	1	1	0
Undecane	1120-21-4	1	1	0
2,4-Dimethylhexane	589-43-5	1	0	1
2,4-Dimethylpentan-3-one	565-80-0	1	0	1
2-chlorotoluene	95-49-8	1	0	1
2-Methylpropan-1-ol	78-83-1	1	0	1
Chloromethane	74-87-3	1	0	1
Methoxyacetic acid	625-45-6	1	0	1
Methyl acetate	79-20-9	1	0	1
Octane	111-65-9	1	0	1
Propanal	123-38-6	1	0	1

* Classificato come pericoloso con il Safe Work Australia, Hazardous Chemical Information System (SWA 2018) Compost

Tabella supplementare 20

Composti potenzialmente pericolosi tra tutti i prodotti profumati (n = 104):

Composti	CAS #	Prevalenza (# dei prodotti)	Tradizionali (n=52)	Green (n=52)
Limonene	138-86-3	80	38	42
Ethanol	64-17-5	46	25	21
Acetaldehyde	75-07-0	38	14	24
Ethyl acetate	141-78-6	22	9	13
Butane	106-97-8	20	18	2
Acetone	67-64-1	18	5	13
Methanol	67-56-1	16	8	8
Benzyl alcohol	100-51-6	15	5	10
Pentane	109-66-0	13	12	1
Isopentane	78-78-4	12	12	0
Isopropyl alcohol	67-63-0	12	8	4

Octamethylcyclotetrasiloxane	556-67-2	10	8	2
Isoamyl acetate	123-92-2	10	7	3
3-Methylhexane	589-34-4	9	8	1
Heptane	142-82-5	8	8	0
Phenoxyethanol	122-99-6	8	4	4
1-Octanol	111-87-5	8	1	7
2-Methylhexane	591-76-4	7	7	0
2-Methyl-2-propanol	75-65-0	7	5	2
Toluene	108-88-3	6	4	2
beta-Citral	106-26-3	6	1	5
Cyclohexane	110-82-7	5	5	0
2-Butene	107-01-7	4	4	0
Carbon monoxide	630-08-0	4	4	0
2-Methylpentane	107-83-5	3	0	3
Hexane	110-54-3	3	0	3
2,4-Dimethylpentane	108-08-7	3	3	0
Tetracarbonylnickel	13463-39-3	3	3	0
2,2-Dimethylbutane	75-83-2	2	2	0
5-Methylheptan-3-one	541-85-5	2	2	0
Methylcyclohexane	108-87-2	2	2	0
n-Butyl ether	142-96-1	2	2	0
1,4-Dioxane	123-91-1	2	1	1
1-Hexanol	111-27-3	2	1	1
1-Pentanol	71-41-0	2	1	1
Benzaldehyde	100-52-7	2	1	1
D-carvone	2244-16-8	2	1	1
Ethyl methyl ether	540-67-0	2	1	1
3-Methylpentane	96-14-0	2	0	2
Acetaldehyde diethyl acetal	105-57-7	2	0	2
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	2	0	2
(E)-citral	141-27-5	1	1	0
1,1-dichloroethylene	75-35-4	1	1	0
1-Propanol	71-23-8	1	1	0
2-(4-tert- Butylbenzyl)propionaldehyde	80-54-6	1	1	0
2,3,4-Trimethylpentane	565-75-3	1	1	0
2,4,4-Trimethylpent-1-ene	107-39-1	1	1	0
2-Hexyloxyethanol	112-25-4	1	1	0
Acetic acid	109-60-4	1	1	0
Allyl alcohol	107-18-6	1	1	0
amitrole (ISO)	61-82-5	1	1	0
Butyl acetate	123-86-4	1	1	0
Carbon tetrachloride	56-23-5	1	1	0

Chloroform	67-66-3	1	1	0
Cyclopentane	287-92-3	1	1	0
Dibutyl phthalate	84-74-2	1	1	0
Diisopropyl ether	108-20-3	1	1	0
Propylene glycol butyl ether	5131-66-8	1	1	0
Undecane	1120-21-4	1	1	0
2,4-Dimethylhexane	589-43-5	1	0	1
2,4-Dimethylpentan-3-one	565-80-0	1	0	1
2-chlorotoluene	95-49-8	1	0	1
2-Methylpropan-1-ol	78-83-1	1	0	1
Chloromethane	74-87-3	1	0	1
Methoxyacetic acid	625-45-6	1	0	1
Methyl acetate	79-20-9	1	0	1
Octane	111-65-9	1	0	1
Propanal	123-38-6	1	0	1

* Classificato come pericoloso secondo il Safe Work Australia, Hazardous Chemical Information System (SWA 2018)

Per citare questo articolo

**Nematollahi, N., Kolev, S.D. & Steinemann, A. Volatile chemical emissions from 134 common consumer products. *Air Qual Atmos Health* 12, 1259–1265 (2019)
doi:10.1007/s11869-019-00754-0**

Ricevuto il 12 luglio 2019

Accettato il 15 Settembre 2019

Pubblicato il 29 Ottobre 2019

Data di emissione novembre 2019