

Inquinamento indoor: quando il pericolo viene da dentro

Trento, 30 settembre 2020

Giacomo Toffol

Associazione Culturale Pediatri

gitoffol@gmail.com

Si stima che nei paesi sviluppati la popolazione passi il 90% del proprio tempo in ambiente chiuso

Il 63 % dei ragazzi tra i 6 ed i 17 anni passa il tempo libero prevalentemente a casa propria o di amici, il 18 % di essi non gioca mai o quasi mai fuori con gli amici, ed un altro 18% lo fa solo qualche volta al mese.



la concentrazione di quasi tutti gli inquinanti atmosferici risulta maggiore all' interno rispetto all' esterno delle abitazioni, per l'effetto intrappolamento dell' aria esterna associato alla produzione di inquinanti propri dell' ambiente interno.

Inquinamento indoor

« Presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici non presenti naturalmente nell'aria esterna. »

L'aria interna è fondamentalmente la stessa di quella esterna ma cambiano QUANTITA' e TIPI di contaminanti

A quelli esterni si aggiungono quelli propri degli ambienti interni



- “Effetto Intrappolamento” dell’aria esterna
(azione adsorbente di mobili, pareti ...)
- Inquinanti **propri dell’abitazione**
- Attività umane**

L'esposizione indoor ad agenti tossici risulta superiore rispetto a quella outdoor.

Anche se le case sono lontane dal traffico e anche ai piani più alti.

I valori di inquinanti presenti all'interno sono superiori d'inverno rispetto all'estate, per il minore ricambio d'aria.

Solo due inquinanti si comportano in modo diverso: l'ozono, ed il biossido di zolfo



La stessa situazione si osserva nelle scuole

Final publication of the SEARCH II project

**SEARCH
EARCHS
ARCHS II**

School Environment
and Respiratory Health
of Children

The SEARCH initiative is supported by the Italian Ministry for the Environment, Land and Sea (MELIS)

TABLE 2 Summary of indoor air measurements in schools under SEARCH I and II

Pollutant	ALB	BIH	BLR	HUN	ITA	KAZ	SRB	SVK	TJK	UKR
PM ₁₀ (µg/m ³)	69	102	28	56	82	65	81	80	91	33
Formaldehyde (µg/m ³)	5.61	7.13	7.50	2.41	33.07	10.40	1.73	8.71	12.90	11.50
Benzene (µg/m ³)	4.06	6.29	2	2.16	1.95	6.30	5.94	4.84	7.40	2.50
Toluene (µg/m ³)	15.45	27.58	6.20	4.56	5.01	18.10	21.94	29.47	17.40	4.90
Ethylbenzene (µg/m ³)	1.24	1.60	0.90	1.64	1.82	1.60	1.60	1.38	1.50	0.80
Xylenes (µg/m ³)	5.03	7.65	5.90	7.04	7.10	9.10	7.65	5.07	7	4.30
NO ₂ (µg/m ³)	12	21	9.90	16	19	17.30	21	14	13	12



Scuole



Comune a molte scuole una scarsa qualità dell'aria indoor che influenza negativamente sia la salute sia la capacità di concentrazione e di studio degli studenti.

Correlazione tra la concentrazione nelle aule di PM, CO, NO₂, SO₂, formaldeide e VOC, e frequenza di episodi asmatici e altre patologie respiratorie nei bambini.

Correlazioni tra la concentrazione di formaldeide e altri VOC e comparsa di cefalea e irritazioni oculari e cutanee, e tra la concentrazione di NO₂ e le prestazioni scolastiche.

la ventilazione deve assicurare per lo meno il ricambio del 50% dell'aria ambiente ogni ora.

Un passo indietro...

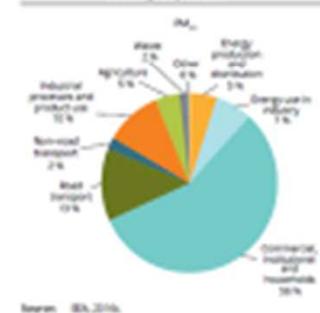


Origine:

- Traffico veicolare
- Produzione industriale
- Riscaldamento abitazioni



Figure 3.1 PM₁₀ emissions in the EU-28 share by sector group in 2014



Source: EEA, 2016.

Air quality in Europe — 2016 report

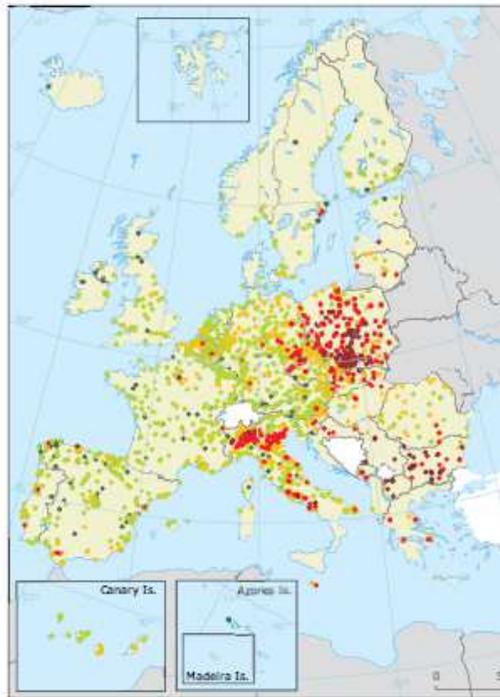


Table 10.1 Premature deaths attributable to PM_{2.5}, NO₂ and O₃ exposure in 41 European countries and the EU-28 in 2013

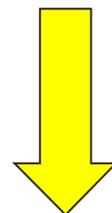
Country	Population	PM _{2.5}		NO ₂		O ₃	
		Annual mean (µg/m ³)	Premature deaths	Annual mean (µg/m ³)	Premature deaths	SOMO35 (%)	Premature deaths
Austria	8 451 860	15.7	6 960	19.3	910	5 389	330
Belgium	11 161 642	16.6	10 050	23.6	2 320	2 520	210
Bulgaria	7 284 552	24.1	13 700	16.5	570	4 082	330
Croatia	4 262 140	16.8	4 820	15.8	160	5 989	240
Cyprus	865 878	17.1	450	7.3	< 5	7 900	30
Czech Republic	10 516 125	19.6	12 030	17.1	330	4 266	370
Denmark	5 602 628	9.6	2 890	13.0	60	2 749	110
Estonia	1 320 174	7.8	690	10.8	< 5	2 545	30
Finland	5 426 674	5.9	1 730	9.4	< 5	2 011	80
France	63 697 865	14.5	45 120	18.7	8 230	4 098	1 780
Germany	80 523 746	14.2	73 400	20.4	10 610	3 506	2 500
Greece	11 003 615	19.7	13 730	14.6	1 490	8 532	840
Hungary	9 908 798	18.2	12 890	16.8	390	4 604	460
Ireland	4 591 087	9.2	1 520	11.6	30	2 043	50
Italy	59 685 227	18.2	66 630	24.5	21 040	6 576	3 380

Giacomo Toffi www.a3p.it

Più di metà della popolazione residente in aree urbane è esposto a livelli di inquinamento atmosferico superiore alle indicazioni raccomandate

Esposizione inquinamento atmosferico in gravidanza

**Maggior probabilità parto
prematuro,
Maggior mortalità neonatale,
Minor peso alla nascita**



Lo smog

(esposizione acuta)

- Tosse, respiro sibilante, infezioni basse vie respiratorie

Numerosissimi studi

- Aumento 10% ricoveri per asma tra i bambini

Studio EPIAIR 2009

- Aumento mortalità dell'1.66%, tre volte di più che nella popolazione generale

WHO 2005, Valent F. Lancet 2004



Lo smog sui bambini

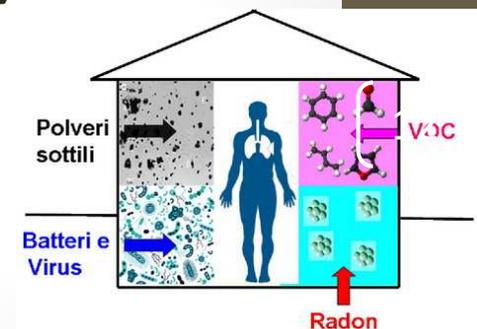
Esposizione cronica

- **Riduzione e alterazione dello sviluppo del polmone**
- **Peggioramento e aumento dell'asma**
- **Segni precoci di arteriosclerosi**
- **Rischio di tumore**



Inquinanti propri dell'abitazione

- **Polvere domestica e muffe**
- **Materiali da costruzione e arredi**
- **Rivestimenti**
(pitture murali, vernici, pavimenti ecc.)



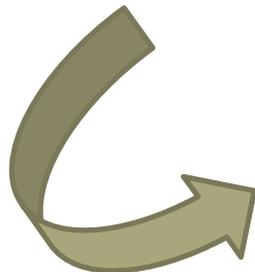
Polvere domestica

Complessa miscela eterogenea di:

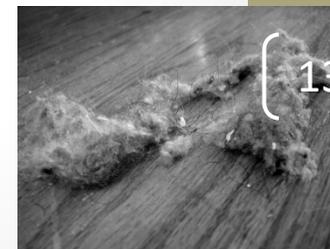
- materiale di derivazione biologica (frammenti cutanei di animali domestici, spore fungine)
- materiale particolato depositato
- particelle di terreno introdotte dal passaggio

L'esposizione avviene

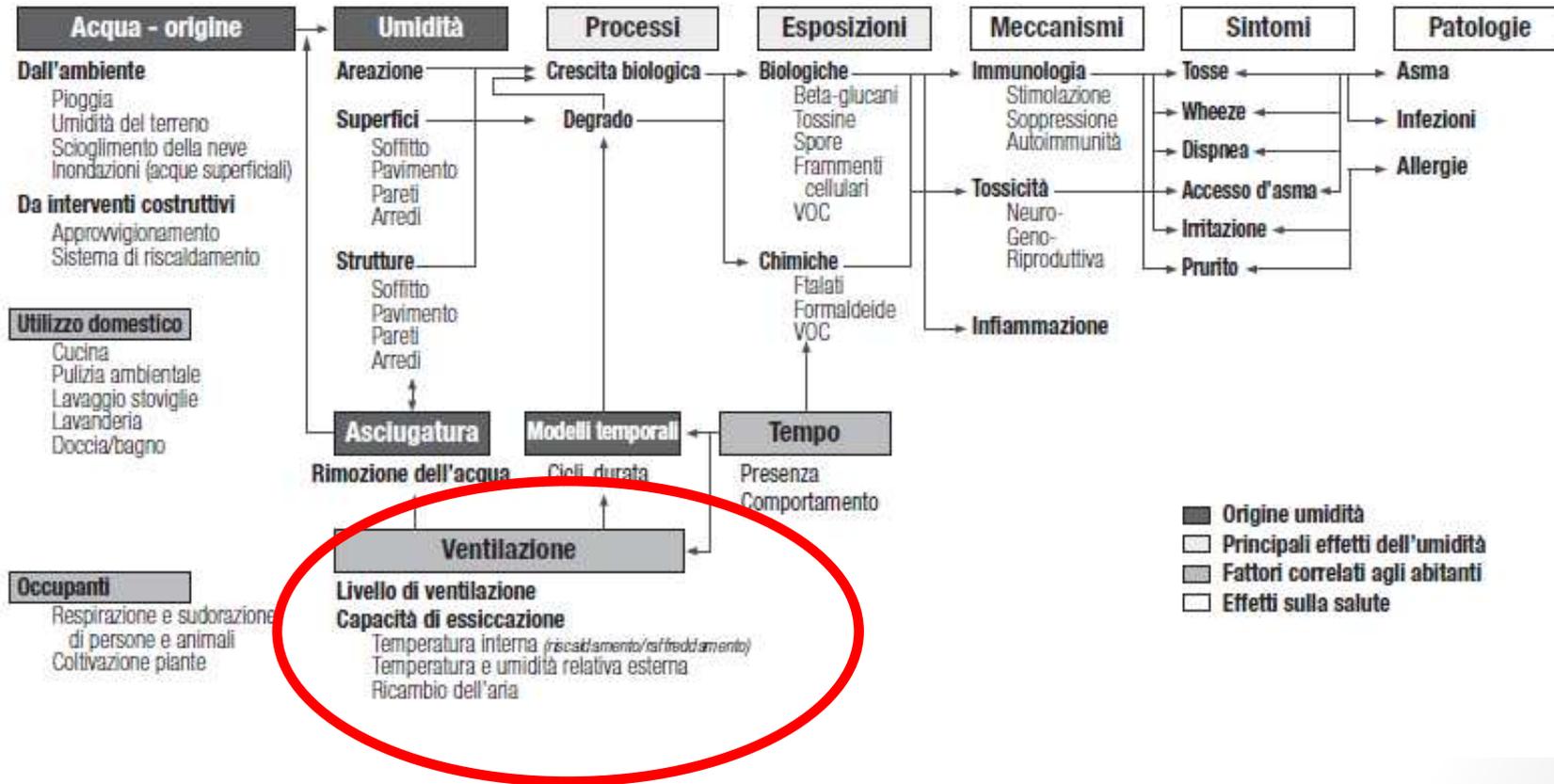
- Per via inalatoria,
- Attraverso l'ingestione delle particelle adese ai cibi, agli oggetti o alla pelle
- Direttamente per assorbimento transcutaneo.



idrocarburi policiclici aromatici,
plasticizzanti (ftalati e fenoli)
ritardanti di fiamma,
pesticidi



Umidità e muffe



Aumenta il rischio di:

- sintomi e infezioni respiratorie
- esacerbazioni asmatiche.
- probabile aumento dell' incidenza di asma

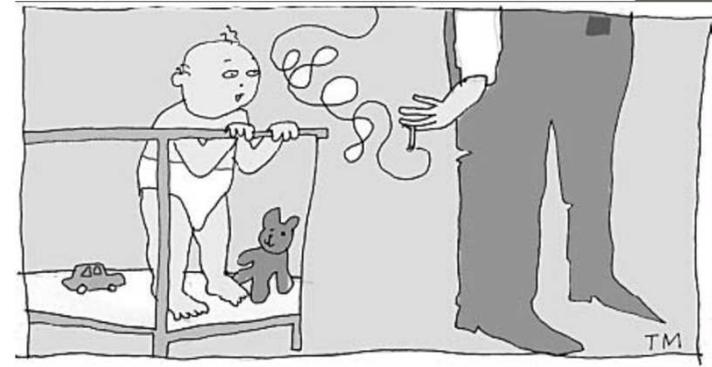
Materiali da costruzione, arredi e rivestimenti

- Isolanti, preservanti del legno e di tappezzerie, colle, tappeti, tappezzerie, pitture; vernici, pavimenti, mobili

Amianto, policlorobifenili (PCB), clorofenoli, piretroidi, difenil eteri polibromurati, piombo, VOC (formaldeide)

Attività umane

- **Fumo di tabacco**
- Processi di combustione (stufe, fornelli etc.)
- Uso di prodotti per la pulizia e la manutenzione della casa
- Insetticidi
- Stampanti per computer, fotocopiatrici, prodotti per l'hobbistica (colle, vernici solventi, adesivi)



Fumo di tabacco

Più di 200 composti elementari, molti dei quali irritanti, tossici, cancerogeni o mutageni.

I componenti principali sono: monossido di carbonio, anidride carbonica, nicotina, propano, formaldeide, acroleina, acido cianidrico, metilgliossale, acetaldeide, benzopirene, benzene, toluolo, particolato aerodisperso, VOC, ossidi di azoto e zolfo.

Studio Passi 2015: nel 13% delle abitazioni i genitori fumano abitualmente anche in presenza dei bambini.



Fumo di terza mano. Residui di nicotina restano sulle superfici degli arredi, sui vestiti, nella polvere e con il tempo vengono rilasciati nell'ambiente dove, interagendo con altre sostanze, si trasformano in nitrosamine cancerogene che possono essere ingerite, inalate o assorbite attraverso la cute.

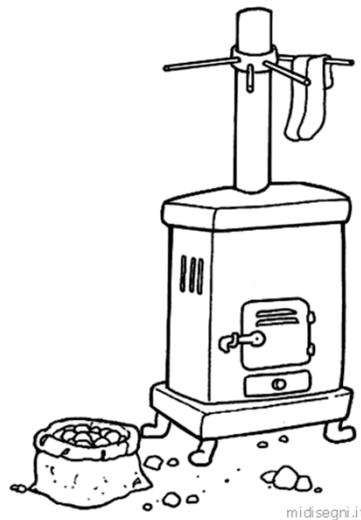
Processi di combustione

Riscaldamento casa e cottura cibi con carbone o legna :

fumi di monossido di carbonio, ossido nitrico, ossido di zolfo, benzene, formaldeide, composti poliaromatici, e particolato sospeso

Cottura cibo con gas:

I livelli di ossido nitrico d'inverno in cucina sono il doppio di quelli esterni



Impianti di condizionamento (specie se non correttamente funzionanti)

- Non garantiscono ricambio d'aria
- Consentono penetrazione di inquinanti dall'esterno
- Terreno favorevole per coltura di muffe



Prodotti per la manutenzione e pulizia della casa

Contengono solventi organici (VOC come acetone, benzene, etilbenzene etc) che possono venire rilasciati :

- Quando questi prodotti vengono usati
- In parte anche se solo tenuti in casa



Prodotti per la manutenzione e pulizia della casa

Per pulire casa non è necessario usare un detersivo diverso per ogni superficie.

E' sufficiente usare acqua, un buon detersivo multiuso, una polvere abrasiva, un detersivo per piatti, e qualche rimedio naturale come la soda, l'aceto, il sapone di Marsiglia.

È stato inoltre dimostrato in laboratorio che **la metà esatta di una dose di detersivo, compie la grandissima parte del lavaggio.**

È bene quindi usare meno detersivo di quanto ne viene consigliato.

Prodotti per la manutenzione e pulizia della casa

- 1. Fare a meno del superfluo e del nocivo: usare meno tipi di prodotti e in minor quantità.
- 2. Usare acqua e aceto o bicarbonato: da diffondere con spruzzatori in diluizione tra il 20 e il 40%.
- 3. Usare i panni di microfibra: permettono di spolverare e potenziano l'azione del detergente.
- 4. Usare acqua calda: ciò potenzia qualunque tipo di lavaggio e di detersivo.
- 5. Usare il tempo: qualche attimo di attesa permette ad acqua e detersivi di agire meglio.
- 6. Usare i guanti: soprattutto se si usano prodotti tradizionali, spesso irritanti.

Insetticidi / pesticidi

Piretroidi,
esteri organofosforici (malathion, parathion, sarin),
carbammati (aldicarb, carbofuran, fenoxycarb).

Neurotossici
Cancerogeni
Interferenti endocrini



Essendo concepiti per combattere organismi ritenuti dannosi, i pesticidi possono comportare effetti negativi per tutte le forme di vita.

In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, possono migrare e lasciare residui nell'ambiente e nei prodotti agricoli, con un rischio immediato e nel lungo termine per l'uomo e per gli ecosistemi.



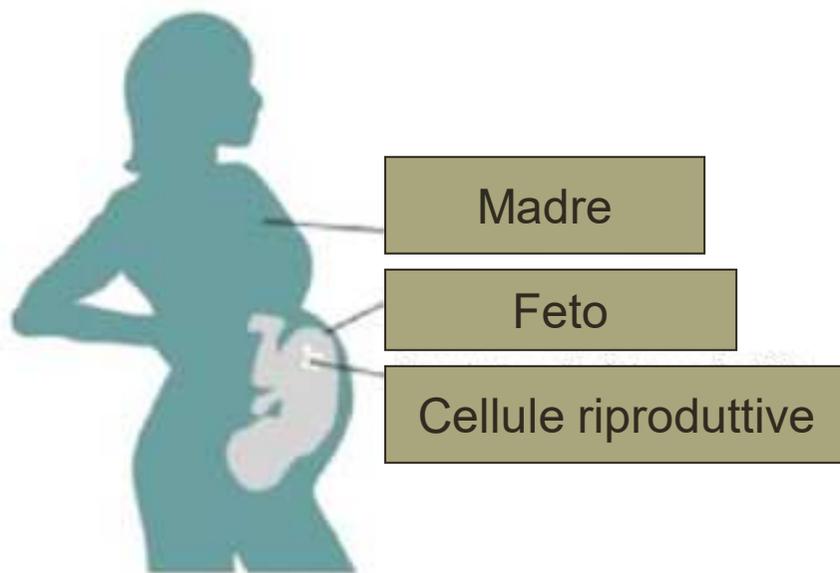
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

**Rapporto nazionale
pesticidi nelle acque
dati 2013-2014**

Edizione 2016

Si accumulano nei nostri tessuti e nel sangue
Possono essere trasmessi attraverso la placenta ed il latte



Se assorbiti in gravidanza
Possono essere **trasmessi al feto**
ed alla sua discendenza



Household Exposure to Pesticides and Risk of Childhood Hematopoietic Malignancies: The ESCALE Study (SFCE)

Jérémie Rudant,^{1,2} Florence Menegaux,^{1,2} Guy Leverger,³ André Baruchel,⁴ Brigitte Nelken,⁵ Yves Bertrand,⁶ Catherine Patte,⁷ Hélène Pacquement,⁸ Cécile Vérité,⁹ Alain Robert,¹⁰ Gérard Michel,¹¹ Geneviève Margueritte,¹² Virginie Gandemer,¹³ Denis Hémon,^{1,2} and Jacqueline Clavel^{1,2,14}

¹INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale), Villejuif, France; ²Univ Paris-Sud, Villejuif, France; ³AP HP (Assistance Publique des Hôpitaux de Paris), Hôpital Armand Trousseau, Paris, France; ⁴AP HP (Assistance Publique des Hôpitaux de Paris), Hôpital Saint-Louis and Hôpital Robert-Debré, Paris, France; ⁵Hôpital Jeanne de Flandre, Lille, France; ⁶Hôpital Debrousse, Lyon, France; ⁷Institut Gustave Roussy, Villejuif, France; ⁸Institut Curie, Paris, France; ⁹Hôpital Pellegrin Tripode, Bordeaux, France; ¹⁰Hôpital des Enfants, Toulouse, France; ¹¹Hôpital La Timone, Marseille, France; ¹²Hôpital Arnaud de Villeneuve, Montpellier, France; ¹³CHU-hôpital Sud, Rennes, France; ¹⁴French National Registry of Childhood Blood malignancies (RNHE), Villejuif, France

Esposizione domestica a pesticidi in gravidanza



Maggior rischio di neoplasie nella prole

Conclusioni: l'uso di insetticidi in gravidanza può giocare un ruolo nell'etiologia dei tumori infantili. Si conferma la necessità di ridurre l'esposizione delle donne in gravidanza.

Pesticidi ed effetti sul sistema endocrino

Basse dosi di alcuni pesticidi possono bloccare oppure stimolare in modo improprio le attività ormonali e possono quindi interferire con i naturali processi di sviluppo.

Interferenti endocrini

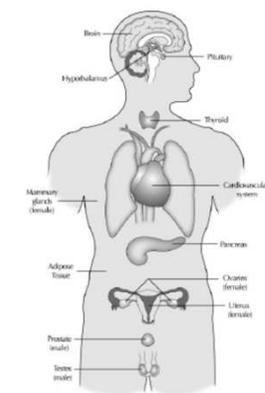
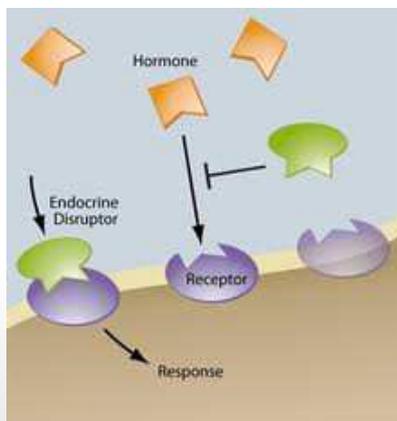
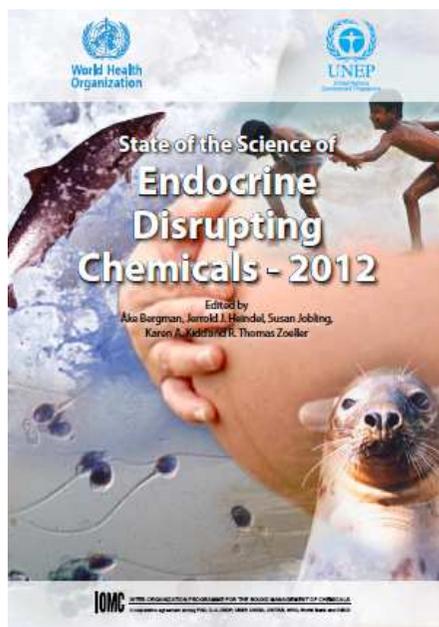


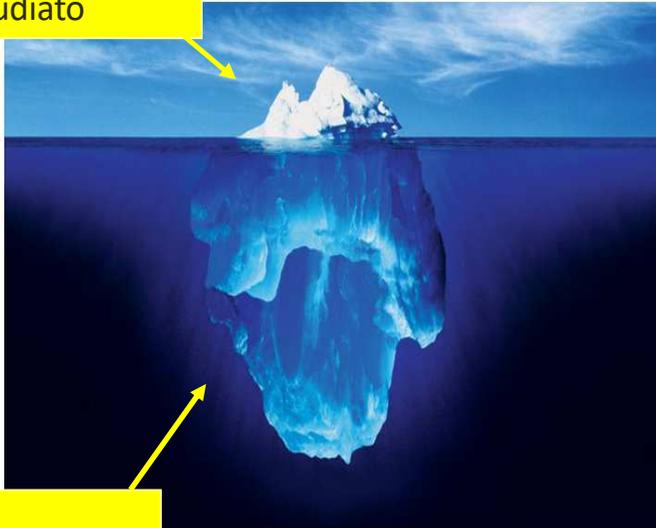
FIG. 1. Model of the endocrine systems targeted by endocrine-disrupting chemicals as discussed in the article. This figure demonstrates that all hormone-sensitive physiological systems are vulnerable to EDCs, including brain and hypothalamic-neuroendocrine systems; pituitary; thyroid; cardiovascular system; mammary gland; adipose tissue; pancreas; ovary and uterus in females; and testes and prostate in males.

Un interferente endocrino è definito come una sostanza o una miscela di sostanze esogene capace di alterare le funzioni del sistema endocrino e quindi di causare effetti avversi sulla salute di un organismo o della sua progenie.



Almeno 800 sostanze chimiche sono conosciute o sospettate di essere in grado di interferire con i recettori ormonali, la sintesi o il metabolismo degli ormoni. Tuttavia solo una piccola parte di esse è stata sottoposta a test per valutarne effetti sugli organismi viventi.

Parzialmente studiato



Ignoto

Milioni	le sostanze chimiche note
100.000	disponibili sul mercato
8.000	tossiche
2.100	con valore tossicità individuato
800	note o sospettate come IE
200	cancerogene o sospette

Sostanze non biodegradabili o a lentissima biodegradazione

Si disperdono nell'ambiente concentrandosi in aria acqua e terreno

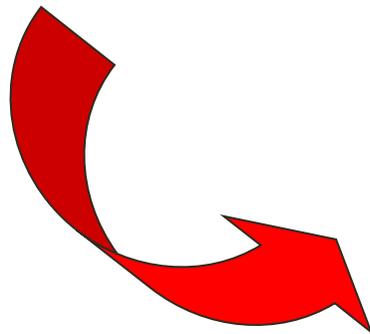
Classe	Molecole
<p>POPs (inquinanti organici persistenti)</p> <p>Altre sostanze chimiche persistenti e bioaccumulabili.</p>	<p>Diossine, Furani, Policlorobifenili, aldrin, clordano, DDT, dieldrin, endrin, eptacloro, mirex, toxafene,esaclorofene Esaclorobenenzene HBCDD, SCCP, PFAs (e.g. PFOA), Octachlorostirene, metilsolfoni</p>
<p>Plasticizzanti</p>	<p>Ftalati, Bisfenolo</p>
<p>Idrocarburi policiclici aromatici</p>	<p>Benzo(a)pyrene,</p>
<p>Pesticidi</p>	<p>Atrazine, Malathion, Mancozeb, Chlorpyrifos, Fenitrothion, Linuron</p>
<p>Metalli e metalloidi</p>	<p>Arsenico, Cadmio, Piombo, Mercurio, Metilmercurio</p>
<p>Composti fenolici</p>	<p>Triclosan</p>



POLICY STATEMENT

Pesticide Exposure in Children

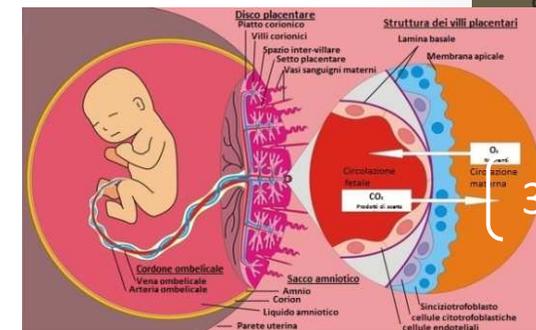
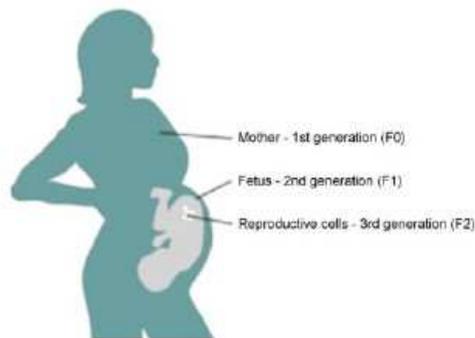
Epidemiologic evidence demonstrates associations between early life exposure to pesticides and pediatric cancers, decreased cognitive function, and behavioral problems.



L'evidenza epidemiologica dimostra una associazione tra l'esposizione ai pesticidi nei primi anni di vita e l'insorgenza di **tumori pediatrici**, la **diminuzione della funzioni cognitive** e i problemi comportamentali.

Lo sviluppo del cervello del feto dipende dagli ormoni materni.

Qualsiasi sostanza che interferisca con questi ormoni nella vita intrauterina può alterare lo sviluppo cerebrale



Effetti sul Sistema Nervoso

Associazione tra esposizione prenatale ai pesticidi organo fosfati e abilità cognitive a 7 anni.



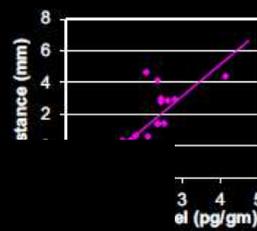
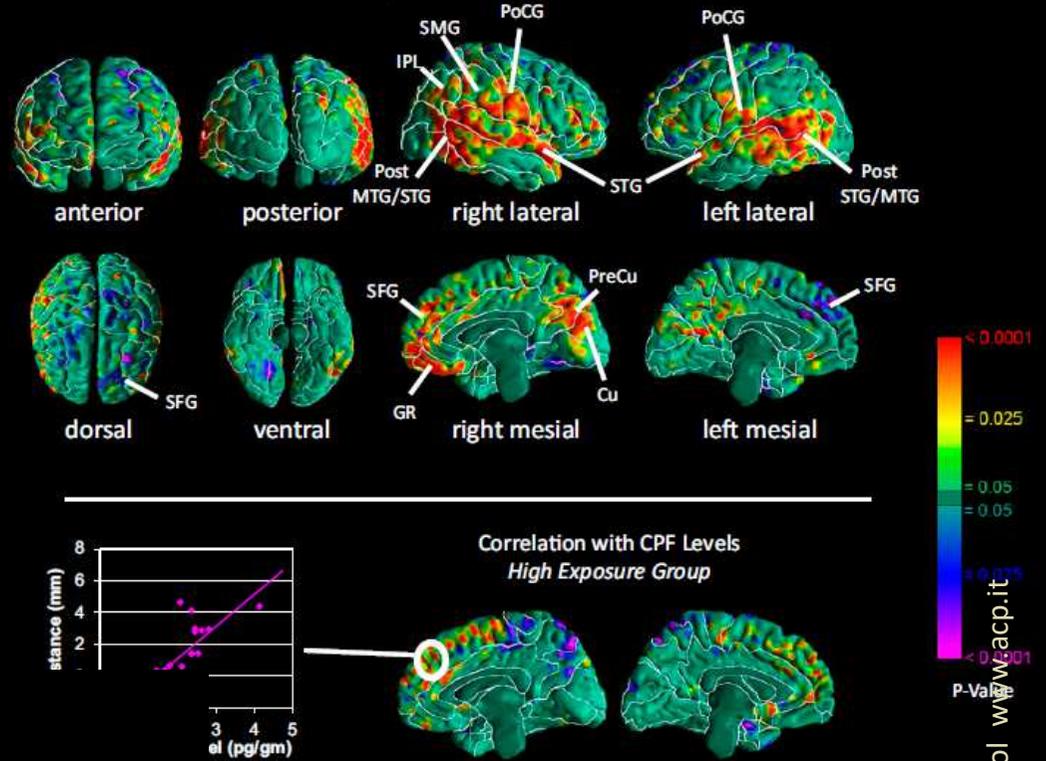
I bambini nati da madri con maggior concentrazione di DAP, hanno un QI di 7 punti più basso.
Non si individua un valore soglia.

Bouchard, Maryse F., et al. "Prenatal exposure to organophosphate pesticides and IQ in 7-year old children." *Environmental health perspectives* (2011).

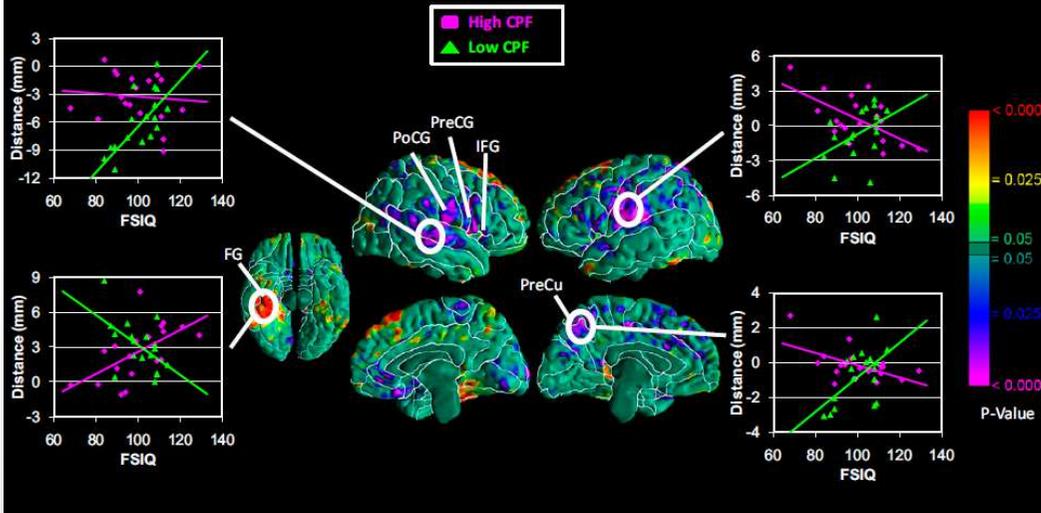
Giacomo Toffol www.acp.it

L'esposizione prenatale al chlorpirifos si associa ad alterazioni strutturali di alcune aree cerebrali e ad una corrispondente riduzione del Quoziente Intellettivo

Main Effects of Exposure on Surface Measures



Disruptive Effects of CPF Exposure on Cognition Interaction of CPF Exposure with FSIQ



Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide

Virginia A. Rauh^{a,b,1}, Frederica P. Perera^{b,c}, Megan K. Horton^{b,d}, Robin M. Whyatt^{b,c}, Ravi Bansal^e, Guejun Han^e, Jun Liu^e, Dana Boyd Barr^f, Theodore A. Slotkin^g, and Bradley S. Peterson^{a,h}

Autismo

Neurodevelopmental Disorders and Prenatal Residential Proximity to Agricultural Pesticides: The CHARGE Study

Janie F. Shelton,¹ Estella M. Geraghty,² Daniel J. Tancredi,^{3,4} Lora D. Delwiche,¹ Rebecca J. Schmidt,¹ Beate Ritz,^{5,6,7} Robin L. Hansen,^{3,8} and Irva Hertz-Picciotto^{1,8}

Studio caso-controllo californiano su 970 bambini per indagare la possibile correlazione tra esposizione materna a pesticidi e l'autismo.



Lo studio ha rilevato una associazione positiva tra disturbi dello spettro autistico e la residenza della madre, durante la gravidanza, nelle vicinanze di aree trattate con clorpirifos e con organofosfati





Come difendersi?

- Evitare l'uso "cosmetico" o in casa
- Fare uso della difesa integrata, senza prodotti chimici
- Se i pesticidi sono necessari:

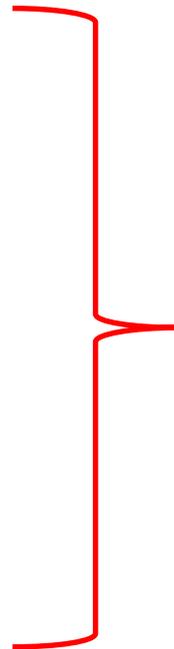
Conservare nei contenitori originali con guarnizioni a prova di bambino, fuori portata, in un armadietto chiuso a chiave

Seguire le istruzioni del costruttore
Usare dispositivi di protezione
Rispettare i tempi di rientro

Le donne incinte
non dovrebbero usare pesticidi

Stampanti per computer, fotocopiatrici, prodotti per l'hobbistica

- Resine dei toner
- Colle
- Vernici
- Solventi
- Adesivi



VOC



Composti organici volatili

231 composti. Sono contenuti in materiali di costruzione e arredi delle case, colle, vernici, solventi, prodotti per la pulizia, profumi...

Idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni...



COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (COV) PIÙ COMUNI E SORGENTI INDOOR

Classi di composti	Principali sostanze	Principale fonte indoor
<i>Idrocarburi alifatici</i>	<i>Propano Butano Esano Limonene</i>	<i>Combustibili, detersivi, propellenti ad aerosol, refrigeranti, basi di profumi, aromatizzanti</i>
<i>Idrocarburi alogenati</i>	<i>Cloroformio Cloruro di metilene Pentaclorofenolo</i>	<i>Propellenti ad aerosol, pesticidi, refrigeranti, sgrassatori</i>
<i>Idrocarburi aromatici</i>	<i>Benzene Toluene Xilene</i>	<i>Vernici, pitture, colle, smalti, lacche, detersivi</i>
<i>Alcoli</i>	<i>Alcooletilico Alcool metilico</i>	<i>Detersivi per finestre, vernici, diluenti, adesivi, cosmetici</i>
<i>Aldeidi</i>	<i>Formaldeide Acetaldeide</i>	<i>Fungicidi, isolanti, germicidi, resine, disinfettanti, arredi a base di truciolato</i>

VOC



Soggetti: popolazione canadese di età compresa tra 6 e 79 anni, diviso in classi di età.

Esposizione: a 84 VOC all' interno delle abitazioni

Esito: valore della funzionalità respiratoria (spirometria)

Correlazione inversa tra funzionalità respiratoria e concentrazione di VOC , con maggior evidenza nell' età 6-17 anni.



Formaldeide

Formaldehyde Exposure and Asthma in Children: A Systematic Review

Gerald McGwin Jr.,¹ Jeffrey Lienert,² and John I. Kennedy Jr.^{3,4}

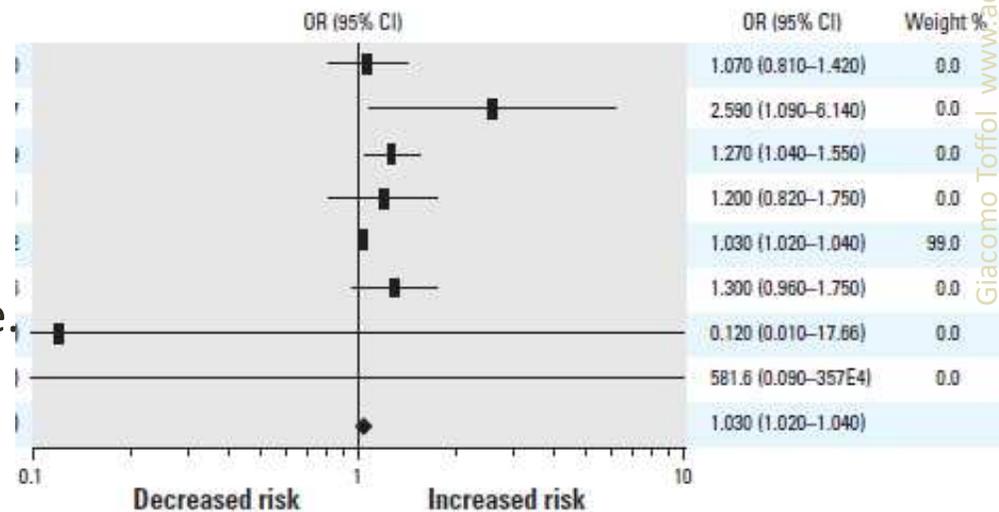
Environmental Health Perspectives • VOLUME 118 | NUMBER 3 | March 2010

Revisione sistematica

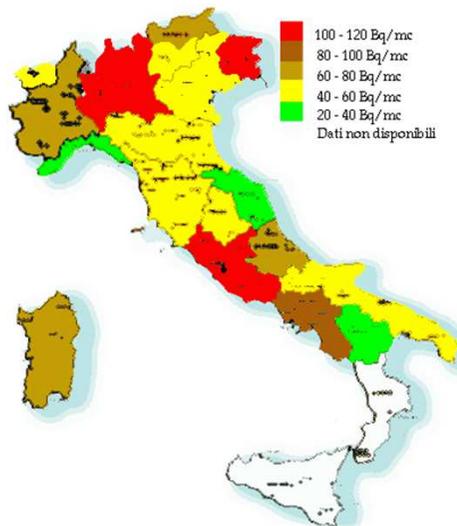
(7 studi, più di 5.000 bambini analizzati)

Un incremento del **rischio di asma** direttamente correlato alla concentrazione di **formaldeide** ambientale.

L'aumento era compreso tra il 3 e il 17% per ogni incremento di 10 microgrammi/per m3 di concentrazione di formaldeide



McGwin Jr G, Lienert J, Kennedy Jr JI. Formaldehyde exposure and asthma in children: a systematic review. Environ Health Persp 2010; 118(3): 313.



Radon

Il radon fuoriesce dal terreno, dai materiali da costruzione e dall'acqua disperdendosi nell'atmosfera, ma accumulandosi negli ambienti chiusi.

prevalentemente nelle rocce di origine vulcanica come lave, pozzolane, tufi, granito e porfido.

Moderata associazione tra la concentrazione indoor di radon e la leucemia mieloide acuta infantile.

Tong J, Qin L, Cao Y, et al. Environmental radon exposure and childhood leukemia. J Toxicol Environ Health B Crit Rev 2012; 15(5): 332-47

In Italia non esistono normative sui livelli di riferimento

Direttiva Europea 2013/59/Euratom Livelli non superiori a 300 becquerel per metro cubo (Bq/m³)

OMS livello di riferimento di 100 Bq/m³

Domande ricorrenti

1. Come proteggere i bambini dall'inquinamento indoor?
2. Come si può ridurre il particolato emesso da stufe e caminetti?
3. Si devono usare i dispositivi per la purificazione dell'aria?
4. Può essere utile utilizzare un aspirapolvere con filtro HEPA?

1 Come ridurre l'esposizione all'inquinamento indoor ?

- Non fumare
- Mantenere la casa il più possibile asciutta
- Arieggiare gli ambienti
- Controllare il buon funzionamento di stufe e caminetti
- Non usare forni a gas come fonte di riscaldamento supplementare
- Evitare che i bambini vengano a contatto con detersivi e pesticidi



2. Come si può ridurre il particolato emesso da stufe e caminetti?

- Posizionare la stufa in una stanza con adeguata ventilazione e assicurarsi che abbia un efficiente tiraggio all'esterno
- Le stufe di nuova costruzione hanno dei dispositivi che riducono l'emissione di particolato



3. Si devono usare i dispositivi per la purificazione dell'aria?

- **Gli ionizzatori** agiscono dando una carica elettrica alle particelle, che vengono quindi attratte verso le superfici della stanza. L'abrasione delle superfici porta ad una loro risospensione. Sono attivi nei confronti delle particelle più piccole ma non nei confronti dei gas o delle particelle più grosse
- **I generatori di ozono** possono produrre livelli di ozono sufficientemente alti da essere dannosi per un bambino e il loro uso non è raccomandato nelle abitazioni e nelle scuole
- **I filtri meccanici, elettronici** (precipitatori elettrostatici) e purificatori ibridi che usano 2 o più tecniche possono presentare i seguenti difetti :
 - Rimozione inadeguata degli inquinanti
 - Ridispersione degli inquinanti
 - Illusorio mascheramento degli inquinanti al posto della loro rimozione
 - Produzione di ozono
 - Livelli di rumore inaccettabili

4. Può essere utile utilizzare un aspirapolvere con filtro HEPA?

- I filtri HEPA (high efficiency particulate air) riducono la polvere intrappolando la polvere mentre si aspira.
- Non è chiaro se l'uso di tali filtri riduca i sintomi o l'uso di farmaci nei bambini con asma
- Se il filtro non è contenuto in un contenitore perfettamente sigillato può fuoriuscire aria "sporca"
- Controllare che il sistema sia definito come "True HEPA" termine che sta a significare che l'intero sistema, e non solo il filtro, soddisfa gli standards HEPA



Conclusioni: Riduzione del rischio

- Garantire una buona ventilazione dei locali di uso domestico
- Abolire il fumo di tabacco
- Controllare il funzionamento di stufe a legna e caminetti
- Non usare forni a gas come fonti di riscaldamento supplementare e un accurato stoccaggio dei prodotti chimici
- Nella pulizia non eccedere con la quantità di detersivi
- Utilizzare i sistemi naturali (uso del “bianco di carbonato”, aceto)
- Preferire agli spray i prodotti a stantuffo
- Pulire accuratamente le griglie sparecchio
- Ventilare per 48-72 ore i locali con nuovi tappeti o nuove tappezzerie
- Non usare gli insetticidi

Grazie per l'attenzione

* carbonato di calcio