FIMP-Fano 24 Ottobre 2015

Alimentazione e salute : contaminanti nella catena alimentare e rischi in età evolutiva

Renata Alleva, PhD

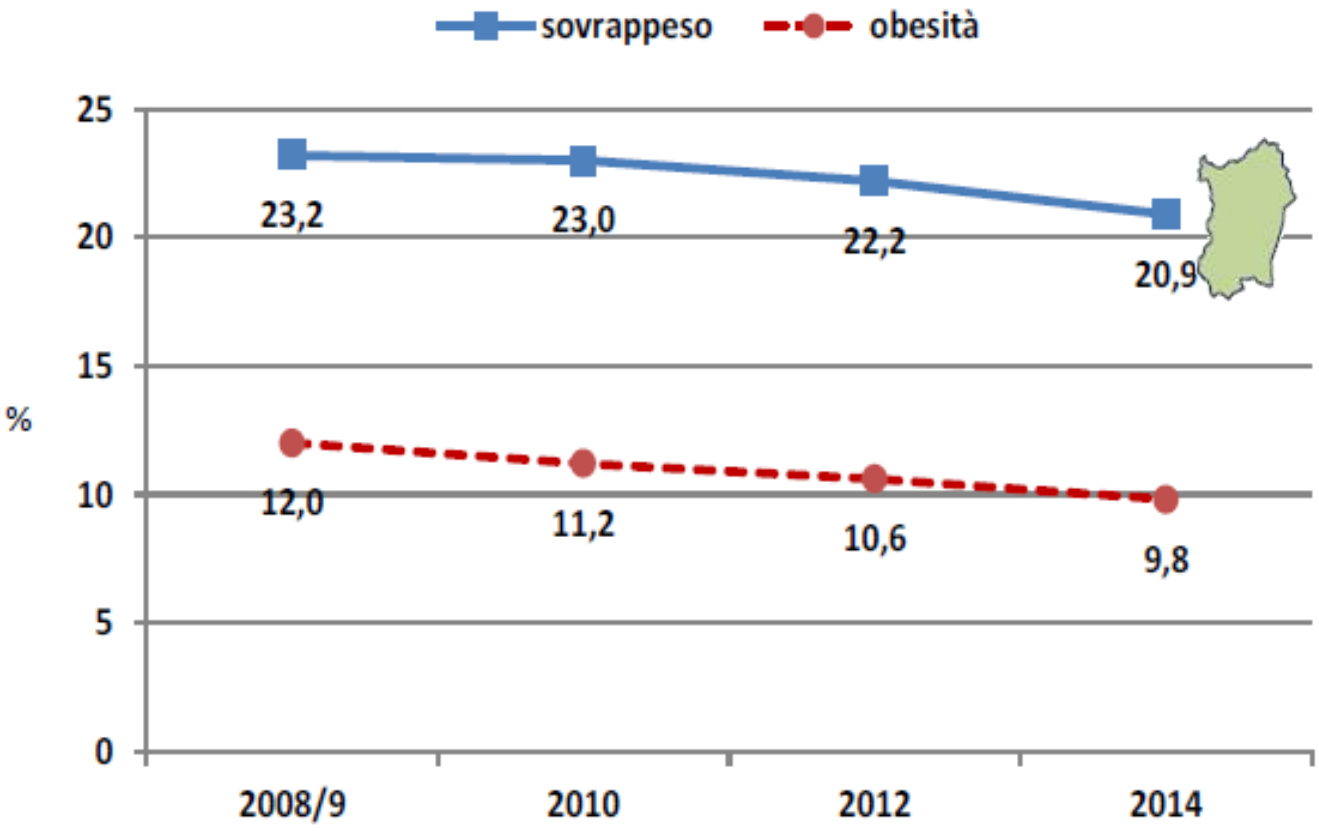
Specialista in scienza dell'alimentazione, IRCCS Rizzoli, Bologna *Presidente ISDE, sez.Ascoli Piceno*

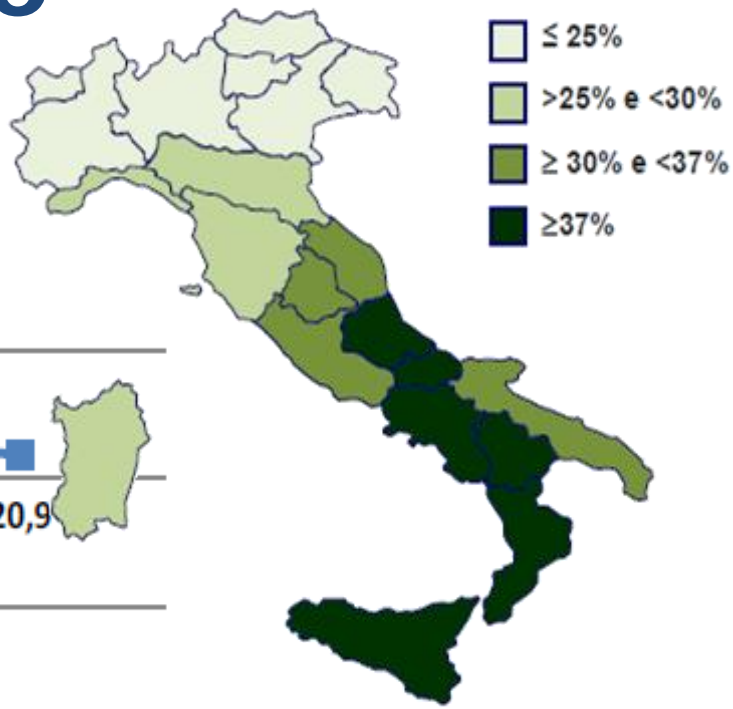
Cosa è cambiato

Bambini obesi e in sovrappeso

Campione 2672 classi

Campione 2672 classi





QUALITY
QUANTITY

Pesticidi

Acrilamide

Micotossine

Arsenico

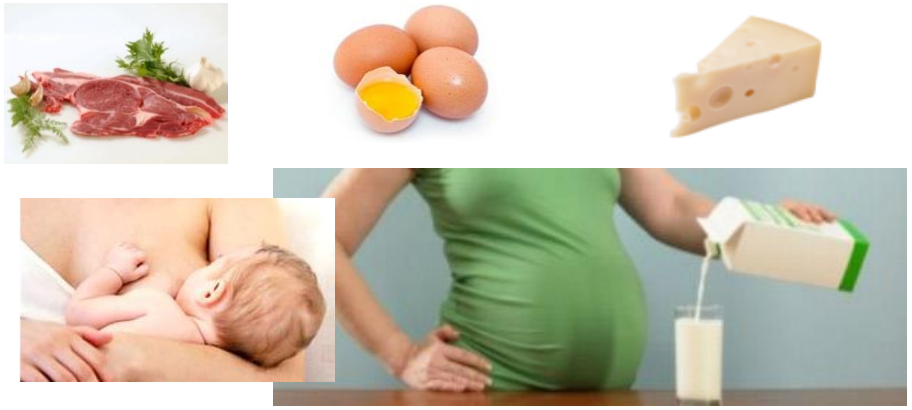
Metilmercurio

Le Micotossine

Le micotossine sono prodotte dal metabolismo secondario di alcune specie fungine (aflatossine, fumonisine, tricoteceni).

contaminazione diretta

contaminazione indiretta



CARCEROGENE
EPATOTOSSICHE
NEFROTOSSICHE
ESTROGENICHE

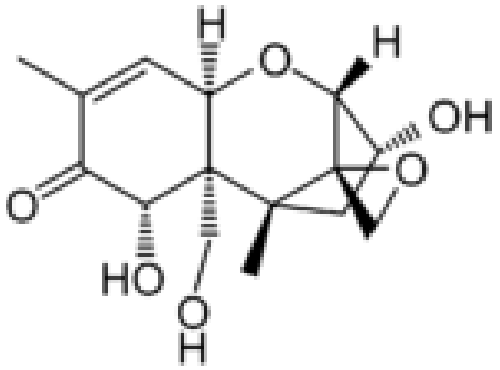
Reg. (UE) N. 165/2010
Reg. (CE) 1126/2007
Reg.(CE) n. 1881/2006

Micotossine

Fungo	Tossine	Temperature di crescita		
		min	opt	max
Aspergillus flavus *Aspergillus parasiticus*	Gli effetti dannosi sulla salute sono molto diversi. L'Aflatossina B1 è classificata nel Gruppo 1 IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) come "agente cancerogeno per l'uomo" in quanto genotossica ed epatocancerogena; i Tricoteceni hanno effetti mielotossici e immuno-depressivi; lo Zearalenone esplica un effetto di tipo estrogenico mentre l'Ocratossina A è nefrotossica.			
Fusarium verticillioides				
Fusarium graminearum *Fusarium culmorum*				
Penicillium verrucosum				

Micotossina	Prodotto alimentare	Tenori massimi (µg/kg-ppb)
FUMONISINE Somma di B1 e B2	Granoturco non trasformato	4000
	Granoturco destinato al consumo umano diretto, prodotti a base di granoturco destinati al consumo umano diretto	1000
AFLATOSSINA B1	Granoturco e riso da sottoporre a cernita o ad altro trattamento fisico prima del consumo umano o dell'impiego quali ingredienti di prodotti alimentari	5
	Tutti i cereali e loro prodotti derivati, compresi i prodotti trasformati a base di cereali eccetto i prodotti di cui al punto precedente, gli alimenti a base di cereali e altri alimenti destinati ai lattanti e ai bambini, gli alimenti dietetici a fini medici speciali destinati specificamente ai lattanti	2
DEOSSINIVALENOLO	Granoturco non trasformato	1750
	Cereali destinati al consumo umano diretto, farina di cereali, crusca e germe come prodotto finito commercializzato per il consumo umano diretto	750
ZEARALENONE	Granoturco non trasformato	350
	Granoturco destinato al consumo umano diretto, merende a base di granoturco e cereali da colazione a base di granoturco	100
OCRATOSSINA A	Cereali non trasformati	5
	Tutti i prodotti derivati dai cereali non trasformati, compresi i prodotti trasformati a base di cerali destinati al consumo umano diretto	3

Tabella 2: Limiti per la presenza di micotossine nei prodotti alimentari espressi in ppb (µg/kg).



Il deossinivalenolo (DON) è una micotossina appartenente al gruppo dei tricoteceni prodotta da alcune specie di Fusarium e particolarmente diffusa nei cereali quali grano, orzo e mais.

Provoca vomito, dissenteria ed immunodepressione.

- Effetti del DON sulla permeabilità dell'epitelio intestinale*.
- Consumi medi di pane e pasta ed esposizione al DON (fino al 46,1 % per gli adulti e al 95,9 % del TDI per i bambini).**

Ruolo nell'eziologia e nella persistenza della celiachia

*Maresca M., Fantini J. (2010) *Toxicon* 56, 282–294.

- Si verifica un effetto citotossico sinergico della gliadina e del DON;

- L'assorbimento del DON è minore in presenza della gliadina;

- Il DON causa l'over-espressione di COX-2, Il-6 e Il-8 al pari o in maggior misura della sola gliadina.

- Si verifica un aumento della risposta infiammatoria dovuto alla co-presenza della gliadina e del DON.

Il DON può attivare uno stato infiammatorio tale da alterare la funzionalità intestinale e ***causare l'insorgere*** della sindrome celiaca in individui predisposti.

Il DON può peggiorare lo stato infiammatorio acuto dovuto alla sindrome celiaca, e può quindi ***influenzare la persistenza*** della patologia.

FASEB J. 2014 Jun;28(6):2414-29..

Reale effetto tossicologico causato dal DON presente negli alimenti?

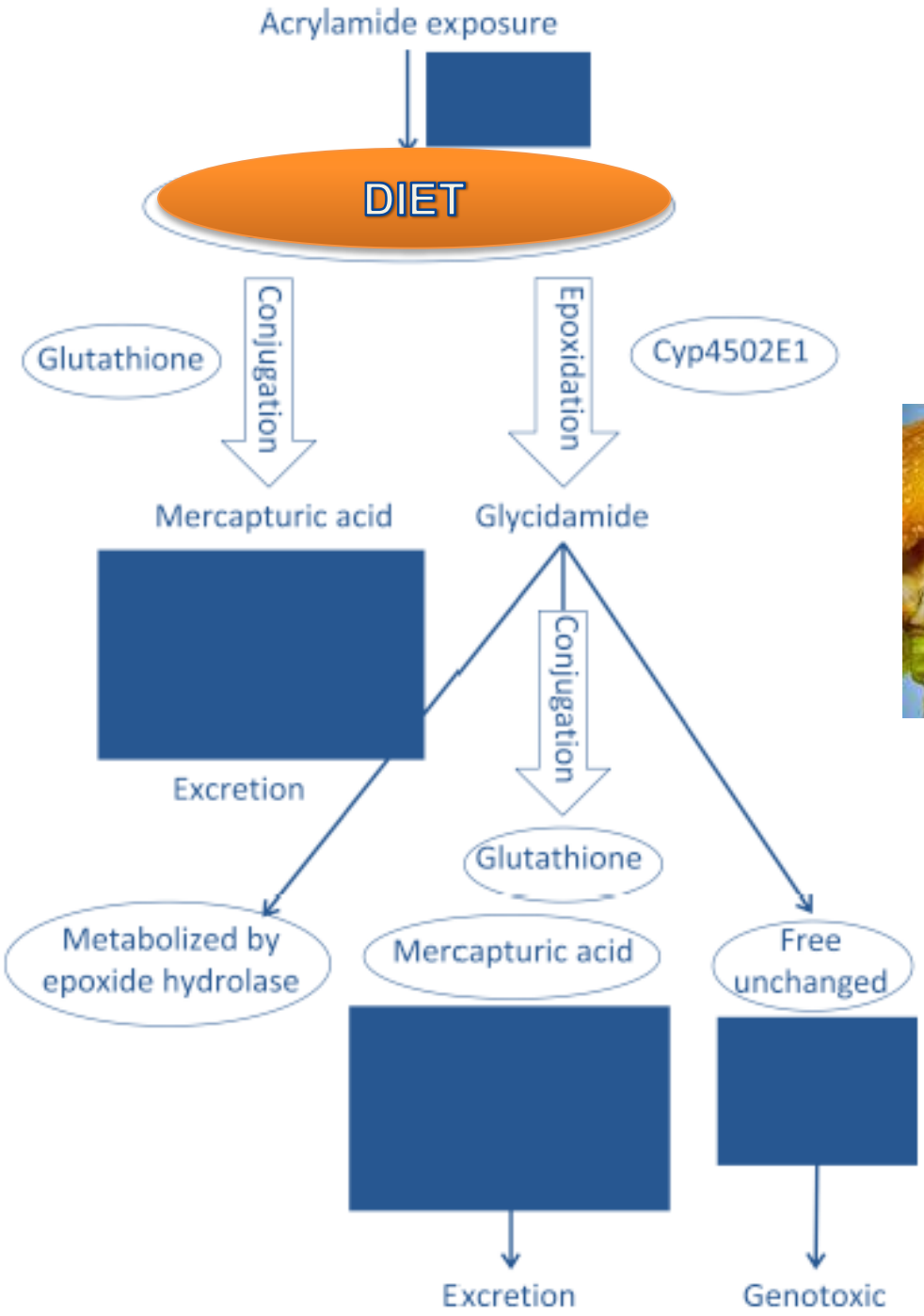
Nel 2014 … berato di molto i l… Le fusar… micotos… nche il DON, ha… o umano ma non … per il quale es… azione 2006/57… ratica manca u… , a differenz… non per questo r… blema.

Acrilamide

Cos’è l’acrilammide?

una sostanza chimica che si forma naturalmente nei prodotti alimentari amidacei durante la normale cottura ad alte temperature (frittura, cottura al forno e alla griglia e anche lavorazioni industriali a più di 120° con scarsa umidità). Si forma per lo più a partire da zuccheri e aminoacidi (principalmente un aminoacido chiamato asparagina) che sono naturalmente presenti in molti cibi. Il processo chimico che causa ciò è noto come “reazione di Maillard” e conferisce al cibo quel tipico aspetto di “abbrustolito” che lo rende più gustoso.

Una volta ingerito, l’acrilammide viene assorbito dal tratto gastrointestinale, distribuito a tutti gli organi e ampiamente metabolizzato. La glicidammide è uno dei principali metaboliti che hanno origine da questo processo. Gli animali da laboratorio esposti all’acrilammide per via orale presentano una maggior probabilità di sviluppare mutazioni genetiche e tumori (tra gli altri, nei ratti: ghiandola mammaria, testicoli e ghiandola tiroidea; e nei topi: ghiandole mammaria e harderiana, polmoni, ovaie, pelle e stomaco). La glicidammide è la causa più probabile di questi tipi di effetti avversi negli animali. L’esposizione all’acrilammide può anche avere effetti nocivi sul sistema nervoso (compresa la paralisi delle zampe posteriori), sullo sviluppo pre e post natale e può influire negativamente sul sistema riproduttivo maschile.



Nutr Cancer. 2014 ; 66(5): 774–790

Esposizione alimentare e salute

I risultati di studi effettuati sull'uomo forniscono prove limitate e discordanti di un maggior rischio di sviluppare il cancro (al rene, all'endometrio e alle ovaie) in associazione con l'esposizione alimentare cronica all'**acrilammide**.

In due studi viene riferita una relazione inversa tra esposizione ad **acrilammide** e peso alla nascita e altri marcatori di crescita fetale.

Studi su lavoratori esposti all'**acrilammide** per motivi professionali evidenziano un accresciuto rischio di disturbi del sistema nervoso

EFSA Journal 2015;13(6):4104

Esiste una “dose tollerabile” di acrilammide?

Il limite inferiore di questo intervallo viene detto limite inferiore dell’intervallo di confidenza relativo alla dose di riferimento (BMDL10).

- Per i tumori BMDL10 di 0,17mg/kg pc/giorno.

- Per altri effetti, i mutamenti neurologici più pertinenti al caso sono stati osservati con un BMDL10 di 0,43 mg/kg pc/giorno. Confrontando il BMDL10 all’esposizione umana all’acrilammide, gli scienziati sono in grado di indicare un “livello di allarme per la salute” noto come “margine di esposizione”. 1 mg/kg pc/giorno = milligrammi per kilogrammo di peso corporeo al giorno

Livelli di acrilamide in patate fritte

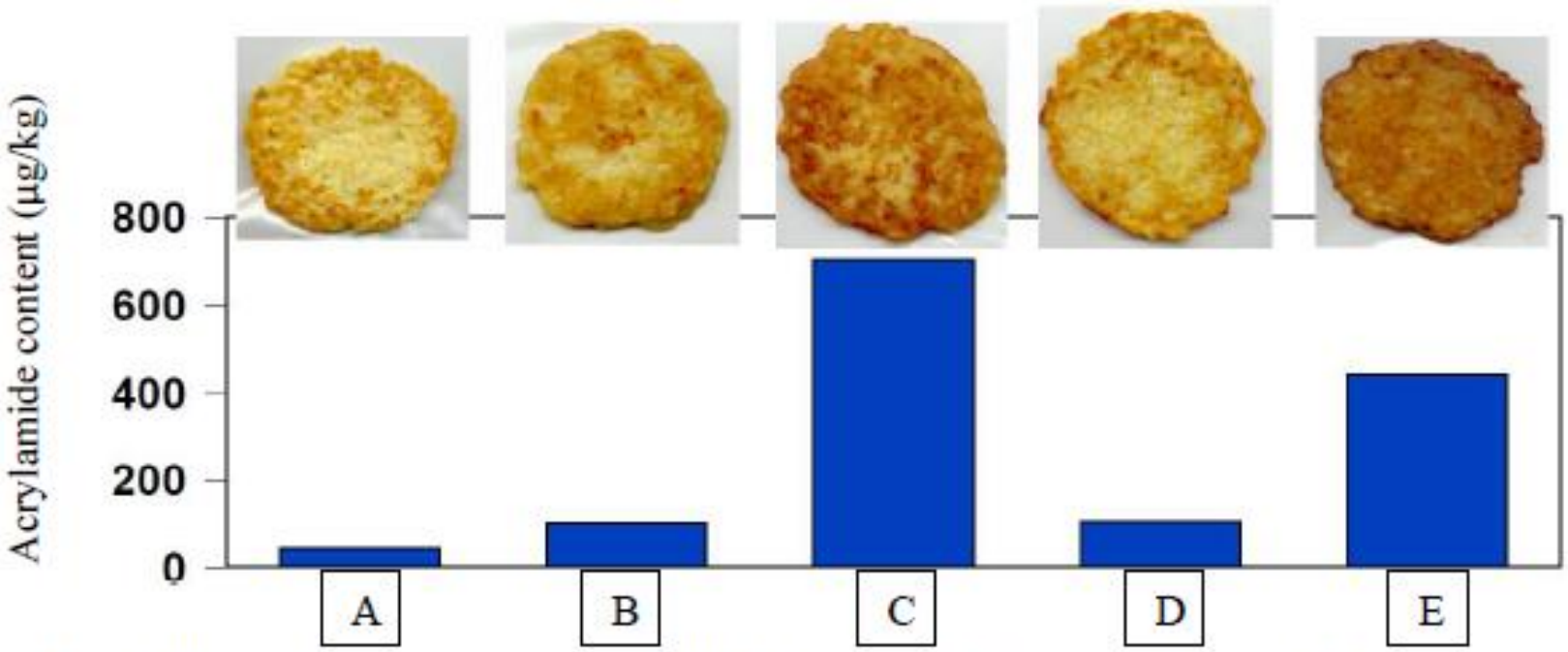


Figure 5: Influence of processing type on the AA concentration in fried potato patties
A: pre-baked; B: conventional baking oven 180 °C, 12 minutes; C: conventional baking oven 215 °C, 6.5 minutes; D: convection oven 220 °C, 17 minutes; E: deep fryer 180 °C, 3.5 minutes. Source: Matthäus (2002), modified.

In quali cibi troviamo l'acrilamide?

Bambini (bambini piccoli, altri bambini, adolescenti): i prodotti a base di patate fritte) sono responsabili fino al 51% dell'esposizione alimentare complessiva. Pane morbido, cereali da colazione, biscotti e altri prodotti a base di cereali o patate possono contribuire fino al 25%. Gli alimenti trasformati per bambini a base di cereali rappresentano fino al 14% dell'esposizione per i più piccoli, dolci e pasticceria fino al 15% per gli altri bambini e gli adolescenti, e patatine e snack l'11% per gli adolescenti.

Neonati: "alimenti per bambini diversi da quelli trasformati a base di cereali", "altri prodotti a base di patate" e "alimenti trasformati per bambini a base di cereali" (soprattutto fette biscottate e biscotti) contribuiscono rispettivamente fino al 60%, 48% e 30%.

EFSA Journal 2015;13(6):4104

Come ridurre acrilamide nelle preparazioni casalinghe

Usare olio d'oliva (ha un più alto punto di fumo) nuovo per ogni frittura, cuocere l'alimento il più velocemente possibile (basta che sia dorato e croccante, senza che diventi scuro), lasciare a mollo le patate per almeno 30 minuti prima della cottura perché perdano amido sono semplici accorgimenti che si possono attuare anche in casa per ridurre la formazione di acrilammide nella preparazione delle patatine fritte.

Cuocere le patate lasciando la buccia

Test di *60 Millions de Consommateurs* sui cereali per la colazione i risultati sono molto vari:

da 30 mcg per kg a 256 mcg/kg.

Degli otto cereali per bambini venduti anche in Italia, tre mostrano livelli critici:
Crunch al cioccolato Nestlé (221 mch/kg)

Cronfield Choco puffs Lidl (192 mcg/kg)

Chcapic Nestlé (138 mcg/kg).

Sono quantità modeste, se paragonate a quelle presenti in altri alimenti, però preoccupanti se consumate dai bambini. E dato che il principio di precauzione al momento è l'unico valido, meno acrilammide c'è, meglio è.

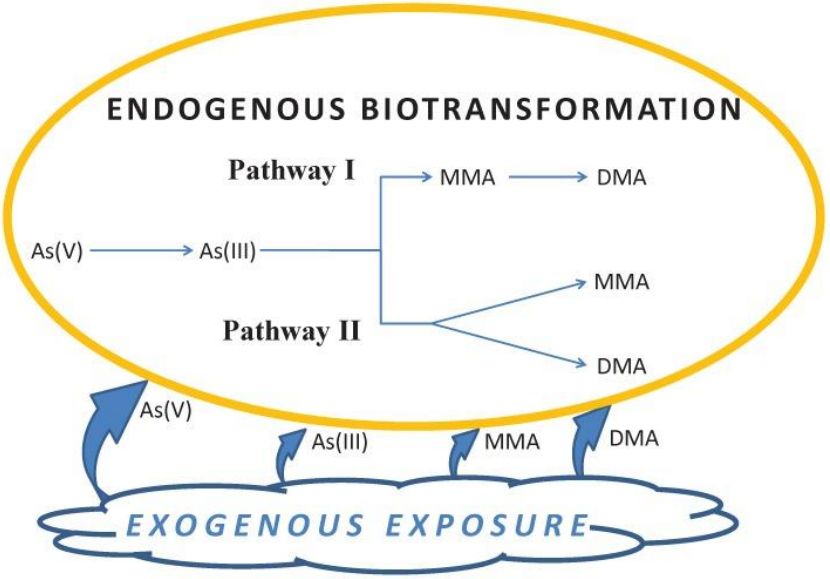
Arsenico

Arsenico

Alte concentrazioni trovate nei prodotti a base di riso usate e del bambino.

E’ Carcinogeno, neurotossico, disturbi respiratori, gastrointestinali, epatici e irrtanti della pelle (PLoS One. 2014)

Per il bambino la fonte di esposizione maggiore è il riso, latte di riso, mentre per gli adolescenti



J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2015 Jan;60(1):142-5. doi:

Esposizone dei bambini celicaci

- Innanzitutto, è importante proteggere i bambini, il cui organismo è più esposto ai danni dell'assunzione di arsenico inorganico rispetto a quello degli adulti. Quindi, soprattutto nei più piccoli, è importante evitare il consumo esclusivo di alimenti a base di riso: ad esempio, il latte di riso non deve essere sostituto del latte vaccino o materno e le pappe di riso devono essere alternate con prodotti a base di altri cereali.

- Un'attenzione speciale va ai bambini che soffrono di celiachia e che consumano più riso e prodotti derivati dei propri coetanei.

Arsenico

- Arsenico è un ubiquitario. In natural ground water,
- Nell’acqua è presente in forma inorganica (As(III), As(V)
- .
- Cibo e acqua sono le principali fonti di esposizione (WHO, 2011a; IARC, 2012).
- Nel pesce lo troviamo sottoforma di arseno betaina e arsenozuccheri nei prodotti della terra lo troviamo come iAs (As(V) and As(III)) e arsenico metilato (metillarsonato, metilarsenito dimetilrsinato (DMA). Entra nella catena alimentare attraverso acqua e suolo contaminato (Francesconi, 2005)

Metilmercurio

Le principali specie che contribuiscono all'esposizione alimentare al metilmercurio sono **il tonno, il pesce spada, il merluzzo e il luccio**, mentre nei bambini a queste specie si aggiunge anche il **nasello**.

Considerata però la difficoltà di generalizzare il problema del pesce e del metilmercurio a tutta l'Europa, l'EFSA ha elaborato una serie di scenari che forniscono un quadro della situazione presente nei differenti gruppi di popolazione dei diversi Paesi, tenendo conto della composizione delle principali specie di pesci/frutti di mare e delle dimensioni delle porzioni solitamente consumate.

È stato inoltre calcolato il numero di porzioni settimanali di pesce/frutti di mare che un determinato gruppo della popolazione dovrebbe consumare per raggiungere il **TWI** (dose settimanale tollerabile) di metilmercurio e il **DRV** (valore dietetico di riferimento) per gli LCPUFA.

In generale emerge che se si consumano specie ad elevato contenuto di metilmercurio, è possibile consumare poche porzioni (<1-2) di pesce prima di raggiungere il **TWI** per il *metilmercurio* (**1.3 µg/kg bw/settimana**).

Ciò significa che nei bambini e nelle donne in età fertile i benefici associati al consumo di pesce devono essere ottenuti aumentando il consumo di specie a basso contenuto di ***metilmercurio.***

Concentrazioni di Metilmercurio in relazione alla concentrazione di n-3 LCPUFA

	Occurrence MeHg (µg/kg)	Occurrence n-3 LCPUFA (mg/100g)
Bass	202	467
Bream	225	467
Carp	55	296
Cod/Whiting	94	245
Fish meat	166	974
Fish products	38	304
Hake	136	679
Herring	36	2482
Lophiiformes	195	261
Lobster	302	515
Mackerel	107	2504
Perch	165	175
Pike	394	229
Plaice	64	403
Redfish	189	175
Salmon/trout	33	1815
Sole	76	226
Squid	46	350
Swordfish	1212	3015
Tuna	290	2806
Whitefish	85	750

Esposizione al metilmercurio

Age group	Exposure level	MeHg exposure (µg/kg bw/week) (Middle bound)	Main contributors	% (x≥5 %)	Average serving sizes (g)
Toddlers	Mean	1.57	Cod/Whiting	41	123.5
			Sole	33	133.9
			Tuna	8	27.7
			Bass	7	129.4
Other children	Mean	1.49	Sword fish	29	130.3
			Tuna	15	34.2
			Cod/Whiting	14	122.9
			Bream	10	148.3
	P95	4.96	Bass	6	136.0
			Fish products	6	121.9
			Sole	5	131.0
Adolescents	P95	5.05	Sword fish	43	129.0
			Tuna	16	41.1
			Cod/Whiting	8	142.9
			Bream	7	157.5
			Bass	6	164.0

Spigola

orata

• 100 mg of DHA per bambini tra 6 e 24 months
• 250 mg/day of EPA+DHA + 200 mg supplementazione di DHA in gravidanza e in allattamento

Nel 2014, il “Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies” (**NDA**), con un parere scientifico sui benefici legati al consumo di pesce, aveva indicato che l’assunzione di 1-2 fino a 3-4 porzioni settimanali di pesce/frutti di mare era associata a effetti positivi sullo sviluppo neurologico del feto durante la gravidanza e altrettanto per l’adulto affetto da coronaropatia. **Nel range di 1-4 porzioni alla settimana i benefici legati al consumo di pesce (rispetto a nessun consumo) erano superiori a eventuali rischi.**

- Funghicidi utilizzati in agricoltura
- Acque di scarico industriale e di agricoltura intensiva

NCBI Resources How To

PubMed.gov
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

PubMed

Advanced

Abstract

Send to:

Cortex. 2015 Jun 4. pii: S0010-9452(15)00176-8. doi: 10.1016/j.cortex.2015.05.017. [Epub ahead of print]

Cognitive deficits at age 22 years associated with prenatal exposure to methylmercury.

Debes F[1], Weihe P[1], Grandjean P[2].

Author information

Abstract

Prenatal exposure to mercury has been associated with adverse effects on child neurodevelopment. The present study aims to determine the extent to which methylmercury-associated cognitive deficits persist into adult age. In a Faroese birth cohort originally formed in 1986-1987 (N = 1,022), prenatal methylmercury exposure was assessed in terms of the mercury concentration in cord blood and maternal hair. Clinical examinations of 847 cohort members at age 22 years were carried out in 2008-2009 using a panel of neuropsychological tests that reflected major functional domains. Subjects with neurological and psychiatric diagnoses were excluded from the data analysis, thus leaving 814 subjects. Multiple regression analysis included covariates previously identified for adjustment. Deficits in Boston Naming Test (BNT) and other tests of verbal performance were significantly associated with the cord-blood mercury concentration. Deficits were also present in all other tests applied, although most were not statistically significant. Structural equation models were developed to ascertain the possible differences in vulnerability of specific functional domains and the overall association with general intelligence. In models for individual domains, all of them showed negative associations, with crystallized intelligence being highly significant. A hierarchical model for general intelligence based on all domains again showed a highly significant negative association with the exposure, with an approximate deficit that corresponds to about 2.2 IQ points at a 10-fold increased prenatal methylmercury exposure. Thus, although the cognitive deficits observed were smaller than at examinations at younger ages, maternal diets with contaminated seafood were associated with adverse effects in this birth cohort at age 22 years. The deficits affected major domains of brain functions as well as general intelligence. Thus, prenatal exposure to this marine contaminant appears to cause permanent adverse effects on cognition.

Copyright © 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Pesticidi

Greenpeace ha analizzato 126 campioni di mele provenienti da 11 Paesi europei (compresi 17 campioni da agricoltura biologica).

I risultati hanno mostrato che nessun campione proveniente da agricoltura biologica conteneva residui rilevabili.

Dei 109 campioni di mele prodotte con metodo convenzionale, 91 (pari all'83%) contenevano **uno o più residui,** con il massimo di **8 residui rilevati in un campione proveniente dalla Bulgaria.**

Le medie più alte di residui per campione sono state trovate in prodotti provenienti da **Spagna (4,3), Bulgaria (4,0) e Olanda (3,4)**.

I pesticidi trovati più frequentemente sono **fungicidi (20 tipi diversi)** e **insetticidi (16), seguiti da acaricidi (2) e dal THPI, un metabolita del captano**. **THPI è la sostanza più frequentemente rilevata (76), seguita da captano (20), boscalid (19), pirimicarb (18) e clorpirifos-etile (15**

Rapporto dell'EFSA sulla concentrazione dei pesticidi negli alimenti pubblicato nel 2014

Dai risultati del programma coordinato dall'UE condotto su oltre 79 000 campioni alimentari eseguite da 27 Stati membri dell'UE, oltre che da Islanda e Norvegia. -

è emerso che:

il 97,1% dei campioni analizzati conteneva livelli di residui nei limiti consentiti

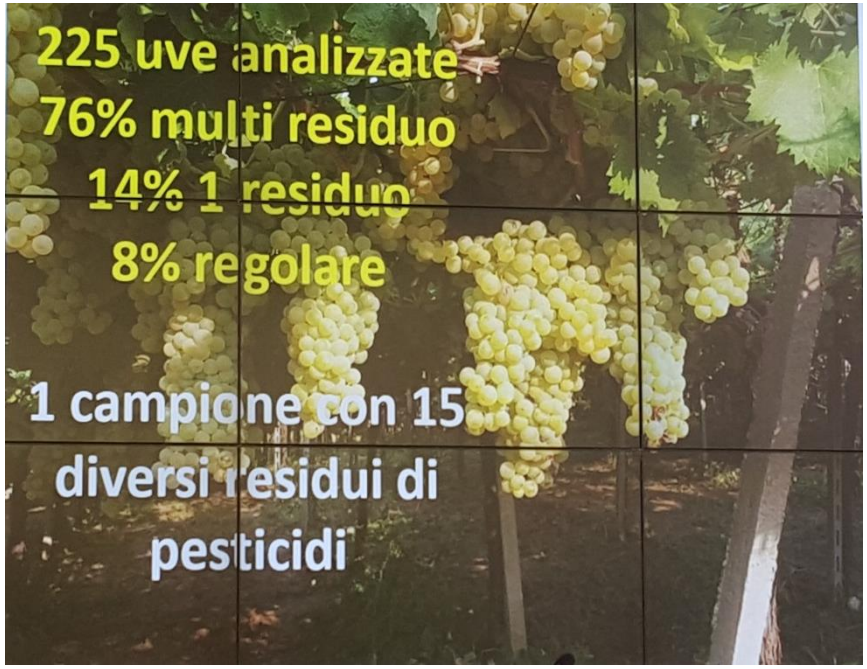
Il 54% dei campioni non conteneva alcuna traccia quantificabile di residuo.

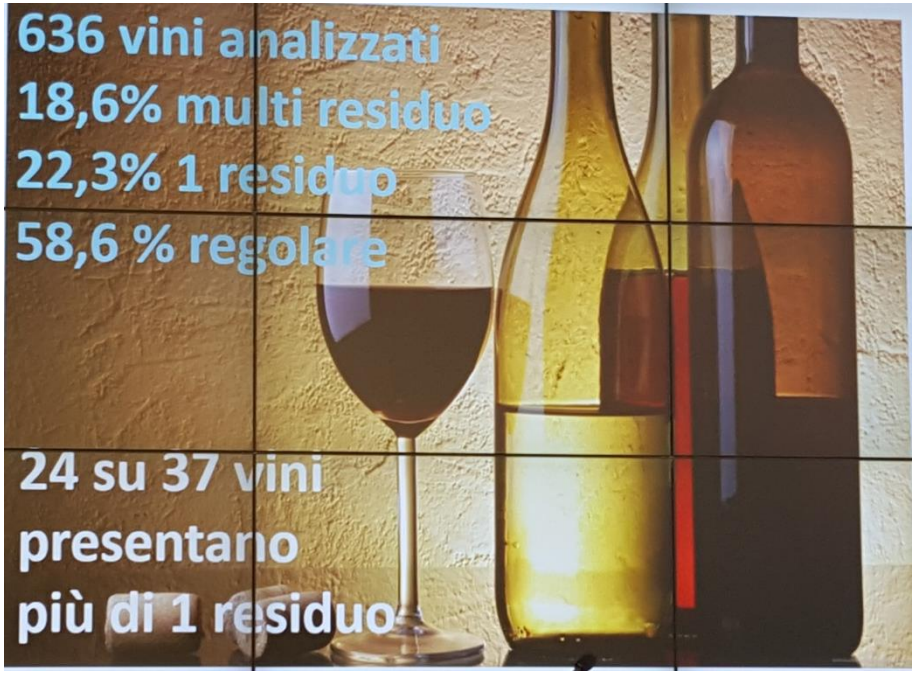
Gli alimenti con le percentuali più elevate di eccedenza degli LMR (Livelli Massimi di Residui) sono stati i broccoli (2,8%), il cavolfiore (2,1%), l'uva da tavola (1,8%), i peperoni (1,4%) e le melanzane (1%).

Gli alimenti con le più basse percentuali di eccedenza degli LMR sono stati i piselli privi di baccello e l'olio d'oliva (0,1% per entrambi), il grano (0,7%) e le banane (0,7%). Non è stato rilevato superamento degli LMR nel succo d'arancia né nei prodotti di origine animale (burro e uova di gallina).

LEGAMBIENTE
DOSSIER
STOP PESTICIDI
ANALISI DEI RESIDUI DI PESTICIDI NEGLI ALIMENTI E BUONE PRATICHE AGRICOLE

151 fragole analizzate
65% multi residuo
11% 1 residuo
23% regolare
1 campione con 8 residui diversi


225 uve analizzate
76% multi residuo
14% 1 residuo
8% regolare
1 campione con 15 diversi residui di pesticidi


636 vini analizzati
18,6% multi residuo
22,3% 1 residuo
58,6 % regolare
24 su 37 vini presentano più di 1 residuo

LMR E ADI

Massima concentrazione del residuo di sostanza attiva presente sulle derrate agricole , dopo trattamento con un prodotto fitosanitario, in accordo con le Buone Pratiche Agricole (BPA) LMR si esprime in mg di s.a. per kg di prodotto (mg/kg).

Il LMR viene fissato sulla a base delle a buona pratica agricola, ossia sulla base del rispetto delle condizioni di impiego (dosi, numero dei trattamenti, intervallo di sicurezza). ??

Elaborata per un individuo adulto non tiene conto dell 'organismo dei bambini

Non tiene conto del multiresiduo (calcolata su singola sostanza)

ADI: è la concentrazione massima giornaliera di un pesticida che può essere ingerita dall'organismo senza ripercussioni tossicologiche (si esprime in mg di residuo di pesticida/kg di peso corporeo)

ADI calcolata sul principio attivo e non sugli adiuvanti, definiti dalle aziende inerti, mentre hanno un potenziale tossico a volte superiore al principio attivo (glifosato roundup)

BioMed Research International
Volume 2014, Article ID 179691, 8 pages

Research Article
Major Pesticides Are More Toxic to Human Cells Than Their Declared Active Principles

Alleva R.

- I pesticidi rilevati con più frequenza nel suolo sono il fungicida boscalid (nel 38 per cento dei campioni), con livelli di concentrazione che arrivano a 3,6 mg/kg;

- il DDT, in forma di DDE e DDD (nel 26 per cento dei campioni) fino a 0,4 mg/ kg;
- il **clorpirifos etile** (nel 20 per cento dei campioni) fino a 0,26 mg/kg.
- Mentre i pesticidi trovati con più frequenza nell'acqua sono boscalid (nel 40 per cento dei campioni, fino a un livello di concentrazione di 23 µg/l) e clorantraniliprolo (nel 40 per cento dei campioni, fino a 2 µg/l).

- Tutti e quattro questi pesticidi hanno livelli di tossicità molto elevati. Confrontando i risultati in base al Paese di provenienza dei campioni, il più alto numero di pesticidi nel suolo è stato riscontrato in Italia (18 pesticidi in totale su tre campioni raccolti).

Analizzando i risultati mediante un indice di tossicità (German Toxic Load Indicator) è emerso che 14 dei pesticidi rilevati hanno l'indice massimo (10) di tossicità sugli organismi acquatici, 15 residui hanno lo stesso indice per la tossicità sugli insetti benefici, e altre otto sostanze sono state classificate al livello 10 a causa della loro tossicità specifica per le api. Altri 13 tra i pesticidi rilevati hanno il punteggio massimo a causa dell'elevata persistenza nell'ambiente, mentre 7 in relazione al loro potenziale di bioaccumulo

Tabella 2 - Pesticidi rilevati nei campioni di suolo prelevati nei meleti, elencati per Paese di provenienza.

Ungheria	15 aprile 2015	6	DDT (3) [0.015-0.11], Tebuconazole (5) [0.056-0.079], Tetraconazole (1) [0.064]
Italia	**10-11 aprile 2015**	**3**	**Boscalid (2) [0.16-0.31], Carbendazim (1) [0.57], Chlorantraniliprole (1) [0.062], Chlorpirifos-etile (1) [2.1], Deltamethrin (1) [0.07], Difenoconazole (1) [0.23], Endosulfan (as Endosulfan sulphate) (1) [0.03], Etofenprox (1) [0.29], Fenhexamid (1) [0.18], Fludioxonil (1) [0.069], Imidacloprid (1) [0.081), Indoxacarb (1) [0.32], Iprodione (1) [1.8], Oxyfluorfen (2) [0.055-0.21], Penconazole (1) [0.15], Pirimicarb (1) [0.15], Pyraclostrobin (1) [0.19], Tebuconazole (1) [2.2]**
Olanda	14 aprile 2015	5	Boscalid (3) [0.12-0.25], DDT (4) [0.036-0.4],
Polonia	8 aprile 2015	3	Boscalid (3) [0.11-0.31], DDT (2) [0.019-0.092], Difenoconazole (1) [0.095], Flusilazol (2) [0.05-0.23], Methoxyfenozide (1) [0.18]
Slovacchia	9 aprile 2015	3	Boscalid (2) [0.11-0.35], Indoxacarb (1) [0.02]
Spagna	26-27 marzo 2015	2	Nessun pesticida rilevato
Svizzera	2-14 aprile 2015	7	2,4-D (1) [0.084], Chlorpyrifos--ethyl (4) [0.03-0.21], Difenoconazole (2) [0.083-0.14], Endosulfan (as Endosulfan sulphate) (1) [0.03], Mecoprop (MCPP) (1) [0.098], Myclobutanil (1) [0.023], Penconazole (2) [0.053-0.1]

Alieva R.

www.greenpeace report. org

Table 8. Highest bee toxic values (10 points out of 10 points) of the pesticides found in soil and water samples (from TLI pesticide database)

Pesticide
Chlorpyrifos-ethyl
Chlorpyrifos-methyl
Deltamethrin
Dieldrin
Endrin
Etofenprox
Imidacloprid
Indoxacarb

Table 9: Pesticides found in soil samples from apple orchards with very high persistence (10 out of 10 points from the TLI pesticide database)

Substance	
Boscalid	Flusilazole
Chlorantraniliprole	Imidacloprid
Cyprodinil	Methoxyfenozide
DDT	Myclobutanil
Dieldrin	Oxadiazon
Difenoconazole	Penconazole
Diflufenican	Pirimicarb
Endrin	Tebuconazole
Fludioxonil	Tetraconazole
Fluquinconazole	Thiabendazole

Table 10: Pesticides found in soil samples from apple orchards with very high leaching potential (10 out of 10 points from the TLI pesticide database)

Pesticide
Boscalid
Chlorantraniliprole
Imidacloprid
Methoxyfenozide
Myclobutanil

- Il clorpirifos (CPF) è un insetticida organofosforico di largo impiego in agricoltura e per uso domestico. La neurotossicità di questo agente è tradizionalmente associata all'inibizione dell'attività dell'enzima acetilcolinesterasi (AChE)
- , responsabile dell'inattivazione del neurotrasmettitore acetilcolina, sia nel sistema nervoso centrale che periferico

- . Nel 2001, l'Environmental Protection Agency statunitense ha introdotto forti restrizioni nell'uso del CPF per la potenziale elevata attività neurotossica sull'organismo in via di sviluppo. Uno studio condotto nel 1998 e mirato a determinare le fonti di esposizione ai pesticidi per i soggetti in età evolutiva, ha infatti evidenziato che il CPF si accumula in concentrazioni significative sui giocattoli, pavimenti e su altre superfici assorbenti.

Saunders *et al. Environmental Health* 2012, **11**(Suppl 1):S5
http://www.ehjournal.net/content/11/S1/S5

ENVIRONMENTAL HEALTH

METHODOLOGY Open Access

Chlorpyrifos and neurodevelopmental effects: a literature review and expert elicitation on research and policy

Margaret Saunders[1*†], Brooke L Magnanti[1†], Sara Correia Carreira[1], Aileen Yang[2], Urinda Alamo-Hernández[3], Horacio Riojas-Rodriguez[3], Gemma Calamandrei[4], Janna G Koppe[5], Martin Krayer von Krauss[6], Hans Keune[7], Alena Bartonova[2]

From HENVINET (Health and Environment Network) final conference
Brussels, Belgium. 14 April 2010 - 15 April 2010

Esposizione a clorpirifos pre e post natale è stata correlata ad aumento incidenza di:
ADHD
AUTISMO
Deficit QI

- Il clorpirifos (CPF) è un insetticida organofosforico di largo impiego in agricoltura e per uso domestico. La neurotossicità di questo agente è tradizionalmente associata all'inibizione dell'attività dell'enzima acetilcolinesterasi (AChE)
- , responsabile dell'inattivazione del neurotrasmettitore acetilcolina, sia nel sistema nervoso centrale che periferico

- . Nel 2001, l'Environmental Protection Agency statunitense ha introdotto forti restrizioni nell'uso del CPF per la potenziale elevata attività neurotossica sull'organismo in via di sviluppo. Uno studio condotto nel 1998 e mirato a determinare le fonti di esposizione ai pesticidi per i soggetti in età evolutiva, ha infatti evidenziato che il CPF si accumula in concentrazioni significative sui giocattoli, pavimenti e su altre superfici assorbenti.

INCIDENZA DEL CANCRO NELL'INFANZIA: CONFRONTO INCREMENTO ANNUO ITALIA vs EUROPA

TIPO DI TUMORE	ITALIA	EUROPA
Leucemie	+ 1. 6%	+0.6%
Linfomi	+ 4.6%	+ 0.9%
Sistema Nervoso Centrale	+ 2%	+1, 7%
TUTTI I TUMORI	+2%	+1,1%
0-12 mesi	+ 3.2%	

Nel panorama dell'agricoltura europea, l'Italia è il paese che utilizza le quantità maggiori di pesticidi (principi attivi), sia in termini assoluti (61.890 t), sia in termini di consumo per unità di superficie coltivata (5,6 Kg/ettaro, o Kg/ha) 2012 è di 5,6 Kg/ha (6). **I consumi più elevati si registrano rispettivamente in Trentino Alto Adige (42,33 Kg/ha),** Veneto (12,62 Kg/ha), Campania (10,93 Kg/ha), Liguria (9,86 Kg/ha), Sicilia (9,8 Kg/ha), Emilia-Romagna (7,78 Kg/ha) e Friuli Venezia Giulia (7,32 Kg/ha), mentre il consumo più basso si registra in Molise (1,07 Kg/ha)

Health risk for children and adults consuming apples with pesticide residue

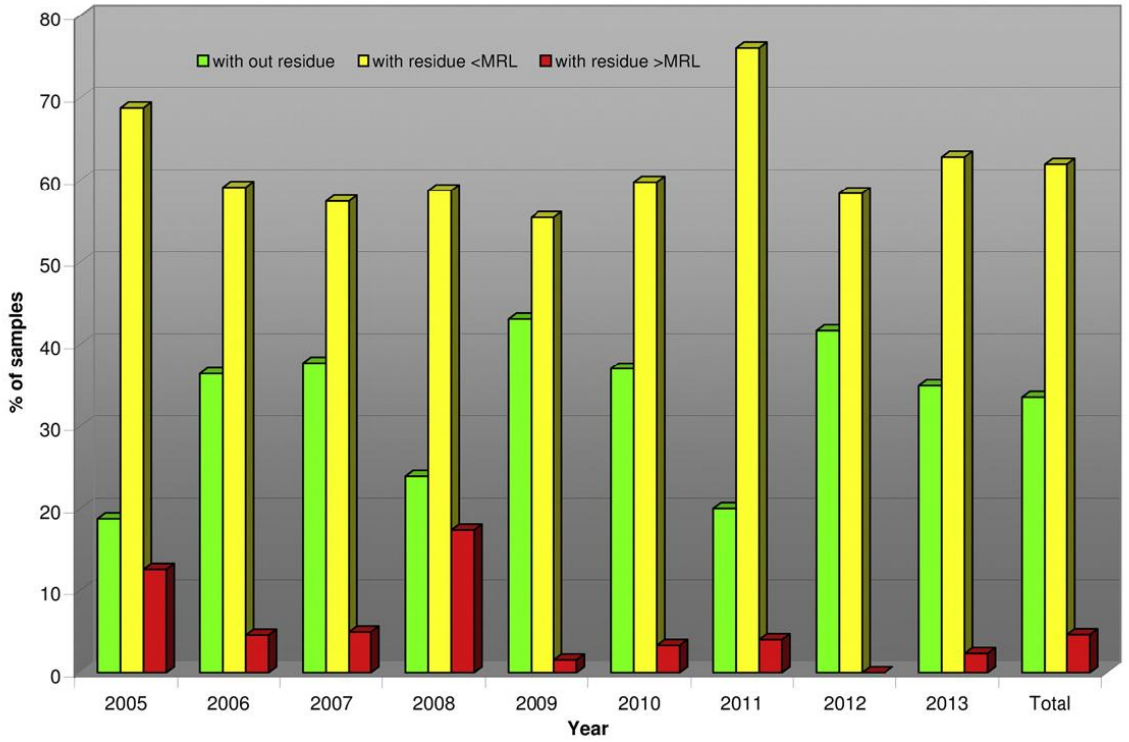
Bozena Lozowicka *

Institute of Plant Protection, National Research Institute, Laboratory of Pesticide Residues, Chelmonskiego 22, Bialystok PL 15195, Poland

HIGHLIGHTS

- Over 60% of apple samples contain pesticide residues.
- Thirty four pesticides were detected, the most frequently detected were fungicides.
- Insecticides were detected above MRL more often.
- Samples with multiple residues (up to 7) were noted.
- The estimated risk of acute exposure was highest for flusilazole and tebuconazole.

GRAPHICAL ABSTRACT



Molti dei pesticidi trovati sono mutageni, interferenti endocrini, cancerogeni, neurotossici, inibitori dell acetilcolinesterasi

Science of the Total Environment 502 (2015) 184–198

Diclorofenoli e Allergie alimentari

La presenza nell'organismo di alti livelli di **diclorofenoli**, agenti chimici utilizzati sia nei pesticidi sia per la disinfezione dell'acqua potabile, sarebbe infatti associata a una **maggiore probabilità** di soffrire di una qualche forma di allergia. Il forte potere battericida del diclorofenolo alterando la microflora intestinale forte potrebbe e aprire così la strada all'allergia

La presenza di questi fenoli clorurati è stata misurata nelle urine di **2.211 persone**, tra i partecipanti allo studio US National Health and Nutrition Examination Survey tra il 2005 e il 2006.

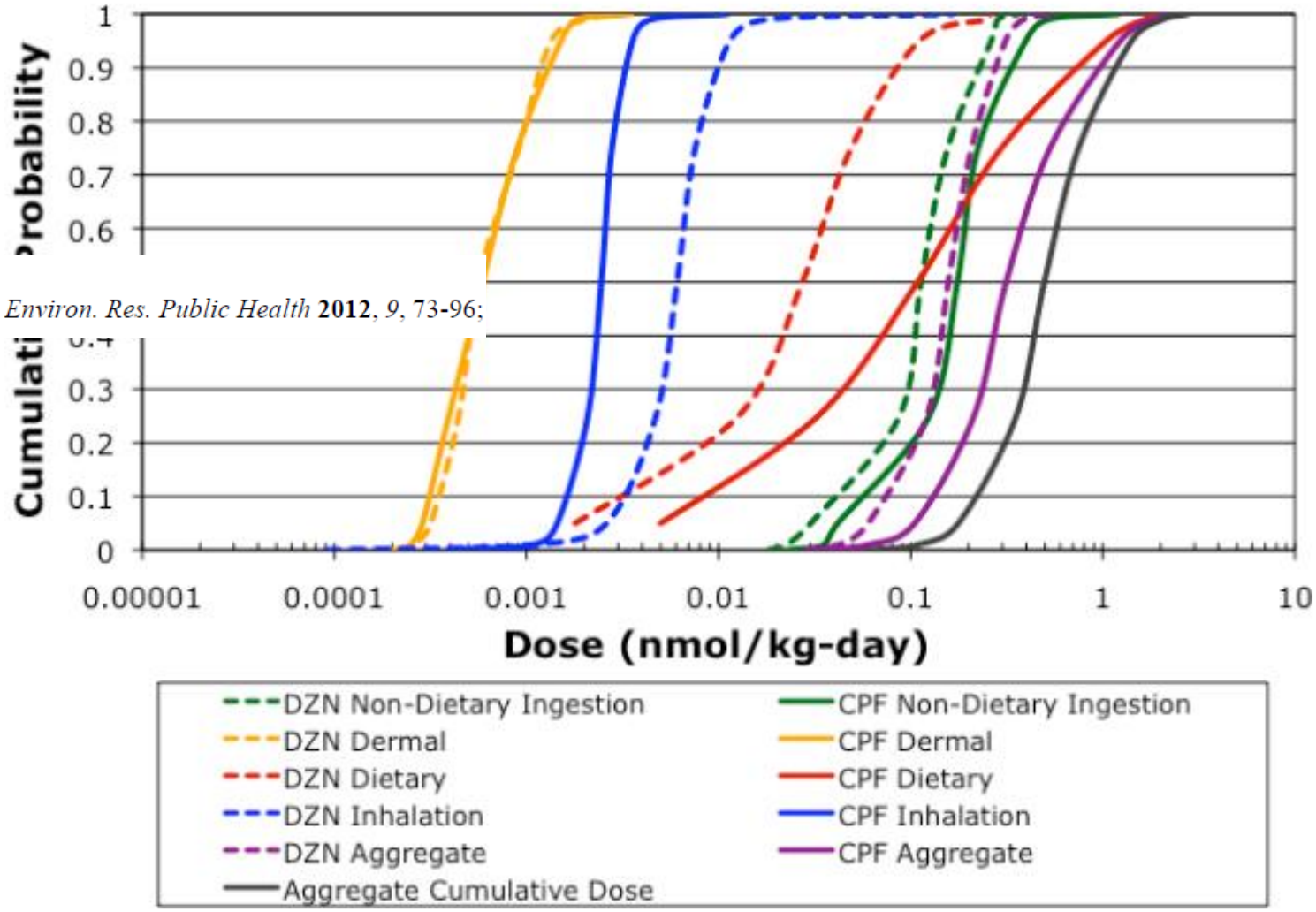
Ann Allergy Asthma Immunol. 2012 109(6):420-5. **Dichlorophenol-containing pesticides and allergies: results from the US National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006.** Jerschow E

Tra i soggetti esaminati, 411 risultavano avere un'allergia alimentare, mentre 1.016 ne avevano una ambientale. In coloro che presentavano alti livelli di diclorofenolo, la probabilità di essere allergici ad almeno un tipo di alimento aumentava dell'80%.

I soggetti che erano stati esposti a 2 o più metaboliti del diclorofenolo avevano più probabilità di essere allergici a 1 o più alimenti.. Queste persone avevano anche il **61% di probabilità in più di essere allergiche sia a un alimento sia a un allergene ambientale**, come il polline di un albero o la forfora di un animale

Lo studio conclude che frutta e verdura trattate con pesticidi potrebbero avere un ruolo di gran lunga più importante nel causare allergie rispetto all'acqua del rubinetto.

Effetto cumulativo



Int. J. Environ. Res. Public Health **2012**, *9*, 73-96;

Alleva R.

Int. J. Environ. Res. Public Health **2012**, *9*, 73-96;

Associazione tra abitudini alimentari e pesticidi urinari in 135 bambini in età prescolare

Correlazione tra *intake* settimanale di 65 alimenti e biomarkers urinari per esposizione al clorpirifos (3,5,6 tricloro-2.piridinol TCP), Permetrin (3-PBA),

TCP, 3-PBA sono stati trovati rispettivamente nel 99%, 64%, La concentrazione di TCP era statisticamente più alta nei bambini che consumavano mele (9.40±15.5 ng/mL vs 5.76±3.57 ng/mL, p=0.040) e succo di frutta (8.41±11.5 ng/mL vs4.11±2.77 ng/mL, p=0.020) ≥3 volte a settimana vs <3 times a week.

La concentrazione di 3-PBA era statisticamente più alta nei bambini che consumavano pollo/ tacchino (0.79±0.81 versus 0.41±0.39, p=0.013) ≥3 times vs <3 times a week.

Food and Chemical Toxicology 52 (2013) 91–96

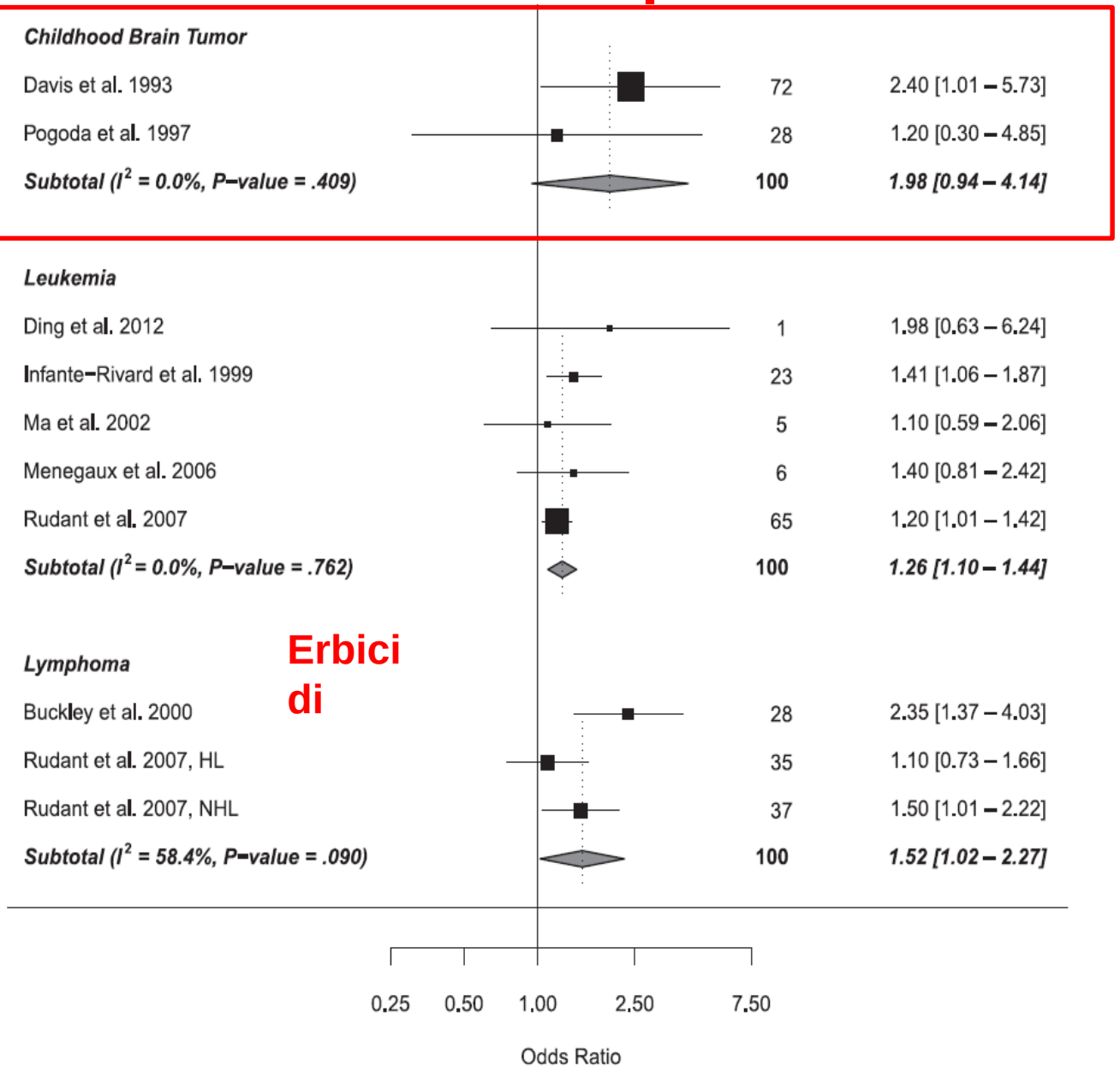
Cosa preoccupa dei pesticidi

- **Agenti mutageni ed epigenetici**

(agiscono sul genoma ed epigenoma)

- **Diffusione ubiquitaria e persistenza**
- **Relazione con diverse patologie dell'adulto e del bambino**
- **Interferenza endocrina**
- **Interazione multiresiduo: effetti sconosciuti**
- **Differenti suscettibilitàindividuali (adulti, bambini, donne)**
- **Maggiore suscettibilità degli organismi in sviluppo**
- **Per molti pesticidi i metaboliti sono sconosciuti e la tossicità viene calcolata sul principio attivo**
- **Studi effettuati sulla tossicità della singola sostanza**
- **Effetti tossici anche a basse dosi ed esposizioni**

Meta-analisi dell'associazione tra tumori infantili ed esposizione residenziale ai pesticidi



Erbicidi

PEDIATRICS Volume 136, number 4, October 2015

	Activity (current status)	Evidence in humans (cancer sites)	Evidence in animals	Mechanistic evidence	Classification*
Tetrachlorvinphos	Insecticide (restricted in the EU and for most uses in the USA)	Inadequate	Sufficient	–	2B
Parathion	Insecticide (restricted in the USA and EU)	Inadequate	Sufficient	–	2B
Malathion	Insecticide (currently used; high production volume chemical)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, prostate)	Sufficient	Genotoxicity, oxidative stress, inflammation, receptor-mediated effects, and cell proliferation or death	2A†
Diazinon	Insecticide (restricted in the USA and EU)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, leukaemia, lung)	Limited	Genotoxicity and oxidative stress	2A†
Glyphosate	Herbicide (currently used; highest global production volume herbicide)	Limited (non-Hodgkin lymphoma)	Sufficient	Genotoxicity and oxidative stress	2A†

EU=European Union. *See the International Agency for Research on Cancer (IARC) preamble for explanation of classification system (amended January, 2006). †The 2A classification of diazinon was based on limited evidence of carcinogenicity in humans and experimental animals, and strong mechanistic evidence; for malathion and glyphosate, the mechanistic evidence provided independent support of the 2A classification based on evidence of carcinogenicity in humans and experimental animals.

Table: IARC classification of some organophosphate pesticide

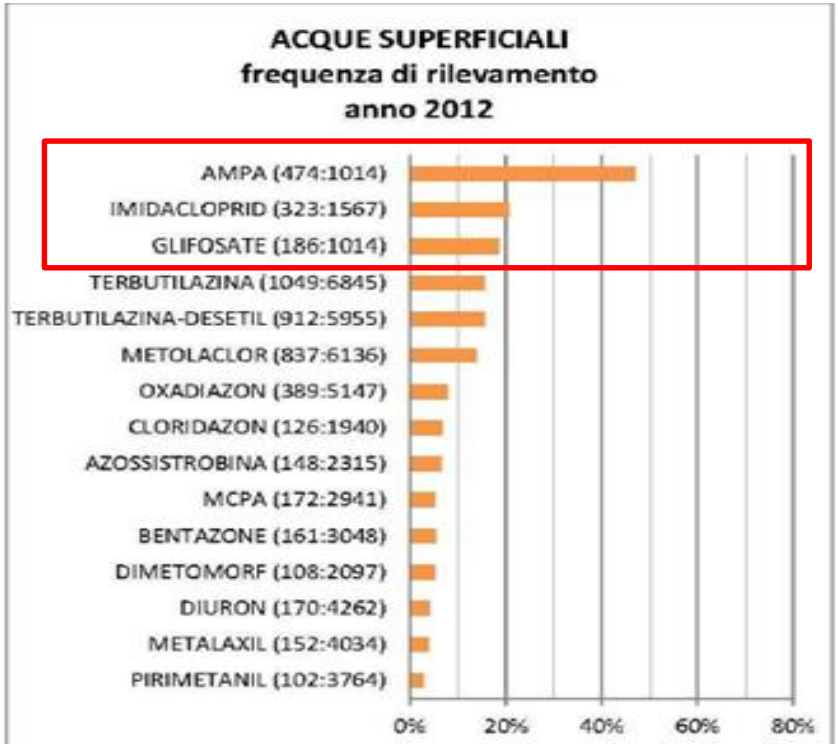
Danni da glifosate

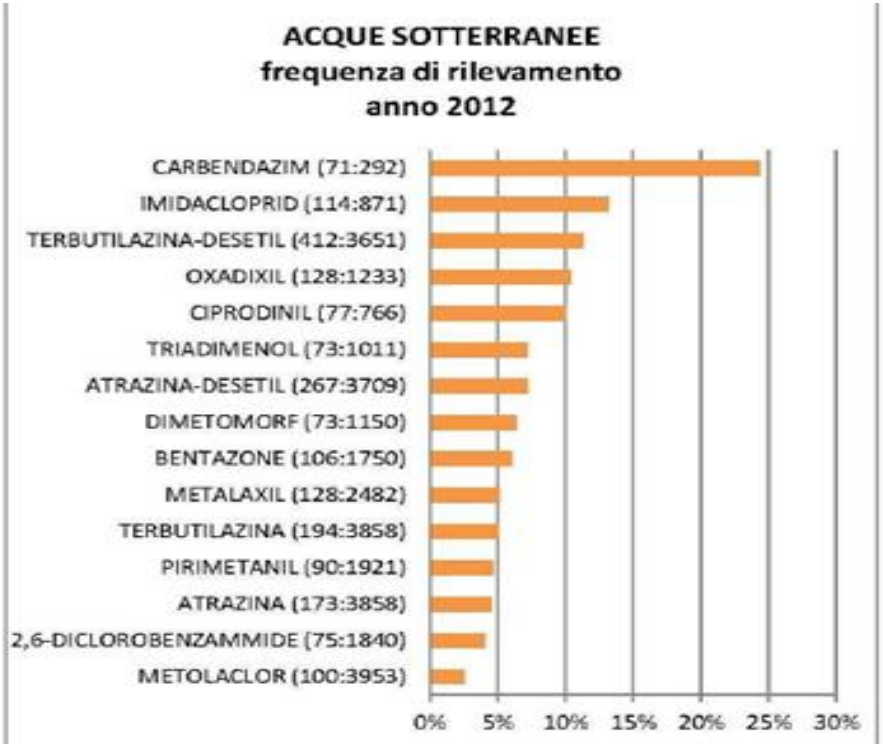
- Il primo è **la chelazione** di molti minerali presenti nel terreno. Calcio, ferro, cobalto, rame, magnesio, manganese, nichel, zinco diventano insolubili, non assorbibili e quindi indisponibili alle funzioni fisiologiche ed enzimatiche di cui sono cofattori indispensabili, il che comporta l'inefficienza di molte catene enzimatiche.

- Una di queste catene è quella del citocromo P450 (importante nel processo di detossificazione degli xeno-bionti. E' un enzima, o meglio una catena di enzimi, che ha un ruolo fondamentale e specifico nella rimozione dei farmaci e di altre molecole estranee.

Cakmak, I.; Yazici, A.; Tutus, Y.; Ozturk, L. Glyphosate reduced seed and leaf concentrations of calcium, manganese, magnesium, and iron in non-glyphosate resistant soybean. Eur.J. Agron. 2009, 31, 114–119.

Stato delle acque italiane: 2014





Pesticidi più rilevati:

glifosate, AMPA, terbutilazina, terbutilazina-desetil, metolaclor, cloridazon, oxadiazon, MCPA, lenacil, azossistrobina, bentazone, terbutilazina e terbutilazina-desetil, atrazina e atrazina-desetil, 2,6-diclorobenzammide, carbendazim, imidacloprid, metolaclor, metalaxil.

Rilevate fino a 36 sostanze in uno stesso

Alleva R

Glifosate nel pane

Year	Item	Total samples	Non-organic samples	Nonorganic samples containing residues		Nonorganic samples containing more than one residue		Organic samples	Organic Samples Containing Residues	
2013	Bread	216	216	137	63.43%	55	25.46%	0	0	na
2012	Bread	216	214	161	75.23%	57	26.64%	2	0	0%
2011	Bread	216	216	159	73.61%	49	22.69%	0	0	na
2010	Bread	216	215	140	65.12%	49	22.79%	1	0	0%
2009	Bread	217	211	165	78.20%	62	29.38%	6	2	33%
2008	Bread	216	213	111	52.11%	33	15.49%	3	0	0%
2007	Bread	216	206	152	73.79%	45	21.84%	10	1	10%
2006	Bread	216	211	131	62.09%	16	7.58%	5	0	0%
2005	Bread	214	210	169	80.48%	32	15.24%	4	0	0%
2004	Bread	216	211	131	62.09%	36	17.06%	5	0	0%
2003	Bread	144	143	88	61.54%	17	11.89%	1	0	0%
2002	Bread	216	211	88	41.71%	30	14.22%	5	0	0%
2001	Bread	216	216	61	28.24%	2	0.93%	0	0	na
2000	Bread	216	216	96	44.44%	15	6.94%	0	0	na
TOTAL		**2951**	**2909**	**1789**	**61.49%**	**498**	**17.12%**	**42**	**3**	**7%**

Pesticide Action Network UK

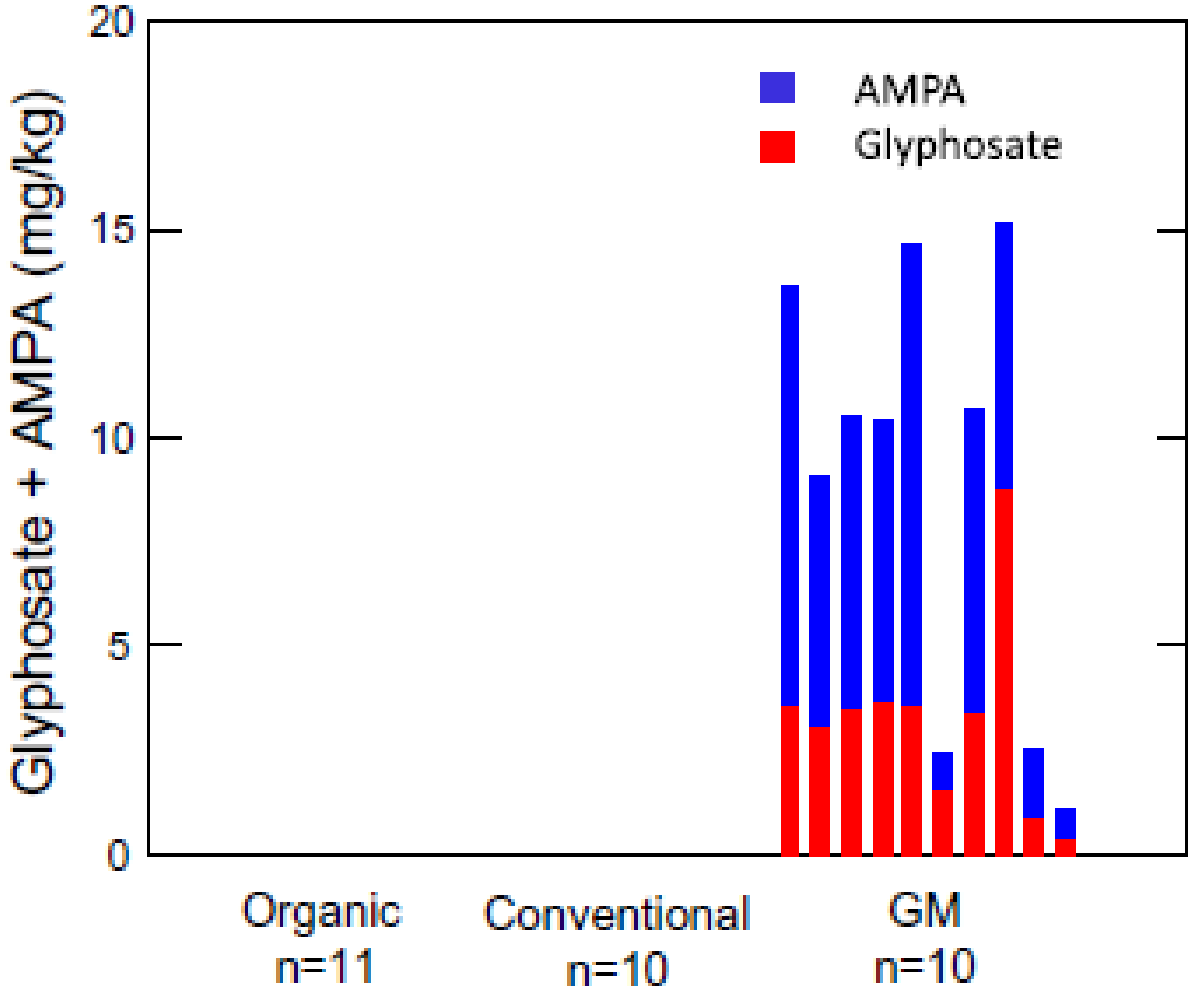
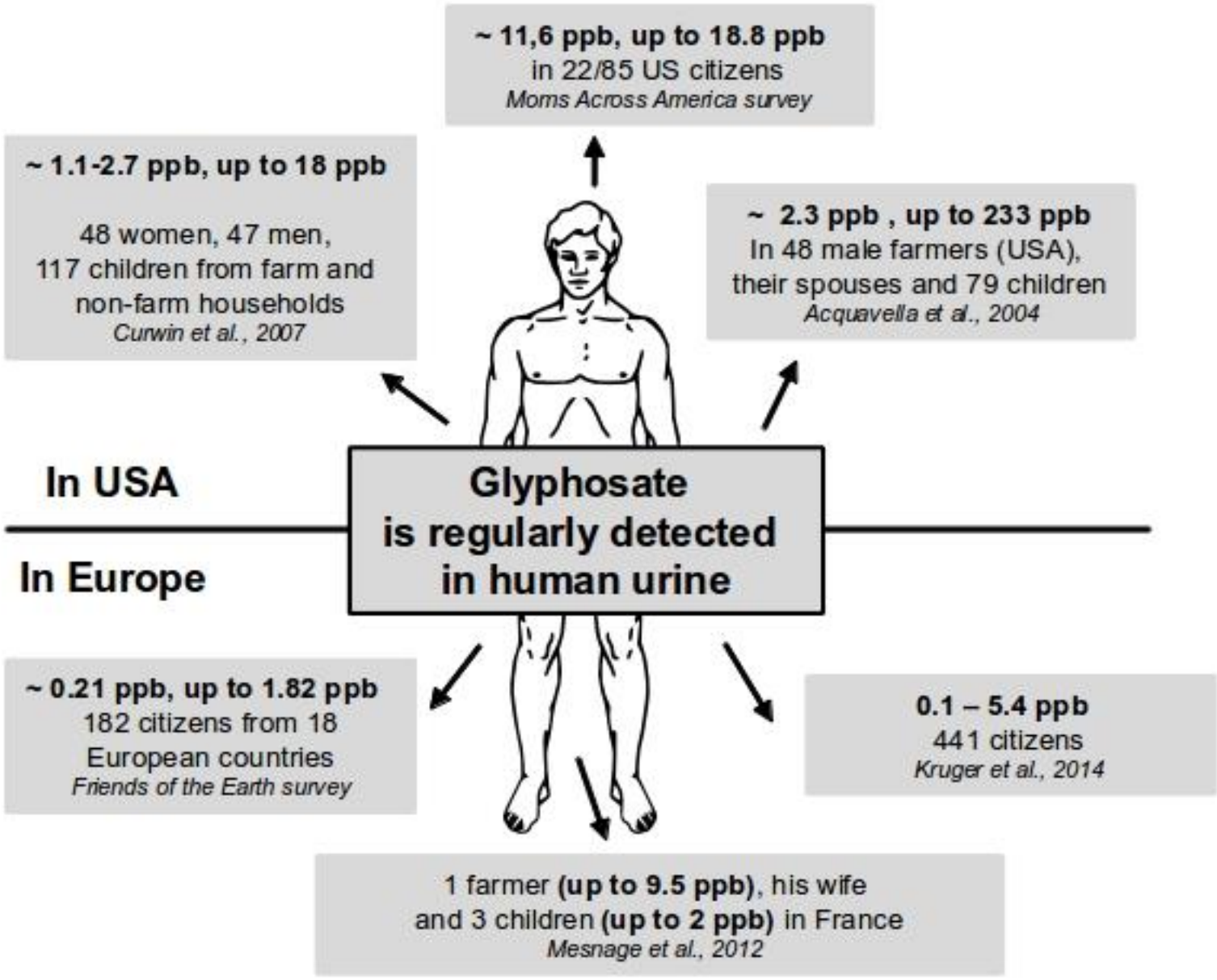


Fig. 1. Residues of glyphosate and AMPA in individual soybean samples ($n = 31$).


~ 11,6 ppb, up to 18.8 ppb
in 22/85 US citizens
Moms Across America survey
~ 1.1-2.7 ppb, up to 18 ppb
48 women, 47 men,
117 children from farm and
non-farm households
Curwin et al., 2007
~ 2.3 ppb , up to 233 ppb
In 48 male farmers (USA),
their spouses and 79 children
Acquavella et al., 2004
In USA
In Europe
Glyphosate
is regularly detected
in human urine
~ 0.21 ppb, up to 1.82 ppb
182 citizens from 18
European countries
Friends of the Earth survey
0.1 – 5.4 ppb
441 citizens
Kruger et al., 2014
1 farmer (up to 9.5 ppb), his wife
and 3 children (up to 2 ppb) in France
Mesnage et al., 2012

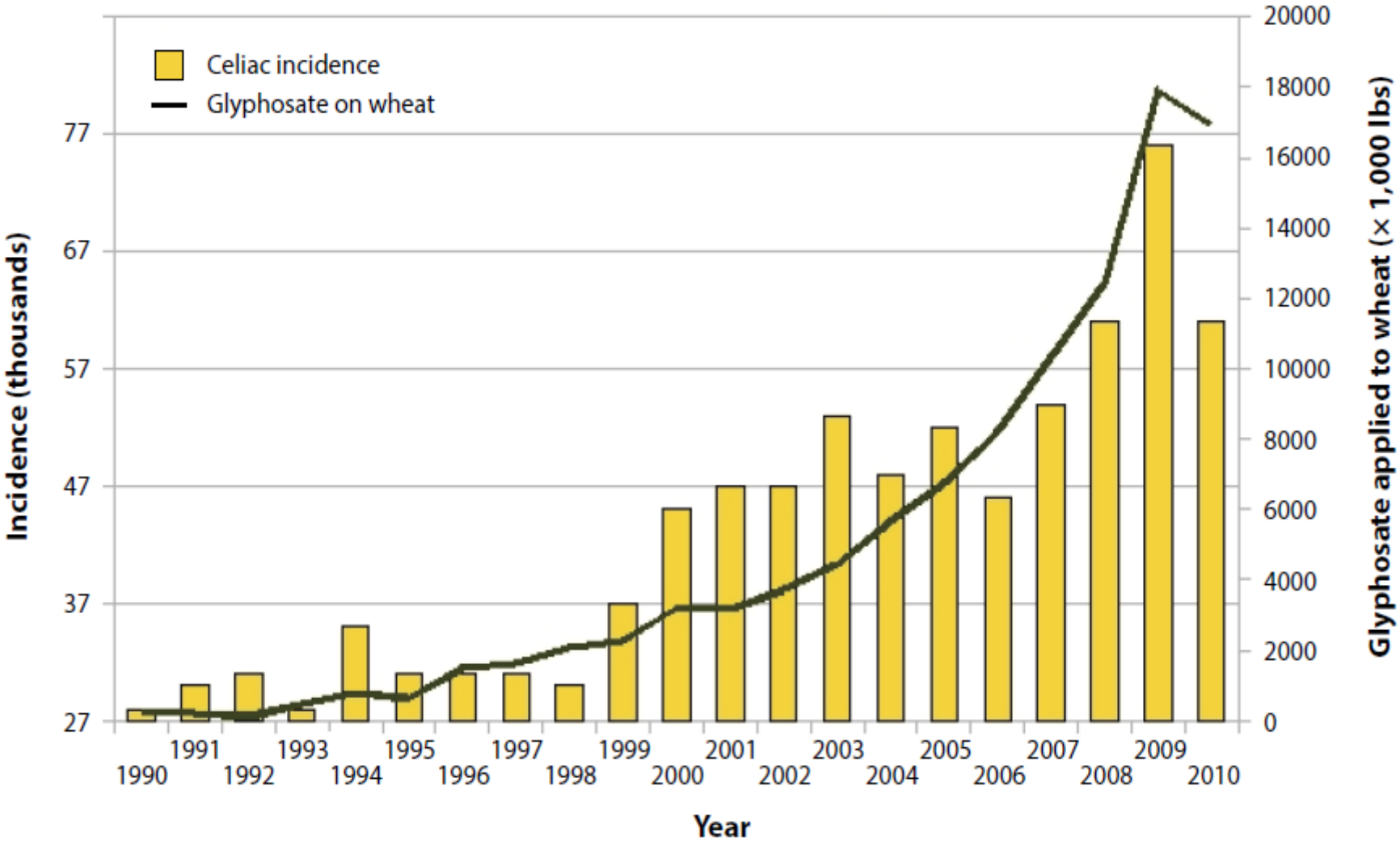


Figure 1. Hospital discharge diagnosis (any) of celiac disease ICD-9 579 and glyphosate applications to wheat (R=0.9759, $p \leq 1.862e\text{-}06$). Sources: USDA:NASS; CDC. (Figure courtesy of Nancy Swanson).

Greenpeace ha analizzato 126 campioni di mele provenienti da 11 Paesi europei (compresi 17 campioni da agricoltura biologica). I campioni, acquistati presso alcuni supermercati (si veda Tabella 1), sono stati analizzati in un laboratorio indipendente tedesco usando una tecnica analitica multiresiduo capace di verificare la presenza di una vasta gamma di pesticidi e dei loro metaboliti.

I risultati hanno mostrato che nessun campione proveniente da agricoltura biologica conteneva residui rilevabili.

Dei 109 campioni di mele prodotte con metodo convenzionale, 91 (pari all'83%) contenevano uno o più residui, con il massimo di 8 residui rilevati in un campione proveniente dalla Bulgaria. Le medie più alte di residui per campione sono state trovate in prodotti provenienti da Spagna (4,3), Bulgaria (4,0) e Olanda (3,4).

I pesticidi trovati più frequentemente sono fungicidi (20 tipi diversi) e insetticidi (16), seguiti da acaricidi (2) e dal THPI, un metabolita del captano. THPI è la sostanza più frequentemente rilevata (76), seguita da captano (20), boscalid (19), pirimicarb (18) e clorpirifos-etile (15).

Sono stati trovati due pesticidi non autorizzati per l'uso nell'Unione europea: difenilammina in un campione spagnolo e ethirimol in un campione polacco. In questo secondo caso è possibile che il residuo trovato sia il prodotto della degradazione del bupirimate. L'uso della difenilammina è consentito come trattamento post-raccolta in Paesi al di fuori dell'Ue. Di conseguenza il basso livello rilevato potrebbe dipendere da una contaminazione avvenuta dopo la raccolta: durante la conservazione o il confezionamento per prossimità o contatto con mele di provenienza extracomunitaria.

Analizzando i risultati mediante un indice di tossicità (German Toxic Load Indicator) è emerso che 14 dei pesticidi rilevati hanno l'indice massimo (10) di tossicità sugli organismi acquatici, 15 residui hanno lo stesso indice per la tossicità sugli insetti benefici, e altre otto sostanze sono state classificate al livello 10 a causa della loro tossicità specifica per le api. Altri 13 tra i pesticidi rilevati hanno il punteggio massimo a causa dell'elevata persistenza nell'ambiente, mentre 7 in relazione al loro potenziale di bioaccumulo.

Tabella 3. Risultati del laboratorio

Codice	Supermercato	Biologico si/no	Pesticida	Residuo in mg/kg
Italy - 1	Auchan	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,123 mg/kg
		no	Captan	0,013 mg/kg
Italy - 2	Auchan	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,044 mg/kg
		no	Boscalid	0,084 mg/kg
Italy - 3	Auchan	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,012 mg/kg
Italy - 4	Lidl	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,056 mg/kg
Italy - 5	Lidl	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,028 mg/kg
		no	Boscalid	0,047 mg/kg
		no	Bupirimat	0,011 mg/kg
Italy - 6	Lidl			n.d.
Italy - 7	Carrefour	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,115 mg/kg
Italy - 8	Carrefour	no	Boscalid	0,019 mg/kg
Italy - 9	Carrefour	no	THPI (Metabolit Captan/Captafol)	0,043 mg/kg
Italy - 10	Naturasi	si		n.d.

Principali gruppi di pesticidi con azione di “endocrine disruptors”

- Insetticidi clorurati (lindano, dieldrin), -
- Fungicidi (vinclozolin, linorun), -
- Trazoli (ciproconazolo), - Imidazoli (imizaloil), - Triazine (atrazina, simazina), -
- Etilene bisditiocarbammatil (mancozeb), -
- Coformulanti (alchifenoli).

- Oltre a svolgere il ruolo negativo di “endocrine disruptors” è ormai assodato che molti di questi agenti hanno anche una azione mutagena e cancerogena e numerosissimi sono i tipi di cancro messi in relazione col loro uso per esposizioni professionali, ma non solo.

J Clin Endocrinol Metab. 2015 Apr;100(4):1278-88. doi: 10.1210/jc.2014-4326. Epub 2015 Mar 5.

Obesity, diabetes, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union.

Legler J[1], Fletcher T, Govarts E, Porta M, Blumberg B, Heindel JJ, Trasande L.

Author information

Abstract

CONTEXT: Obesity and diabetes are epidemic in the European Union (EU). Exposure to endocrine-disrupting chemicals (EDCs) is increasingly recognized as a contributor, independent of diet and physical activity.

OBJECTIVE: The objective was to estimate obesity, diabetes, and associated costs that can be reasonably attributed to EDC exposures in the EU.

DESIGN: An expert panel evaluated evidence for probability of causation using weight-of-evidence characterization adapted from that applied by the Intergovernmental Panel on Climate Change. Exposure-response relationships and reference levels were evaluated for relevant EDCs, and biomarker data were organized from peer-reviewed studies to represent European exposure and burden of disease. Cost estimation as of 2010 utilized published cost estimates for childhood obesity, adult obesity, and adult diabetes. Setting, Patients and Participants, and Intervention: Cost estimation was performed from the societal perspective.

RESULTS: The panel identified a 40% to 69% probability of dichlorodiphenyldichloroethylene causing 1555 cases of overweight at age 10 (sensitivity analysis: 1555-5463) in 2010 with associated costs of €24.6 million (sensitivity analysis: €24.6-86.4 million). A 20% to 39% probability was identified for dichlorodiphenyldichloroethylene causing 28 200 cases of adult diabetes (sensitivity analysis: 28 200-56 400) with associated costs of €835 million (sensitivity analysis: €835 million-16.6 billion). The panel also identified a 40% to 69% probability of phthalate exposure causing 53 900 cases of obesity in older women and €15.6 billion in associated costs. Phthalate exposure was also found to have a 40% to 69% probability of causing 20 500 new-onset cases of diabetes in older women with €607 million in associated costs. Prenatal bisphenol A exposure was identified to have a 20% to 69% probability of causing 42 400 cases of childhood obesity, with associated lifetime costs of €1.54 billion.

CONCLUSIONS: EDC exposures in the EU contribute substantially to obesity and diabetes, with a moderate probability of >€18 billion costs per year. This is a conservative estimate; the results emphasize the need to control EDC exposures.

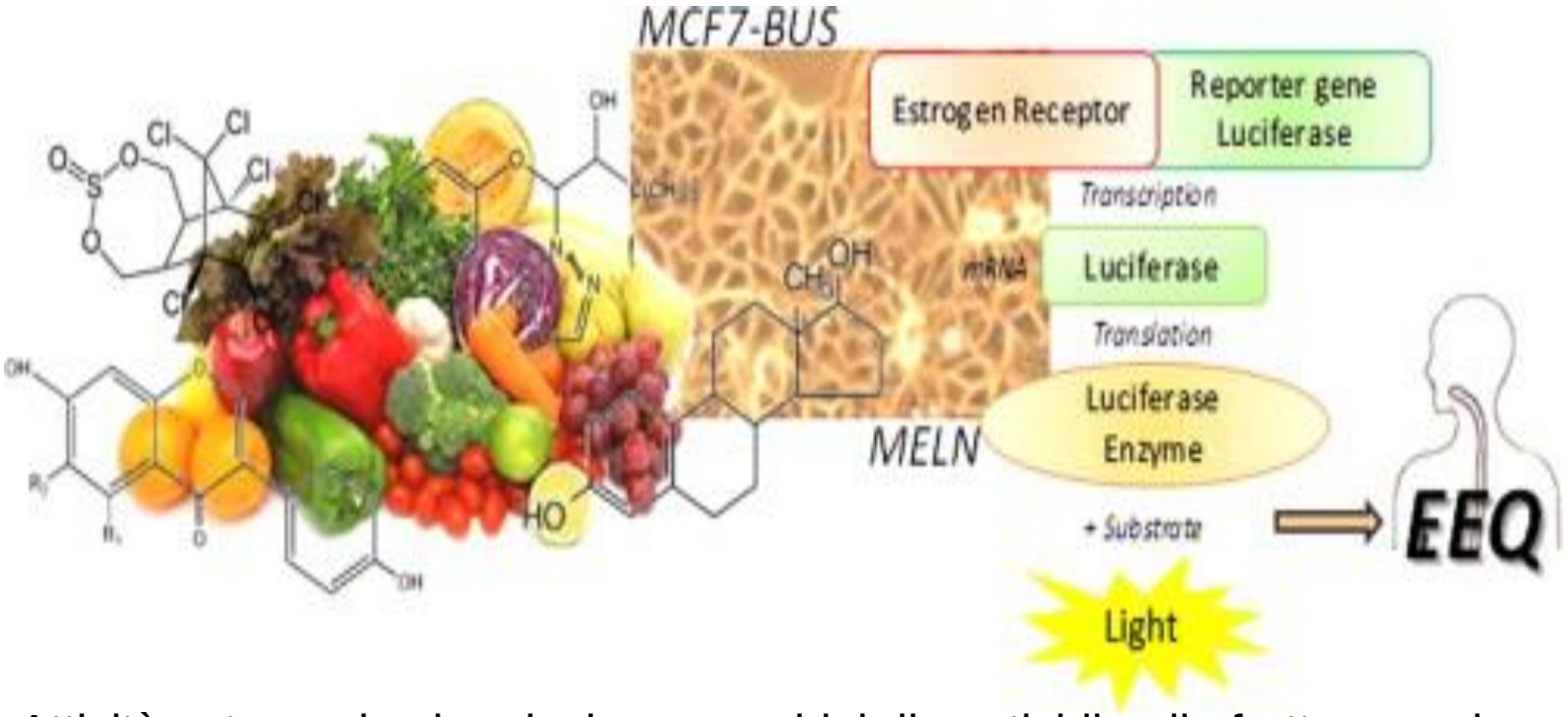
Tossicità cronica e basse concentrazioni

- Instabilità genomica è un prerequisito per lo sviluppo del tumore e avviene quando i sistemi di salvaguardia sono inefficienti (difetti ereditari, conseguenza di esposizione a pesticidi)

- Ci sono evidenze scientifiche che esposizione cronica a basse dosi induca tumori e patologie neurogenerative

- I tipi di danno indotti al DNA da sostanze esogene sono più mutagenici di quelli di natura endogena

Attività estrogenica dei pesticidi negli alimenti



- Attività estrogenica in relazione a residui di pesticidi nella frutta e verdura calcolando il 17B-estradiolo equivalente (EQQ) in MCF-7 BUS

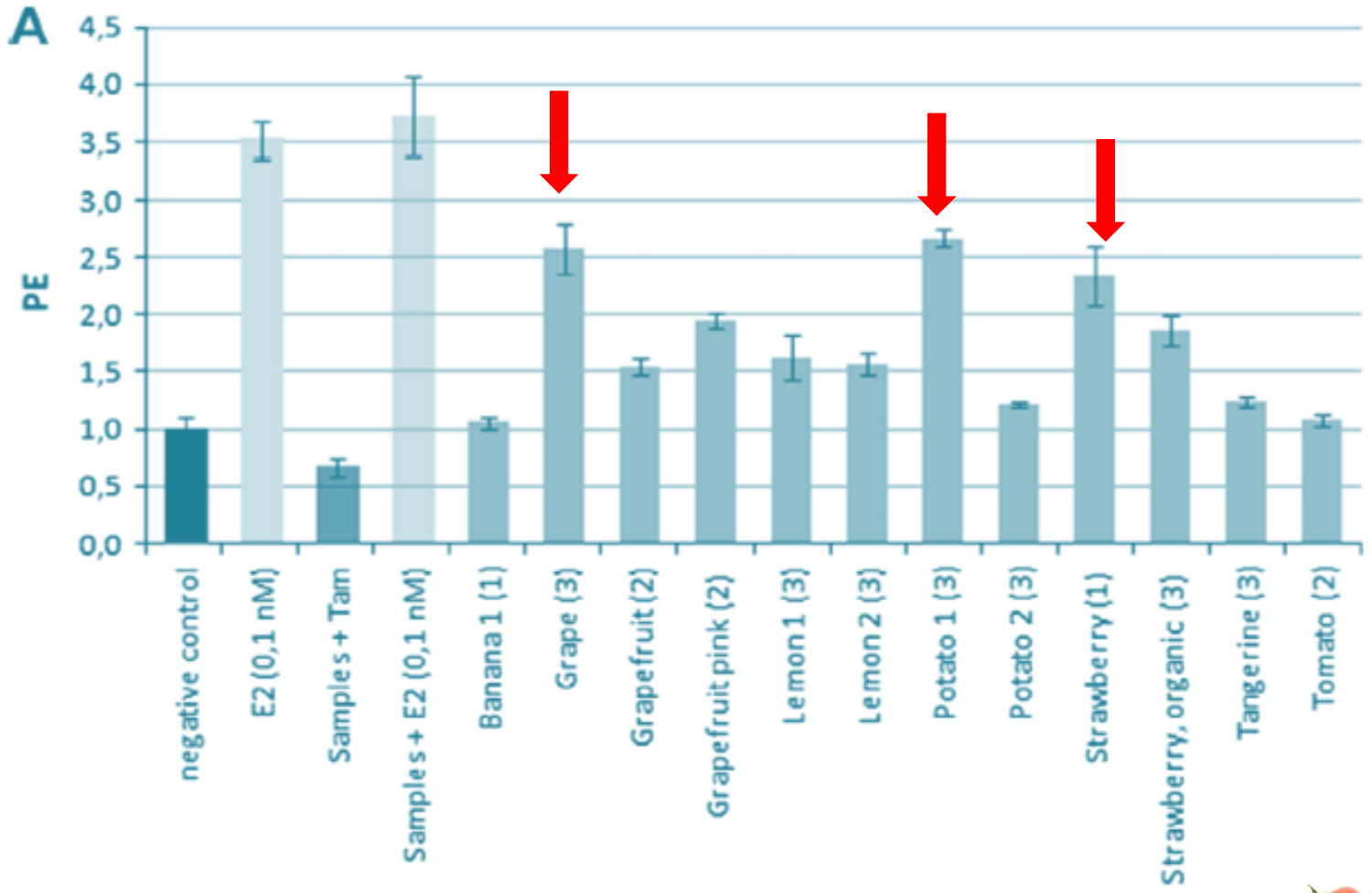
- Dei 24 campioni di frutta e verdura 14 contenevano da 1 a 4 tipi di pesticidi (0,02-1,19ppm LMR) 10 campioni non contenevano pesticidi

- Correlazione tra attività estrogenica e residui di pesticidi, mentre nessuna correlazione è stata trovata tra fitoestrogeni naturali e attività estrogenica

Alleva R.

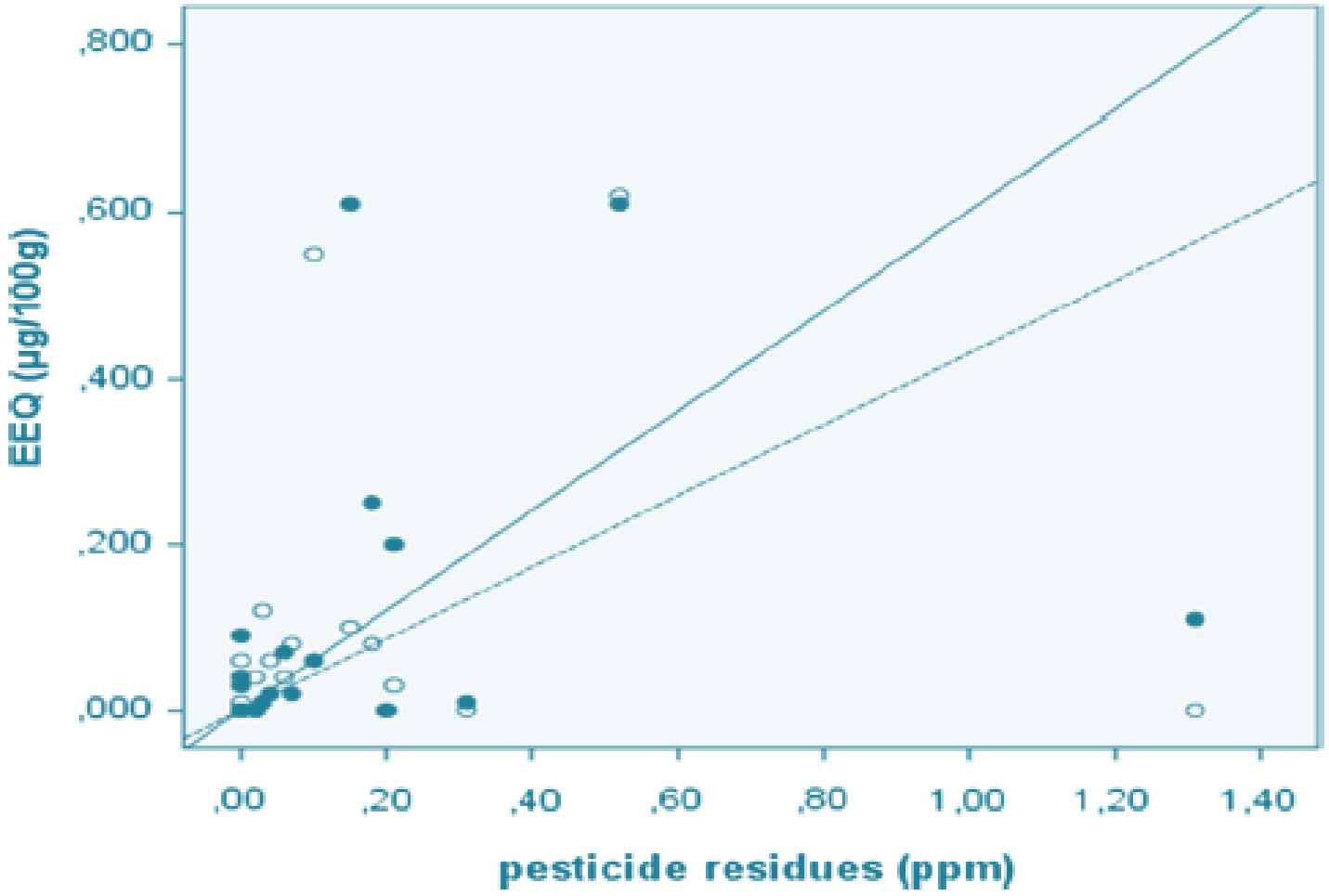
Food and Chemical Toxicology, Volume 62, 2013, 82 - 90

Attività proliferativa

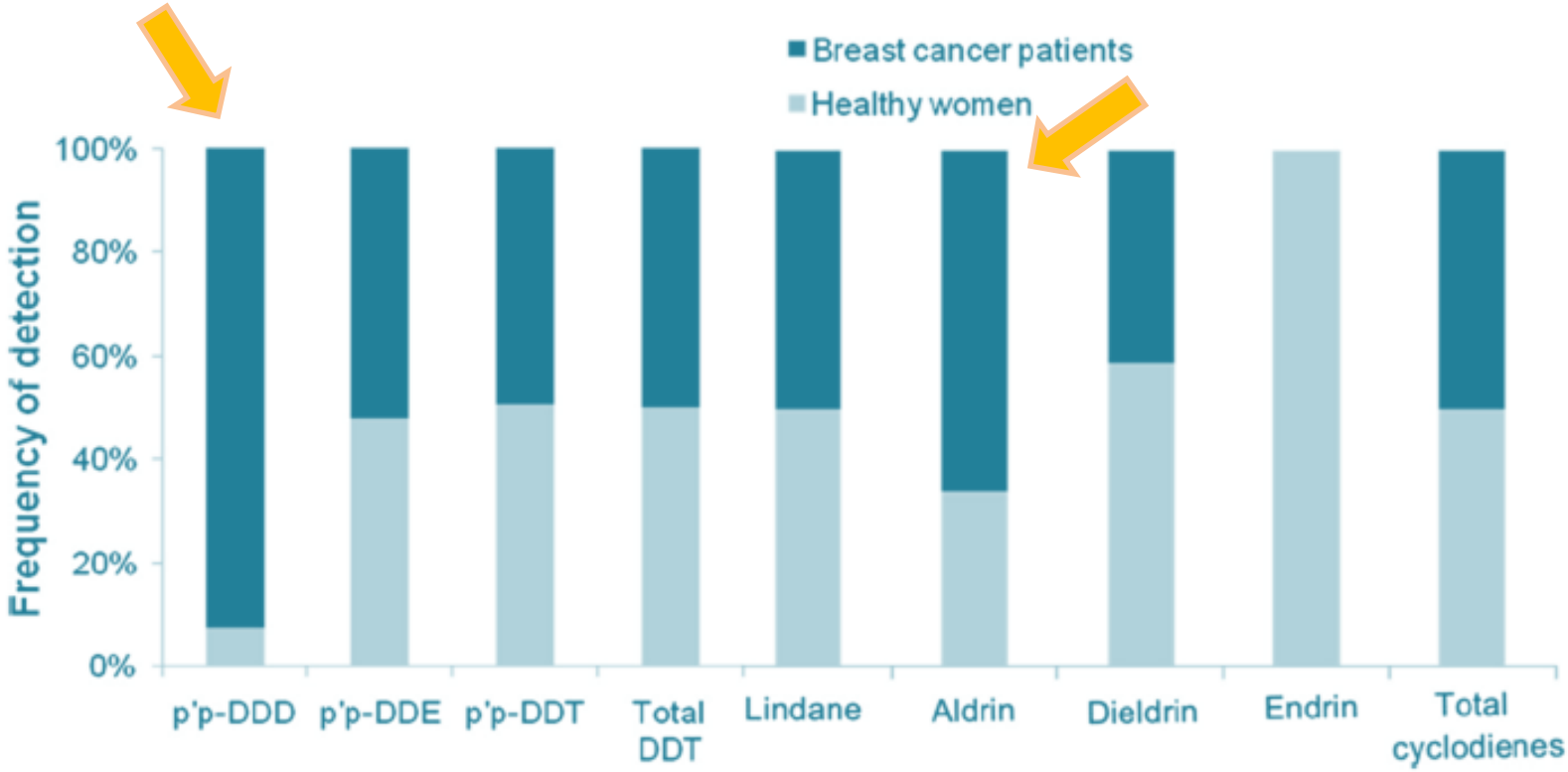


1=0,1 g/L , 2= 0,01 g/L 3= 0,001 g7L

Correlazione tra residui di pesticidi e attività estrogenica



Livelli di orgaoclorurati nel sangue di donne sane e affette da cancro alla mammella



Results: The most prevalent mixture of organochlorines among healthy women was the combination of lindane and endrin, and this mixture was not detected in any affected women. Breast cancer patients presented more frequently a combination of aldrin, dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) and dichlorodiphenyldichloroethane (DDD), and this mixture was not found in any healthy woman. After adjusting for covariables, the risk of breast cancer was moderately associated with DDD (OR = 1.008, confidence interval 95% 1.001-1.015, $p = 0.024$).

Boada *et al. Environmental Health* 2012, **11**:28

Table 2 Intake of food contaminants in preschool-aged children (mg/kg/day)

Preschool-aged Children (2–4) (n=207)*

Toxin	Descriptive exposure statistics						Benchmarks dosages			
	N exposed based on dietary data	Mean daily intake (mg/kg bodyweight/day)†	SD of daily intake (mg/kg bodyweight/day)	10th percentile of daily intake (mg/kg bodyweight/day)	median of daily intake (mg/kg bodyweight/day)	90th percentile of daily intake (mg/kg bodyweight/day)	Reference Dosage (RfD) (mg/kg bodyweight/day)	% participants > RfD	Cancer Benchmark (CB) (mg/kg bodyweight/day)††	% participants > Cancer Benchmark
Acrylamide	207	**1.18E-03**	9.48E-04	3.17E-04	9.22E-04	2.51E-03	0.0002	97.10%	-	-
Metals									-	
Arsenic	207	**1.98E-04**	2.37E-04	3.84E-05	1.02E-04	4.03E-04	0.0003	18.36%	6.67E-07	100.0%
Lead‡	207	**1.36E-04**	6.92E-05	5.90E-05	1.18E-04	2.35E-04	0.000‡	100.00%	-	-
Methylmercury	147	3.17E-05	5.68E-05	1.40E-06	2.53E-05	1.02E-04	0.0001	10.20%	-	-
Current use pesticides										
Chlorpyrifos	207	7.45E-05	6.56E-05	1.60E-05	5.59E-05	1.51E-04	0.003	0.00%	-	-
Permethrin	207	1.29E-04	1.60E-04	3.06E-06	7.35E-05	3.32E-04	0.05	0.00%	-	-
Endosulfan	207	4.01E-05	3.31E-05	1.07E-05	3.16E-05	8.95E-05	0.006	0.00%	-	-
Persistent organic pollutants										
Chlordane	207	**1.54E-06**	8.45E-07	4.84E-07	1.46E-06	2.63E-06	0.0005	0.00%	2.86E-06	6.76%
Dieldrin	207	**4.17E-06**	3.03E-06	1.52E-06	3.36E-06	7.82E-06	0.00005	0.00%	6.25E-08	100.00%
DDE‡	207	**3.39E-05**	1.78E-05	1.36E-05	3.12E-05	5.51E-05	0.000‡	100.00%	2.94E-06	100.00%
PCDD/Fs	207	**1.01E-09**	4.78E-10	4.74E-10	9.34E-10	1.58E-09	2.30E-09	2.42%	1.00E-12	100.00%

† Boldface values represent whole-population average estimated exposures that exceed the non-cancer or cancer benchmarks.

†† Cancer benchmarks equal 10^{-6} divided by the cancer slope factor and represents the exposure concentration at which lifetime cancer risk is one in one million.

The source is the EPA IRIS except for PCDD/Fs, for which the cancer potency factor for TCDD was used from the EPA dioxin reassessment (2003) [34].

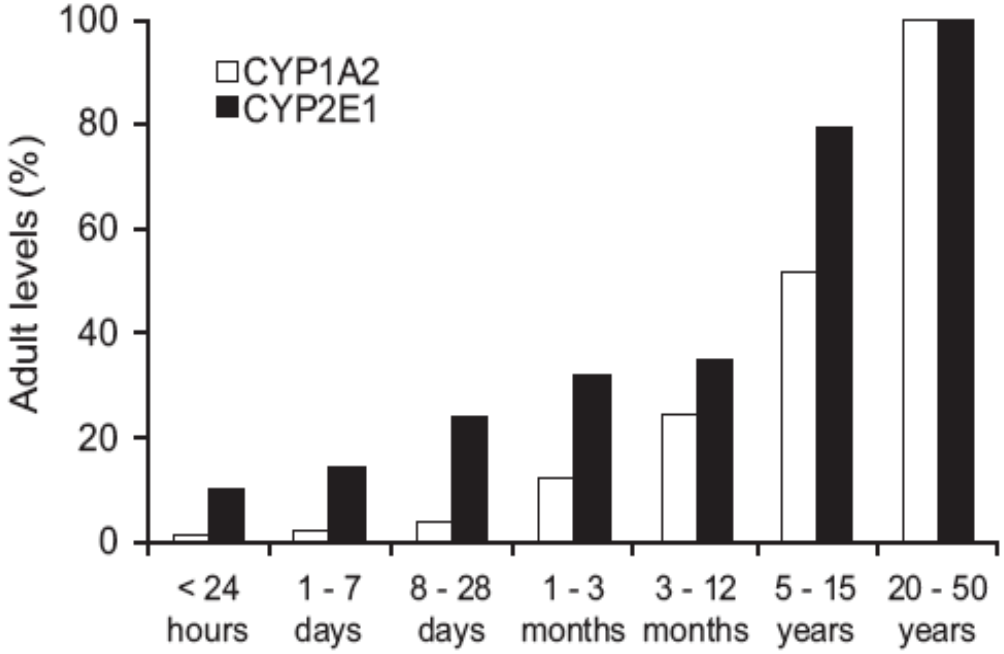
‡ The EPA has concluded that setting RfDs for lead is inappropriate because effects occur at levels so low as to be essentially without a threshold. The EPA has also not set a reference dosage for DDE thus both are presented as having a RfD of zero.

Table 3 Top five food sources for contaminants in preschool-aged children[a]

Toxins (RfD) µg/kg/day	Preschool-aged Children 2–4 yrs old (n=207)				
	Highest	2nd	3rd	4th	5th
POPs	Highest	2nd	3rd	4th	5th
Chlordane (0.5 µg/kg/day)	dairy[b]	cucumber	meat[b]	popcorn	potatoes
Mean µg/kg/day	0.012221	0.003734	0.000745	0.000844	0.000985
n	200	96	94	65	55
% range	1.0-99.8%	1.4-96.3%	1.0-55.0%	0.8-20.1%	0.3-44.2%
Dieldrin (0.05 µg/kg/day)	dairy[b]	meat[b]	cucumber	cantaloupe	pizza
Mean µg/kg/day	0.001563	0.000606	0.002496	0.000547	0.000172
n	195	108	101	63	40
% range	5.7-96.0%	1.4-76.4%	5.2-93.6%	3.4-61.7%	1.1-56.6%
DDE (0.0 µg/kg/day)*	dairy[b]	potatoes	meat[b]	freshwater fish[b]	pizza
Mean µg/kg/day	0.020878	0.006516	0.003474	0.01115	0.00151
n	199	101	94	62	61
% range	6.1-97.5%	1.1-81.6%	1.9-43.4%	1.8-86.8%	1.3-48.3%

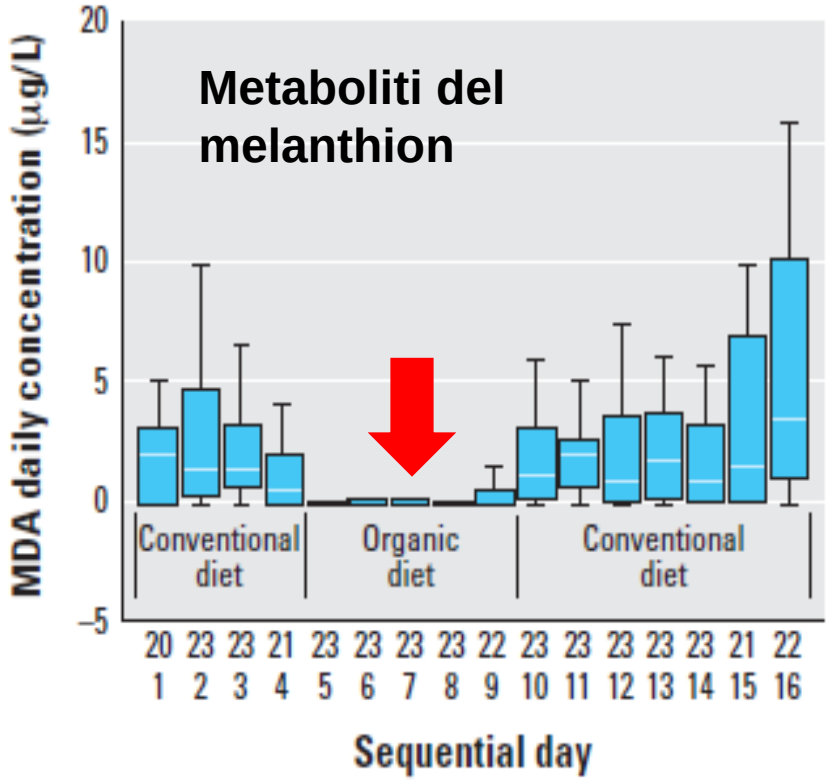
Le reazioni di trasformazione/eliminazione di specifiche sostanze chimiche sono catalizzate da sistemi enzimatici detossificanti: particolare rilievo assume in quest'ambito il sistema dei citocromi P450 (CYP). All'età di 1 anno. **Il P450 epatico presenta circa 1/3 di attività rispetto all'adulto**

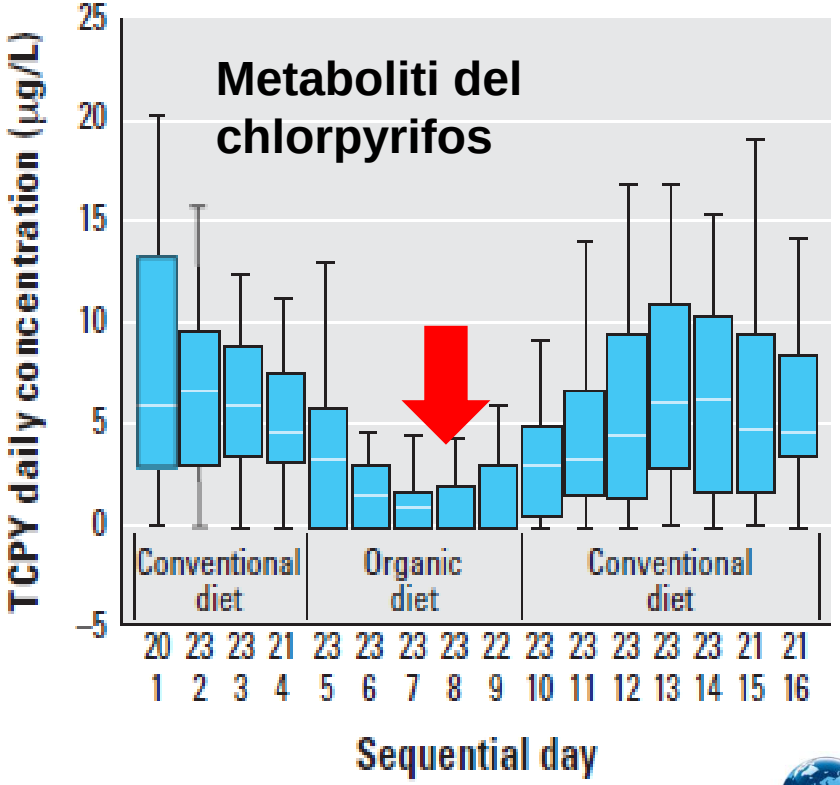
Stessa cosa Vale per l'enzima PON-1 che non raggiunge i livelli dell'adulto prima d el settimo anno di età e c'è una grossa variabilità inter-individuale per cui alcuni soggetti possono risultare più sensibili di altri



Cibi biologici proteggono da esposizione pesticidi OP attraverso la dieta

Campione di 23 bambini della scuola primaria sottoposti a monitoraggio urinario dopo sostituzione della dieta convenzionale con dieta biologica





Environ Health Perspect 114:260–263 (2006).

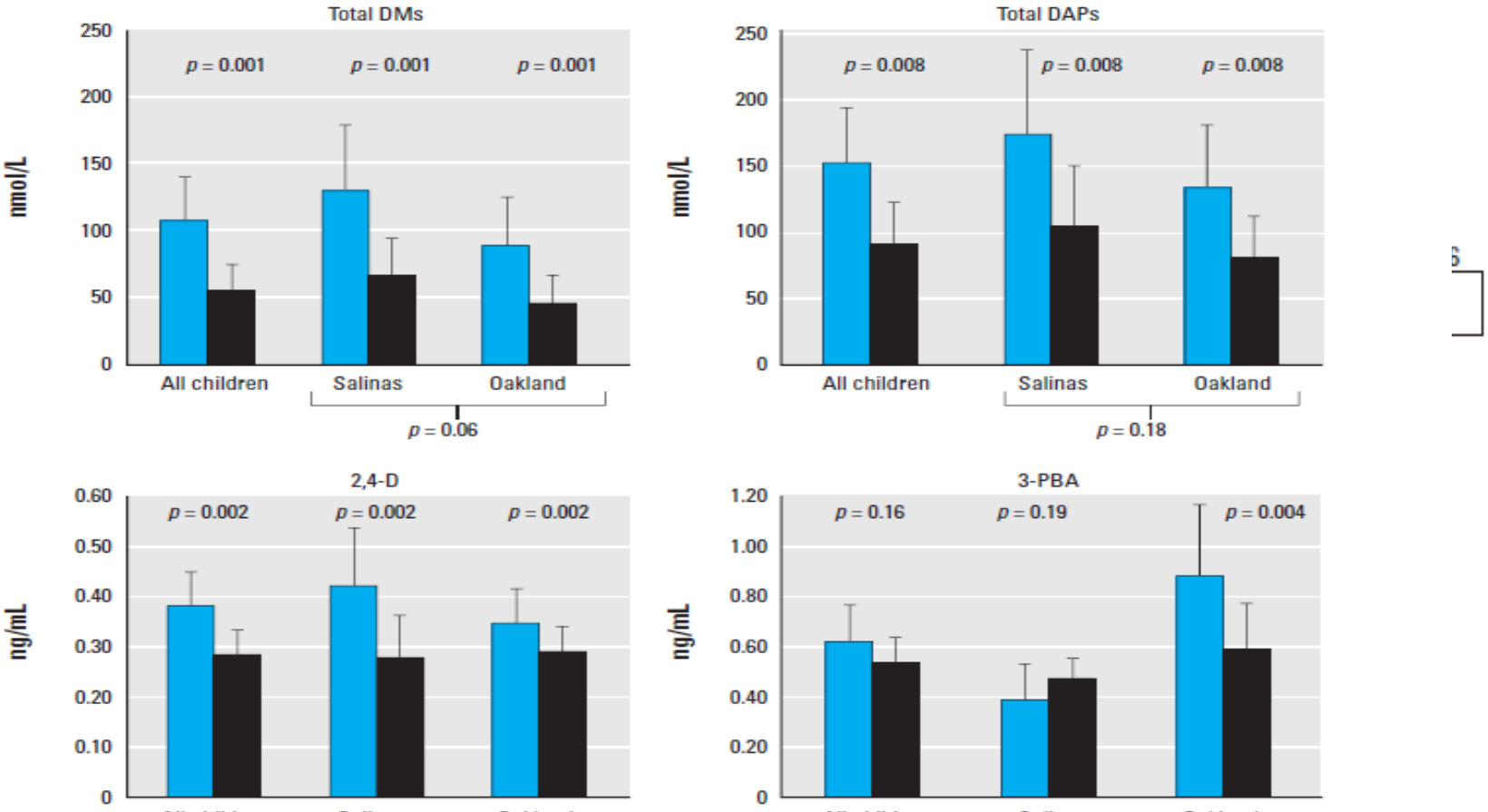
pianeta nutrizione & integrazione

A Section 508–conformant HTML version of this article is available at http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408660.

Effect of Organic Diet Intervention on Pesticide Exposures in Young Children Living in Low-Income Urban and Agricultural Communities

Asa Bradman,[1] Lesliam Quirós-Alcalá,[1,2*] Rosemary Castorina,[1] Raul Aguilar Schall,[1] Jose Camacho,[1] Nina T. Holland,[1] Dana Boyd Barr,[3] and Brenda Eskenazi[1]*

[1]Center for Environmental Research and Children's Health (CERCH), School of Public Health, University of California, Berkeley, Berkeley, California, USA; [2]Maryland Institute for Applied Environmental Health, School of Public Health, University of Maryland, College Park, Maryland, USA; [3]Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, Georgia, USA



Alimenti Bio sono più ricchi di antiossidanti e contengono meno cadmio

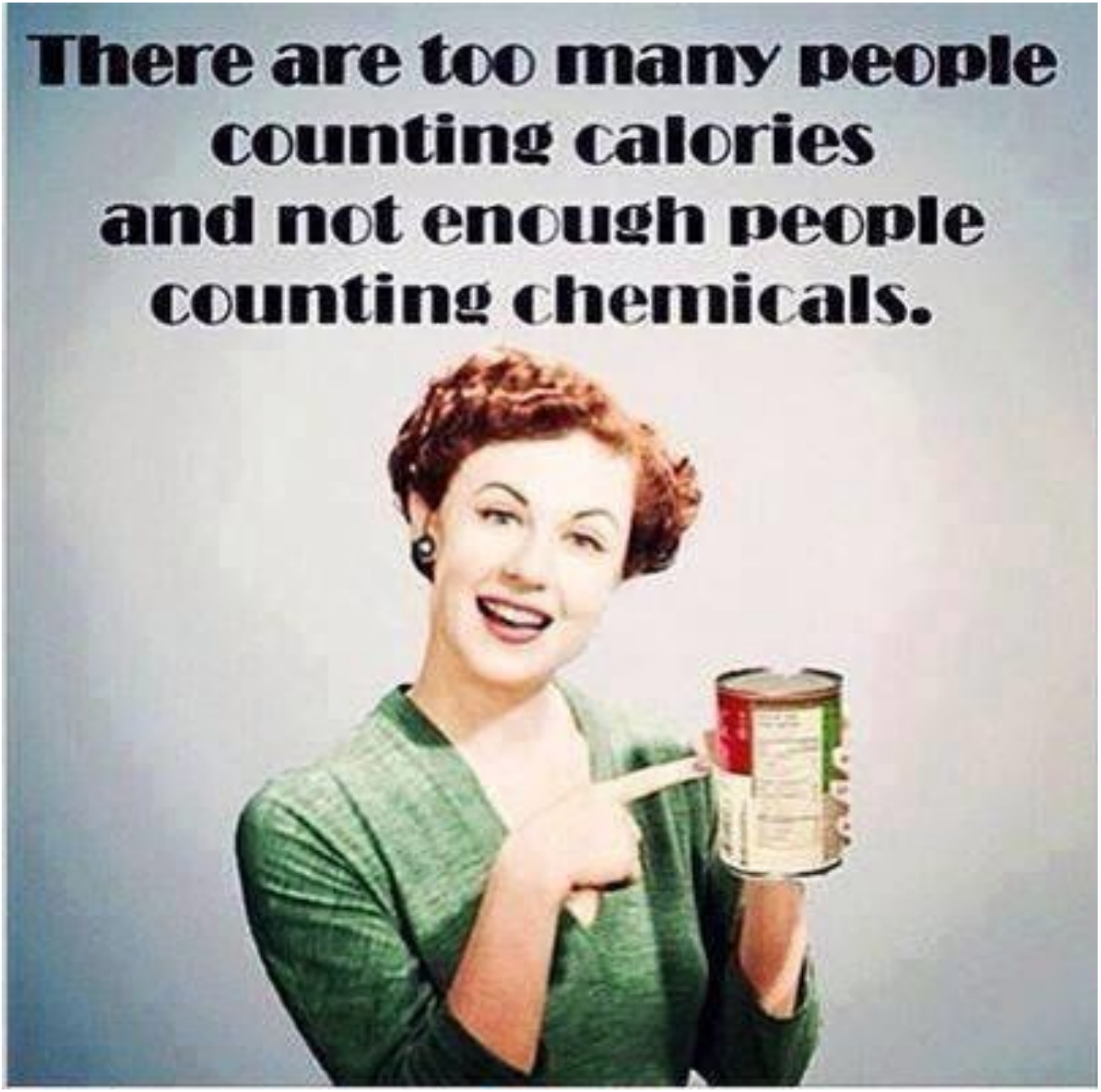
Lo studio condotto analizzando 343 articoli scientifici ha evidenziato che: g**li alimenti biologici** presentano una più alta concentrazione di polifenoli, antiossidanti molto efficienti che svolgono un ruolo importante nella prevenzione di molti tipi di tumore e patologie cardiovascolari

i residui di pesticidi dei prodotti biologici **sono quattro volte inferiori, così com'è molto inferiore il livello del cadmio,** un metallo presente nell'ambiente che superate certe dosi diventa tossico e, in certe forme, **cancerogeno (**ad aumentato rischio di tumore alla prostata e al seno).

Per gli adulti l'esposizione alimentare è riconducibile soprattutto a patate, cereali e alimenti a base di cereali, ortaggi e derivati. **Per i bambini e gli adolescenti le fonti principali sono patate, cereali e alimenti a base di cereali, zuccheri e dolciumi, mentre per i lattanti e i bambini in tenera età l'apporto proviene in prevalenza da patate, cereali e alimenti a base di cereali, ortaggi e derivati, latte e prodotti caseari e alimenti per lattanti**

British Journal of Nutrition, page 1 of 18 doi:10.1017/S0007114514001366
© The Authors 2014. The online version of this article is published within an Open Access environment subject to the conditions of the Creative Commons Attribution licence http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/

Il cibo per i bambini rappresenta una fonte di esposizione importante, pertanto è necessario conoscere a fondo le problematiche riguardanti la contaminzaione alimentare per ridurne al minimo l’esposizone


There are too many people
counting calories
and not enough people
counting chemicals.

Cosa Consigliare ai genitori

- Riduzione del consumo di prodotti industriali (patatine fritte, gallette, cereali)
- Variare l'alimentazione e utilizzare modalità di cottura meno invasive (conduzione)
- Utilizzare prodotti biologici per ridurre esposizione ai pesticidi
- Introdurre il pesce 2 volte a settimana sufficiente per l'apporto di n-3 LCPUFA

  scegliendo le specie meno contaminate

Grazie per l’attenzione