

Contaminanti chimici nel nostro piatto, è la dose che fa il veleno??

Teresa Cirillo



Il concetto di "DOSE"

**omnia venenum sunt nec sine veneno
quicquam existit.
Dosis sola facit ut venenum non fit**



Areolus Phillipus Theophrastus

Bombastus von Hohenheim

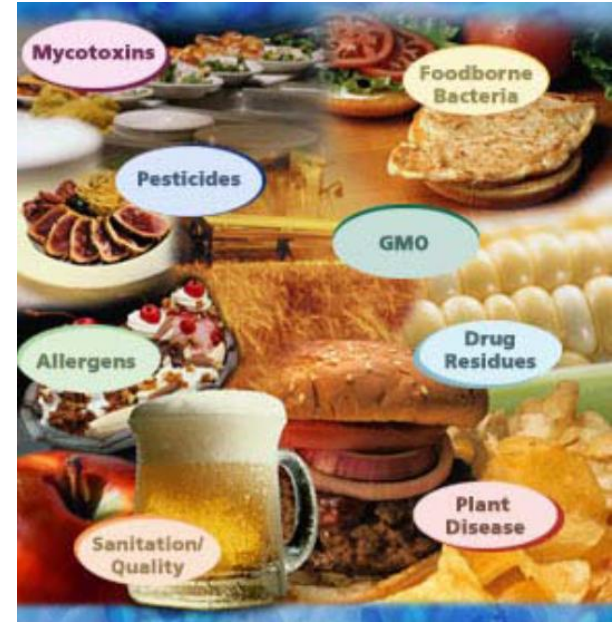
PARACELSUS

(1493 - 1541)



Cosa sono i contaminanti chimici?

I contaminanti sono sostanze naturali o di origine antropica che possono essere presenti nei cibi come risultato di una contaminazione ambientale o nelle varie fasi della produzione, della lavorazione o del trasporto così come possono essere aggiunte intenzionalmente ad alimenti e mangimi andando a compromettere la **Sicurezza degli Alimenti (Food Safety)**.



L'inquinamento ambientale, gli inattesi disastri naturali e la contaminazione chimica lungo la catena alimentare



Hanno suscitato

Nell'opinione pubblica mondiale uno stato di grave preoccupazione per la sicurezza alimentare



In base alle stime dell'OMS

L'Europa è uno dei posti al mondo dove mangiare è più sicuro. Il modello di sicurezza alimentare dell'UE per le sostanze chimiche è considerato un punto di riferimento nel mondo intero e, secondo l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), i cittadini dell'UE beneficiano dei più elevati livelli di garanzia al mondo in materia di sicurezza alimentare.

(Organizzazione mondiale della sanità, *"WHO estimates of the global burden of foodborne diseases, Foodborne Diseases Burden Epidemiology Reference Group 2007-2015"*)



Nonostante ciò

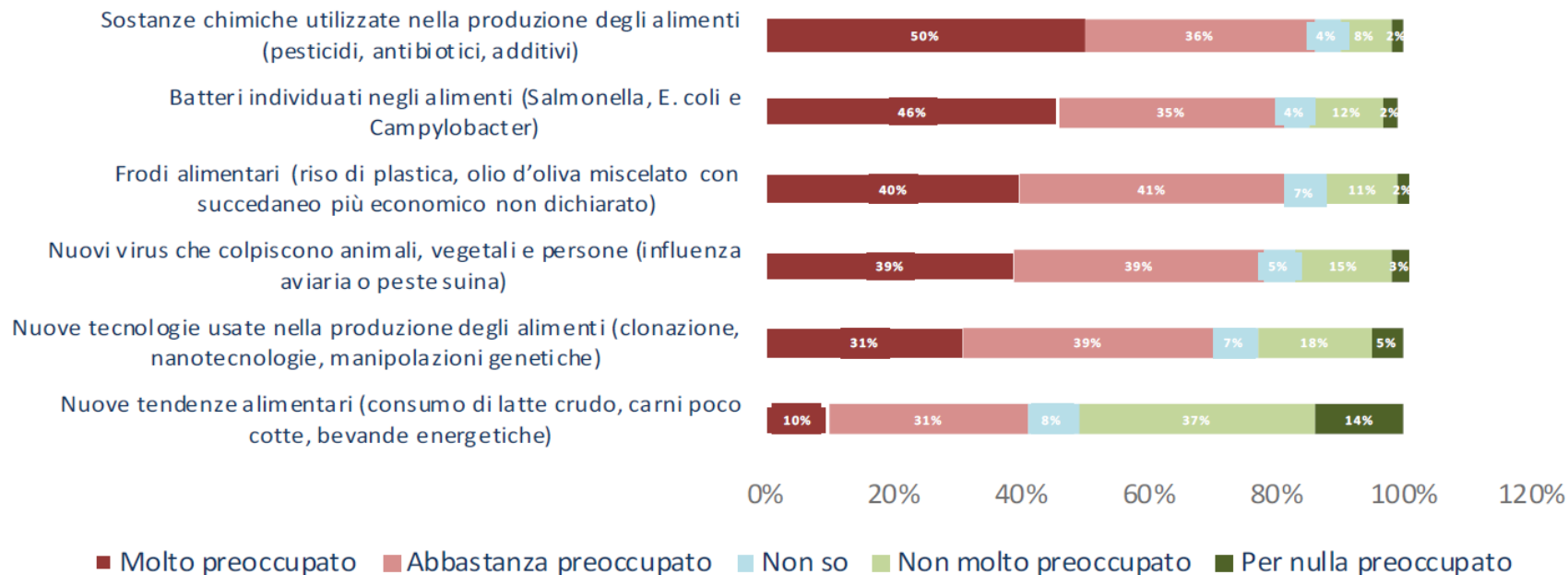


Un recente studio commissionato dall'EFSA ha rilevato che l'86 % dei soggetti che hanno risposto si dichiarava molto o abbastanza preoccupato per l'uso di antiparassitari, antibiotici ed additivi nella produzione alimentare



Contaminanti chimici nel nostro piatto, è la dose che fa il veleno?? – Teresa Cirillo

Q8. Indicare se siete preoccupati, e in che misura, riguardo ai seguenti temi



Il monitoraggio e lo studio dei contaminanti ambientali

Rappresenta attualmente una delle priorità per la comunità scientifica internazionale (**ERA**); al fine di poter **individuare tempestivamente potenziali rischi sanitari** e/o permettere una migliore gestione di emergenze sanitarie riguardanti, in particolare, la Sicurezza degli Alimenti (**Food Safety**).



Le nostre linee di ricerca

- Ricerca e dosaggio di contaminanti chimici in matrici alimentari e ambientali al fine di monitorare e sorvegliare i livelli di contaminazione, compararli con eventuali limiti, e valutare se intraprendere azioni correttive.
- Valutazione dell'esposizione della popolazione ai contaminanti e valutazione del rischio per i consumatori (risk assessment)



Il pericolo non è rappresentato dalla sola presenza del contaminante

Il fatto che un contaminante costituisca o meno un rischio per la salute dipende da molti fattori:

- l'assorbimento e la tossicità della sostanza;
- il livello di tale sostanza nel cibo,
- la quantità di cibo contaminato consumata
- la durata dell'esposizione;
- diversa sensibilità delle persone ai contaminanti stessi

Tossicità di una sostanza



«**Tutte le sostanze sono veleni; non c'è nessuno che non sia un veleno. Pertanto, la dose giusta differenzia un veleno e un rimedio**»

La relazione tra **tossicità intrinseca** e **l'esposizione** della popolazione a tale sostanza chimica costituisce la base per la moderna **valutazione del rischio** di sostanze chimiche potenzialmente **pericolose**.



Il processo di analisi del rischio, base scientifica del Codex Alimentarius



- Il **rischio alimentare** è la probabilità con la quale un evento nocivo per la salute umana si manifesti e dipende dalla gravità che esso comporta, **conseguente alla presenza di un pericolo nell'alimento** di natura biologica, chimica o fisica



La differenza tra pericolo e rischio

Pericolo

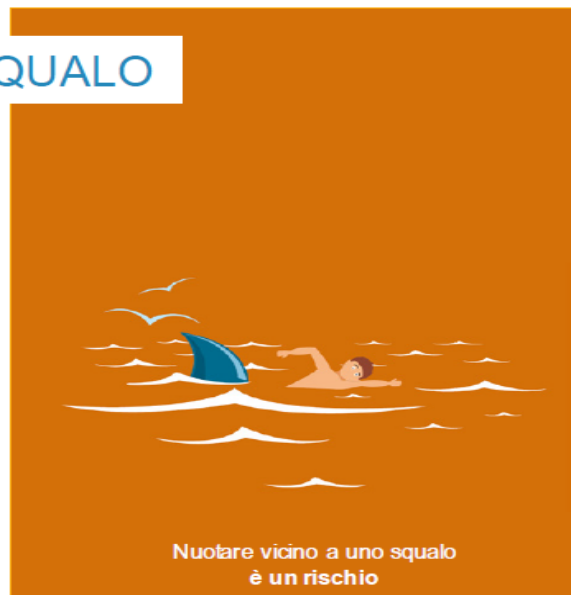
Un pericolo è qualcosa che ha il potenziale di arrecare danno

contro

Rischio

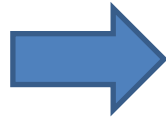
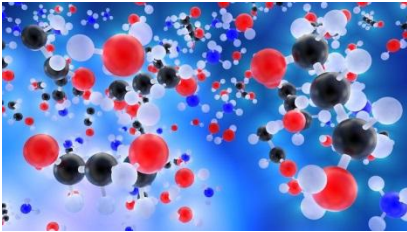
Un rischio è la **probabilità** che un pericolo **arrech**i danno

LO SQUALO



Rischio = Pericolosità x Esposizione

Pericolo: contaminanti chimici



**Esposizione:
Alimenti ingeriti**



Rischio: malattia



Studi di esposizione

Ricerca e dosaggio
del contaminante

Valutazione delle
stime di consumo

$$\sum \frac{C \times Q}{P}$$

**Con la giusta stima di esposizione
posso fare considerazioni valide**

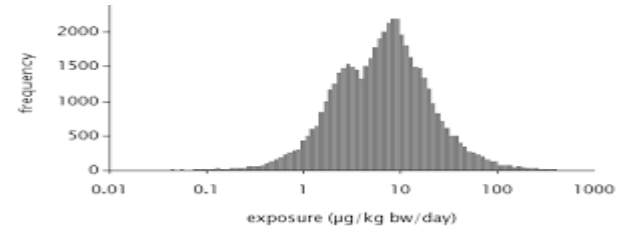


Approcci nella stima di esposizione

Approccio
deterministico

$$\sum \frac{C \times Q}{P}$$

Approccio
probabilistico



Approccio deterministico

Più rapido, fornisce stime di esposizione conservative

Best case

- Valori di concentrazione mediani
- Stime di consumo consumatore medio

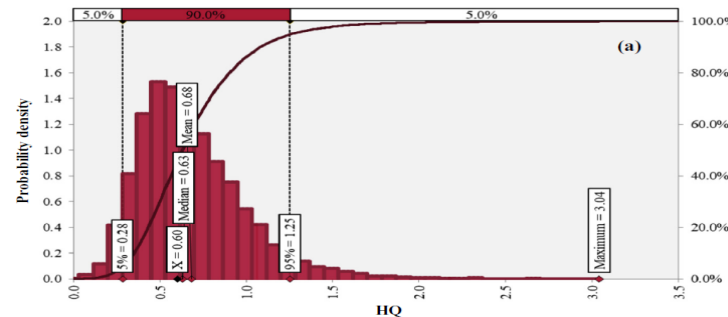
Worst case

- Valori di concentrazione 95° pctl
- Stime di consumo al 95° percentile



Approccio probabilistico

- Si avvale di distribuzioni che tengano conto della variabilità e dell'incertezza dei valori di contaminazione e delle stime di consumo
- Dà come risultato una probabilità di esposizione



Risultato delle stime di esposizione

Emanazione di limiti di legge

REGOLAMENTO (CE) N. 1881/2006 DELLA COMMISSIONE
del 19 dicembre 2006
che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari
(Testo rilevante ai fini del SEE)

Tali limiti si basano su due scenari
di esposizione
popolazione adulta
prima infanzia

Ocratossina A	
Cereali non trasformati	5,0
Tutti i prodotti derivati dai cereali non trasformati, compresi i prodotti trasformati a base di cereali e i cereali destinati al consumo umano diretto, eccetto i prodotti alimentari di cui ai punti 2.2.9 e 2.2.10	3,0
Alimenti a base di cereali e altri alimenti destinati ai lattanti e ai bambini (?) (?)	0,50



Se ci sono dei limiti di legge, a cosa servono le stime di esposizione?

Le stime di esposizione sono indispensabili

Rivedere i limiti di legge alla luce di evidenze scientifiche

Valutare sub-popolazioni particolarmente sensibili



Popolazioni sensibili

- **Peso corporeo**
 - *Lattanti, bambini e adolescenti*
- **Abitudini alimentari**
 - *Celiaci*
 - *Vegetariani*
 - *Forti consumatori di pasti confezionati*
- **Stato di salute**
 - *Pazienti ospedalizzati o immunodepressi*
- **Abitanti in zone maggiormente inquinate**
- **Contaminanti ancora non regolamentati**
 - *Acrilammide fino al 2018*



Peso corporeo

Lattanti, bambini e adolescenti

Esempio

Distruttori endocrini tra cui

Ftalati



DBP

DEHP

e BPA



Valutazione dell'esposizione al BPA, DBP e DEHP attraverso le formule lattee in neonati (età 0-4 mesi)

Raccogliendo campioni di latte artificiale, sia liquido che in polvere, destinato a lattanti presso diversi reparti di neonatologia di ospedali napoletani e presso farmacie **confezionati in contenitori in polietilenterenftalato (PET), Tetrapak™ ed in alluminio**



Valutazione dell'esposizione al BPA, DBP e DEHP attraverso le formule latte in neonati (età 0-4 mesi)

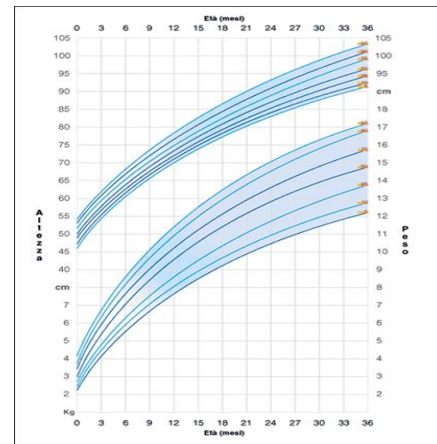
INTAKE = $\frac{\text{Concentrazione BPA, DEHP e DBP} \times \text{Quantità di latte assunta al die}}{\text{Peso corporeo nelle diverse fasce d'età considerate}} .$



Esposizione alimentare

Il calcolo dell'esposizione alimentare è stato fatto utilizzando:

Le tabelle di crescita ponderale neonatale



I suggerimenti nutrizionali pediatrici



il Budget Method (BM) FAO/OMS



Esposizione alimentare

Abbiamo considerato 2 possibili scenari:

1) concentrazioni mediane dei contaminanti, neonati che ingeriscono una quantità media di latte (secondo le indicazioni nutrizionali pediatriche), ed hanno uno sviluppo al 50° ed al 97° percentile, secondo le curve di crescita dell'OMS (2006).

MEDIUM
CASE

2) concentrazioni massime dei contaminanti, neonati che ingeriscono maggiori quantità di latte al giorno (secondo le indicazioni nutrizionali pediatriche), e crescono al 50° ed al 97° percentile.

WORST
CASE



Medium case

Età (giorni)	Peso medio neonati (kg)		Latte assunto (g peso secco/giorno)		DEHP assunto (µg/kg pc ² giorno)		DBP assunto (µg/kg pc giorno)		BPA assunto (µg/kg pc giorno)	
	50° prtl ¹	97° prtl	50° prtl	97° prtl	50° prtl	97° prtl	50° prtl	97° prtl	50° prtl	97° prtl
15	3,70	4,75	67,61	76,06	20,78	18,21	4,46	3,91	0,15	0,13
30	4,25	5,45	92,96	101,41	24,85	21,14	5,34	4,54	0,17	0,15
45	4,76	6,20	101,41	109,86	24,23	20,15	5,20	4,33	0,17	0,14
60	5,41	6,84	98,59	105,63	20,72	17,54	4,45	3,77	0,15	0,12
75	5,76	7,26	105,63	112,68	20,83	17,64	4,47	3,79	0,15	0,12
90	6,10	7,65	112,68	126,76	20,98	18,82	4,51	4,04	0,15	0,13
120	6,70	8,35	114,08	129,58	19,34	17,63	4,15	3,79	0,14	0,12

18-25% Incidenza su BMDL10 EFSA 38-53% Incidenza su BMDL10 EFSA 34% Incidenza sul TDI EFSA



Worst case

Età (giorni)	Peso medio neonati (kg)		Latte assunto (g peso secco/giorno)		DEHP assunto (µg/kg pc ² giorno)		DBP assunto (µg/kg pc giorno)		BPA assunto (µg/kg pc giorno)	
	50° prtl ¹	97° prtl	50° prtl	97° prtl	50° prtl	97° prtl	50° prtl	97° prtl	50° prtl	97° prtl
15	3,70	4,75	67,61	76,06	45,74	40,07	14,64	12,82	1,06	0,93
30	4,25	5,45	92,96	101,41	54,68	46,52	17,50	14,89	1,27	1,08
45	4,76	6,20	101,41	109,86	53,32	44,33	17,06	14,19	1,24	1,03
60	5,41	6,84	98,59	105,63	45,60	38,61	14,59	12,35	1,06	0,90
75	5,76	7,26	105,63	112,68	45,85	38,83	14,67	12,42	1,06	0,90
90	6,10	7,65	112,68	126,76	46,18	41,43	14,78	13,26	1,07	0,96
120	6,70	8,35	114,08	129,58	42,57	38,80	13,62	12,41	0,99	0,90

Superano il TDI EFSA



Exposure to Di-2-Ethylhexyl Phthalate, Di-*N*-Butyl Phthalate and Bisphenol A through Infant Formulas

Teresa Cirillo,^{*,†} Giuseppe Latini,[‡] Maria Antonietta Castaldi,[§] Lucia Dipaola,[‡] Evelina Fasano,[†] Francesco Esposito,[†] Gelsomina Scognamiglio,[†] Fabio Di Francesco,^{‡,||} and Luigi Cobellis[§]

[†]Department of Agriculture, "Federico II" University, Via Università, 100 80055 Portici, Naples Italy

[‡]Clinical Physiology Institute, National Research Council of Italy (IFC–CNR), Via Andrea Bafile, 6, 72100 Brindisi, Italy

[§]Department of the Woman, the Child, and General and Specialized Surgery, Second University of Naples Via Costantinopoli, 104 80138 Naples, Italy

^{||}Department of Chemistry and Industrial Chemistry, University of Pisa Via Giuseppe Moruzzi, 3 56124 Pisa, Italy



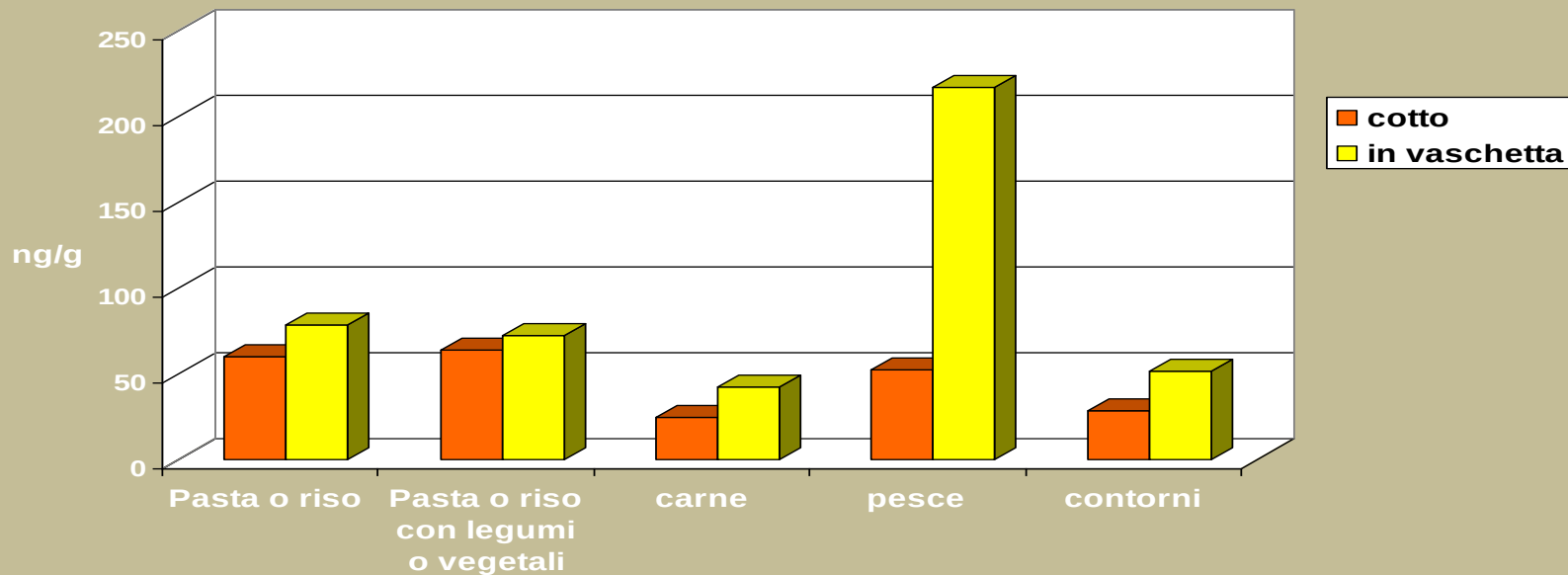
Valutazione dell'esposizione agli ftalati in bambini di età compresa tra i 3-10 anni mediante pasti scolastici

- valutando la contaminazione da DBP e DEHP negli alimenti ed individuando le fasi di processo significative per la contaminazione

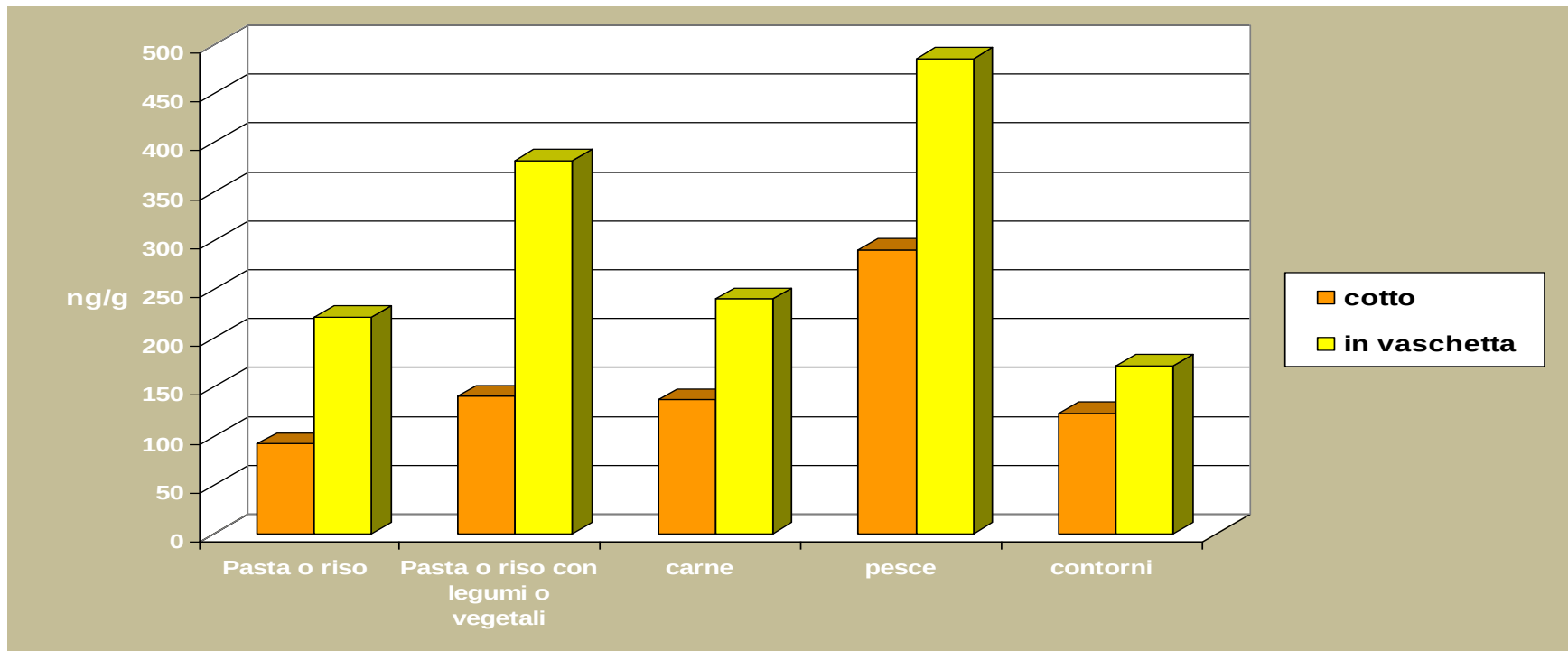
valutando i livelli di esposizione al DBP e DEHP per via alimentare in una popolazione infantile



LIVELLI MEDI DI CONTAMINAZIONE DA DBP IN PIETANZE COTTE, PRIMA E DOPO L'INVASCHETTAMENTO.



LIVELLI DI CONTAMINAZIONE DA DEHP IN PIETANZE COTTE, PRIMA E DOPO L'INVASCHETTAMENTO.

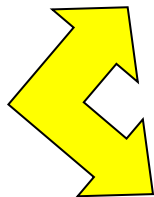


STIMA DELL'ESPOSIZIONE

La stima dell'esposizione della popolazione infantile al DBP e al DEHP è stata effettuata calcolando l'intake nel modo seguente:

$$\frac{\text{Ratio} \times \text{Conc. Contaminante}}{\text{Kg (peso corporeo)}}$$

peso corporeo



nei bambini della scuola materna = 18 kg

nei bambini della scuola elementare = 30 kg



Risultati

FTALATI	INGESTIONE CON IL PASTO SCOLASTICO mg/kg/b.w		INGESTIONE CON IL PASTO SCOLASTICO mg/kg/b.w	
	MATERNE		ELEMENTARI	
	Mediana	Range	Mediana	Range
DBP	0.002	0.001-0.012	0.001	0.001- 0.007
DEHP	0.004	0.002-0.013	0.003	0.001 - 0.009
		DBP "TDI" mg/kg/b.w 0.01		



Children's Exposure to Di(2-ethylhexyl)phthalate and Dibutylphthalate Plasticizers from School Meals

Teresa Cirillo,^{*,†} Evelina Fasano,[†] Enrica Castaldi,[†] Paolo Montuori,[‡] and Renata Amodio Cocchieri[†]

[†]Department of Food Science, University of Naples "Federico II", Via Università 100, 80055 Portici, Naples, Italy

[‡]Department of Preventive Medical Sciences, University of Naples "Federico II", Via Sergio Pansini 5, 80131 Naples, Italy

ABSTRACT: Packed school meals for children 3–10 years old were studied to evaluate the levels of di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) and di-*n*-butylphthalate (DBP) and the influence of the packaging process on meal contamination, and their contribution to daily intake was estimated. The packaging consisted of polyethylene-coated aluminum (PE/Al) dishes thermally welded by a



Bisphenol A contamination in soft drinks as a risk for children's health in Italy

Evelina Fasano^a, Francesco Esposito^a, Gelsomina Scognamiglio^a, Fabio Di Francesco^b, Paolo Montuori^c,
Renata Amodio Cocchieri^a and Teresa Cirillo^{a*}

FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS: PART B
<https://doi.org/10.1080/19393210.2019.1650835>

 Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

ARTICLE

 Check for updates

BPA, BPB, BPF, BADGE and BFDGE in canned beers from the Italian market

Teresa Cirillo^a, Francesco Esposito^a, Evelina Fasano^a, Gelsomina Scognamiglio^a, Ilaria Di Marco Pisciotano^b,
Gustavo Damiano Mita^c and Pasquale Gallo^b



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem



Determination of BPA, BPB, BPF, BADGE and BFDGE in canned energy drinks by molecularly imprinted polymer cleaning up and UPLC with fluorescence detection



Pasquale Gallo^{a,*}, Ilaria Di Marco Pisciotano^a, Francesco Esposito^b, Evelina Fasano^b,
Gelsomina Scognamiglio^b, Gustavo Damiano Mita^c, Teresa Cirillo^b



Stato di salute

Pazienti ospedalizzati o immunodepressi

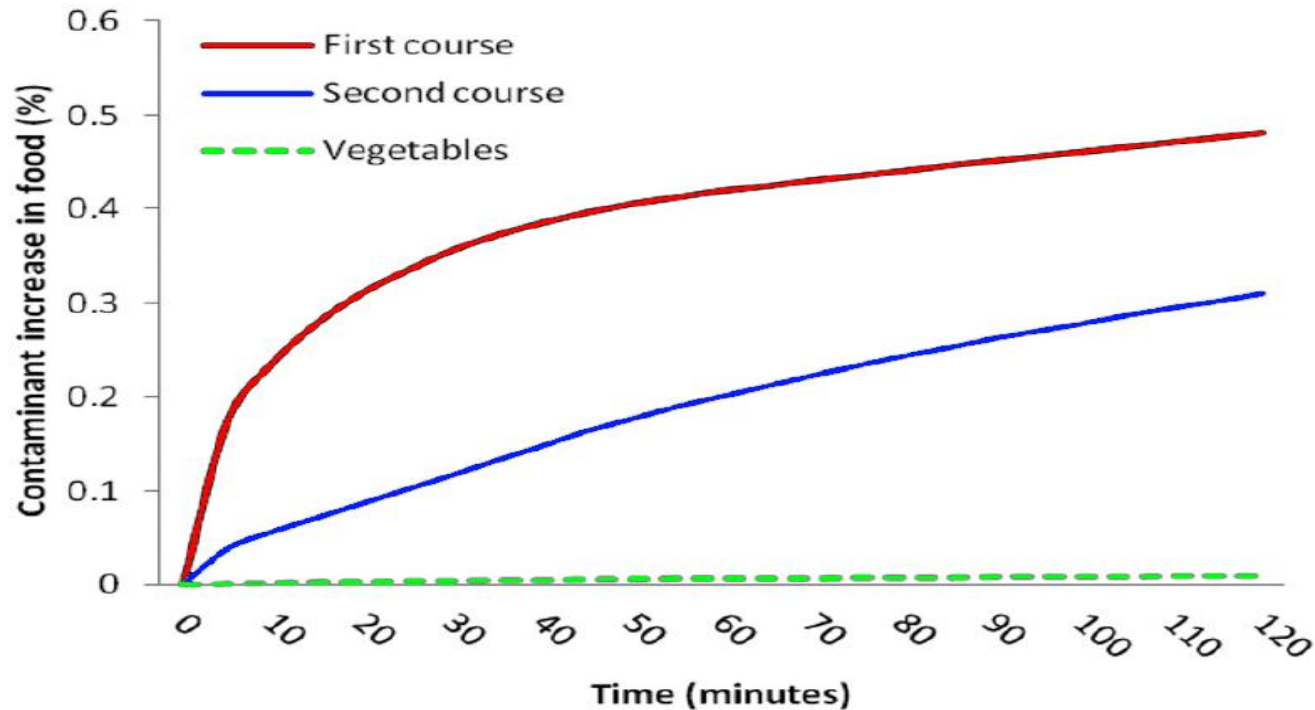
Contributo della dieta nell'esposizione di pazienti ospedalizzati a plastificanti ftalici

Analizzando le diete totali di pazienti ricoverati in un ospedale campano con un servizio di ristorazione che prevedeva il porzionamento delle pietanze immediatamente dopo la cottura in vaschette di polietilene (PET) e/o, di alluminio.



Pazienti ospedalizzati

Alimenti confezionati



Contaminanti chimici nel nostro piatto, è la dose che fa il veleno?? – Teresa Cirillo



Contribution of DEHP and DBP through total diet, TDI values (mean, range), EFSA TDI values and % of incidence on TDI established by EFSA.

	Contribution through total diet µg/day		TDI µg/kg bw		EFSA TDI µg/kg bw	% incidence on EFSA TDI	
	Mean	Range	Mean	Range		Mean	Range
DEHP	218±70	130-379	3.1	1.9-5.4	50.0	6.2	4.0-11.0
DBP	102±37	58-169	1.5	0.8-2.4	10.0	15.0	8.0-24.0





Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Food and Chemical Toxicology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchemtox



Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) and di-n-butylphthalate (DBP) exposure through diet in hospital patients

Teresa Cirillo^{a,*}, Evelina Fasano^a, Francesco Esposito^a, Paolo Montuori^b, Renata Amodio Cocchieri^a

^a Department of Food Science University of Naples “Federico II”, Via Università 100, 80055 Portici, Naples, Italy

^b Department of Preventive Medical Sciences, University “Federico II”, c/Sergio Pansini n° 5, 80131 Naples, Italy

Food Additives & Contaminants: Part A, 2013

Vol. 30, No. 2, 403–411, <http://dx.doi.org/10.1080/19440049.2012.745198>



Study on the influence of temperature, storage time and packaging type on di-n-butylphthalate and di(2-ethylhexyl)phthalate release into packed meals

Teresa Cirillo^{a,*}, Evelina Fasano^a, Francesco Esposito^a, Ernesto Del Prete^b and Renata Amodio Cocchieri^a

^a Department of Food Science, University of Naples “Federico II”, Naples, Italy; ^bISPESL, INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro) Research, Rome, Italy

(Received 29 June 2012; final version received 25 October 2012)



Abitudini alimentari

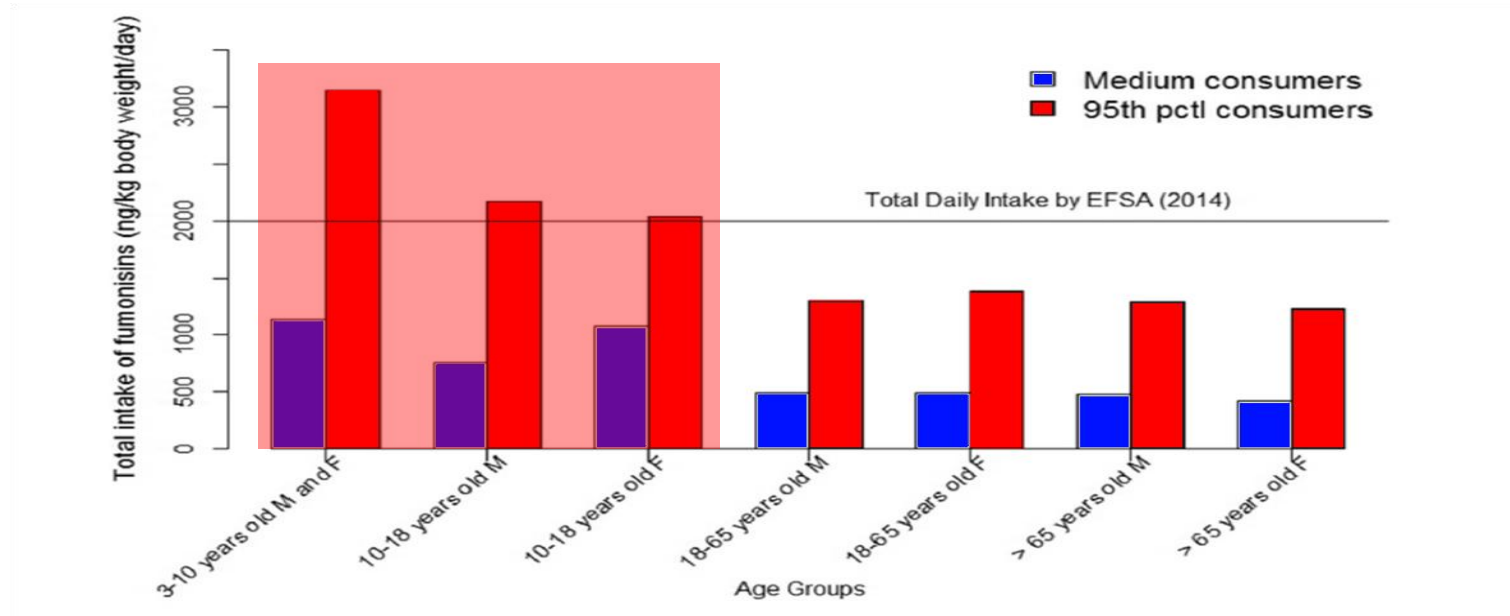
Celiaci

Valutazione dell' esposizione alle fumonisine attraverso il consumo di alimenti gluten-free destinati ad individui affetti da morbo celiaco



Popolazione affetta da celiachia

Alimenti vari



**Contaminanti ancora non
regolamentati**

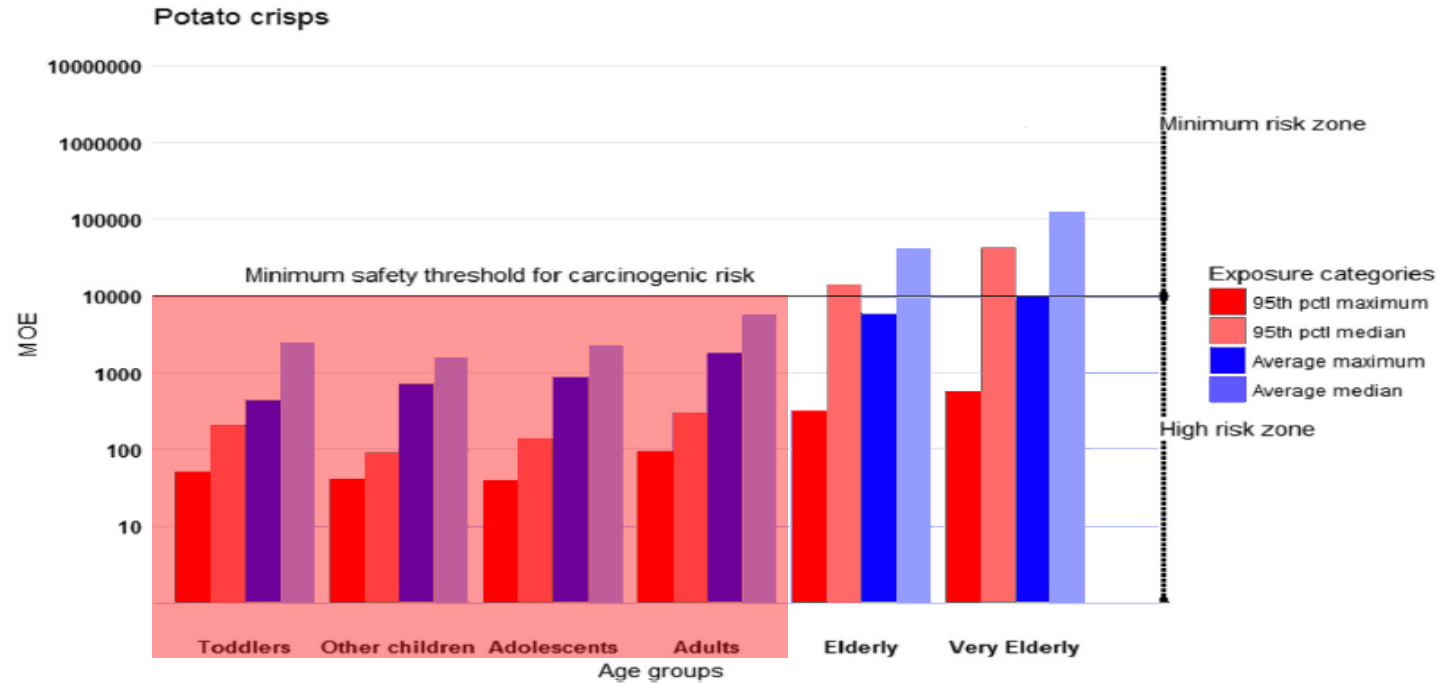
Acrilammide fino al 2018

Valutazione dell'esposizione della popolazione ad
acrilammide mediante il consumo di snack e
valutazione del MOE



Acrilammide

Snack



Esposizione ambientale

Bambini

Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 63:79–87, 2001
Copyright© 2001 Taylor & Francis
1528-7394/01 \$12.00 + .00



EVALUATION OF BENZENE EXPOSURE IN CHILDREN LIVING IN CAMPANIA (ITALY) BY URINARY *trans,trans*-MUCONIC ACID ASSAY

R. Amodio-Cocchieri

Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università di Napoli
"Federico II," Portici (NA), Italy

U. Del Prete

Istituto di Igiene e Medicina Preventiva, Facoltà di Medicina e
Chirurgia, Seconda Università di Napoli, Naples, Italy

T. Cirillo

Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università di Napoli
"Federico II," Portici (NA), Italy



Esposizione ambientale

Terra dei Fuochi

Environmental Pollution 243 (2018) 1781–1790



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol



A systematic risk characterization related to the dietary exposure of the population to potentially toxic elements through the ingestion of fruit and vegetables from a potentially contaminated area. A case study: The issue of the "Land of Fires" area in Campania region, Italy[☆]



Francesco Esposito ^a, Antonio Nardone ^b, Evelina Fasano ^a, Gelsomina Scognamiglio ^a, Daniela Esposito ^a, Diana Agrelli ^a, Lucia Ottaiano ^a, Massimo Fagnano ^a, Paola Adamo ^a, Eleonora Beccaloni ^c, Fabiana Vanni ^c, Teresa Cirillo ^{a,*}



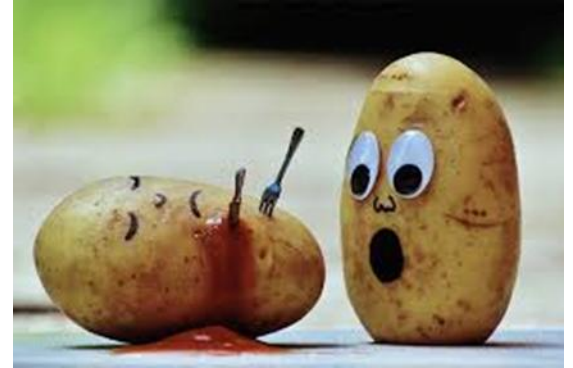
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II

Contaminanti chimici nel nostro piatto, è la dose che fa il veleno?? – Teresa Cirillo

DIPARTIMENTO DI
AGRICOLTURA
E AGRARIA

Concludendo

Valutare correttamente e scientificamente il rischio alimentare evita sia di trascurare i problemi, sia inutili allarmismi



Interazioni scientifiche

