

Esposizione a tallio: esperienze internazionali a confronto

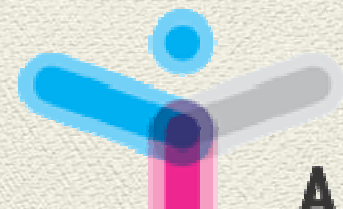
8 settembre 2016 - Pietrasanta (Lu)

Davide Petri, Daniela Nuvolone, Pasquale Pepe

Fabio Voller, Francesco Cipriani

Osservatorio di Epidemiologia

Agenzia Regionale di Sanità Toscana



THALLIUM	
204.4	11.8
303	1457

“Never an element was cursed at birth, that element was thallium.”

Dr. John Emsley, King's College, Londra 19

scoperto nel 1861 da William Crookes,
un metallo malleabile, inodore e
senza sapore, presente in maniera
uniforme sulla crosta terrestre sotto
forma di sali e minerali.

concentrazione media:
(0,3 mg/Kg-0,6 mg/Kg)



Flickr: Daniel Ho

Fino ad oggi sono presenti pochi studi nella letteratura scientifica.

Non è stato studiato su tutti gli organismi viventi, perché si sa che A1 questo elemento è altamente tossico.

In passato è stato usato anche in Europa, USA e Australia come topicida e insetticida.

Diapositiva 3

A1

I sistemi analitici classici non lo rilevano.

Necessaria procedura di pre-concentrazione, separazione selettiva e metodi di purificazione

Autore; 23/08/2016

come si può essere esposti a

Tallio:

ingestione

inalazione

Contatto con la pelle



Vomito Diarrea

Gastroenterite

Sistema nervoso
centrale e periferico

Polineuropatia

Tossicità acuta per l'uomo

Eritema Acne

Xerosi cutanea

temporanea alopecia

Iniziale bradicardia e ipotensione



Seguita da tachicardia e ipertensione

vero quando si è sottoposti per lungo tempo a basse dosi di Tallio.

stono vari studi pubblicati sulle riviste scientifiche negli ultimi anni:

studio tedesco, 1981 e 1983

studio cinese, 2007

studio USA, 2008

studio croato 2013

studio USA/Messico, 2014

studio cinese, 2015

ntaining Dust

Brockhaus¹, R. Dolgner¹, U. Ewers¹, U. Krämer¹, H. Soddemann²,
H. Wiegand¹

**Repeated Surveillance of Exposure to Thallium
in a Population Living in the Vicinity
of a Cement Plant Emitting Dust Containing Thallium***

R. Dolgner¹, A. Brockhaus¹, U. Ewers¹, H. Wiegand¹,
F. Majewski², and H. Soddemann³

Thallio e abitare nei pressi di un
cementificio in Germania

Obiettivo: valutare il grado di esposizione a Tl e investigare i problemi di salute da esso derivati



Popolazione: persone con abitazione nei pressi di un cementificio

Campioni → Urine in 1265 soggetti
→ Capelli in 1163 soggetti

Area	Tipo di campione	Valori medi	Valori minimi e massimi
Area esposta	Urine ($\mu\text{g}/\text{l}$)	5,2	<0,1 - 76,5
	Capelli ($\mu\text{g}/\text{g}$)	0,02	0,0006 - 0,565
Area di controllo urbana	Urine ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,4	<0,1 - 1,2
Area di controllo rurale	Urine ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,3	<0,1 - 0,9

Da cosa dipendono questi valori?

Distanza dal cementificio

◆ Sesso

Consumo di frutta e verdura autoprodotta

◆ Età

dati vari esiti sanitari:

irritazioni della pelle, capelli o unghie

disturbi delle funzioni della cavità orale e
del tratto gastrointestinale

Sintomi neurologici

Nessun aumento dei sintomi, fatta
eccezione per i disturbi del sonno e
minori alterazioni dell'umore
(parestesie, neuropatia, psicastenìa)

Successivamente lo studio è stato
ripetuto:

- ◆ Focus su malformazioni congenite
- ◆ Abitudini alimentari modificate
nel tempo
- ◆ Nessun risultato rilevante
aggiuntivo



Potential health risk in areas of high natural concentrations of thallium and importance of urine screening

Tangfu Xiao ^{a,b,c,*}, Jayanta Guha ^b, Cong-Qiang Liu ^a, Baoshan Zheng ^a,
Graham Wilson ^d, Zengping Ning ^{a,e}, Libin He ^{a,e}

Contaminazione naturale di
tallio in Cina

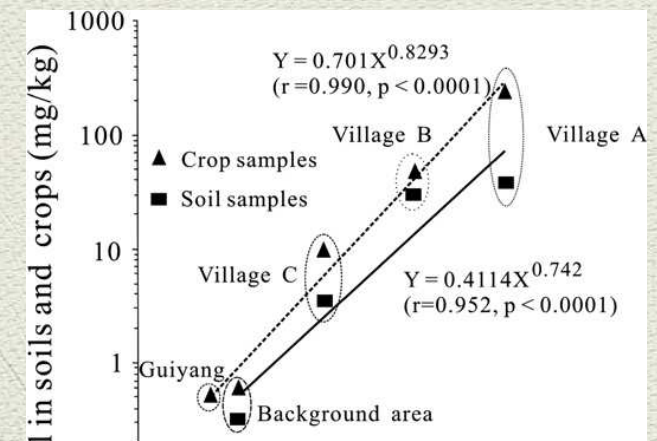
tallio (Cina, 2007)

Obiettivo: valutare l'esposizione a Tallio in vari villaggi cinesi sottoposti a inquinamento a Tallio presente nel suolo.

Sintomi: stanchezza, dolori muscolari, disturbi visivi e perdita di capelli.

Campioni → Urine
→ Vegetali

Area	Valore medio	Valori minimi e massimi
Area esposta ($\mu\text{g}/\text{l}$)	521,9	2,5 - 2668
Area di controllo urbana ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,65	0,388 - 0,9
Area di controllo rurale ($\mu\text{g}/\text{l}$)	1,4	1,05 - 1,70



Diapositiva 12

dav1

acqua potabile

Già dagli anni '60

cavolo verde e suolo

Alte conc nelle urine ---> alto accumulo nel cibo

Dieta molto vegetale

Raggio simile a potassio

davpet; 07/09/2016

Association of Arsenic and Metals with Concentrations of 25-Hydroxyvitamin D and 1,25-Dihydroxyvitamin D among Adolescents in Torreón, Mexico

Michelle D. Zamoiski,¹ Eliseo Guallar,^{2,3} Gonzalo G. García-Vargas,^{4,5} Stephen J. Rothenberg,⁶ Carol Resnick,¹ Marisela Rubio Andrade,⁴ Amy J. Steuerwald,^{7,8} Patrick J. Parsons,^{7,8} Virginia M. Weaver,^{1,3,9} Ana Navas-Acien,¹ and Ellen K. Silbergeld¹

Tallio e metabolismo della
vitamina D

(USA, 2008)

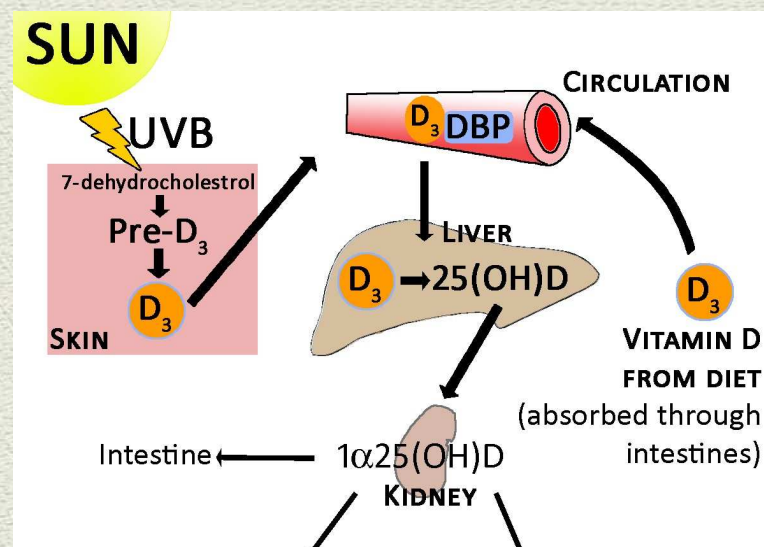
Obiettivo: valutare l'esposizione a vari metalli in relazione al metabolismo della vitamina D.

Popolazione: 512 adolescenti residenti a Torreón, Messico (12-15 anni) esposti agli inquinanti provenienti da una fonderia locale

Campioni: urine



Flickr: Sal



	Media	25° e 75° percentil
Tallio (urine) ($\mu\text{g/g}$)	0,31	0,19 - 0,38

I valori sono espressi in microgrammi/grammo di creatinina al contrario dei precedenti studi dove erano microgrammi/litro.

Le concentrazioni sono associate positivamente con **l'accumulo di 25(OH)D** e negativamente con il **1,25(OH)₂D**.

Separando ragazzi e ragazze, l'effetto più netto è stato evidenziato sui maschi.

Diapositiva 15

dav2

Modello1 1.2 (0.2-2.2)

Modello 2 1.2 (0.3-2.1)

Può darsi che chi sta più fuori respiri più inquinante e inoltre sviluppi più vitaminaD

Loro hanno visto che le attività fisiche usate come proxy dell'esposizione non erano correlate con la vitamina D, mentre il camminare sì

Se si aggiusta per il camminare non cambia molto ma la camminata può essere un proxy limitante per l'esposizione al sole

davpet; 07/09/2016

Case-Control Study of Prenatal Thallium Exposure and Low Birth Weight China

Xia,^{1*} Xiaofu Du,^{1,2*} Tongzhang Zheng,³ Bin Zhang,^{1,4} Yuanyuan Li,¹ Bryan A. Bassig,⁵ Aifen Zhou,⁴
Lijie Wang,¹ Chao Xiong,^{1,4} Zhengkuan Li,⁶ Yuanxiang Yao,⁷ Jie Hu,¹ Yanqiu Zhou,¹ Juan Liu,¹ Weiyan Xue,¹
Yan Ma,¹ Xinyun Pan,¹ Yang Peng,¹ and Shunqing Xu¹



Thallio e basso peso alla nascita

nascita (Cina, 2015)

Obiettivo: valutare l'associazione tra esposizione prenatale a tallio della madre e il basso peso alla nascita.

Popolazione: 204 casi con figli di basso peso (meno di 2,5 Kg) e 612 controlli normopeso.

Campioni:  Urine
Interviste

	Valore mediano	Valore minimo massimo
Casi ($\mu\text{g/g}$)	0,64	<LOD 8,15
Controlli ($\mu\text{g/g}$)	0,55	<LOD 6,90

Diapositiva 17

dav3

Nested case-control

2012-2015

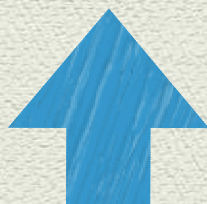
fatto perché arsenico, cadmio e piombo facevano male a bass peso nascita e quindi si va a vedere se anche tallio fa male

davpet; 07/09/2016

nascita (Cina, 2015)

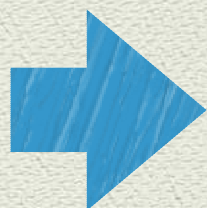
Risultati principali

Tallio nelle urine



Rischio di basso peso alla nascita

Livelli di Tallio
superiori a 0,78
($\mu\text{g}/\text{g}$) sul dato
grezzo



Rischio di basso peso alla nascita

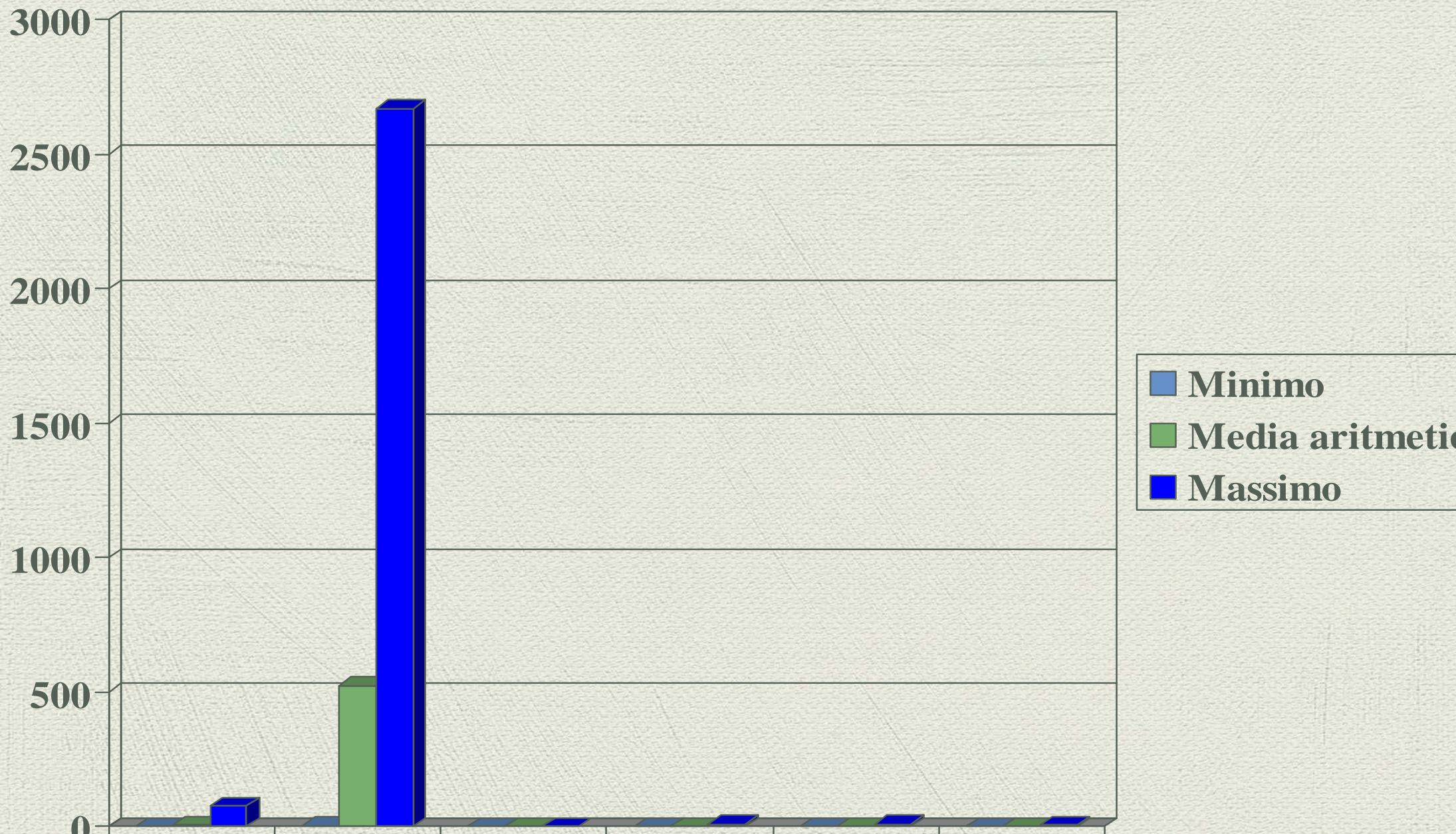
Il tallio a Pietrasanta e Valdicastello



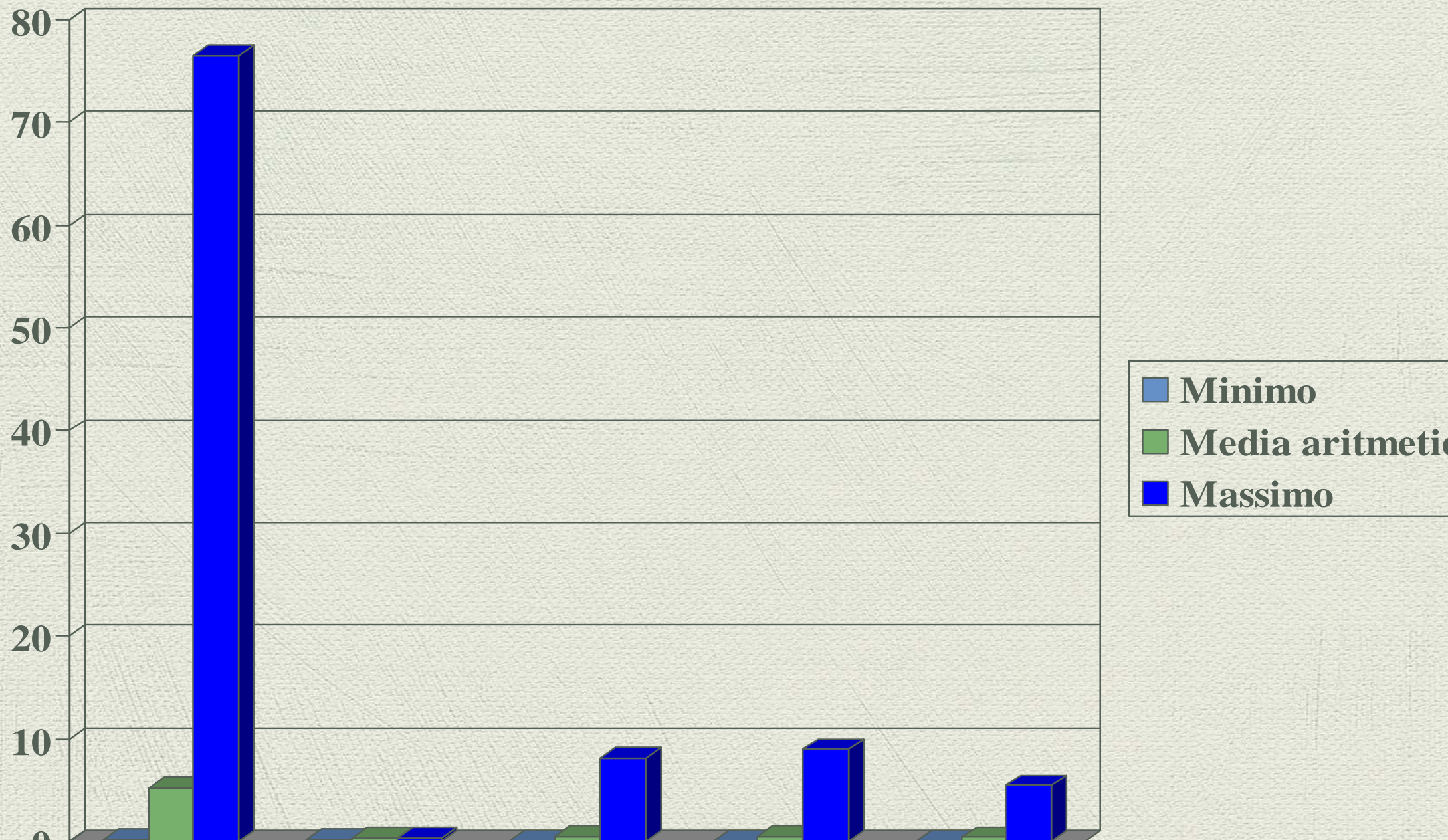
nel contesto di questi studi?

	Valore medio	Valori minimi massimi
Brockhaus et al. (Germania, 1981) ($\mu\text{g}/\text{l}$)	5,2	<0,1 - 76,5
Xiao et al. (Cina, 2007) ($\mu\text{g}/\text{l}$)	521,9	2,5 - 2668
Zamoiski et al. (Messico, 2008) ($\mu\text{g}/\text{g}$)	0,31	0,19 - 0,38 (P25 - P75)
Xia et al. (Cina, 2015) ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,40	<LOD - 8,15
Pietrasanta, campione A ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,632	0,02 - 8,96

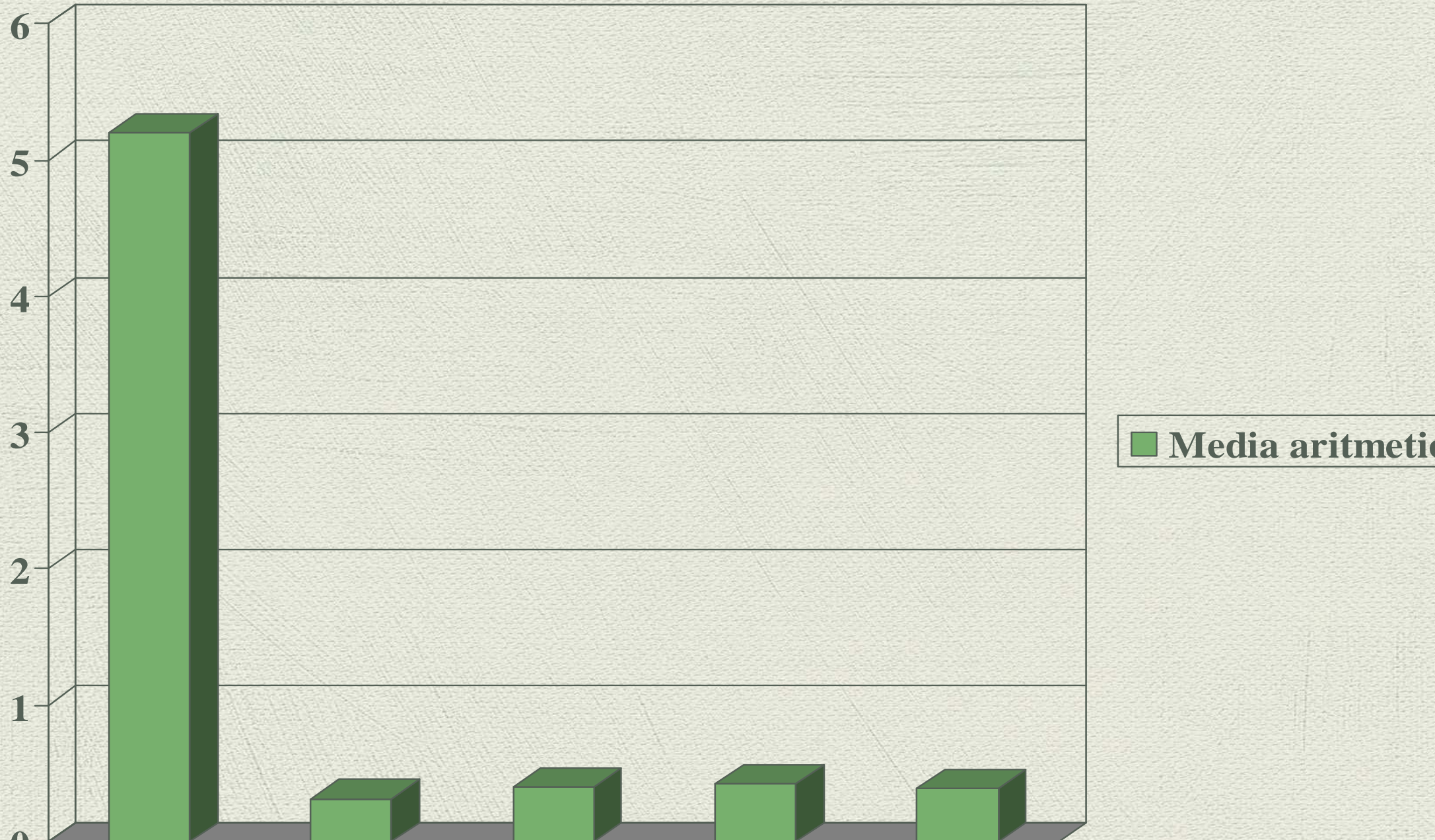
contesto di questi studi?



contesto di questi studi?



contesto di questi studi?



bassi?

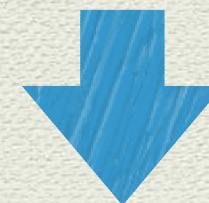
Per rispondere a questa domanda dobbiamo tenere a mente i valori di riferimento.

Per le urine abbiamo dal Sistema Italiano Valori di Riferimento (SIVR):

0,1 come media geometrica

0,5 come 95% percentile

Media
aritmetica



Media
geometrica

	Media geometrica	95° percentile
Campione A	0,424	1,79
Campione B	0.55	0.945

*Grazie
dell'attenzione*



di tallio nelle acque

Per il tallio il valore raccomandato dall'*Environmental Protection Agency* americana (EPA) come livello massimo di contaminante (MCL) nell'acqua potabile è pari a 2 µg/l.

Per arrivare a questo valore è stato utilizzato un fattore d'incertezza pari a 3000!



Flickr: Gioconda Beekma

$$\text{MCL} = (\text{RFD} * \text{peso corporeo in Kg}) / \text{volume di acqua potabile in l per die}$$