

Technical University of Denmark



## Arsenico totale e inorganico nei mitili italiani

**Orletti, Roberta; Carloni, Cristiano; Griffoni, Francesco; Palombo, Paolo; Velieri, Francesco; Rasmussen, Rie Romme; Sloth, Jens Jørgen**

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Orletti, R., Carloni, C., Griffoni, F., Palombo, P., Velieri, F., Rasmussen, R. R., & Sloth, J. J. (2015). Arsenico totale e inorganico nei mitili italiani. Poster session presented at Convegno nazionale Arsenico nelle catene alimentari (Arsenic in the food chain), Roma, .

## DTU Library

Technical Information Center of Denmark

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### ARSENICO TOTALE E INORGANICO NEI MITILI ITALIANI

Roberta Orletti <sup>(a)</sup> (r.orletti@izsum.it), Cristiano Carloni <sup>(a)</sup>, Francesco Griffoni <sup>(a)</sup>, Paolo Palombo <sup>(a)</sup>, Francesco Velieri <sup>(a)</sup>, Rie R. Rasmussen <sup>(b)</sup>, Jens J. Sloth <sup>(b)</sup>  
<sup>(a)</sup> Laboratorio Chimico e Biomonitoraggio, Istituto Zooprofilattico Sperimentale Umbria – Marche, Ancona  
<sup>(b)</sup> National Food Institute, Technical University of Denmark, Søborg (DK)

#### INTRODUZIONE

Per la maggior parte dei consumatori i prodotti ittici rappresentano la principale fonte di esposizione all'arsenico totale. Nel pescato questo elemento è presente principalmente in forma organica, soprattutto come arsenobetaina, molecola considerata non tossica; il contenuto di arsenico inorganico, estremamente tossico, è invece di solito scarso (Fig. 1). Tuttavia alcune specifiche matrici ittiche, come i molluschi bivalvi, possono accumulare arsenico inorganico fino a concentrazioni molto elevate. Infatti uno studio eseguito su *Blue mussels* norvegesi ha evidenziato che, a fronte di concentrazioni di arsenico totale nei tessuti comprese tra 1.2 e 13.8 mg/kg p.f., la percentuale della forma inorganica poteva raggiungere anche il 42% (5.8 mg/kg p.f.), aumentando proporzionalmente all'incrementare del contenuto di arsenico totale (1) (Fig. 2).

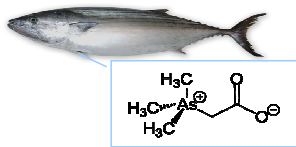


Fig. 1: I pesci contengono elevate concentrazioni di arsenobetaina

Recentemente sia l'EFSA che il JEFCA hanno rivalutato i dati di tossicità dell'arsenico inorganico, ribadendo la necessità di acquisire maggiori informazioni sul contenuto di tale contaminante nelle matrici alimentari (2, 3).

E' stato quindi avviato un piano di campionamento di mitili provenienti da sette regioni italiane, antistanti le coste adriatiche, tirreniche e ioniche, sui quali è stato valutato il contenuto di arsenico totale (totAs) e inorganico (iAs).

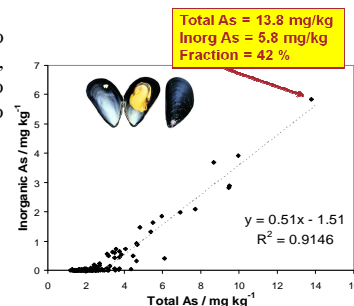


Fig. 2: Concentrazioni di arsenico totale e inorganico in mitili norvegesi

#### MATERIALI E METODI

In figura 3 sono indicati i punti di prelievo dei 91 campioni analizzati. L'isola di Capraia è stata scelta come bianco di riferimento, in considerazione della sua posizione geografica e scarsa antropizzazione. Per ciascun sito di prelievo sono stati in genere effettuati 4 campionamenti, con cadenza trimestrale, per valutare gli eventuali fattori stagionali. Tutti i mitili sono stati liofilizzati appena ricevuti, al fine di evitare fenomeni di interconversione delle diverse forme di arsenico presenti. Il contenuto di totAs nei campioni è stato valutato utilizzando un ICP-MS ELAN DRCII, previa mineralizzazione a microonde, l'iAs è stato determinato in HPLC-ICPMS, con colonna cromatografica a scambio anionico, dopo estrazione a caldo.

Gli schemi operativi sono riportati rispettivamente in Fig. 4 e 5.



Fig. 3: Punti di campionamento

L'analisi statistica è stata effettuata con l'uso di STATA (v. 11), utilizzando metodi non parametrici (Wilcoxon rank sum test). Per lo studio della dipendenza geografica dei risultati ottenuti per arsenico totale e inorganico è stato utilizzato il software *MetaboAnalyst 3.0*.

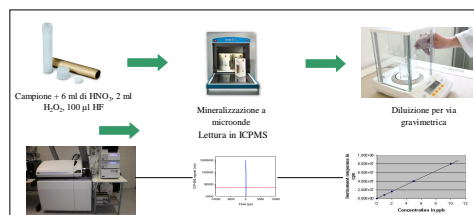


Fig. 4: Schema operativo per la determinazione di totAs

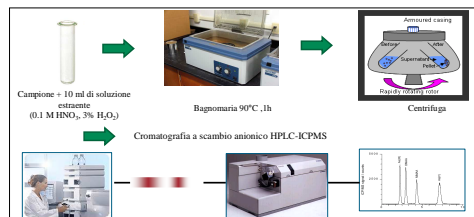


Fig. 5: Schema operativo per la determinazione di iAs

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella 1 sono riportate le statistiche di sintesi, relative ai mitili analizzati. Nonostante il limitato numero di campioni, si evidenzia che la concentrazione più elevata di totAs è stata rilevata in Toscana, in particolare nell'isola di Capraia, mentre quella inferiore è stata osservata in Sardegna. Il livello di totAs è risultato significativamente più elevato nel periodo autunno-invernale rispetto a quello primaverile-estivo (Wilcoxon-Rank sum test Prob > |z| = 0,0157). Il livello di inquinamento da totAs è risultato essere significativamente maggiore nella costa orientale rispetto a quella occidentale (Wilcoxon-Rank sum test Prob > |z| = 0,0309). Il contenuto di totAs sembra maggiormente influenzato da fattori naturali, piuttosto che antropici. Le concentrazioni di iAs rilevate sono risultate assolutamente disomogenee, comprese nel range di 4 ordini di grandezza (da 0.001 a 1.896 mg/Kg) (Fig. 6). I 3 valori più alti sono relativi a campioni provenienti dalla Campania, i 14 più elevati sono ascrivibili solo alle coste campane e marchigiane. L'iAs costituisce una frazione che va dallo 0.04% fino al 46% dell'arsenico totale. Non è identificabile alcuna correlazione tra le concentrazioni di totAs e iAs di ciascun campione. (Fig. 7). E' stata eseguita una valutazione PCA (Principal Component Analysis - score plot) in relazione alle regioni considerate, utilizzando sia i valori di totAs che di iAs: è evidente come non esista una netta dipendenza geografica dei dati (Fig. 8). I valori di iAs rilevati sono risultati in alcuni casi molto elevati e preoccupanti. Conseguentemente è stata effettuata una valutazione del rischio, considerando diversi scenari: in 2 casi su 3 l'esposizione supera il limite inferiore della BMDL<sub>10</sub> fissata dall'EFSA. (Fig. 9).

Area campionamento	Numero camp.	Valore medio As <sub>tot</sub> (mg/kg w.w.)	Range As <sub>tot</sub> (mg/kg w.w.)	Valore medio iAs (mg/kg w.w.)	Range iAs (mg/kg w.w.)
Emilia Romagna	24	2.253	1.808 - 2.751	0.024	0.001 - 0.072
Marche	20	3.534	1.047 - 6.555	0.114	0.022 - 0.573
Puglia	7	3.024	2.003 - 4.320	0.044	0.001 - 0.080
Campania	21	3.645	2.185 - 7.272	0.307	0.005 - 1.896
Toscana	4	4.987	4.254 - 5.983	0.080	0.026 - 0.142
B (Bianchi)	2	5.444	3.573 - 7.315	0.119	0.108 - 0.131
Sardegna	9	1.942	0.801 - 3.495	0.021	0.003 - 0.056
Liguria	4	3.522	2.584 - 4.122	0.070	0.035 - 0.090

Tab 1: Statistiche di sintesi per arsenico totale e inorganico

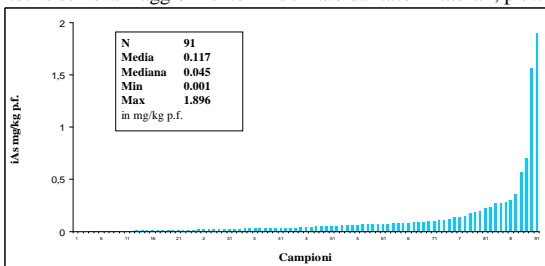


Fig. 6: Contenuto di iAs nei mitili italiani

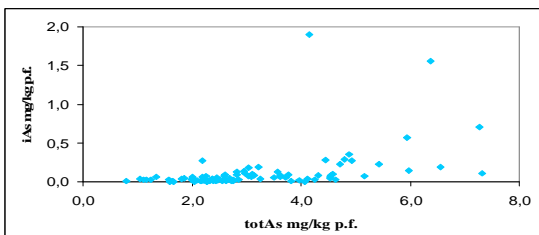


Fig. 7: Concentrazioni di arsenico totale e inorganico nei mitili italiani

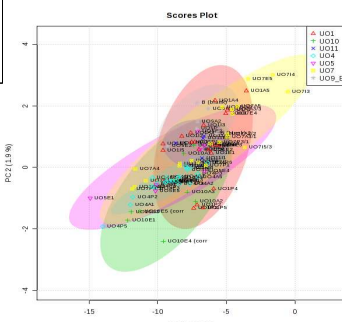


Fig. 8: Principal Component Analysis - PCA (regioni) su dati di totAs e iAs

Concentrazione (mg/kg)	Quantità consumata (g)	Peso corporeo (kg)	Esposizione (µg/kg bw)
0,117 (media)	200	60	0,39
0,045 (mediana)	200	60	0,15
1,896 (max)	200	60	6,3

EFSA BMDL<sub>10</sub> = 0.3 - 8 µg/kg bw giorno per iAs

Fig. 9: Valutazione del rischio secondo diversi scenari

1) Sloth and Julshamn, 2008, *J. Agri.Food Chem.*, 56, 1269-1273  
 2) EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), Scientific Opinion on arsenic in food, *EFSA Journal* 2009; 7(10): 1351 (published on 1 February 2010, replaces the earlier version published on 22 October 2009)  
 3) WHO Technical Report Series 959, EVALUATION OF CERTAIN CONTAMINANTS IN FOOD, *Seventy-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*, 2011

Questo progetto è stato finanziato dal Ministero della Salute (Ricerca Corrente n. IZSUM RC005 2011)

Stampato a cura dell'Unità Operativa di Supporto Biblioteca, Informazione, Editoria (2015).

Quest'opera è stata rilasciata sotto la licenza Creative Commons Attribution-Non commerciale-2.5 Italia.

Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/it/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.