Esposizione all'arsenico inorganico nel territorio del Nord Pontino attraverso l'acqua proveniente dagli approvvigionamenti autonomi

Fracassi Angelo[a], Cubadda Francesco[b], Rocchi Marilena[a], Dall'Agata Fabrizio[a], Aureli Federica[b], D'Amato Marilena[b], Raggi Andrea[b], Turco Anna Chiara[b], Mantovani Alberto[b]

[a] Azienda USL Latina, Servizio Igiene degli Alimenti - [b] Istituto Superiore di Sanità, Reparto Tossicologia Alimentare e Veterinaria, Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare

INTRODUZIONE

Il territorio posto a Nord della Provincia di Latina è caratterizzato dalla presenza di acquiferi che originano dal sistema vulcanico laziale e che presentano in molti siti concentrazioni di arsenico nell'acqua al di sopra del limite di 10 µg/L stabilito dal D. Lgs. 31/2001.

L'area, oltre ai pubblici acquedotti, presenta numerosi micro-impianti autonomi di approvvigionamento idrico (pozzi), che garantiscono l'acqua per il consumo umano e ad uso irriguo di abitazioni private. Il presente studio mira a caratterizzare la concentrazione dell'arsenico nell'acqua di tali impianti autonomi, a stabilire la percentuale della popolazione potenzialmente esposta alle differenti concentrazioni di arsenico inorganico e a valutarne l'esposizione reale mediante l'uso di biomarcatori di esposizione. Lo studio è stato effettuato grazie alla collaborazione tra il SIAN dell'Azienda USL Latina, l'Istituto Superiore di Sanità ed i Comuni interessati alla ricerca.

PARTE SPERIMENTALE

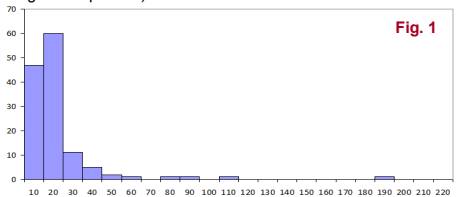
Per la realizzazione dello studio l'intero territorio dei comuni di Aprilia, Cisterna, Cori è stato suddiviso in un reticolo di circa 4 km per lato e all'interno di ciascuna maglia del reticolo è stata determinata la concentrazione di arsenico su uno o più campioni di acqua provenienti da pozzi privati, prelevati in funzione delle caratteristiche del territorio e, soprattutto, dell'intensità abitativa. Una parte dei soggetti coinvolti ha deciso di aderire allo "Studio per valutare l'esposizione alimentare all'arsenico in popolazioni residenti nelle aree del Lazio caratterizzate dalla presenza di arsenico di origine geologica nelle acque destinate al consumo umano", lanciato dall'Istituto Superiore di Sanità. Per tali soggetti è stata valutata l'esposizione reale all'arsenico inorganico, la forma avente rilevanza tossicologica, derivante dagli alimenti e dall'acqua. Quale biomarcatore di esposizione a lungo termine è stato impiegato l'arsenico totale nelle unghie mentre l'esposizione recente (2-4 giorni) è stata valutata misurando l'arsenico inorganico e i suoi metaboliti nelle urine con analisi di speciazione mediante HPLC-ICP-MS (cromatografia liquida combinata on-line con la spettrometria di massa con sorgente al plasma).

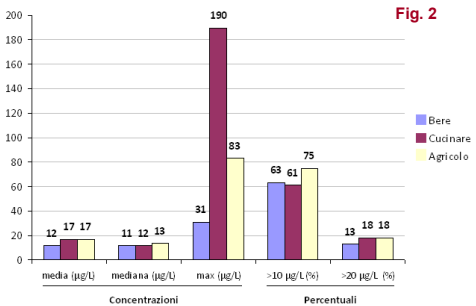
RISULTATI E DISCUSSIONE

Sono stati analizzati complessivamente 130 campioni di acqua e la distribuzione di frequenze dei valori di concentrazione misurati è riportata in **Fig. 1**. L'intervallo di concentrazioni è stato pari a 0,3-189,9 µg As/L, con una media di 16,7 µg As/L e il 64% dei campioni >10 µg As/L.

In termini di destinazione d'uso, il 6% viene utilizzato come acqua da bere e per gli altri usi domestici o agricoli, mentre il 72% viene utilizzato prevalentemente per la cottura di alimenti. Il 22% viene usato in ambito agricolo-zootecnico (uso irriguo e allevamento del bestiame). In **Fig. 2** sono riportate la statistica descrittiva per i diversi usi e le percentuali di campioni che superano il livello di 10 µg As/L e 20 µg As/L, rispettivamente.

A titolo di esempio, in **Tab. 1** sono mostrati i dati di speciazione dell'arsenico urinario di 2 soggetti che utilizzano per cucinare acqua contenente 35 µg As/L. Oltre Il 90% dell'arsenico urinario è rappresentato dall'arsenico inorganico e suoi metaboliti (AsIII + AsV + MMA + DMA), quindi riconducibile all'esposizione all'arsenico inorganico mediante la dieta (acqua e alimenti). A titolo di confronto, l'intervallo di valori di riferimento per l'arsenico inorganico urinario e metaboliti proposto per la popolazione italiana è di 2-15 µg As/L (Lista SIVR 2011, http://www.valoridiriferimento.it/).





Tab. 1

Specie As	Soggetti L17-27	L17-30
	Concentrazioni (µg As/L)	
As inorganico	1,8	5,4
MMA	1,1	4,9
DMA	8,0	23,8
∑ As-i*	**11,0**	**34,0**
Altre specie, inclusa arsenobetaina	0,5	3,3
As totale	11,5	37,3
% ∑ As-i**	**95**	**91**

* As inorganico (AsIII + AsV) + MMA + DMA

** Percentuale di ∑ As-i su As totale urinario

CONCLUSIONI

Lo studio ha consentito di individuare i siti con concentrazioni di arsenico al di sopra del limite di legge e mettere in atto opportune misure preventive, quali specifiche indicazioni sull'uso ed il trattamento delle acque ai nuclei famigliari interessati. L'esposizione della popolazione all'arsenico inorganico - valutata mediante biomarcatori di esposizione a breve e lungo termine - è in corso di caratterizzazione e consentirà una accurata valutazione del rischio alla luce di punti di riferimento per la salute stabiliti dall'EFSA nella sua recente Opinione sull'arsenico negli alimenti. Informazioni su ulteriori potenziali fonti di esposizione verranno acquisite mediante l'analisi di prodotti orticoli coltivati localmente.

RIFERIMENTI

- **Cubadda F., Turco A.C., Aureli F., Ciardullo S., D'Amato M., Raggi A., Mantovani A. An integrated approach to assess dietary exposure to inorganic arsenic in populations of As-rich areas of Latium (central Italy). In: *4th International IUPAC Symposium for Trace Elements in Food (TEF-4)*, Abstracts; 19-22 June, 2011, Aberdeen, p.43.**
- **Cubadda F., Ciardullo S., D'Amato M., Raggi A., Aureli F., Carcea M. 2010. Arsenic contamination of the environment-food chain: a survey on wheat as a test plant to investigate phytoavailable arsenic in Italian agricultural soils and as a source of inorganic arsenic in the diet. *J. Agric. Food Chem.* 58(18), 10176-10183.**
- **European Food Safety Authority. Scientific opinion on arsenic in food. EFSA J. 2009, 7 (10), 1351; http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1351.htm**