

SALUTE

La storia



L'arsenico, simbolo chimico As, è un elemento molto diffuso e presente nella struttura geologica terrestre. È per definizione un semimetallo o metalloide in quanto possiede proprietà intermedie tra quelle dei metalli e quelle dei non metalli. Da sempre conosciuto per il suo potere venefico, è usato come componente di leghe metalliche e del vetro; viene impiegato anche nella realizzazione di semiconduttori ed è stato utilizzato per lungo tempo in alcuni tipi di preparazioni del legno. Fin dai tempi di Ippocrate è stato impiegato in preparazioni per la cura di diverse malattie: in epoca pre-antibiotica se ne ricorda l'uso nel trattamento della sifilide. Nel 2000, la Fda (Food and Drug Administration) ha approvato un composto, il triossido di arsenico, per il trattamento della leucemia promielocitica acuta.

Il problema ambientale

In epoca industriale l'immissione dell'arsenico nell'ambiente è stata notevolmente incrementata dalla combustione del carbone e di altri combustibili di derivazione fossile. Centrali elettriche alimentate a carbone, ad olio combustibile e a biomasse, fonderie, cementifici, traffico veicolare, incenerimento dei rifiuti e l'uso di pesticidi e fitofarmaci in agricoltura, hanno contribuito e contribuiscono alla diffusione di questo elemento nell'aria, nei terreni e nelle acque. Inoltre gli sversamenti illegali di rifiuti tossici e la contaminazione di corpi idrici con percolato, proveniente da discariche non a norma o del tutto abusive di rifiuti anche tossici, possono incrementare la presenza di arsenico nei terreni e nelle falde acquifere.

Questa immissione e diffusione nell'ambiente dell'arsenico altera gli ecosistemi e contamina la catena alimentare.

Gli esseri umani sono esposti all'arsenico principalmente attraverso l'assunzione di acqua, dove esso è presente in forma inorganica: sia come arsenico trivalente (As III) che arsenico pentavalente (As V), ma anche tramite l'aria, le bevande, gli alimenti (principalmente con l'assunzione di pesce, molluschi e crostacei nei quali l'arsenico è presente in forma organica) e durante comuni attività come il lavarsi e il nuotare.

Gli effetti sulla salute derivanti dall'esposizione cronica all'arsenico

L'Agenzia internazionale di ricerca sul cancro (IARC) (

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>) classifica l'arsenico come elemento cancerogeno certo di classe 1 e lo pone in diretta correlazione con diverse patologie oncologiche e in particolare con il tumore del polmone, della vescica, del rene e della cute. Le problematiche sanitarie e ambientali determinate dall'arsenico sono ben note e sono costante oggetto di studi e ricerche; sul sito on-line della piu' importante biblioteca medica internazionale "PubMed" (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/), digitando "arsenic drinking water" sono presenti, al febbraio 2010, ben 1473 pubblicazioni.

L'assunzione cronica di arsenico e' indicata da numerosissimi studi scientifici quale responsabile anche di patologie cardiovascolari (in particolare della "malattia del piede nero - black foot disease" per compromissione della vascolarizzazione periferica); di neuropatie periferiche; di diabete di tipo 2; di lesioni cutanee (iperpigmentazione ed ipopigmentazione, cheratosi); di disturbi della sfera riproduttiva e malattie ematologiche.

Un aspetto emergente e sempre piu' studiato della tossicita' dell'arsenico e' quello relativo alla sua azione quale Endocrine Disruptors (EDCs), termine corrispondente all'italiano interferente endocrino (IE). Gli interferenti endocrini (IE) sono un gruppo eterogeneo di sostanze e miscele di sostanze che interferiscono sul normale funzionamento del sistema endocrino umano e su quello di molteplici organismi quali: pesci, foche, uccelli, rettili, anfibi, primati e persino invertebrati. Queste molecole sono dotate di potenzialita' mimetiche e in grado di interagire con recettori di membrana e nucleari e, quindi, direttamente o indirettamente, con i (co)fattori di trascrizione, modificando l'espressione genica e, nel lungo termine, l'assetto (epi)genetico di cellule, tessuti, organismi, ecosistemi.

E' stata dimostrata l'associazione significativa tra l'esposizione ad elevati valori di As inorganico e diabete di tipo 2; studi sperimentali hanno mostrato che l'As e' in grado di inibire la produzione e secrezione dell'insulina e la tolleranza al glucosio, nonche' i modificare l'attivita' del recettore nucleare per i glucocorticoidi. Altri studi evidenziano come l'esposizione all'arsenico durante la gravidanza puo' causare dei cambiamenti nell'espressione genica del feto che possono determinare la comparsa di gravi patologie nel corso della vita anche dopo decenni dall'esposizione materna.

Gli effetti dell'As sull'epigenoma cellulare potrebbero spiegare i meccanismi di cancerogenita' di questo elemento e questi effetti avvalorano la tesi che anche dosi bassissime di arsenico possono esercitare effetti negativi sulla salute.

E' inoltre estremamente importante considerare la possibile interazione e sinergia tra le diverse sostanze tossiche e cancerogene che oltre all'arsenico possono essere riscontrate nell'acqua. Il vanadio, il selenio, il fluoro, i metalli pesanti, i pesticidi, i fitofarmaci, le diossine, i sottoprodotti della disinfezione dell'acqua per clorazione, batteri, virus, parassiti, alghe e le microcistine prodotte da particolari tipi di alghe, per esempio dall'alga rossa

Plankthotrix rubescens, etc.; tutti questi elementi possono determinare rischio e danno alla salute con meccanismi di interazione ed amplificazione diversi da quello della sola e semplice somministrazione.

Le vigenti disposizioni di legge

Il Decreto legislativo n. 31 del 2 febbraio 2001

(www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/Testi/01031dl.htm), modificato e integrato con successivo D. Lgs. 27/02, disciplina la qualita' delle acque potabili destinate al consumo umano garantendone la salubrita' e la pulizia. Questo decreto legislativo, in recepimento della Direttiva europea 98/83/CE, dal dicembre 2003 ha abbassato il limite previsto per l'arsenico nelle acque

potabili da 50 a 10 microgrammi/litro, proprio in considerazione della sua cancerogenicità e dell'evidente rischio per la salute umana.

L'Oms (Organizzazione mondiale della sanità) fornisce chiare indicazioni riguardo alla tossicità dell'arsenico nelle acque potabili ed indica come accettabile e solo in via transitoria, il valore da 1 a 10 microgrammi/litro di As nelle acque destinate a consumo umano mentre auspica valori tra lo 0 e i 5 microgrammi/litro come obiettivo realistico, in considerazione delle attuali problematiche di dearsenificazione e dell'incertezza relativa al rischio per la salute umana determinato da esposizioni anche a bassissime concentrazioni di questo elemento (www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html).

In Italia le acque di alcune regioni, Lombardia, Toscana, Lazio, Sardegna, Campania e Trentino, presentano elevati valori di arsenico.

La Regione Lazio sin dal 2003 ha fatto ricorso all'istituto della deroga, tuttora vigente, che ha innalzato il limite previsto dal D. Lgs. 31/2001 da 10 a 50 microgrammi/litro per l'arsenico (ma anche i limiti per altri elementi quali: il fluoro, il vanadio, il selenio) e di fatto ha reso potabili per deroga acque che in realtà non lo sono.

I periodi di deroga sono concessi perché i gestori presentino ed attuino piani di rientro mediante idonee tecnologie di trattamento delle acque captate e/o individuando nuove risorse idriche sostitutive che permettano di assicurare acque salubri e pulite. Durante i periodi di deroga dunque devono essere individuate e realizzate le soluzioni definitive per le problematiche per le quali la deroga stessa è concessa.

Le popolazioni sul cui territorio ricadano i provvedimenti di deroga devono essere sempre prontamente avvisate ed informate secondo quanto previsto dall'art. 13, comma 11, del D. Lgs. 31/2001: "La Regione o Provincia autonoma che si avvale delle deroghe di cui al presente articolo provvede affinché la popolazione interessata sia tempestivamente e adeguatamente informata delle deroghe applicate e delle condizioni che le disciplinano. Ove occorra, la Regione o Provincia autonoma provvede inoltre a fornire raccomandazioni a gruppi specifici di popolazione per i quali la deroga possa costituire un rischio particolare. Le informazioni e raccomandazioni fornite alla popolazione fanno parte integrante del provvedimento di deroga. Gli obblighi di cui al presente comma sono osservati anche nei casi di cui al comma 9, qualora la Regione o la Provincia autonoma lo ritenga opportuno".

A distanza di sette anni dall'entrata in vigore del D. Lgs. 31/2001 gli abitanti della Regione Lazio, in particolare quelli che risiedono in aree con caratteristiche geologiche di natura vulcanica, e che costituiscono la maggior parte del territorio laziale, sono ancora esposti all'assunzione di acque con valori di arsenico superiori a 10 microgrammi/litro.

I controlli

I controlli sulla qualità e potabilità delle acque destinate a consumo umano sono demandati alle Asl che si avvalgono della struttura tecnica delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (Arpa). Il D. Lgs. 31/2001 prevede controlli esterni, quelli predisposti dall'Asl, e controlli interni, sotto la diretta responsabilità dei gestori degli acquedotti, in modo da stabilire un doppio controllo (interno ed esterno) a garanzia della qualità e salubrità delle acque. I controlli relativamente all'arsenico dosano il quantitativo totale di arsenico nelle acque e dovrebbero sempre rilevare ed indicare i valori di arsenico anche al di sotto della soglia di 10 microgrammi/litro.

Il D. Lgs. 31/2001 prevede che il giudizio di qualità e di idoneità d'uso delle acque destinate al

consumo umano, fondato sulle risultanze dell'esame ispettivo e dei controlli analitici, sia emesso dalle Asl territorialmente competenti.

Il numero dei controlli programmati in situazioni di criticita' delle acque, come previsto all'art. 8, comma 1, del D. Lgs. 31/2001, dovrebbero aumentare rispetto a quelli effettuati di routine e dovrebbero essere tali da "garantire la significativa rappresentativita' della qualita' delle acque distribuite durante l'anno, nel rispetto di quanto stabilito dall'allegato II".

Le soluzioni per la rimozione dell'arsenico dalle acque

Le acque possono essere depurate dalla presenza dell'arsenico come di altre sostanze tossiche. Sono attualmente disponibili molte soluzioni tecnologiche, operative in Italia e nel mondo, che, con procedimenti e metodiche diversificate, riescono a riportare nei limiti indicati dal D. Lgs. 31/2001 i valori dell'arsenico. Le metodiche piu' utilizzate sono: la precipitazione, i processi a membrana, i processi di adsorbimento, la rimozione biologica, i processi a scambio ionico. Tutte queste tecniche presentano elevate percentuali di rimozione dell'arsenico che possono arrivare sino al 99% del totale.

La scelta di una tecnica piuttosto che un'altra, si deve basare sulla conoscenza delle proprieta' dell'acqua da trattare, sulla speciazione del tipo di arsenico presente (l'arsenico puo' essere presente in forma trivalente - As III - o pentavalente - As V -), sul numero e sulle caratteristiche delle fonti di approvvigionamento, sul numero degli utenti a cui e' rivolto il servizio, sulle caratteristiche dell'impianto, relativamente anche ai costi e alla manutenzione, sull'eventuale possibilita' di ridurre la concentrazione di arsenico con la miscelazione di acque prive o con minor contenuto di arsenico, sulla minor produzione di fanghi e rifiuti generati dal processo di depurazione, sulla conservazione delle qualita' organolettiche dell'acqua una volta depurata.

Conclusioni

L'acqua e' un elemento fondamentale e prezioso per la vita del pianeta e di ogni essere umano. E' una risorsa non illimitata che va protetta con il risparmio e la razionalizzazione della sua distribuzione, con la salvaguardia e il risanamento degli ecosistemi e dei bacini idrici utilizzati per approvvigionamento di acque potabili, con il miglioramento del sistema degli acquedotti. L'accesso e la disponibilita' di acque, salubri, pulite e di qualita', sono le condizioni necessarie ed indispensabili per vivere in modo sano e per tutelare e proteggere lo stato di salute di tutte le persone ed in particolare dei bambini.

L'arsenico presente nelle acque insieme ad altre sostanze tossiche e cancerogene crea una inaccettabile condizione di rischio e danno alla salute delle persone e altera l'intero ecosistema. L'uso delle tecnologie oggi disponibili, insieme ad una sana politica di trasformazione e controllo di tutte quelle attivita' industriali ed agricole che immettono nell'ambiente arsenico insieme ad un numero sempre piu' elevato di sostanze tossiche e dagli effetti ancora poco conosciuti, e' l'unica, rapida e fattibile soluzione per garantire in modo compiuto il diritto alla salute e alla vita per tutti.

Dott.ssa Antonella Litta

Medico di medicina generale, specialista in Reumatologia, referente per la provincia di Viterbo dell'Associazione italiana medici per l'ambiente (International Society of Doctors for the Environment - Italia) www.isde.it

e-mail: isde.viterbo@libero.it; antonella.litta@libero.it