



Un'inquinante a lungo termine:  
il Cadmio



Sergio Mattarozzi



Il cadmio è un metallo pesante che penetra nell'ambiente sia attraverso fonti naturali come le emissioni vulcaniche e l'erosione delle rocce sia dalle attività industriali e agricole, in particolar modo il cadmio è un sottoprodotto del processo di raffinazione dello zinco, del rame e del piombo. La contaminazione del suolo può avvenire sia attraverso l'uso di fanghi di depurazione contenenti cadmio, sia attraverso l'uso di fertilizzanti agricoli e presidi fitosanitari. L'elemento si trova quindi nell'aria nel suolo e nell'acqua, e in un secondo tempo può accumularsi nelle piante e negli animali.

Gli alimenti rappresentano la principale fonte di esposizione al cadmio per la popolazione di non fumatori, nei quali si è visto che mediamente i livelli ematici sono di circa due volte maggiori rispetto ai non fumatori. Gli alimenti maggiormente coinvolti sono i cereali e i prodotti a base di cereali, verdure, noci e legumi, radici amidacee e patate ma anche carne e prodotti a base di carne. Alti livelli sono stati riscontrati anche in alimenti come pesce, alghe, integratori alimentari, funghi e cioccolato ma essendo questi consumati in quantità minori non costituiscono un'importante fonte di esposizione.

Causa intossicazioni acute, dovuta all'inalazione dell'elemento e comportante problemi all'apparato respiratorio, e croniche, che contemplano l'esposizione al metallo per un periodo di tempo più lungo.

Il metallo viene assorbito a livello gastrointestinale attraverso un meccanismo simile ad un processo di saturazione con adsorbimento frazionato, che diminuisce all'aumentare delle concentrazioni. La sua biodisponibilità varia in funzione di fattori quali la dieta, lo stato nutrizionale e l'età della persona ed il fumo. In una dieta standard l'assorbimento del cadmio varia dal 3% al 5% del cadmio ingerito. Nel sangue si trova principalmente negli eritrociti, dove, legandosi alla metallotioneina (proteina a basso PM) attraverso i gruppi solfidrilici della cisteina viene trasportato facilmente nei reni. Il metallo si accumula maggiormente nei reni (soprattutto nelle cellule tubulari prossimali dove può causare, se l'esposizione è prolungata o molto alta il danno può progredire causando una diminuzione della filtrazione glomerulare e quindi insufficienza renale) e in quantità minori nel fegato e nelle ossa (dove causa demineralizzazione). Inoltre è causa di disordini vascolari e vari tumori, e ad

elevate quantità di cadmio in cibi e bevande possono comportare anche gravi sintomi gastrointestinali.

A testimonianza di questi effetti si ricorda l'avvelenamento di massa causato dal cadmio nella prefettura di Toyama, in Giappone, nel 1912. Nei soggetti il metallo causò una grave fragilità ossea e cedimenti renali. La malattia, molto dolorosa ('itai' significa 'doloroso') fu causata dal rilascio di cadmio da parte di compagnie minerarie nel fiume Jinzū e nei suoi affluenti, la cui acqua veniva usata principalmente per l'irrigazione dei campi di riso, per bere, lavare e pescare. Inoltre ha anche effetti genotossici e agisce attraverso due meccanismi: induzione di specie reattive dell'ossigeno e inibizione della riparazione del dna (va infatti a causare interferenze con alcuni dei ruoli fisiologici dello zinco, come appunto la riparazione del DNA).

Il cadmio ingerito viene escreto lentamente attraverso urine e feci e la concentrazione di cadmio nelle urine è strettamente correlata alla concentrazione di cadmio nel sangue e nei reni. L'emivita è stimata tra 10 e 30 anni poiché una volta entrato nel corpo non c'è nessun meccanismo fisiologico imputato alla sua espulsione. Si è notato che la presenza di altri metalli, in particolar modo lo zinco, vanno a competere con il cadmio riducendone la presenza nell'organismo, e rendendolo più eliminabile inducendo il 'Cd-binding' con la metallotioneina e quindi rendendolo eliminabile attraverso i reni. Uno studio su due gruppi di individui, ad uno dei quali veniva fornito dello zinco, ha evidenziato come la mortalità totale era inferiore del 27% rispetto a quello non zinco integrato.

I limiti per l'esposizione sono cambiati nel tempo e sono passati dai 7 mg/kg (decisi dal comitato degli esperti sugli additivi alimentari della FAO/WHO supportato dal comitato scientifico per il cibo) ai 2.5 mg/kg decisi dall'EFSA.

Alti livelli di zinco e ferro concorrono con il cadmio per l'assorbimento determinandone una più rapida espulsione attraverso le feci. Una dieta ricca di grassi raffinati e proteine aumenta l'assorbimento del cadmio perché aumenta il tempo di passaggio gastrointestinale.

A causa della sua pericolosità, degli effetti sulla salute e dell'interesse ambientale e professionale, è stato dichiarato dallo IARC (International Agency for Research

on Cancer) come cancerogeno di categoria 1. Dagli studi effettuati nel 2011 è emerso che l'organo bersaglio in cui la cancerogenicità è certa è il polmone. Mentre per il rene l'evidenza è ancora limitata. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che i casi di inalazione (si ricorda che per esempio le vernici contengono il metallo in questione) e quindi di intossicazioni acute, sono più comuni dei casi di intossicazione cronica (come il caso prima citato del Giappone).

Studi hanno confermato che nei vegetali cresciuti con metodi biologici, il contenuto di cadmio tende ad essere il 48% più basso rispetto a quelli cresciuti con metodi tradizionali, ed inoltre è stato provato che queste colture tendono ad avere un contenuto più alto in fitochimici antiossidanti, alcuni dei quali sembrano essere protettivi per la salute. L'alto contenuto di cadmio nei vegetali è dovuto principalmente all'uso di concimi, pesticidi e fungicidi che contengono il metallo pesante, il quale viene assorbito dalla pianta e successivamente trasmesso all'uomo attraverso il ciclo alimentare. Non stupisce quindi il risultato di uno studio slovacco che ha riscontrato una maggiore concentrazione di cadmio negli individui vegani rispetto agli onnivori.

Considerando il risultato ottenuto da Baranski et al. (coloro i quali hanno valutato che i vegetali biologici contengono il 48% in meno di cadmio) se individui non fumatori consumassero solo alimenti biologici per tutta la vita, i loro carichi corporei di cadmio sarebbero la metà rispetto a quelli degli individui non fumatori che si alimentano con cibi derivati dall'agricoltura convenzionale.

Con il quadro generale alla mano si può evincere facilmente che la causa scatenante, il problema a monte, siano le attività antropologiche. Resetare la 'macchina uomo' e ripartire con il piede giusto ormai è impossibile, ma si possono sicuramente tentare di limitare le conseguenze. Ad esempio per quanto riguarda le estrazioni dei metalli, e di conseguenza le raffinazioni (da cui deriva il cadmio), si potrebbe pensare all'uso di depuratori che eliminano il contaminante dall'acqua. Si dovrebbe creare una rete di valutazione e gestione del rischio simile a quella che l'uomo stesso ha ritenuto necessaria per il campo alimentare; poiché è alquanto insensato ed ottuso esigere la presenza di contaminanti bassi nel prodotto alimentare finito, quando magari l'acqua utilizzata per l'irrigazione proviene da un fiume inquinato a causa dei reflui di attività minerarie.

Sarebbe dunque consono passare ad un'alimentazione totalmente biologica? La risposta sembrerebbe essere positiva (in merito al cadmio, e non solo). Ma tenendo in considerazione non solo la salute umana, che nel caso in questione si

ipotizza ne trarrebbe solo benefici, ma anche tutti i fattori che circondano il mondo del biologico, la risposta sarebbe nuovamente positiva? Può l'assenza di pesticidi, fungicidi e sostanze simili giovare all'ambiente ed al nostro prodotto di campo? O il mancato uso dei suddetti causerebbe perdite (in termini di resa di prodotto, ma anche economica) troppo gravi?

Seguendo la massima latina '*Veritas in medio stat*', per evitare danneggiamenti eccessivi, ma al contempo giovare all'ambiente, alla salute e al nostro prodotto bisognerebbe perseguire una via 'di mezzo' e quindi sviluppare nuovi pesticidi e affiliai più ecosostenibili e privi di inquinanti negativi (quali ad esempio il cadmio)?

Filosoficamente parlando sarebbe consono chiedersi: 'è pronto l'uomo a farsi carico di tutti gli sbagli commessi e a tentare di porvi rimedio?'.