

I METALLI PESANTI E LA LORO PRESENZA NEGLI ALIMENTI

Con metalli pesanti si indicano tutti gli elementi chimici metallici con densità relativamente alta che sono tossici anche in basse concentrazioni e non possono essere né degradati né distrutti (uno studio dei sedimenti dei laghi a valle di una miniera, inattiva dal 1945, in Nova Scotia, ha concluso che dopo 50 anni non c'è "alcuna evidenza di calo" nei livelli di contaminazione da mercurio, arsenico, cadmio, rame, ferro e tallio derivanti dalle 3 tonnellate di scorie minerarie prodotte) e sono soggetti al fenomeno della bioaccumulazione. Tra questi vanno sicuramente ricordati: mercurio (Hg), cadmio (Cd), arsenico (As), cromo (Cr), tallio (Tl), rame (Cu) e piombo (Pb).

La tabella periodica degli elementi chimici è mostrata con i metalli pesanti evidenziati in verde. I metalli pesanti sono definiti come elementi metallici con densità relativamente alta e tossicità anche in basse concentrazioni. In questa tabella, i metalli pesanti sono principalmente localizzati nei gruppi 13-16 e 18, nonché nei metalli di transizione e nei lantanidi/attinidi.

gruppi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
periodi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
1	H	He											B	C	N	O	F	Ne
2	Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Ni	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	
			lanthanidi															
			actinidi															

Sono elementi naturalmente presenti sulla terra ed entrano normalmente nel nostro organismo attraverso aria, acqua e cibo (in cui si ritrovano sotto forma di residui a causa della loro presenza nell'ambiente provocata da attività umane, quali l'agricoltura o l'industria, dai gas di scarico di autoveicoli o dalla contaminazione durante la lavorazione o la conservazione degli alimenti stessi), e tra essi alcuni sono essenziali per il mantenimento del metabolismo del corpo umano, ma solo se presenti in tracce, gli altri sono invece da considerarsi tossici. Il loro accumulo nell'organismo può produrre effetti nocivi nel corso del tempo poiché sono in grado di legarsi alle strutture cellulari in cui si depositano, ostacolando il corretto svolgimento di determinate funzioni vitali.

I metalli si concentrano, danneggiandoli, particolarmente in alcuni organi bersaglio, come cervello, fegato, reni e ossa, e sono spesso un fattore aggravante o determinante di numerose malattie croniche. Possono poi determinare fenomeni irritativi, intossicazioni acute e croniche, avere azione mutageno o cancerogeno. La categoria più a rischio sono sicuramente i bambini poiché "per unità di peso, mangiano, bevono e respirano tre-quattro volte di più degli adulti".

Quando si parla di inquinamento da metalli pesanti, ci si riferisce normalmente solo ad alcuni di questi elementi, i maggiori responsabili dei danni ambientali, ossia: il mercurio, il cadmio, il cromo e il piombo.

Esistono norme europee e nazionali che stabiliscono i tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti, determinati essenzialmente utilizzando specifiche tecniche analitiche come la spettrofotometria.

L'accumulo di un elemento chimico nell'organismo può avvenire per varie ragioni tra cui vanno sicuramente ricordati l'eccessivo e costante apporto giornaliero, dagli alimenti o dall'ambiente, ma anche la carenza nella dieta di sostanze antiossidanti o di altri microelementi in grado di competere con quell'elemento chimico (ad esempio una carenza di zinco facilita l'accumulo di piombo), la ridotta funzionalità degli organi emuntori, soprattutto dei reni, la ridotta efficienza metabolica delle cellule, ad esempio in seguito a squilibri funzionali della tiroide e delle ghiandole surrenali, o deficit enzimatici individuali.

I primi casi accertati di avvelenamento da metalli pesanti risalgono al 1952 nella baia di Minimata in Giappone, in seguito all'inquinamento, risalente a 20 anni prima, delle

acque con mercurio che si accumulò negli animali marini e passò attraverso la catena alimentare all'uomo. In totale ci furono 500 decessi accertati per intossicazione da mercurio.

Il **cromo**, utilizzato nella produzione di leghe metalliche, vernici, carta, cemento, gomma, tende ad accumularsi in ambiente acquatico e quindi si può ritrovare nel pesce e nei prodotti dell'acquacoltura, ma anche in lievito di birra, carne, formaggi e cereali integrali.

L'esposizione a lungo termine può causare danni renali (soprattutto a causa dell'eliminazione del metallo per via urinaria), epatici, circolatori e nervosi.



Il **cadmio** origina dalla lavorazione dello zinco, ed è ampiamente riciclato (ad es. batterie, rivestimenti, leghe, residui elettronici, pigmenti), ma lo si ritrova anche come impurità in molti prodotti tra cui fertilizzanti a base di fosforo da cui passa nei prodotti agricoli che poi saranno consumati dall'uomo o nei foraggi per gli animali, che a loro volta producono alimenti ad uso umano. Per la popolazione generale, ad eccezione dei fumatori, la fonte principale di esposizione al cadmio è rappresentata dagli alimenti, in particolare alghe marine, pesce e frutti di mare, cioccolato e alimenti per diete specifiche. Il gruppo di esperti scientifici dell'EFSA che si occupa di contaminanti nella catena alimentare (CONTAM), ha ridotto la TWI (Tolerable Weekly Intake cioè dose settimanale tollerabile) per il cadmio a 2,5 microgrammi per chilogrammo di peso corporeo ($\mu\text{g}/\text{kg p.c.}$).

Nell'organismo si accumula principalmente nel rene e nel fegato, ed ha un tempo di emivita che varia da 10 a 30 anni

Esposizioni prolungate sono associate a danni renali; ma sembra che il Cd abbia anche effetto cancerogeno (soprattutto a livello polmonare, ma anche endometrio, vescica e mammella), causi danni a livello osseo, con osteomalacia ed osteoporosi, e deficit immunologici. Effetti riferibili ad intossicazione da cadmio sono soprattutto alopecia, anemia, anoressia, anosmia, enfisema, affaticabilità, epatopatie, psicosi, stanchezza, ipertensione, osteoporosi, lombalgia, pelle secca e denti gialli.

Il **piombo** è un contaminante ambientale che si trova sia in natura sia come risultato di attività umane quali l'estrazione mineraria. Sembra che gli alimenti principalmente coinvolti nell'intossicazione da Pb siano cereali, ortaggi ed acqua, sardine, filetti di acciughe, polpa di granchio, salsicce, lievito per dolci, sidro di mele e pannocchie surgelate. Durata e livello di esposizione causano una diversa gamma di danni all'uomo, soprattutto a feti e bambini. I più frequenti effetti tossici sono a carico di rene, sintesi dell'emoglobina, tratto gastrointestinale, sistema riproduttivo, articolazioni ed ossa (in cui ha un'emivita di 20-30 anni!) e sistema nervoso. Gli effetti più frequentemente riscontrati sono anemia, anoressia, ansietà, difficoltà di concentrazione, confusione, costipazione, depressione, facile affaticabilità, cefalea, ipertensione, in coordinazione, irritabilità, turbe della memoria, ridotto quoziente intellettivo, iperattività, dolori addominali, dolori alle ossa, muscoli e tremore. Fortunatamente oggi come oggi sono circostanze abbastanza rare, anche se a concentrazioni intermedie sembra avere effetti negativi sullo sviluppo neuropsicologico

dei bambini.

Il **mercurio**, può causare tremori, gengiviti, cambiamenti psicologici secondari, aborto o malformazioni fetali.

Principali effetti del mercurio sono anemia, anoressia, atassia, coliti, depressione, dermatiti, instabilità emotiva, eretismo, affaticabilità, cefalee, calo dell'udito, ipertensione, in coordinazione motoria, irritabilità, ridotto quoziente intellettivo, iperattività, deficit della memoria, sapore metallico, parestesie, psicosi, stomatiti, tremori, calo del visus.

Associato al mercurio si considera il metilmercurio presente nel pesce e nei frutti di mare, che danneggia cervello e sistema nervoso centrale, causa aborto, malformazioni congenite e cambiamenti nello sviluppo dei bambini. Può essere responsabile di una intossicazione acuta con polmonite ed edema polmonare, neuropatia, gastroenterite e necrosi tubulare renale, o cronica con tremori, disturbi neuropsichici e danni fetali e neonatali.



La prevenzione delle intossicazioni da metalli pesanti è basata sul rispetto delle normative e sull'efficacia dei controlli ambientali in modo da ridurre la presenza, e si attua adottando soluzioni tecniche ed organizzative per ridurre i rilasci di metalli pesanti e loro sali nell'ambiente. In questo modo potranno essere minimizzati i tenori di metalli pesanti che si possono ritrovare nella catena alimentare e quindi ridurre in modo sostanziale l'esposizione dell'uomo a questo pericolo, invisibile e subdolo, poiché necessita di una esposizione continua nel tempo anche a livelli minimi, per determinare danni spesso irreversibili.

Dott.ssa Martina Manneschi