



- [Copertina](#)
- [Introduzione](#)
 - [Generalita'](#)
 - [Pericoli per gli organismi](#)
 - [I danni causati dai metalli pesanti](#)
- [Cadmio](#)
 - [Caratteristiche](#)
 - [Diffusione](#)
 - [Tossicita'](#)
- [Piombo](#)

- [Caratteristiche](#)
- [Diffusione](#)
- [Tossicità](#)
- [Mercurio](#)
 - [Caratteristiche](#)
 - [Diffusione](#)
 - [Tossicità](#)
- [Cromo](#)
 - [Caratteristiche](#)
 - [Diffusione](#)
 - [Tossicità](#)
- [Arsenico](#)
 - [Caratteristiche](#)
 - [Diffusione](#)
 - [Tossicità](#)
- [Terapia da intossicazione](#)
- [Bibliografia](#)

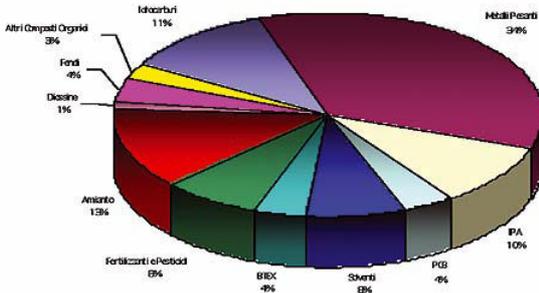
Generalità

In generale si definiscono metalli pesanti quei metalli con numero atomico superiore di quello del ferro (55) con una densità molto elevata e che sono causa comune di inquinamento e tossicità negli organismi biologici. Tale definizione generica è stata considerata recentemente da un rapporto IUPAC poco scientifica e non coerente, quindi ci si riferisce ai metalli pesanti quando si possono riscontrare le seguenti caratteristiche:

- densità superiore ai 5,0 g/cm³
- si comportano in genere come cationi
- bassa solubilità dei loro idrati
- spiccata attitudine a formare complessi
- affinità verso i solfuri

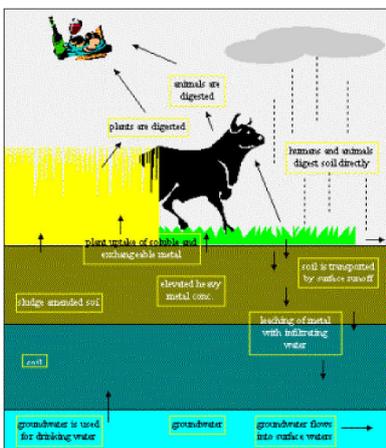
Nella letteratura scientifica vengono normalmente considerati metalli pesanti i seguenti elementi: alluminio, ferro, argento, bario, berillio, cadmio, cobalto, cromo, manganese, mercurio, molibdeno, nichel, piombo, rame, stagno, titanio, tallio, vanadio, zinco, ed alcuni metalloidi con proprietà simili a quelle dei metalli pesanti, quali l'arsenico, il bismuto ed il selenio. All'interno dei metalli pesanti si distinguono i metalli indispensabili per gli organismi viventi, con potenziale tossicità, vale a dire: ferro, cobalto, cromo, rame, manganese, molibdeno, selenio, zinco; dai metalli ritenuti prevalentemente tossici: alluminio, arsenico, berillio, cadmio, mercurio, nichel e piombo. 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.

Incidenza delle varie tipologie di contaminanti



Pericoli

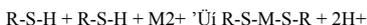
I metalli pesanti sono componenti naturali della crosta terrestre che non sono degradati dall'attività biologica e fotochimica e quindi non possono venire smaltiti, se rilasciati nell'ambiente possono restarci per centinaia di anni. Certi fenomeni naturali come le eruzioni vulcaniche, gli incendi boschivi e le maree contribuiscono alla ciclizzazione naturale dei metalli, l'uomo però gioca un ruolo altrettanto importante e a volte maggiore di quello della natura. Alterando il ritmo di rilascio e di trasporto dei metalli pesanti nell'ambiente l'uomo è riuscito ad aumentare di alcuni ordini di grandezza le emissioni. I metalli pesanti possono entrare nel nostro corpo attraverso l'acqua, l'aria, ed il cibo, in tracce alcuni di questi elementi fanno naturalmente parte di noi come: rame, selenio, zinco.



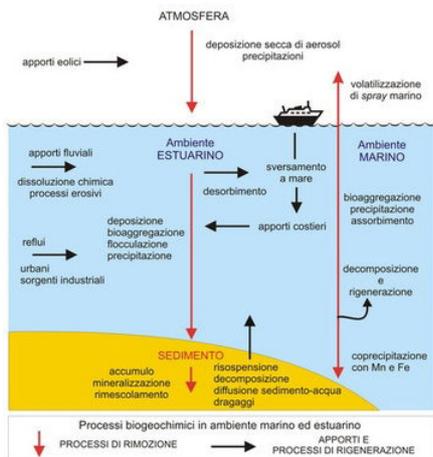
Essi sono essenziali per mantenere un corretto metabolismo, tuttavia in concentrazioni maggiori sono tossici. Considerando che nelle esalazioni dalla bocca delle persone che hanno quattro otturazioni dentarie con amalgama al mercurio vi è una percentuale di vapori di mercurio superiore al massimale consentito per gli operai

dell'industria, se ne può dedurre che l'inquinamento dell'ambiente in cui viviamo fa sì che tutti siano più o meno intossicati da eccessivi accumuli di metalli pesanti.

Tra le varie sostanze inquinanti al giorno d'oggi diffuse in massa nell'ambiente, i metalli pesanti sono i composti più dannosi, si legano con le strutture cellulari in cui si depositano, ostacolando lo svolgimento di determinate funzioni vitali. I gruppi sulfidrici (SH), normalmente presenti negli enzimi che controllano la velocità delle reazioni metaboliche nel corpo umano, si legano facilmente ai metalli pesanti, il complesso metallo-zolfo risultante interessa tutto l'enzima che non può funzionare normalmente perdendo la propria funzionalità di catalizzatore.



L'eliminazione di tali metalli avviene solo in minima parte, per salivazione, traspirazione, allattamento portando a bioaccumulazione. Bioaccumulazione significa un aumento nella concentrazione di un prodotto chimico in un organismo biologico col tempo, confrontata alla concentrazione del prodotto chimico nell'ambiente. I residui si accumulano negli esseri viventi ogni volta che sono assimilati ed immagazzinati più velocemente di quanto sono scomposti (metabolizzati) o espulsi. I metalli si concentrano, danneggiandoli, in particolare in alcuni organi (come cervello, fegato e reni) e nelle ossa, e sono spesso un fattore aggravante o determinante, in numerose malattie croniche. I bambini sono i soggetti più a rischio da esposizione al piombo, al mercurio e agli altri agenti tossici, poiché "per unità di peso, mangiano, bevono e respirano tre-quattro volte di più degli adulti". Se si considera inoltre che la linea di demarcazione fra carenza alimentare di tali sostanze e tossicità è molto sottile risulta evidente quanto sia importante conoscere la presenza e l'utilizzo di tali elementi nella vita quotidiana. I metalli sono introdotti nei sistemi acquatici come conseguenza dell'erosione di terre e rocce e da diverse attività umane che spaziano dall'estrazione mineraria all'uso di tubature in piombo per l'acqua potabile.



Di seguito si riportano le concentrazioni massime ammesse per i metalli pesanti nelle acque naturali secondo l'EPA (agenzia per la protezione ambientale)

Metal	Chemical Symbol	mg m ⁻³
Mercurio	Hg	0,1
Piombo	Pb	5
Cadmio	Cd	10
Selenio	Se	10
Tallio	Tl	13
Nickel	Ni	13.04
Argento	Ag	50
Manganese	Mn	50
Cromo	Cr	50
Ferro	Fe	300
Bario	Ba	1000

I primi casi accertati di avvelenamento da metalli pesanti risalgono al 1952, fin dal 1932 scorie contenenti mercurio furono rilasciate dalla Chisso Chemicals nella baia di Minimata in Giappone. Il mercurio accumulato dalle creature marine si trasmise attraverso la catena alimentare agli abitanti della baia. Nel 1952 apparve il primo caso di avvelenamento con decesso dovuto al mercurio, in totale negli anni '50 ne furono accertati 500 tutti conclusi con la morte dei pazienti. Da quel momento il Giappone emanò leggi severe riguardo l'emissione di metalli pesanti nell'ambiente per fronteggiare quella che prese il nome di Sindrome di Minimata. Fra le 80 sostanze inquinanti a cui l'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti d'America pone maggiore attenzione ci sono 10 metalli pesanti. Le miniere d'oro della Nova Scotia in funzione dal 1860 al 1945 hanno prodotto circa tre milioni di tonnellate di scorie minerarie contenenti mercurio, arsenico, cadmio, rame, ferro e tallio. Gli scienziati hanno da poco esaminato i sedimenti dei laghi a valle della miniera, concludendo che non c'è ancora "alcuna evidenza di calo" nei livelli di contaminazione, malgrado siano passati 50 anni dalla chiusura delle miniere.

Tabella T132-2

**Concentrazioni medie dei metalli pesanti
nelle ceneri di alcuni carboni (mg/Kg) (*).**

Elemento	Carbone			Lignite
	Normale	Bituminoso	Sub-bituminoso	
Ba	150	947	2277	6917
Mn	100	145	309	543
Sr	100	794	3855	931
F	80	8,8	1,4	20
B	50	36	50	500
Zn	39	20	15	14
V	20	256	73	94
Cu	19	132	45	75
Pb	16	15	3,1	12
As	15	82	2,3	34
Cr	15	172	50	43
Ni	15	11	1,8	13
Co	7	35	6,3	8
Se	4,1	5,7	1,2	4,4
Mo	3	33	8,4	19
Cd	1,3	0,3	0,3	0,3
Sb	1,1	2,2	0,8	2,6
Cs	0,4	10	3,1	3,1
Hg	0,18	0,1	0,04	0,1

(*) Tratto da Adriano D.C., 1986.

Danni all'organismo

- Alluminio - Danni al sistema nervoso centrale, demenza, perdita di memoria
- Antimonio - Danni cardiaci, diarrea, vomito, ulcera allo stomaco
- Arsenico - Cancro linfatico, cancro al fegato, cancro della pelle
- Bario - Aumento della pressione arteriosa, paralisi
- Bismuto - Dermatite, stomatite ulcerosa, diarrea
- Cadmio - Diarrea, dolori di stomaco, vomito, fratture ossee, danni immunitari, disordini psicologici
- Cromo - Danni ai reni e al fegato, problemi respiratori, cancro polmonare, morte
- Rame - Irritazioni al naso, bocca ed occhi, cirrosi epatica, danni al cervello e ai reni
- Gallio - Irritazione alla gola, difficoltà respiratorie, dolori alla cassa toracica
- Afnio - Irritazione agli occhi, alla pelle e alle mucose
- Indio - Danni al cuore, reni e fegato
- Iridio - Irritazione agli occhi e al tratto digestivo
- Lantanio - Cancro polmonare, danni al fegato. E' presente nei televisori a colori
- Piombo - Frutta, verdura, carni, cereali, vino, sigarette ne contengono. Causa danni al cervello, disfunzioni alla nascita, danni ai reni, difficoltà di apprendimento, distruzione del sistema nervoso
- Manganese - Coagulazione del sangue, intolleranza al glucosio, disordini allo scheletro
- Mercurio - Distruzione del sistema nervoso, danni al cervello, danni al DNA
- Nickel - Embolia polmonare, difficoltà respiratorie, asma e bronchite cronica, reazione allergiche della pelle
- Palladio - Altamente tossico e carcinogeno, irritante
- Platino - Alterazioni del DNA, cancro, danni all'intestino e reni
- Rodio - Macchie alla pelle, potenzialmente tossico e cancerogeno
- Rutenio - Altamente tossico e carcinogeno, danni alle ossa
- Scandio - Embolia polmonare, minaccia il fegato quando accumulato nel corpo
- Argento - Usato come colorante E174, emicrania, difficoltà respiratorie, allergie della pelle, estremamente concentrato causa coma e morte
- Stronzio - Cancro ai polmoni, nei bambini difficoltà di sviluppo delle ossa
- Tantalo - Irritazione agli occhi, e alla pelle, lesione del tratto respiratorio superiore
- Tallio - Usato come veleno per topi, danni allo stomaco, al sistema nervoso, coma e morte, per chi sopravvive al Tallio rimangono danni al sistema nervoso e paralisi
- Stagno - Irritazione agli occhi e alla pelle, emicrania, dolori di stomaco, difficoltà ad urinare
- Tungsteno - Danni alle mucose e alle membrane, irritazione agli occhi
- Vanadio - Disturbi cardiaci e cardiovascolari, infiammazioni allo stomaco ed intestino
- Ittrio - Altamente tossico, cancro ai polmoni, embolia polmonare, danni al fegato

