

Elenco di sostanze tossiche e rispettivo effetto

Sostanza	Evento in e-waste
Composti alogenati:	
- PCB (bifenili policlorurati)	Condensatori, trasformatori
- TBBA (tetrabromobisfenolo-A) - PBB (bifenili polibrominati) - PBDE (eteri di difenile polibrominato)	Prodotti ignifughi per materie plastiche (componenti termoplastici, isolamento dei cavi) TBBA è attualmente il ritardante di fiamma più diffuso in pannelli a circuito stampato e involucri
- Clorofluorocarburo (CFC)	Unità di raffreddamento, schiuma isolante
- PVC (cloruro di polivinile)	Isolamento cavi
Metalli pesanti ed altri metalli:	
- Arsenico	Piccole quantità sotto forma di arseniuro di gallio all'interno di diodi luminosi
- Bario	Assorbitori in CRT
- Berillio	Scatole di alimentazione elettrica che contengono raddrizzatori a semiconduttore controllato e lenti ai raggi x
- Cadmio	Batterie ricaricabili NiCd, strato fluorescente (schermi CRT), inchiostri e cartucce di toner, fotocopiatrici (tamburi delle stampanti)
- Cromo esavalente	Nastri dati, floppy disk
- Piombo	Schermi CRT, batterie, pannelli a circuito stampato
- Litio	Batteria al litio
- Mercurio	Lampade fluorescenti che forniscono retroilluminazione negli LCD, in alcune batterie alcaline e interruttori al mercurio
- Nickel	Batterie ricaricabili NiCd o batterie NiMH, cannone elettronico in CRT
- Elementi terrestri rari (ittrio, europio)	Strato fluorescente (schermo CRT)
- Selenio	Vecchie fotocopiatrici (tamburi fotografici)
- Solfuro di zinco	Interno degli schermi CRT, misto a rari metalli terrestri
Altri:	
- Polvere di toner	Cartucce di toner per stampanti laser/fotocopiatrici
Sostanze radioattive - Americio	Apparecchiature medicali, rivelatori di incendio, elemento sensoriale attivo in rilevatori di fumo

Arsenico

L'arsenico è un elemento metallico tossico che si trova nella polvere e nelle sostanze solubili. L'esposizione cronica all'arsenico può causare varie malattie della pelle e ridurre la velocità di conduzione nervosa. L'esposizione cronica all'arsenico può anche causare il cancro ai polmoni e spesso può risultare fatale.

Bario

Il bario è un elemento metallico che viene usato nelle candele, nelle lampade fluorescenti e negli «assorbitori» nei tubi a vuoto. L'estrema instabilità in forma pura genera ossidi tossici quando viene a contatto con l'aria. L'esposizione a breve termine al bario potrebbe provocare il rigonfiamento cerebrale, debolezza muscolare, danno al cuore, al fegato e alla milza. Gli studi animali rivelano l'aumento della pressione sanguigna e delle variazioni nel cuore, se il bario viene ingerito per un periodo prolungato. Gli effetti a lungo termine dell'esposizione cronica al bario non si conoscono ancora, a causa della mancanza di dati relativi agli effetti.

Berillio

Il berillio è stato classificato di recente come cancerogeno all'uomo, perché l'esposizione provoca il cancro ai polmoni. La preoccupazione principale relativa alla salute è l'inalazione di polveri, fumi o nebbie di berillio. Gli operai che sono esposti costantemente al berillio, persino in piccola quantità, che ne diventano sensibili, possono sviluppare quella che è conosciuta come Malattia Cronica da Berillio (berillosi), una malattia che colpisce principalmente i polmoni. L'esposizione al berillio provoca anche una forma di malattia della pelle, che è caratterizzata da una lenta cicatrizzazione delle ferite e dalle protuberanze simili a verruche. Gli studi hanno dimostrato che le persone possono ancora sviluppare le malattie da berillio, persino molti anni dall'ultima esposizione.

Ritardanti di fiamma brominati (BFRs)

I 3 principali tipi di BFRs utilizzati nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche sono i bifenili polibrominati (PBB), etere di difenile polibrominato (PBDE) e tetrabromobisfenolo-A (TBBPA). I ritardanti di fiamma rendono i materiali, soprattutto le materie plastiche e i tessili, più resistenti alle fiamme. Sono stati rilevati nella polvere e nell'aria degli ambienti chiusi tramite la migrazione e l'evaporazione da materie plastiche. La combustione di involucri costituiti da materiale alogenato e dei pannelli a circuito stampato a temperature più basse rilascia delle emissioni tossiche, comprese delle diossine, che possono provocare dei gravi disordini ormonali. I principali produttori di elettronica hanno incominciato a scartare i ritardanti di fiamma brominati a causa della propria tossicità.

Cadmio

I componenti di cadmio possono causare delle gravi conseguenze ai reni. Il cadmio viene assorbito tramite respirazione, anche se tuttavia viene assunto pure con il cibo. A causa del lungo periodo di dimezzamento nel corpo, il cadmio si può accumulare agevolmente in quantità tali da causare dei sintomi di avvelenamento. Il cadmio mostra un pericolo di effetti cumulativi nell'ambiente, dovuto alla propria tossicità acuta e cronica. L'esposizione acuta ai fumi di cadmio provoca sintomi simili all'influenza di debolezza, febbre, mal di testa, freddo, sudore e dolore muscolare. I rischi primari dell'esposizione a lungo termine che riguardano la salute sono il cancro ai polmoni e danni ai reni. Si crede che il cadmio possa provocare enfisemi polmonari e malattie delle ossa (osteomalacia e osteoporosi). Per maggiori informazioni visitare il sito web all'indirizzo:

<http://www.intox.org/databank/documents/chemical/cadmio/ehc135.htm>

CFC (clorofluorocarburi)

I clorofluorocarburi sono dei composti a base di carbonio, fluoro, cloro e qualche volta idrogeno. Utilizzati principalmente in unità di raffreddamento e schiume isolanti, sono stati scartati, perché se rilasciati nell'atmosfera si accumulano nella stratosfera ed hanno un effetto deleterio sullo strato di ozono. Ciò risulta nell'aumento dell'incidenza di cancro alla pelle negli esseri umani e danni genetici agli organismi. Per maggiori informazioni visitare il sito web all'indirizzo: <http://www.c-f-c.com/supportdocs/cfcs.htm>

Cromo

Il cromo e gli ossidi di cromo sono ampiamente diffusi per la propria elevata conduttività e le proprietà anticorrosive. Mentre alcune forme di cromo non sono tossiche, il cromo esavalente si

assorbe facilmente nel corpo umano e può produrre vari effetti tossici sulle cellule. La maggior parte dei composti di cromo esavalente irritano gli occhi, la pelle e le membrane mucose. L'esposizione cronica ai composti di cromo esavalente può provocare delle lesioni permanenti agli occhi, salvo che trattato in maniera appropriata. Il cromo esavalente potrebbe anche causare dei danni al DNA. Per maggiori informazioni visitare il sito web all'indirizzo: http://www.intox.org/databank/documents/chemical/il_cromo/ehc61.htm

Diossine Diossine e furani costituiscono una famiglia di sostanze chimiche che comprende 75 tipi diversi di composti di diossina e 135 composti corrispondenti, noti come furani. Le diossine rientrano nella famiglia di composti che comprende policlorodibenzo-p-diossina (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF). Le diossine non sono mai state prodotte intenzionalmente, bensì si formano come sottoprodotti indesiderati nella produzione delle sostanze quali alcuni pesticidi, nonché durante la combustione. È risaputo che le diossine sono altamente tossiche agli animali e agli esseri umani, perché si accumulano nel corpo e possono provocare delle malformazioni del feto, una riproduzione ridotta e la riduzione dei tassi di crescita e, tra le altre cose, la menomazione del sistema immunologico. La diossina più conosciuta e maggiormente tossica è la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD). Per maggiori informazioni visitare il sito web all'indirizzo: <http://www.deh.gov.au/industry/chemicals/diossine/pubs/incinfinal.pdf>

Piombo

Il piombo è il quinto metallo più diffuso in assoluto dopo il ferro, l'alluminio, il rame e lo zinco. Di solito viene usato nell'industria elettrica ed elettronica nello stagno per brasare, nelle batterie agli acidi di piombo, nei componenti elettronici, nelle guaine dei cavi, nel vetro dei CRT, ecc. L'esposizione a breve termine agli alti livelli di piombo può causare vomito, diarrea, convulsioni, coma o persino la morte. Gli altri sintomi sono inappetenza, dolori addominali, stitichezza, affaticamento, perdita del sonno, irritabilità e mal di testa. La prolungata esposizione eccessiva, come avviene in ambito industriale, può colpire i reni. È particolarmente pericoloso per i giovani perché può danneggiare il sistema nervoso e causare disordini del sangue e del cervello. Per maggiori informazioni visitare i siti web all'indirizzo: <http://www.hc-sc.gc.ca/english/iyh/environment/piombo.html> e <http://www.intox.org/databank/documents/chemical/piombo/ukpid25.htm>

Mercurio

Il mercurio è uno dei metalli più tossici, pur tuttavia ampiamente diffuso, nella produzione di applicazioni elettriche ed elettroniche. È un metallo pesante tossico che causa danni al cervello e al fegato se ingerito o inalato. Nell'elettronica e nelle apparecchiature elettriche, il mercurio è altamente concentrato nelle batterie, in alcuni interruttori, termostati e lampade fluorescenti. Per maggiori informazioni visitare il sito web all'indirizzo: <http://www.intox.org/databank/documents/chemical/mercurio/cie322.htm>

Bifenili policlorurati (PCB)

I bifenili policlorurati (PCB) sono una classe di composti organici usati in una serie di applicazioni, compresi i fluidi dielettrici per condensatori e trasformatori, fluidi termovettori e come additivi negli adesivi e nelle materie plastiche. I PCB hanno dimostrato di provocare il cancro negli animali. I PCB hanno inoltre dimostrato di provocare una serie di effetti non gravi sulla salute degli animali, compresi gli effetti sul sistema immunologico, sul sistema riproduttivo, sul sistema nervoso, sul sistema endocrino ed altri effetti sulla salute. I PCB inquinano permanentemente l'ambiente. Grazie alla propria elevata solubilità lipidica e al lento ritmo del metabolismo di queste sostanze chimiche, i PCB si accumulano nei tessuti adiposi di quasi tutti gli organismi (bioaccumulazione). L'uso dei PCB è comunque vietato nei paesi OECD e, a causa del largo uso che se ne è fatto in passato, si può ancora trovare nei residui di apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché in alcuni rifiuti.

Cloruro di polivinile (PVC)

Il cloruro di polivinile (PVC) è la plastica più diffusa in assoluto, che viene usata nell'elettronica e

nelle apparecchiature quotidiane, negli elettrodomestici, nelle condotte, nella tappezzeria, ecc. Il PVC è pericoloso perché contiene fino al 56% di cloro che, se bruciato, produce delle grandi quantità di cloruro di idrogeno sotto forma di gas, che combinato all'acqua forma l'acido cloridrico, pericoloso perché se inalato causa problemi respiratori.

Selenio

L'esposizione alle alte concentrazioni di composti di selenio provoca la seleniosi. I principali sintomi della seleniosi sono la perdita di capelli, l'infragilimento delle unghie e anomalie neurologiche (quali la sordità ed altre strane sensazioni in casi estremi).

Fonte: informazione raccolta da <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html>

Informazione / ambiente/ componenti di un computer

Composizione tipica di un computer desktop dotato di schermo CRT (peso circa 27 kg)

Nome del materiale	Contenuto (% del peso complessivo)	Peso del materiale nel computer (kg)	Uso	Ubicazione
Plastica	22,9907	6,26	Isolamento	Cavo, alloggiamento
Piombo	6,2988	1,72	Giunture di metallo	Vetro a fili in CRT, PWB
Alluminio	14,1723	3,86	Conduttività strutturale	Alloggiamento, CRT , PWB , connettori
Germanio	0,0016	< 0,1	Semiconduttore	PWB
Gallio	0,0013	< 0,1	Semiconduttore	PWB
Ferro	20,4712	5,58	Magnetica strutturale	Alloggiamento, CRT, PWB
Stagno	1,0078	0,27	Giunture di metallo	PWB, CRT
Rame	6,9287	1,91	Conduttività	CRT, PWB, connettori
Bario	0,0315	< 0,1	Â	Vetro per pannelli in CRT
Nickel	0,8503	0,23	Magnetica strutturale	Alloggiamento, CRT, PWB
Zinco	2,2046	0,6	Batteria, emettitore al fosforo	PWB, CRT
Tantalio	0,0157	< 0,1	Condensatore	Condensatori/PWB, alimentatori
Indio	0,0016	< 0,1	Transistor, raddrizzatore	PWB
Vanadio	0,0002	< 0,1	Emettitore al fosforo rosso	CRT
Terbio	0	0	Attivatore al fosforo verde, drogante	CRT, PWB
Berillio	0,0157	< 0,1	Conduttività termica	PWB, connettori
Oro	0,0016	< 0,1	Connettività, conduttività	Connettività, conduttività/PWB, connettori
Europio	0,0002	< 0,1	Attivatore al fosforo	PWB
Titanio	0,0157	< 0,1	Pigmento, elemento di lega	Alloggiamento
Rutenio	0,0016	< 0,1	Circuito resistivo	PWB
Cobalto	0,0157	< 0,1	Magnetica strutturale	Alloggiamento, CRT, PWB

Palladio	0,0003	< 0,1	Connettività, conduttività	PWB, connettori
Manganese	0,0315	< 0,1	Magnetica strutturale	Alloggiamento, CRT, PWB
Argento	0,0189	< 0,1	Conduttività	Conduttività/PWB, connettori
Antimonio	0,0094	< 0,1	Diodi	Alloggiamento, PWB, CRT
Bismuto	0,0063	< 0,1	Agente umettante nella pellicola spessa	PWB
Cromo	0,0063	< 0,1	Indurente decorativo	Alloggiamento
Cadmio	0,0094	< 0,1	Batteria, emettitore al fosforo blu-verde	Alloggiamento, PWB, CRT
Selenio	0,0016	0,00044	Raddrizzatori	Raddrizzatori/PWB
Niobio	0,0002	< 0,1	Saldatura	Alloggiamento
Ittrio	0,0002	< 0,1	Emettitore al fosforo rosso	CRT
Rodio	0	Â	Conduttore a pellicola spessa	PWB
Platino	0	Â	Conduttore a pellicola spessa	PWB
Mercurio	0,0022	< 0,1	Batterie, interruttori	Alloggiamento, PWB
Arsenico	0,0013	< 0,1	Drogante nei transistor	PWB
Silicio	24,8803	6,8	Vetro, dispositivi allo stato solido	CRT,PWB

Fonte: Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC). 1996.