

TERRE RARE
-
METALLI RARI

Quaderno n.4 - 2011 di Giancarlo Ugazio

TERRE RARE

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.



Ossidi di terre rare



Minerale di una terra rara

Secondo la definizione della IUPAC, le terre rare (in inglese "*rare earth elements*" o "*rare earth metals*") sono un gruppo di 17 elementi chimici della tavola periodica, precisamente scandio, ittrio e i lantanoidei^[1]. Scandio e ittrio sono considerate "terre rare" poiché generalmente si trovano negli stessi depositi minerali dei lantanoidi e possiedono proprietà chimiche simili.

Il termine "terra rara" deriva dai minerali dai quali vennero isolati per la prima volta, che erano ossidi non comuni trovati nella gadolinite estratta da una miniera nel villaggio di Ytterby, in Svezia. In realtà, con l'eccezione del promezio che è molto instabile, gli elementi delle terre rare si trovano in concentrazioni relativamente elevate nella crosta terrestre.

Vengono abbreviate in RE (*Rare Earths*), REE (*Rare Earth Elements*) o REM (*Rare Earth Metals*); generalmente vengono suddivise in terre rare leggere (LREE, dal lantanio al promezio), medie (MREE, dal samario all'olmio) e pesanti (HREE, dall'erbio al lutezio)^[2].

Storia

Le terre rare cominciano a essere note con la scoperta del minerale nero itterbite (noto anche come gadolinite) da Carl Axel Arrhenius nel 1787, in una cava nel villaggio svedese di Ytterby^[3].

Z	Simbolo	Nome	Etimologia
21	Sc	<u>Scandio</u>	Dal latino <u>Scandia</u> (<u>Scandinava</u>), dove venne scoperto il primo minerale di terre rare.
39	Y	<u>Ittrio</u>	Dal villaggio di <u>Ytterby</u> , in <u>Svezia</u> , dove venne scoperto il primo minerale di terre rare.
57	La	<u>Lantanio</u>	Dal greco <u>lanthanon</u> ("sono nascosto").
58	Ce	<u>Cerio</u>	Da <u>Cerere</u> , dea romana della fertilità.

59	Pr	<u>Praseodimio</u>	Dal greco <i>praso</i> ("porro") e <i>didymos</i> ("gemello").
60	Nd	<u>Neodimio</u>	Dal greco <i>neo</i> ("nuovo") e <i>didymos</i> ("gemello").
61	Pm	<u>Promezio</u>	Dal <u>Titano Prometeo</u> , che portò il fuoco agli uomini.
62	Sm	<u>Samario</u>	Da <u>Vasilij Samarskij-Bychovec</u> , che scoprì il minerale <u>samarските</u> .
63	Eu	<u>Europio</u>	Dal continente <u>Europa</u> .
64	Gd	<u>Gadolinio</u>	Da <u>Johan Gadolin</u> (1760-1852), per onorare i suoi studi sulle terre rare.
65	Tb	<u>Terbio</u>	Dal villaggio di Ytterby.
66	Dy	<u>Disprosio</u>	Dal greco <i>dysprositos</i> ("difficile da arrivarci").
67	Ho	<u>Olmio</u>	Dal latino <i>Olmia</i> (<u>Stoccolma</u>), città natale dei suoi scopritori.
68	Er	<u>Erbio</u>	Dal villaggio di Ytterby.
69	Tm	<u>Tulio</u>	Dalla terra mitologica di <u>Thule</u> .
70	Yb	<u>Itterbio</u>	Dal villaggio di Ytterby.
71	Lu	<u>Lutezio</u>	Da <u>Lutetia</u> , città che divenne poi <u>Parigi</u> .

L'itterbite, rinominata gadolinite nel 1800, fu analizzata da Johan Gadolin, un professore dell'Università di Turku, che trovò un ossido sconosciuto che chiamò "ytteria". Anders Gustav Ekeberg isolò il berillio dalla gadolinite ma non riuscì a riconoscere gli altri elementi contenuti nel minerale. Dopo questa scoperta nel 1794 a un minerale da Bastnäs vicino a Riddarhyttan, in Svezia, che si pensava fosse un minerale di ferro e tungsteno, fu riesaminato da Jöns Jacob Berzelius e Wilhelm Hisinger. Nel 1803 essi ottennero un ossido bianco che chiamarono "ceria". Martin Heinrich Klaproth scoprì indipendentemente lo stesso ossido, che chiamò "ochroia".

Nel 1803 erano quindi note due terre rare, l'ittrio e il cerio, e ci vollero 30 anni ai ricercatori per determinare gli altri elementi contenuti in quei minerali (la loro separazione era molto difficile a causa delle loro proprietà chimiche molto simili).

Dal 1839 fino ai primi anni del Novecento vennero così separati e scoperti gli altri elementi.

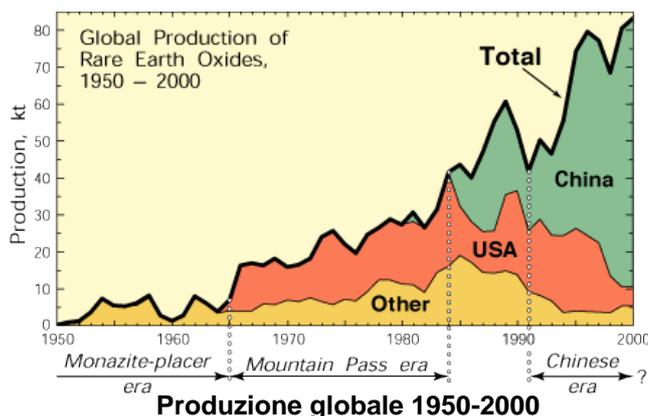
Applicazioni tecnologiche

Le terre rare sono utilizzate in molti apparecchi tecnologici:

- superconduttori^[4];
- magneti^[4];
- catalizzatori^[4];
- componenti di veicoli ibridi^[4];
- applicazioni di optoelettronica (ad esempio laser Nd:YAG);
- fibre ottiche (erbio);
- risonatori a microonde (sfere di YIG, ovvero Yttrium iron garnet);
- gli ossidi delle terre rare sono mescolati al tungsteno per migliorare le sue proprietà alle alte temperature per saldature, rimpiazzando il torio che può risultare pericoloso da lavorare.

Produzione

Le principali fonti di terre rare sono i minerali bastnasite, monazite e loparite, e le argille lateritiche. Nonostante la loro abbondanza relativamente alta, le terre rare sono più difficili da estrarre rispetto alle equivalenti fonti dei metalli di transizione (dovuto in gran parte alle loro proprietà chimiche molto simili), rendendole relativamente costose. Il loro uso industriale è stato molto limitato finché non si sono sviluppate efficienti tecniche di separazione, come lo scambio ionico, la cristallizzazione frazionata e l'estrazione liquido-liquido tra la fine degli anni cinquanta e l'inizio degli anni sessanta del Novecento^[5].



Dal punto di vista della distribuzione mondiale, fino al 1948 la maggior parte delle terre rare del mondo provenivano dai depositi di sabbia indiani e brasiliani^[6]. Durante gli anni cinquanta il Sud Africa divenne la principale fonte di terre rare^[6]. Furono scoperti anche notevoli giacimenti a Mountain Pass, in California (USA), che tra il 1965 e il 1985 circa furono i giacimenti più produttivi del mondo. Dopo il 1985 circa si impose sempre maggiormente la Cina, che produce oggi oltre il 95% della fornitura mondiale di terre rare^[4].

L'utilizzo di terre rare nella tecnologia moderna è cresciuto notevolmente negli anni passati. Ad esempio il disproso ha acquisito un'importanza significativa per il suo utilizzo nella costruzione di motori di veicoli ibridi^[7]. Questa forte richiesta ha però incentivato a tal punto la produzione che ci potrebbe presto essere il rischio di una carenza dei materiali^[8]. Ci si aspetta infatti che per molti anni la richiesta mondiale di terre rare superi l'offerta di 40.000 tonnellate ogni anno, a meno che non vengano scoperte nuovi fonti^[9]. Tutte le terre rare pesanti del mondo (come il disproso) provengono da depositi cinesi come quello di Bayan Obo^[10]. Miniere illegali di terre rare sono comuni nella Cina rurale e sono spesso note per rilasciare rifiuti tossici nelle risorse idriche^[11].

Per evitare carenze e il monopolio cinese sono state cercate altre fonti di terre rare, specialmente in Sud Africa, Brasile e negli Stati Uniti^[12]. Una miniera di terre rare in California sarà riaperta nel 2012, mentre altri siti in fase di studio sono quelli a Thor Lake nei Territori del Nord-Ovest e in alcune zone del Vietnam^[9].

Distribuzione geologica

A causa della contrazione lantanoidea, l'ittrio, che è trivalente, ha dimensioni ioniche simili al disproso e gli elementi vicini. A causa della diminuzione graduale nelle dimensioni ioniche all'aumentare del numero atomico, le terre rare sono sempre state difficili da separare. Perfino in eoni di tempi geologici, la separazione geochemica dei lantanoidi si è limitata a una non chiara separazione tra le terre rare leggere e quelle pesanti. Questo spartiacque geochemico si riflette nelle prime due terre rare che furono scoperte, l'ittrio nel 1794 e il cerio nel 1803. Il minerale originariamente trovato conteneva un'intera miscela delle altre terre rare associate.

I minerali delle terre rare generalmente sono costituiti per la maggior parte da un gruppo sull'altro, a seconda di quale dimensione sia ottimale per il reticolo strutturale. Così, tra i fosfati anidri delle terre rare, lo xenotime incorpora l'ittrio e le terre rare pesanti, mentre la monazite incorpora preferenzialmente il cerio e le terre rare leggere. Le dimensioni minori delle terre rare pesanti conferiscono loro una maggiore solubilità nei minerali che costituiscono le rocce del mantello terrestre, mentre presentano minore arricchimento nella crosta terrestre (rispetto alle terre rare leggere). Ciò ha delle conseguenze economiche: sono noti e molto sfruttati grandi depositi minerali delle terre rare leggere, mentre quelli delle terre rare pesanti tendono a essere più rari, piccoli e meno concentrati.

La maggior parte della fornitura attuale di ittrio si origina da depositi di argille della Cina meridionale. Alcune di queste argille forniscono concentrati contenenti circa il 65% di ossido di ittrio, con le terre rare pesanti presenti in rapporti che riflettono la regola di Oddo-Harkins: terre rare di numero atomico pari con abbondanza di circa il 5% ognuno, quelle di numero atomico dispari con abbondanza di circa l'1% ognuno. Composizioni simili si trovano nello xenotime o nella gadolinite.

Tra i minerali che contengono ittrio e le terre rare pesanti ci sono gadolinite, xenotime, samarskite, euxenite, fergusonite, ittrotantalite, ittrotungstite, ittrofluorite, thalenite, ittriale. Piccole quantità si trovano anche nello zirconio (che deve la sua tipica fluorescenza gialla da alcune terre rare pesanti) e nell'eudialite. Depositi di uranio in Ontario hanno occasionalmente prodotto ittrio come sottoprodotto.

Tra i minerali che contengono cerio e le terre rare leggere ci sono bastnaesite, monazite, allanite, loparite, ancilite, parisite, lantanite, chevkinite, cerite, stillwellite, britholite, fluocerite e cerianite. Per anni la monazite (sabbie marine da Brasile, India o Australia; rocce dal Sudafrica), bastnaesite (da Mountain Pass, in California, o da molte località della Cina) e loparite (penisola di Kola, in Russia) sono state le principali fonti di cerio e terre rare leggere.

Note

1. [^] Nomenclature of Inorganic Chemistry: IUPAC Recommendations 2005, (in inglese) Cambridge, RSC Publ., 2005.
2. [^] Navarro, M. S., Ulbrich H.H.G.J., Andrade S., Janasi V.A. (2002). *Adaptation of ICP-OES routine determination techniques for the analysis of rare earth elements by chromatographic separation in geologic materials: tests with reference materials and granitic rocks*. Journal of Alloys and Compounds (344): 40-45 (in en).
3. [^] (1987). *1787-1987 Two hundred Years of Rare Earths*. Rare Earth Information Center, IPRT, North-Holland IS-RIC 10 (in inglese).

4. ^a ^a ^b ^c ^d ^e (EN) *Rare earth elements critical resources for high technology* (pdf). 2006. URL consultato il 19-04-2008.
5. ^a Spedding F, Daane AH: *The Rare Earths*, John Wiley & Sons, Inc., 1961
6. ^a ^a ^b ER, Rose. *Rare Earths of the Grenville Sub- Province Ontario and Quebec*. GSC Report Number 59- 10. Ottawa: Geological Survey of Canada Department of Mines and Technical Surveys, 1960.
7. ^a G, Nishiyama. *Japan urges China to ease rare metals supply* 8 novembre 2007. Reuters Latest News. 10 marzo 2008 <http://www.reuters.com/article/latestCrisis/idUSL08815827>
8. ^a (EN) Cox C. 2008. *Rare earth innovation. Herndon (VA): The Anchor House Inc.*; URL consultato il 19-04-2008.
9. ^a ^a ^b <http://www.reuters.com/article/newsOne/idUSTRE57U02B20090831> As hybrid cars gobble rare metals, shortage looms, 31 agosto 2009
10. ^a Chao ECT, Back JM, Minkin J, Tatsumoto M, Junwen W, Conrad JE, McKee EH, Zonglin H, Qingrun M. *Sedimentary carbonate- hosted giant Bayan Obo REE- Fe- Nb ore deposit of Inner Mongolia, China; a cornerstone example for giant polymetallic ore deposits of hydrothermal origin*. 1997. United States Geological Survey Publications Warehouse. 29 febbraio 2008 <http://pubs.usgs.gov/bul/b2143/>
11. ^a Y, Lee. *South China Villagers Slam Pollution From Rare Earth Mine* 22 febbraio 2008. Sito di RFA, 16 marzo 2008 http://www.rfa.org/english/news/china_pollution-20080222.html
12. ^a (EN) *Canadian Firms Step Up Search for Rare-Earth Metals* in *NYTimes.com*. Reuters, 09-09-2009. URL consultato il 15-09-2009.

TERRE RARE GIACIMENTI MONDIALI

PAESE	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE
CINA POPOLARE	57,72 %
ALTRI PAESI	14,91 %
RUSSIA	13,62 %
U.S.A.	9,08 %
AUSTRALIA	3,76 %
INDIA	0,84 %
BRASILE	0,05 %
MALESIA	0,02 %

Da U.S. Geological Survey, secondo Newton (periodico) 2011.

TERRE RARE

CARATTERISTICHE

SI: simbolo; NC: numero di carica, o numero atomico; NM: numero di massa, o peso atomico

Elemento	Element	SI	NC	NM	USI - APPLICAZIONI
					PRECAUZIONI - TOSSICITA'
Cerio	Cerium	Ce	58	140,12	
APPLICAZIONI					
<p>Il cerio è utilizzato nella produzione delle leghe di alluminio e di alcuni acciai.</p> <p>L'aggiunta di cerio alle fusioni in ferro evita la grafitizzazione e consente la produzione di ferro malleabile. Negli acciai, può aiutare a ridurre solfuri ed ossidi inoltre consente la degasazione. Viene utilizzato nella produzione degli acciai inossidabili come agente indurente per precipitazione.</p> <p>Nelle leghe di magnesio, una percentuale di cerio fra il 3 ed il 4%, insieme allo 0,2-0,6% di zirconio, aiuta a ridurre la granularità e consente la realizzazione di fusioni di forme complesse, aumentando inoltre la resistenza al calore.</p> <p>Viene utilizzato in leghe per magneti permanenti.</p> <p>È un componente del Mischmetal, abbondantemente utilizzato nella produzione di leghe piroforiche per accendisigari. Il cerio è anche utilizzato nelle lampade ad arco voltaico, particolarmente nell'industria del cinema. Il solfato cerico è ampiamente utilizzato come agente ossidante volumetrico nell'analisi quantitativa.</p> <p>Composti di cerio sono utilizzati nella produzione del vetro, sia come componenti sia come decoloranti. Composti di cerio sono anche utilizzati per produrre smalti colorati.</p> <p>Composti del cerio(III) e cerio(IV) hanno un utilizzo come catalizzatori nella sintesi di composti organici</p>					
PRECAUZIONI – TOSSICITA' Il cerio, come tutte le terre rare, è moderatamente tossico. È un forte riducente e s'incendia spontaneamente all'aria se riscaldato fino a 65-80 °C. Il cerio può reagire con lo zinco in modo esplosivo, e la sua reazione con il bismuto e l'antimonio è molto esotermica. I fumi esalanti da incendi di cerio sono tossici. Non si deve usare acqua per spegnere incendi di cerio, perché dalla reazione chimica fra cerio e acqua si sprigiona idrogeno, che è altamente infiammabile. Lavoratori esposti al cerio hanno accusato prurito, sensibilità al calore e lesioni cutanee; animali cui sono state iniettate forti dosi di cerio sono morti per collasso cardiovascolare. L'ossido di cerio (IV) è un potente ossidante ad alte temperature e reagisce con materiale organico combustibile. Anche se il cerio in sé non è radioattivo, il cerio commercialmente disponibile può contenere tracce di torio, che invece lo è. Il cerio non svolge alcun ruolo biologico noto negli organismi viventi.					
Disproso	Dysprosium	Dy	66	162,50	
APPLICAZIONI Il disproso trova impiego col vanadio ed altri elementi nella realizzazione di materiali per laser; la sua elevata sezione d'urto d'assorbimento dei neutroni termici ed il suo elevato punto di fusione lo rendono potenzialmente utile anche per farne barre di controllo per reattori nucleari. Cementi speciali contenenti ossido di disproso (noto anche come <i>disprosia</i>) e nichel assorbono facilmente i neutroni senza collassare o contrarsi anche dopo un prolungato bombardamento di neutroni. Alcuni sali di disproso e cadmio sono usati come sorgenti di radiazione infrarossa per lo studio delle reazioni nucleari, inoltre il disproso trova impiego anche nella produzione dei compact disc.					
PRECAUZIONI – TOSSICITA' Come per tutti i lantanidi, anche il disproso e i suoi composti hanno tossicità bassa o moderata, non ancora studiata approfonditamente. Il disproso non ha alcun ruolo biologico					
Erbio	Erbium	Er	68	167,26	
APPLICAZIONI Gli usi dell'erbio sono svariati, ed alcuni molto comuni: soprattutto come filtro in fotografia e, per via della sua ottima resilienza, come additivo in metallurgia. Altri usi: Nella tecnologia nucleare come assorbitore di neutroni. Come elemento drogante per le fibre ottiche per realizzare amplificatori di segnale in fibra (amplificatore coassiale). Aggiunto al vanadio, l'erbio ne abbassa la durezza e ne migliora la lavorabilità. L'Ossido di erbio ha un bel colore rosa e per questo					

si usa a volte come colorante per smalti lucidi per vetro o ceramica. Il vetro all'erbio si usa spesso per lenti di occhiali da sole e bigiotteria.					
PRECAUZIONI - TOSSICITA' Come per gli altri lantanidi, i composti di erbio sono considerati mediamente o poco tossici, benché la loro tossicità non sia ancora stata indagata in dettaglio.					
Europio	Europium	Eu	63	151,96	
APPLICAZIONI L'europio ha applicazioni commerciali e industriali nel campo del drogaggio di alcuni materiali vetrosi per la realizzazione di laser. Per via della sua capacità di assorbire i neutroni, un suo possibile impiego nei reattori nucleari è oggetto di studio. L'ossido di europio, Eu_2O_3 , è comunemente usato per produrre i fosfori rossi dei televisori e come attivatore dei fosfori a base di ittrio. Viene impiegato anche nella produzione di vetri fluorescenti. Sali chirali di europio vengono usati nell'analisi per risonanza magnetica nucleare (NMR) di composti chirali. Lo ione Eu^{3+} (per quanto sia più stabile Eu^{2+}), insieme con Sm^{3+} sono gli unici ioni lantanidi ad avere stati elettronici eccitati accessibili anche a T_{amb} .					
PRECAUZIONI - TOSSICITA' La tossicità dei composti dell'europio non è stata indagata a fondo, ma non vi sono chiare indicazioni che sia più tossico di altri metalli pesanti. La polvere del metallo può incendiarsi o provocare esplosioni. L'europio non ha alcun ruolo biologico noto.					
Gadolinio	Gadolinium	Gd	64	157,25	
APPLICAZIONI Il gadolinio viene usato per produrre granati all'ittrio-gadolinio, utilizzati nei dispositivi a microonde; sali di gadolinio sono impiegati anche per produrre fosfori per i televisori a colori. Lo ione Gd^{3+} è paramagnetico, perché ha 7e ⁻ spaiati nell'orbitale 4f (il che rende conto della sensazionale stabilità dello ione), è quindi usato in soluzione, complessato da leganti ciclici poliamminopolicarbossilici, come mezzo di contrasto intravenoso nell'imaging a risonanza magnetica a scopo diagnostico. Il gadolinio viene inoltre usato per la produzione di compact disc e di dispositivi di memoria per computer. Trova infine impiego anche in sistemi di spegnimento di emergenza in reattori nucleari, in special modo in reattori di tipo CANDU, per la sua elevata sezione di cattura dei neutroni termici. Il gadolinio possiede insolite proprietà metallurgiche; per semplice addizione dell'1% di gadolinio al ferro, al cromo ed alle loro leghe se ne migliora la lavorabilità e la resistenza alle alte temperature ed all'ossidazione. L'elevato momento magnetico del gadolinio e la sua bassa temperatura di Curie - vicina alla temperatura ambiente - rende il gadolinio idoneo alla realizzazione di sensori magnetici di temperatura.					
PRECAUZIONI - TOSSICITA' Analogamente agli altri lantanidi, i composti del gadolinio sono considerati a tossicità medio-bassa, benché la loro tossicità non sia stata ancora studiata in dettaglio. I sali di gadolinio sono irritanti della cute e delle mucose. Per la sua tossicità, quando è usato come mezzo di contrasto paramagnetico in risonanza magnetica, viene legato a un composto chelante. Boxed warning per i mezzi di contrasto a base di Gadolinio. I produttori di mezzi di contrasto a base di Gadolinio hanno informato gli Healthcare Professional di importanti revisioni riguardanti la prescrizione di questi prodotti apportate dall'FDA (Food and Drug Administration) per l'impiego nella risonanza magnetica per immagini (MRI). Le segnalazioni post-marketing hanno mostrato che l'uso di questi agenti aumenta il rischio di sviluppare una grave condizione medica, chiamata fibrosi nefrogenica sistemica nei pazienti con insufficienza renale grave, acuta o cronica (velocità di filtrazione glomerulare < 30 ml/min/1,73 m ²) e nei pazienti con disfunzione renale dovuta a sindrome epato-renale nel periodo perioperatorio del trapianto di fegato. La fibrosi nefrogenica sistemica conduce a eccessiva formazione di tessuto connettivo a livello della cute e degli organi interni. La fibrosi nefrogenica sistemica è una malattia progressiva e può essere debilitante, con esito, talora, fatale. Ad oggi l'FDA ha ricevuto la segnalazione di più di 250 casi di fibrosi nefrogenica sistemica dopo somministrazione dei mezzi di contrasto basati sul Gadolinio. L'FDA ha pertanto deciso di inserire nella scheda tecnica di questi prodotti un boxed warning ed ha aggiornato la sezione Warning.					
Itterbio	Ytterbium	Yb	70	173,04	
APPLICAZIONI Un isotopo dell'itterbio trova uso come fonte di raggi gamma in dispositivi portatili per controlli non distruttivi. L'itterbio viene usato come additivo all'acciaio inossidabile per migliorarne la grana, la forza ed altre proprietà reologiche. Alcune leghe contenenti itterbio hanno trovato uso in odontoiatria. Alcuni suoi sali sono usati per la produzione di dispositivi laser.					
PRECAUZIONI-TOSSICITA' Benché l'itterbio sia abbastanza stabile, è meglio conservarlo in contenitori sigillati, per proteggerlo dal contatto con l'aria e l'umidità. La polvere di itterbio metallico può incendiarsi spontaneamente all'aria. Tutti i composti dell'itterbio sono considerati tossici; sono noti per causare irritazione alla pelle e agli occhi e sono sospetti cancerogeni.					
Ittrio	Yttrium	Y	39	88,91	
APPLICAZIONI L'ossido di ittrio è il suo composto più importante, impiegato per produrre i					

<p>fosfori YVO_4-Eu e Y_2O_3-Eu usati per generare il colore rosso nei tubi catodici dei televisori. Tra gli altri usi si annoverano i seguenti: l'ossido di ittrio è usato per produrre granati di ittrio e ferro, efficaci filtri di microonde; i granati a base di ittrio, ferro, alluminio e gadolinio (ad esempio $Y_3Fe_5O_{12}$ e $Y_3Al_5O_{12}$) hanno interessanti proprietà magnetiche. Il granato di ittrio e ferro è un efficiente trasduttore di energia acustica; il granato di ittrio e alluminio (denominato YAG) ha una durezza di 8,5 ed è usato anche come gemma (diamante sintetico); piccole quantità di ittrio (tra lo 0,1% e lo 0,2%) sono usate per ridurre la granulometria del cromo, del molibdeno, del titanio e dello zirconio; è anche usato per rinforzare le leghe di alluminio e magnesio; è usato come catalizzatore della polimerizzazione dell'etilene; il granato di ittrio e alluminio, il fluoruro di ittrio e litio e il vanadato di ittrio sono usati, insieme ad agenti droganti quali il neodimio o l'erbio, nella produzione di laser infrarossi; viene usato per disossidare il vanadio ed altri metalli non ferrosi. L'ittrio è stato preso in considerazione come nodulizzante per ottenere ghisa nodulare, più duttile (la grafite forma noduli compatti invece di fiocchi, perciò è inutile nella ghisa nodulare). L'ittrio si può usare in formulazioni di ceramiche e vetri speciali, perché l'ossido di ittrio ha un punto di fusione molto alto e conferisce loro resistenza agli urti e basso coefficiente di espansione termica.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITÀ Il contatto con composti di questo elemento, da considerarsi pericoloso, è raro per la maggior parte delle persone. I sali di ittrio sono sospetti cancerogeni e, non essendo l'ittrio normalmente trovato nei tessuti umani, il ruolo biologico di questo ione è praticamente sconosciuto.</p>					
Lantanio	<i>Lanthanum</i>	La	57	138,91	
<p>APPLICAZIONI Usi del lantanio: Illuminazione a carboni, soprattutto nell'industria cinematografica per l'illuminazione di teatri di posa e proiezione di pellicole. L'ossido di lantanio (La_2O_3) migliora la resistenza del vetro all'attacco degli alcali ed è usato nella manifattura di speciali vetri ottici, come: Vetro assorbente gli infrarossi; Lenti per occhiali, fotocamere e telescopi, per via dell'alto indice rifrattivo e della bassa dispersione dei vetri alle terre rare. Piccole quantità di lantanio aggiunte all'acciaio ne migliorano la malleabilità, la duttilità e la resilienza. Piccole quantità di lantanio aggiunte al ferro aiutano a produrre perlite. Piccole quantità di lantanio aggiunte al molibdeno diminuiscono la durezza e la fragilità di questo metallo e la sua sensibilità agli sbalzi di temperatura. Il Mischmetal, una lega piroforica usata per esempio nelle pietre per accendini, contiene dal 25% al 45% di lantanio. L'ossido e il boruro sono usati nelle valvole in elettronica. La produzione di leghe che fungono da "spugne di idrogeno"; sono leghe capaci di adsorbire reversibilmente fino a 400 volte il loro volume di idrogeno gassoso (ad esempio $LaNi_5$ e derivati) Catalizzatori per il <i>cracking</i> del petrolio. mantelli per lanterne a gas. Composti per la lucidatura di vetri e marmi. Datazione (lantanio-bario) di rocce e minerali. Il nitrato di lantanio trova uso in vetri speciali, catalizzatori e trattamento delle acque. Il lantanio è presente in misura dell' 1,5% in alcuni tipi di elettrodo al tungsteno per la saldatura TIG. Il lantanio in sostituzione del torio (elettrodi "torciati") riduce i rischi presenti nelle operazioni di saldatura legati all'emissione di radiazioni ionizzanti e nelle operazioni di affilatura degli elettrodi poiché il lantanio è meno pesante del torio.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITÀ Il lantanio ha una tossicità che va da bassa a moderata e dovrebbe essere maneggiato con cura. Negli animali, l'iniezione di soluzioni di lantanio provoca un aumento della glicemia, un abbassamento della pressione sanguigna, degenerazione della milza e alterazioni epatiche.</p>					
Lutezio	<i>Lutetium</i>	Lu	71	174,97	
<p>APPLICAZIONI Il lutezio è un metallo trivalente bianco-argenteo resistente alla corrosione e relativamente stabile all'aria ed è il più pesante degli elementi delle terre rare. Per via del suo elevato costo di preparazione in quantità consistenti, ha pochi usi commerciali. Trova principalmente impiego in catalizzatori per il cracking del petrolio e per reazioni di alchilazione, idrogenazione e polimerizzazione.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITÀ Come tutti gli altri lantanidi, anche il lutezio è leggermente tossico, e soprattutto i suoi composti dovrebbero essere maneggiati con attenzione. La polvere metallica di lutezio può incendiarsi ed esplodere, se riscaldata. Il lutezio non ha alcun ruolo biologico nel corpo umano, ma si suppone che possa stimolarne il <u>metabolismo</u>.</p>					

Neodimio	<i>Neodimium</i>	Nd	60	144,24	
<p>APPLICAZIONI Tra gli usi del neodimio si annoverano: Come componente del didimio, utilizzato per la colorazione degli occhiali e degli schermi per saldatori. - Negli auricolari ergonomici in cui la presenza di magneti in neodimio offre una qualità sonora eccellente. - L'utilizzo come colorante per vetri consente di ottenere delicate tonalità che variano dal violetto al rosso-vino sino a tonalità calde di grigio. L'assorbimento di tali vetri presenta picchi di assorbimento particolarmente stretti. Questi vetri sono utilizzati per produrre filtri per osservazioni astronomiche, calibrando le bande di assorbimento. Il neodimio consente di compensare il colore verde dei vetri, impartito dal ferro come contaminante. - Come drogante viene utilizzato in alcuni materiali trasparenti impiegati nei laser all'infrarosso (1054-1064 nm); fra questi, il granato all'ittrio ed alluminio (Nd:YAG), il fluoruro di ittrio e litio (Nd:YLF), il vanadato di ittrio (Nd:YVO) e nei vetri al neodimio (Nd:glass). Questi ultimi sono usati per costruire i laser a impulsi più potenti del mondo, in grado di fornire potenze dell'ordine del terawatt per ogni singolo impulso; gruppi di questi laser vengono usati negli esperimenti di fusione nucleare per ottenere il confinamento inerziale dell'idrogeno. - I sali di neodimio sono usati come coloranti per smalti. - Il neodimio viene utilizzato per produrre magneti permanenti Nd₂Fe₁₄B ad elevata forza coercitiva. Questi materiali sono meno costosi dei magneti al samario-cobalto e vengono anche utilizzati nella produzione di auricolari. - Probabilmente a causa di affinità con Ca²⁺, è stato citato l'utilizzo di Nd³⁺ come agente di crescita per le piante [1]: in Cina è frequente l'utilizzo di composti delle terre rare come fertilizzanti. - Viene utilizzato per la produzione di altoparlanti particolarmente sensibili alle frequenze alte, ad esempio i tweeter al neodimio si caratterizzano per l'elevata brillantezza del suono.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' La polvere di neodimio metallico è reattiva all'aria e può incendiarsi spontaneamente. - Come per tutti i lantanidi, i composti del neodimio hanno una tossicità medio-bassa, tuttavia studi specifici sulla tossicità del neodimio non sono stati condotti. La polvere di neodimio ed i suoi sali sono molto irritanti per gli occhi e le mucose e moderatamente irritanti per la pelle. Inalare le polveri può causare embolie polmonari ed un'esposizione prolungata danneggia il fegato. Il neodimio ha anche un effetto anticoagulante sul sangue, specie se somministrato per via endovenosa. - Magnetit al neodimio sono stati testati per la realizzazione di supporti per la riparazione delle ossa fratturate, ma problemi di biocompatibilità hanno impedito la diffusione della tecnica.</p>					
Olmio	<i>Holmium</i>	Ho	6	164,93	
<p>APPLICAZIONI Per via delle sue proprietà magnetiche, l'olmio trova impiego per produrre i più intensi campi magnetici artificiali. Dato che può anche assorbire facilmente i neutroni prodotti dalla fissione nucleare, viene usato anche per produrre barre di controllo per reattori nucleari. Il suo elevato momento magnetico lo rende adatto per l'utilizzo nei granati di ittrio e ferro e nel fluoruro di ittrio e lantanio; materiali usati per la realizzazione di laser a microonde. L'ossido di olmio è un colorante giallo per il vetro; vetri colorati con l'ossido di olmio sono usati come standard per la taratura degli spettrofotometri che lavorano nel campo della luce UV-visibile.</p>					
<p>PRECAUZIONI –TOSSICITA' Come gli altri elementi del gruppo dei lantanidi, l'olmio mostra una tossicità acuta di livello basso. Nell'organismo umano non riveste alcun ruolo biologico noto.</p>					
Praseodimio	<i>Praseodimium</i>	Pr	59	140,91	
<p>APPLICAZIONI Come agente legante del magnesio per creare leghe ad alta resistenza usate nei motori d'aereo. - Il praseodimio forma il nucleo delle luci ad arco usate nell'industria cinematografica per l'illuminazione dei teatri di posa e lampade per proiettori. - I composti del praseodimio si usano per conferire al vetro e agli smalti un colore giallo. - Il praseodimio è un componente del vetro al didimio, che serve per alcuni tipi di occhiali per saldatori e soffiatori di vetro.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' Come tutte le terre rare, il praseodimio è moderatamente tossico. Il praseodimio non ha alcun ruolo biologico noto.</p>					
Promezio	<i>Prometium</i>	P	61	145,00	
<p>APPLICAZIONI Viene utilizzato nella ricerca come elemento tracciante, trova applicazione anche nell'industria del fosforo. - Gli usi del promezio comprendono: Fonte di radiazioni beta per misure di spessore. - Fonte luminosa per segnali ad alta affidabilità (in cui si usa il fosforo per assorbire le radiazioni beta e produrre luce). - In batterie nucleari in cui fotocellule convertono la luce in corrente elettrica: questo tipo di batteria ha una vita utile di circa cinque anni usando ¹⁴⁷Pm. Probabilmente in futuro sarà usato come fonte portatile di raggi X e come fonte ausiliaria di calore o energia per satelliti e sonde spaziali, e per costruire laser per comunicare con sottomarini in immersione.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' È richiesta grande cura nella manipolazione del promezio e dei suoi composti per via della loro elevata radioattività, che si manifesta anche con l'emissione di raggi X. - Il promezio non ha alcun ruolo biologico.</p>					

Samario	<i>Samarium</i>	Sm	62	150,36	
<p>APPLICAZIONI Tra gli usi del samario rientrano: la produzione di lampade ad arco per la cinematografia, insieme ad altri elementi delle terre rare.- il drogaggio dei cristalli di CaF₂ per la realizzazione di laser e maser. - come assorbitore di neutroni nei reattori nucleari. - leghe speciali. - magneti samario-cobalto; SmCo₅ è usato per produrre magneti permanenti ad elevata resistenza alla smagnetizzazione. - l'ossido di samario è usato per produrre vetri capaci di assorbire la luce infrarossa. - l'ossido di samario è un catalizzatore per la disidratazione e per la deidrogenazione dell'etanolo.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' Come per gli altri lantanidi, anche i composti del samario posseggono una tossicità medio-bassa, benché non ancora studiata in dettaglio.</p>					
Scandio	<i>Scandium</i>	Sc	21	44,96	
<p>APPLICAZIONI Circa 20 chilogrammi di scandio vengono consumati ogni anno (come Sc₂O₃) negli Stati Uniti per la costruzione di lampade ad alta intensità: aggiungendo ioduro di scandio ad una lampada a vapori di mercurio si ottiene una fonte di luce molto simile alla luce solare ed energeticamente molto efficiente; tali lampade vengono usate negli studi televisivi. Altri 80 kg di scandio all'anno sono impiegati per la produzione di lampadine. - L'isotopo radioattivo ⁴⁶Sc viene usato nelle raffinerie di petrolio come tracciante radioattivo. - Nelle leghe alluminio-scandio per attrezzi sportivi (biciclette, mazze da baseball ecc.): questo è l'uso quantitativamente prevalente. Quando viene aggiunto all'alluminio, lo scandio ne migliora la resistenza e la duttilità, oltre a prevenirne l'invecchiamento e incrementare la resistenza alla fatica, attraverso la formazione di fasi Al₃Sc. Inoltre è stato dimostrato che l'aggiunta di scandio riduce il numero e la gravità delle crepe da solidificazione nelle leghe di alluminio ad alta resistenza. - Nell'industria aerospaziale, per particolari strutturali in alluminio ad alte prestazioni.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' La polvere di scandio metallico è infiammabile all'aria.</p>					
Terbio	<i>Terbium</i>	Tb	65	158,93	
<p>APPLICAZIONI Il terbio è usato per drogare il fluoruro di calcio, il tungstato di calcio ed il molibdato di stronzio, materiali usati nella realizzazione di transistor ed altri componenti elettronici, nonché insieme all'ossido di zirconio come stabilizzante delle celle a combustibile che operano ad alta temperatura. - Viene usato in leghe metalliche ed il suo ossido è impiegato per la preparazione dei fosfori verdi delle lampade a fluorescenza e degli schermi televisivi. - Il borato di terbio e sodio è un materiale che emette luce laser alla frequenza di 546 nm.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' Come per tutti gli altri lantanidi, il terbio e i suoi composti hanno tossicità bassa o moderata, sebbene tale tossicità non sia stata studiata approfonditamente. Il terbio non ha alcun ruolo biologico noto.</p>					
Tulio	<i>Thulium</i>	Tm	69	168,93	
<p>APPLICAZIONI Il tulio è stato usato per creare dei laser, ma gli alti costi di produzione hanno scoraggiato lo sviluppo commerciale di questo tipo di applicazione. Altri usi, attuali o potenziali: Se il tulio stabile (¹⁶⁹Tm) viene bombardato da una sorgente di neutroni, diviene una fonte di radiazioni per dispositivi portatili a raggi gamma da impiegarsi nei controlli non distruttivi industriali. - L'isotopo instabile ¹⁷¹Tm può essere usato come fonte di energia. - Il tulio può essere potenzialmente usato nei materiali magnetici ceramici detti ferriti, usate nei dispositivi a microonde.</p>					
<p>PRECAUZIONI – TOSSICITA' Come per gli altri lantanoidi, i composti di tulio sono considerati mediamente o poco tossici. La polvere di tulio metallico può incendiarsi ed esplodere. - Vedi anche l'itterbio.</p>					

POSSIBILE SIGNIFICATO DI IMPATTO AMBIENTALE E DI DANNO PER LA SALUTE UMANA DELL'IMPIEGO TECNOLOGICO DELLE TERRE RARE – METALLI RARI

I fatto che piu' della metà delle terre rare presenti nei giacimenti minerari distribuiti nel nostro pianeta sia localizzata nella Cina Continentale, o Popolare, significa, *in primis*, che il popolo cinese è stato favorito dalla natura all'atto del *big-bang* quando ha dato origine alla nostra galassia, conferendogli una enorme ricchezza di elementi da cui i contemporanei hanno imparato a trarre enormi vantaggi di ricchezza (PIL), e altrettanto potranno fare i discendenti, a meno che

Una "benedizione" simile ha donato a tante altre regioni del mondo un minerale prezioso, da un primo punto di vista, conosciuto dall'uomo dell'antichità ma sfruttato intensivamente in seguito alla rivoluzione industriale avvenuta a cavallo tra il XX e il XXI secolo: si tratta dell'asbesto-amianto, un minerale costituito da silicati in varie combinazioni chimiche tali da configurare differenti specie molecolari. La tecnologia del primo novecento ha individuato e sfruttato ampiamente le proprietà tecnologiche, veramente eccezionali, dell'asbesto: una splendida risorsa. Poi, con l'andar del tempo, il minerale ha manifestato le sue capacità patogene per l'essere umano. Tuttavia, per decenni, la calamita del profitto ha sollecitato i produttori a eludere le piu' elementari norme di precauzione rivolte al contenimento del rischio patogeno dell'esposizione. Cosicché l'essere umano, a macchia di leopardo nel mondo, ha riconosciuto che tale minerale, da risorsa, era divenuto un problema. Alcuni paesi hanno bandito l'attività mineraria, il suo uso e lo smercio di prodotti che lo contengono, altri procedono imperterriti, incuranti di ricevere e di diffondere danni all'ambiente e alla salute dell'umanità. I due miliardi circa di Cinesi, sul totale di sette miliardi di bipedi umani che calpestano la superficie terrestre, non si sono dati pensiero dei rischi dell'amianto; delle due l'una, o sono incoscienti, o sono indenni dal polimorfismo genomico che li rende suscettibile all'azione cancerogena dell'asbesto.

In considerazione di questo "precedente" storico-sociale, combinato con le caratteristiche tossicologiche delle terre rare, elementi così abbondanti nella Cina Continentale, descritte nella sezione precedente, non è poi tanto inverosimile temere che la storia-asbesto possa ripetersi per le terre rare.

In futuro, tanta "ricchezza" potrebbe diventare un *boomerang*, quello strumento bellico che gli aborigeni australiani (tribù Turaval) chiamavano *bo-mar-rang* e rinominato dal Capitano Cook nel 1770.

La tecnologia e l'economia cinesi, di un paese non solo emergente, ma già emerso, anzi esplosivo di potenza, nel mondo d'oggi, non eccellono certo in prudenza, in precauzione, nel rispetto della qualità dell'ambiente e nella tutela della salute umana. E questo fatto potrebbe configurare piu' un rischio che un vantaggio dal possesso di tante risorse minerarie di terre rare.

Un episodio di questa disinvoltura è stato scoperto pochi anni fa (2009), ed ha avuto un aspetto globale, non limitato al subcontinente cinese, ma al mondo intero, almeno quello interessato a trafficare con prodotti nocivi smerciati dalla Cina, non controllati adeguatamente alla fonte o a destino. Si tratta del latte e dei latticini contenenti melammina.

Nel paese d'origine, la Cina Continentale, è stato scoperto che gli imprenditori di una ditta produttrice, smerciando latte contenente melammina, ha intossicato 300mila bimbi cinesi, tra i quali sei sono deceduti (La Repubblica, esteri; 22 gennaio 2009).

Nello stesso periodo, la nostra Guardia di Finanza ha sequestrato contingenti di prodotti lattiero-caseari analoghi a Ravenna, acquistati da importatori italiani (Romagna Oggi, 7 gennaio 2009).

Nelle pagine seguenti, sono riportati i due pezzi giornalistici, poi le notizie essenziali sulla nocività della melamina.

Nella Cina Popolare non vige il principio "Giù le mani da Caino", come invece avviene nel Belpaese, ma piuttosto i metodi sbrigativi delle autorità del paese visti in opera nella piazza Tien An Men hanno fatto scuola: cosicché due imprenditori sono stati passati per le armi, altri personaggi dell'affare trascorreranno in carcere ampi frammenti della loro vita futura.

A Ravenna i commercianti implicati hanno perso la merce nociva importata e il guadagno programmato. A costoro di addice in parte il detto: "Nessuna legge al mondo vieta di vender fumo, ma è da *minus habentes* comprarlo". Là invece vendere veleni è tanto ben proibito che chi lo fa perde la testa.

da La Repubblica, Esteri; 22 gennaio 2009

Saranno giustiziati due dei responsabili della sofisticazione alimentare che ha avvelenato quasi 300mila bambini cinesi e ne ha uccisi almeno sei

CINA, SCANDALO LATTE ALLA MELAMINA PER I COLPEVOLI PATIBOLO ED ERGASTOLO

Carcere a vita per Tian Wenhua ex proprietaria della principale azienda produttrice e per Zhang Yanzhang, che ha acquistato e rivenduto l'alimento contaminato



La madre di una delle vittime del latte adulterato

PECHINO - Pena capitale per due persone in Cina per la vicenda del latte contaminato con la melamina che ha avvelenato quasi 300mila bambini e ne ha uccisi almeno sei. Lo scandalo era esploso nel settembre scorso.

Il primo condannato è Zhang Yujun, che ha prodotto e venduto latte in polvere contaminato, trovato colpevole di aver messo in pericolo la salute nazionale. Pena capitale anche per Geng Jinping, che ha distribuito alle varie compagnie che vendono latte in polvere il prodotto contaminato con la sostanza tossica che fa aumentare artificialmente il valore proteico. Le sentenze sono state emesse dalla Corte popolare di Shijiazhuang.

Sono in tutto 21 le persone alla sbarra per cui i giudici oggi devono pronunciare le sentenze, rende noto l'agenzia Xinhua. Finora, oltre alle due condanne a morte, vi sono state le condanna all'ergastolo per Tian Wenhua, 66 anni, la donna che dirigeva la Sanlu, la società produttrice di latte in polvere della provincia dell'Hebei al centro dello scandalo. Tre suoi colleghi hanno ricevuto pene dai cinque ai 15 anni di prigione.

Carcere a vita anche per Zhang Yanzhang, che ha acquistato il latte contaminato da Zhang Yujun, l'uomo condannato a morte anche per aver prodotto latte alla melamina dall'ottobre 2007 all'agosto 2008, vendendone 600mila tonnellate.

Un altro imputato, Geng Jinzhu, è stato condannato a otto anni. In giornata sono attese le sentenze per altri 19 imputati. Dopo i primi verdetti, una portavoce del ministero degli Esteri di Pechino ha assicurato che il governo ha compiuto grandi sforzi per migliorare la sicurezza del latte in polvere e più in generale alimentare in tutto il settore alimentare. "Dopo lo scandalo, il governo ha introdotto regole più severe e ha preso molte altre misure per rafforzare i controlli", ha assicurato.

RomagnaOggi » Cronaca di 07/01/2009

RAVENNA: SEQUESTRATI ALIMENTI CON MELAMINA DALLA CINA



Ravenna: sequestrati alimenti con melamina dalla Cina

RAVENNA - Gli agenti della Guardia di Finanza di Ravenna, in collaborazione con il personale della Dogana, hanno sequestrato agli inizi di dicembre due container al porto di Ravenna contenenti proteine di riso provenienti dalla Cina e destinate ad una società milanese. Il contenuto, analizzato al laboratorio dell'Ausl di Ravenna, conteneva melamina, la sostanza tossica altamente pericolosa per la salute umana utilizzata per la fabbricazione di colle e plastiche.

Le indagini sono affidate al pubblico ministero della Procura di [Ravenna](#) Roberto Ceroni. Il lavoro degli inquirenti ha permesso di accertare che dietro alla società milanese le cosiddette 'scatole cinesi' per occultare le persone fisiche alle quali era destinato il carico.

MELAMMINA

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

La melamina è un composto eterociclico fortemente azotato, importante come materia prima per la realizzazione di polimeri. La melamina fu scoperta nel 1834 da Liebig, ma il suo utilizzo industriale iniziò solo a partire dal 1940.

La melamina è insieme alla formaldeide la materia prima per la preparazione delle resine melamminiche, resine termoindurenti frequentemente utilizzate per la produzione di stoviglie e contenitori da cucina, e frequentemente denominati col nome del monomero (piatti di melamina, vaschette di melamina eccetera).

TOSSICITÀ

La molecola non viene considerata particolarmente tossica, ma in presenza di acido cianurico, composto peraltro utilizzato per elevare legalmente il tenore di azoto nei mangimi animali in molti paesi, forma un composto pericoloso^[1]. Infatti la formazione del relativo cianurato (cianurato di melamina), insolubile, provoca la formazione irreversibile di calcoli renali. La melamina non è comunque innocua e viene indicata nelle schede di rischio come pericolosa se ingerita, inalata o assorbita attraverso la pelle. L'esposizione cronica alle polveri può provocare tumori e danni riproduttivi. La dose tossica è tuttavia comparabile a quella del comune sale alimentare con LD₅₀ (dose letale) di più di 3 grammi per kg di peso corporeo (somministrazione orale, nel ratto)^[2]. La FDA ha appurato e descritto i meccanismi di formazione dei cristalli del cianurato di melamina nei microtubuli renali, con conseguente blocco^[3] della funzionalità. Il problema principale consiste dunque non nella tossicità assoluta, piuttosto bassa, ma nell'interazione in vivo con diverse molecole (anche aldeidi) potenzialmente presenti nella dieta.

SOFISTICAZIONE ALIMENTARE

Il composto, in virtù della presenza del gruppo NH₂ nella molecola e del suo elevato tenore d'azoto, può falsare alcuni metodi di determinazione analitica della concentrazione di proteine negli alimenti, in quanto le proteine sono anch'esse formate da polimeri aminoacidici, dotati del gruppo funzionale. Il composto venne considerato atto ad elevare il tenore d'azoto nella dieta degli animali da macello a partire dagli anni cinquanta, ma in pratica non venne utilizzato per i minori costi di altre molecole, come ad esempio l'urea.

La sofisticazione avviene generalmente per aggiunta del composto nei mangimi animali, in molti paesi meno soggetti a controlli di quelli umani. A questo punto la contaminazione, oltre che causare direttamente danni all'animale stesso, si può estendere a ogni derivato della filiera di produzione: carni, latte, uova, e prodotti industriali da essi derivati come proteine del latte, uova in polvere, mangimi di origine animale, integratori alimentari, eccetera.

Per simulare in modo criminale una maggiore presenza proteica, si sono verificati gravissimi casi di intossicazione alimentare dovuta a sofisticazione con questo composto. Il fatto avvenne per la prima volta nel 2005, in tutto il nord America, con fatti di evidenza veterinaria e morte di animali da compagnia, e in seguito - per quanto noto - dal 2008 in Cina, con sofisticazione di latte in polvere e non, di largo uso pediatrico. Il fatto ha causato in primo luogo danni a carico dei reni, migliaia di intossicazioni e persino la morte di alcuni bambini.

La contaminazione per melamina in Italia, effettivamente accertata dalle analisi chimiche (dati fino ad ottobre 2008), riguarda esclusivamente tre casi rilevati a cura dei Nas: due confezioni di latte sequestrate in provincia di Bari e una di yogurt in Campania^[4], con concentrazioni dai 3 ai 22 mg/kg di melamina (contro i 2,5 del limite legale), non letali ma comunque tossiche. Fino ad ora, altri sequestri di diverse tonnellate di merce non hanno mai dato esito a conferme analitiche di contaminazione. Sono state tuttavia sequestrate, agli inizi di dicembre, due container al porto di Ravenna contenenti proteine di riso provenienti dalla Cina e destinate ad una società milanese, il cui contenuto, analizzato al laboratorio dell'Ausl di Ravenna, conteneva melamina^[5].

Quaderno n.4 - 2011 di Giancarlo Ugazio