



RawMaterials

RM@Schools

▶ <http://rmschools.isof.cnr.it/>



LIGHT BULBS

Sources

<https://www.recyclenow.com/>

<http://www.electronicstakeback.com/>

<http://www.gelighting.com/>

<http://www.gppq.fct.pt/h2020/>



WHAT TO DO WITH LIGHT BULBS

Energy efficient light bulbs are a type of fluorescent lamp and can be recycled. Older style 'incandescent' bulbs are not recyclable.

Both CFLs (Compact Fluorescent Lamp) and LEDs (Light-Emitting Diode) have higher levels of metals than incandescents have, except for tungsten (in the filaments) and nickel :



C
F
L

- CFLs and LEDs require more metal-containing components that supply power to light the bulbs
- CFLs and LEDs require one or more circuit boards (adding antimony, copper, lead, iron)
- CFLs and LEDs use copper in the coils and zinc as protective coatings to stainless steel
- CFLs contain mercury, phosphorous, and yttrium
- LED bulbs include a heat sink to dissipate the heat (adding aluminum)
- LED chips include antimony and gallium
- LEDs use barium and chromium in stainless steel, and phosphorous, silver, and gold elsewhere

Since so many metals are used (including some critical ones) for the production of light bulbs, more metals should be recycled instead of being thrown away.



COSA FARE CON LE LAMPADINE

Le lampadine a risparmio energetico sono un tipo di lampadine fluorescenti e possono essere riciclate. Le più vecchie lampadine a incandescenza non sono riciclabili.



L
E
D

Entrambe le CFL (Lampada Fluorescente Compatta) e le LED (Diodo a Emissione Luminosa) hanno livelli più elevati di metalli delle incandescenti, ad eccezione del tungsteno (nei filamenti) e nichel :

- Le CFL e le LED richiedono più componenti metallici che alimentano la luce nelle lampadine
- Le CFL e le LED richiedono uno o più circuiti stampati (aggiunta di antimonio, rame, piombo, ferro)
- Le CFL e le LED usano il rame nelle bobine e lo zinco come rivestimento protettivo per l'acciaio inossidabile
- Le CFL contengono mercurio, fosforo, e ittrio
- Le lampadine LED includono un dissipatore per il calore (aggiunta di alluminio)
- I chip delle LED contengono antimonio e gallio
- Le LED usano bario e cromo nell'acciaio inossidabile, e fosforo, argento, e oro altrove

Considerati i tanti metalli utilizzati per la produzione di lampadine, tra cui alcuni critici, in maggiore quantità questi dovrebbero essere riciclati piuttosto che buttati.

WHY RECYCLE ?

When we recycle, used materials are converted into new products, reducing the need to consume natural resources. If used materials are not recycled, new products are made by extracting fresh, raw material from the Earth. Recycling helps protecting natural habitats for the future by reducing the need for extracting (mining, quarrying and logging), refining and processing raw materials all of which create substantial air and water pollution.

There are extra energy savings because more energy is required to extract, refine, transport and process raw materials ready for industry compared with providing industry-ready materials.

As recycling saves energy it also reduces greenhouse gas emissions, thus helping to tackle climate change.



PERCHE' RICICLARE ?

Quando si ricicla, i materiali utilizzati sono convertiti in nuovi prodotti, riducendo la necessità di consumare le risorse naturali. Se i materiali utilizzati non vengono riciclati, nuovi prodotti vengono realizzati estraendo nuova materia prima dalla Terra.

Riciclare aiuta a proteggere gli habitat naturali per il futuro riducendo la necessità di estrazione (miniere, cave e disboscamento), raffinazione e lavorazione delle materie prime le quali creano un sostanziale inquinamento dell'aria e dell'acqua.

C'è un risparmio di energia extra perché è richiesta più energia per estrarre, raffinare, trasportare e lavorare materia prima pronta per l'industria rispetto alla fornitura di materiali già pronti.

Siccome riciclare salva energia si riduce anche l'emissione di gas serra, aiutando a contrastare il cambiamento climatico.



RECYCLING AND SUBSTITUTION OF RAW MATERIALS

Problems to face in Europe :

- The general shortage of metal primary resources.
- The specific scarcity of strategic/rare (critical) metals such as rare-earths, absolutely necessary to existing and emerging technologies.
- Restrictions on landfilling and the need to recover valuable species from waste.

Secondary sources of materials :

- Historical dumps and tailings (“landfill mining”).
- Mining, metallurgical and other industrial residues; metal-rich sludge/fines from distinct processes.
- End-of-life (metal-containing) products (e.g. vehicles, electronics, batteries): “urban mining”.
- Inorganic non-metallic wastes.
- Biomass combustion ashes (thermoelectric power stations).

Challenges

- Insufficient information about composition/metals distribution (mainly rare metals).
- Complex combination of different materials and metals :
 - › Development of new metallurgical processes, highly efficient (materials/energy) and highly selective;
 - › Development of eco-design products/processes to improve dismantling and recycling.

Goal

Waste to resource/energy

RICICLAGGIO E SOSTITUZIONE DELLE MATERIE PRIME

Problematiche da affrontare in Europa :

- La generale carenza di risorse primarie metalliche.
- La specifica scarsità di metalli strategici/rari (critici) come le terre rare, assolutamente necessari per le esistenti ed emergenti tecnologie.
- Restrizioni alla collocazione in discarica e necessità di recuperare specie di valore dagli scarti.

Fonti secondarie di materiali :

- Discariche storiche e sterili (“discarica mineraria”).
- Minerari, metallurgici e altri residui industriali : depositi di fognatura/raffineria ricchi di metalli provenienti da processi distinti.
- Prodotti (contenenti metalli) al termine del loro ciclo di vita (es. veicoli, componenti di elettronica, batterie) : “miniera urbana”.
- Scarti non metallici inorganici.
- Ceneri di combustione di biomassa (centrali termoelettriche).

Sfide

- Carenza di informazioni sulla composizione/distribuzione dei metalli (soprattutto metalli rari).
- Complessa combinazione di materiali e metalli differenti :
 - › Sviluppo di nuovi processi metallurgici, altamente efficienti (materiali/energia) e altamente selettivi ;
 - › Sviluppo di prodotti/processi di eco-progettazione per migliorare lo smantellamento e il riciclaggio.

Obiettivo

I rifiuti diventano risorse/energia

WHAT ARE RARE EARTHS AND WHAT IS THEIR ROLE IN LIGHTING ?

Rare earths are a group of 17 metallic elements used in a variety of emerging technologies: hard drives, wind turbines (magnets), fuel cells, polishing powders and catalytic converters. In lighting, rare earths and their oxides are used for the creation of white light from the UV radiation generated within fluorescent lamps.

(Sc) Scandium	(Y) Yttrium	(La) Lanthanum
(Ce) Cerium	(Pr) Praseodymium	(Nd) Neodymium
(Pm) Promethium	(Sm) Samarium	(Eu) Europium
(Gd) Gadolinium	(Tb) Terbium	(Dy) Dysprosium
(Ho) Holmium	(Er) Erbium	(Tm) Thulium
(Yb) Ytterbium	(Lu) Lutetium	

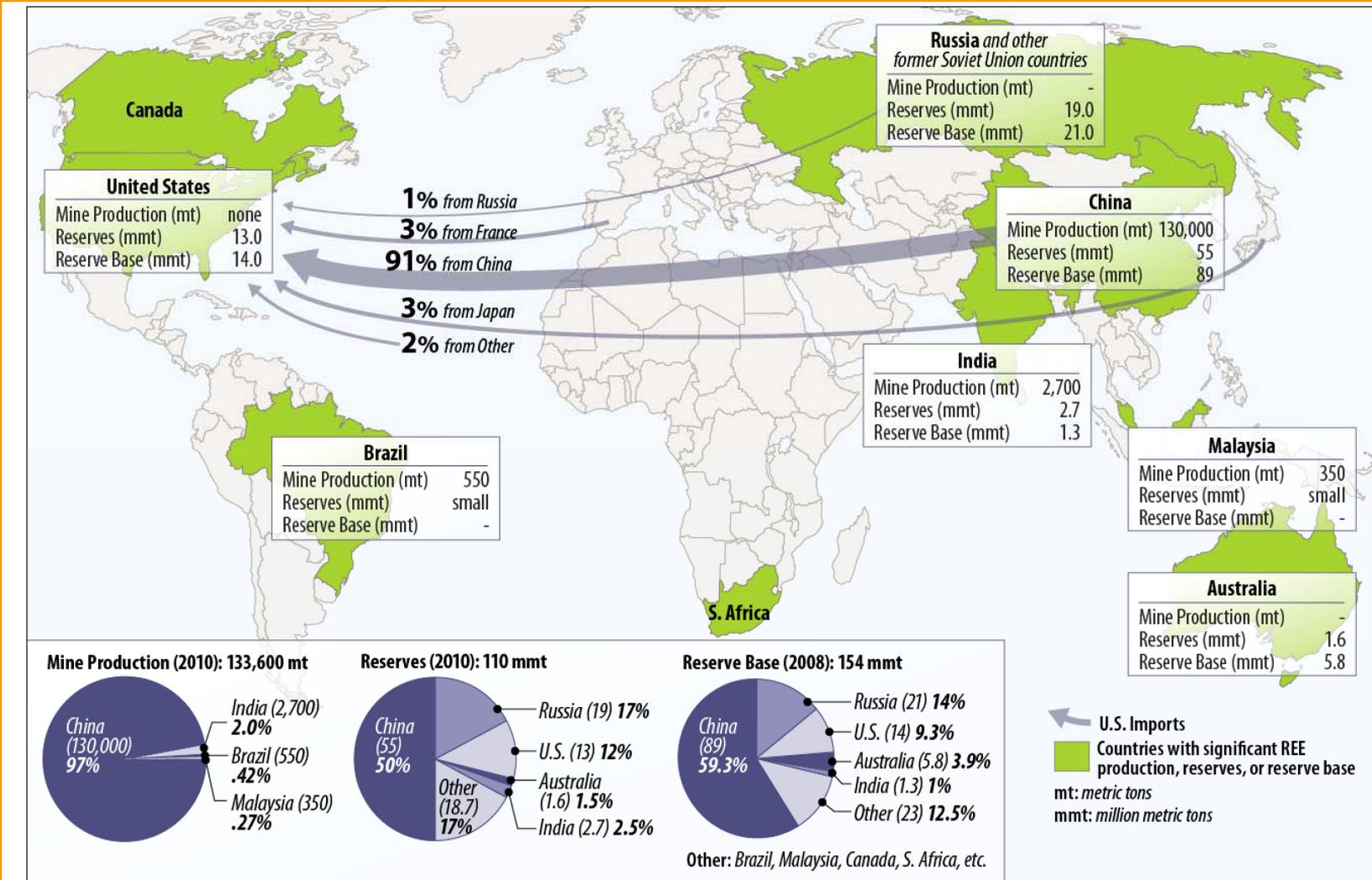
The supply of these precious minerals depends on China, the country that provides most of these elements, therefore dominating the trade flows of rare earths. Chinese export restrictions have determined extreme and abrupt cost increases in the last few years. Due to low recycling rates, the most promising supply alternatives are the reopening of mines in the USA and Australia and the extraction of rare earths as by-products of other different elements.

COSA SONO LE TERRE RARE E QUAL E' IL LORO RUOLO NELL'ILLUMINAZIONE ?

Le terre rare sono un gruppo di 17 elementi metallici usati in una varietà di emergenti tecnologie: dischi rigidi, turbine eoliche (magneti), celle a combustibile, polveri da lucidatura e convertitori catalitici. Nell'illuminazione, le terre rare e i loro ossidi sono utilizzati per la creazione di luce bianca dalle radiazioni UV generate all'interno della lampade fluorescenti.

(Sc) Scandio	(Y) Ittrio	(La) Lantanio
(Ce) Cerio	(Pr) Praseodimio	(Nd) Neodimio
(Pm) Promezio	(Sm) Samario	(Eu) Europio
(Gd) Gadolinio	(Tb) Terbio	(Dy) Disproso
(Ho) Olmio	(Er) Erbio	(Tm) Tulio
(Yb) Itterbio	(Lu) Lutezio	

La fornitura di questi preziosi minerali dipende dalla Cina, paese che ne fornisce la maggior parte e che pertanto domina totalmente i flussi commerciali di terre rare. Le restrizioni sull'esportazione apportate dalla Cina hanno determinato un estremo e improvviso aumento dei costi negli ultimi anni. A causa della bassa percentuale di riciclaggio di questi materiali, le più promettenti alternative per la loro fornitura sono la riapertura delle miniere negli USA e in Australia e l'estrazione delle terre rare come sottoprodotti di altri elementi differenti.



Source: U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, 2008-2011. (Figure created by CRS.)

Focusing on lighting, LEDs require a lower amount of phosphors, while rare earth-free technologies such as organic LEDs (OLED) and Silicon nanocrystals, are under investigation as substitutes of rare earth-intensive technologies.

Per quanto riguarda l'illuminazione, i LED richiedono una minore quantità di fosfori, mentre le tecnologie prive di terre rare come i LED organici (OLED) e i nanocristalli di silicio sono sotto indagine come elementi sostitutivi delle tecnologie ricche di terre rare.