



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

5 CONFERENZA NAZIONALE SULL'ECONOMIA CIRCOLARE

Le Materie Prime Critiche

Roberto Morabito

ENEA – Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

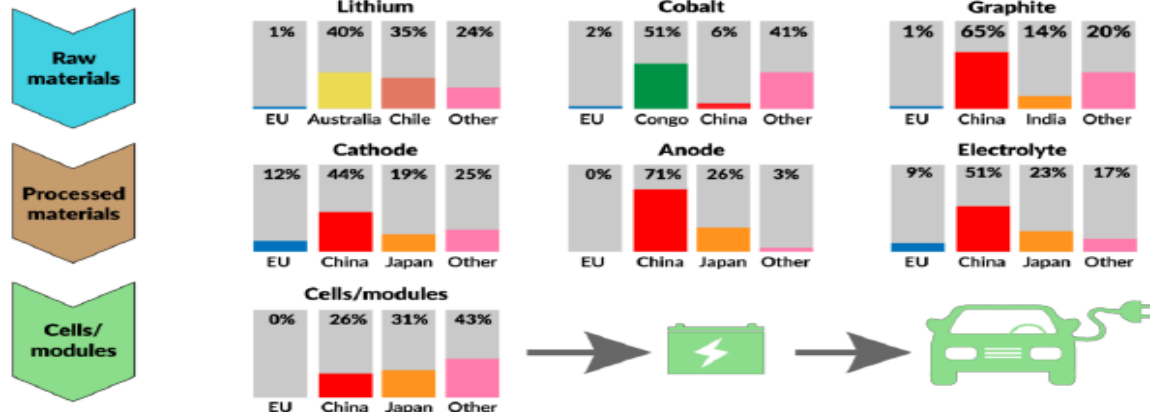
Roma, 16 maggio 2023

Materie Prime Critiche Dipendenza UE

2023 Critical Raw Materials (*new CRMs in bold*)

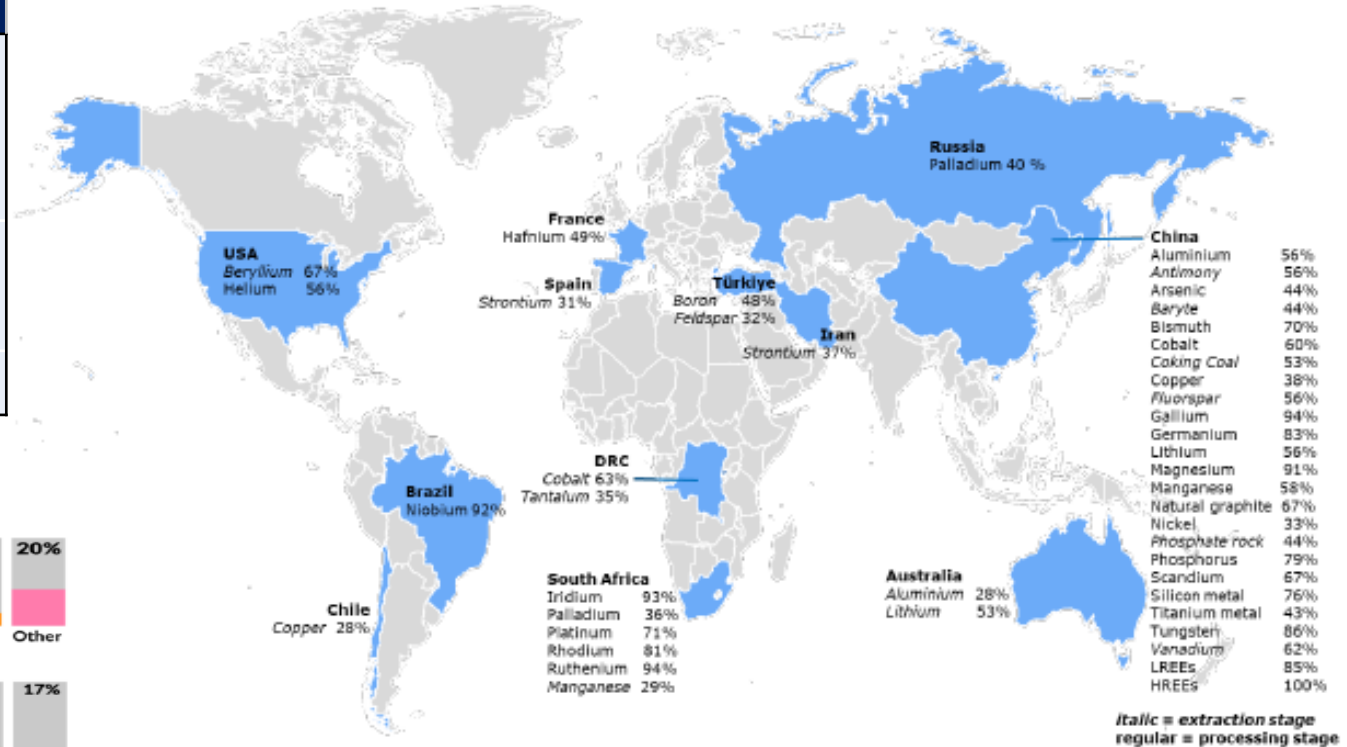
Critical RMs	aluminium/bauxite, antimony, arsenic , baryte, beryllium, coking coal, feldspar , fluorspar, hafnium, helium , niobium, PGM, phosphate rock, phosphorus, scandium, strontium, tantalum, vanadium
Critical and strategic RMs	bismuth, boron/borate, cobalt, gallium, germanium, HREE, lithium, LREE, magnesium, manganese , natural graphite, silicon metal, titanium metal, tungsten
Strategic RMs	copper, nickel

Fonte: European Commission, Study on the Critical materials for the EU, 2023



Fonte: Frank Umbach - EU strategies for critical raw materials could fall short - GIS Reports

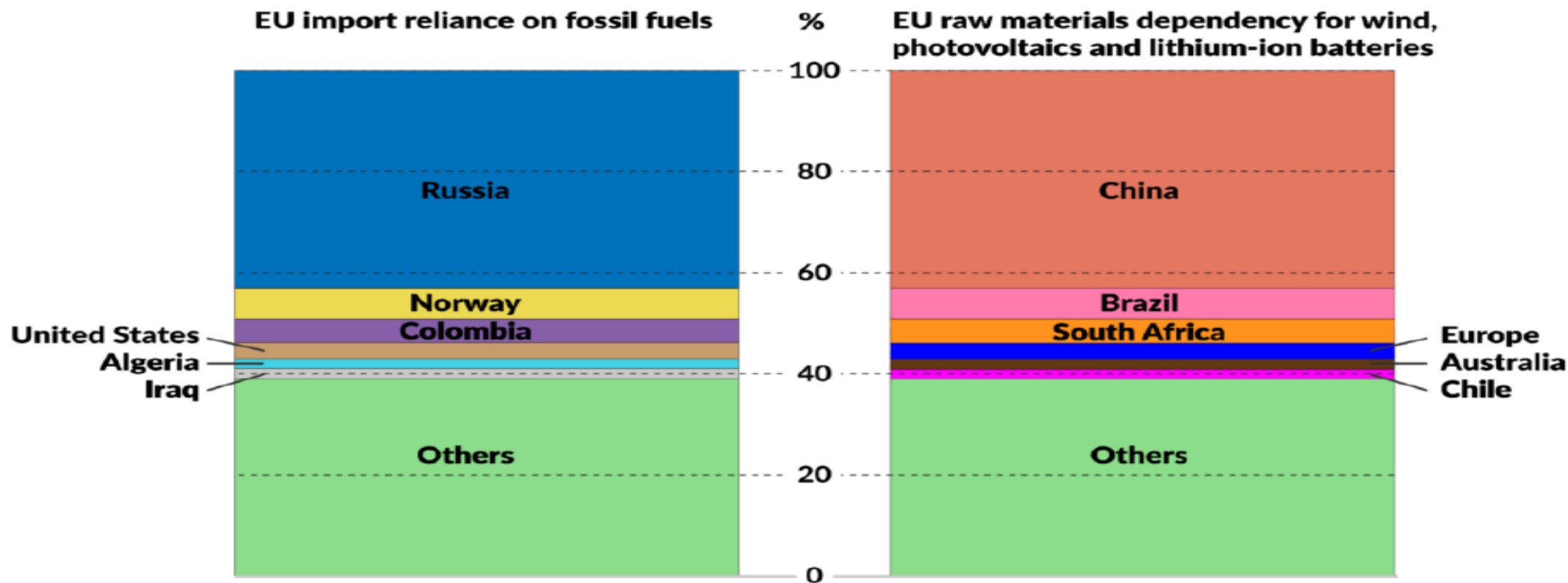
Figure B: Countries accounting for largest share of global supply of CRMs



Fonte: European Commission, Study on the Critical materials for the EU, 2023

Terre rare 85-100%
Silicio 76%
Grafite 67%
Litio 56%

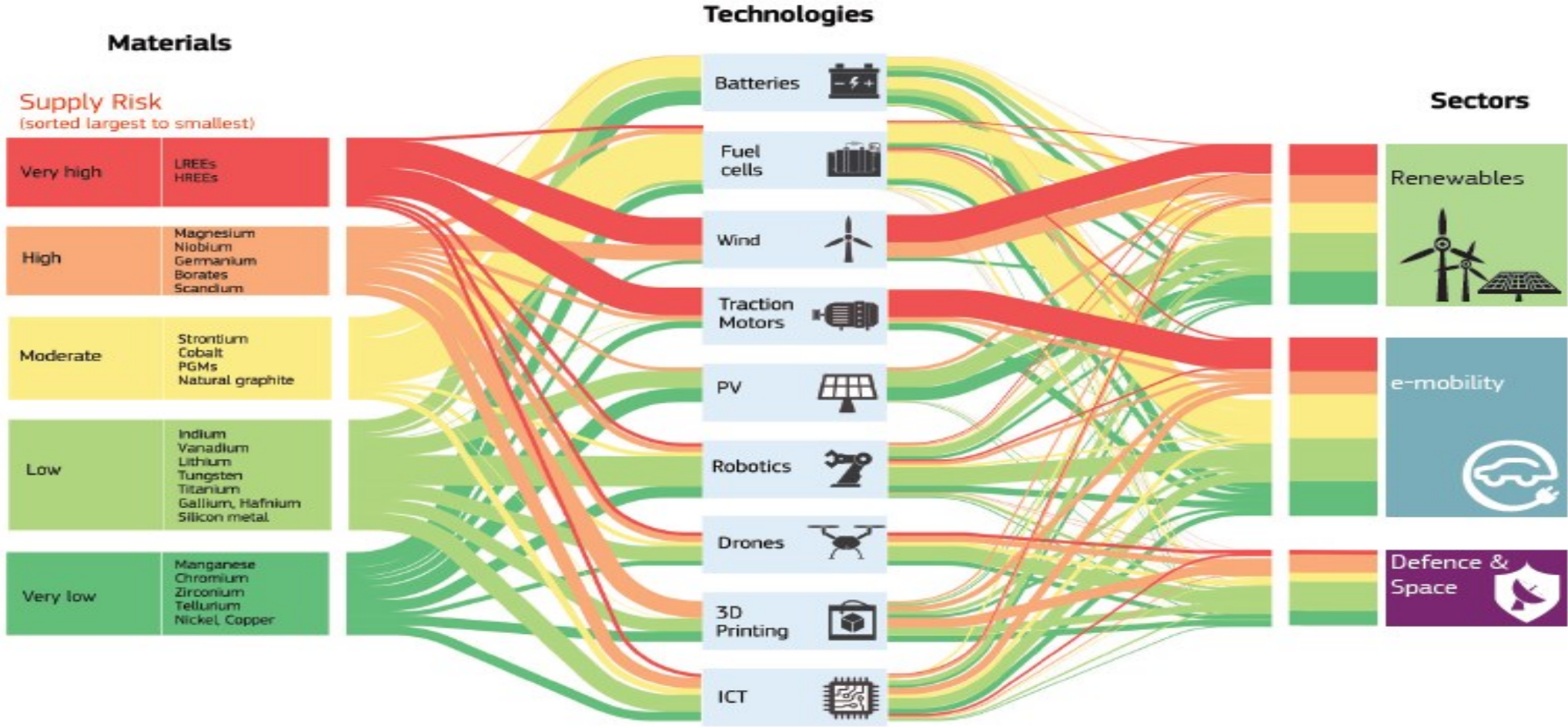
Vulnerabilità dell'Europa nell'approvvigionamento di Materie Prime Critiche



Even if it reduces its dependence on fossil fuel imports, Europe could soon find itself geopolitically vulnerable to cutoffs of CRMs. © macpikkel for GIS

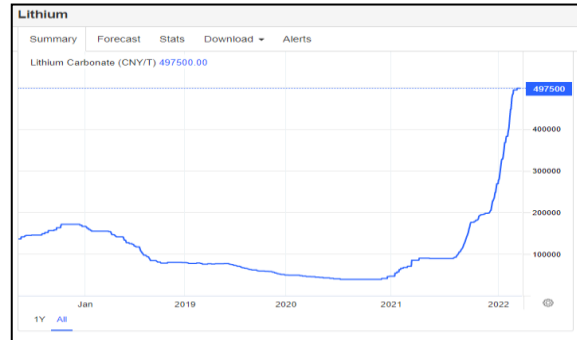
Fonte: Frank Umbach - EU strategies for critical raw materials could fall short - GIS Reports

Materie prime critiche Esigenze nei settori strategici



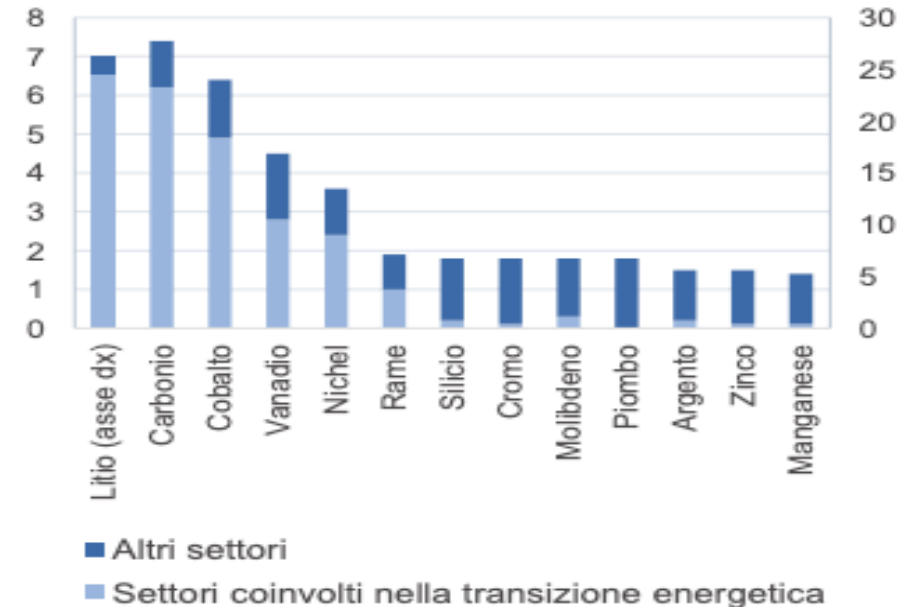
Fonte: Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A Foresight Study, Commissione Europea e JRC (2020).

Andamento domanda e prezzi materie prime non energetiche



Fonte: Tradingeconomics.com

Graf. 3 Domanda di metalli critici per la transizione green (Rapporto tra i livelli medi di consumo di ciascun metallo nel 2030 vs 2010)



Fonte: Elaborazione CDP Think Tank su dati U.S. Energy Information Administration (EIA), ottobre 2021.

Contributo al PIL delle Materie Prime Critiche

In Italia, le materie prime critiche rientrano nella produzione industriale di circa 565 miliardi di euro (32% del PIL italiano)...





Obiettivi 2030

Almeno il 10% delle materie prime critiche consumate dovrà essere estratto in Europa, così come dovrà avvenire entro i confini europei **almeno il 40%** della lavorazione.

Almeno il 15% delle materie prime critiche dovrà arrivare da attività di recupero e riciclo. **Massimo il 65%** da unico Paese terzo.



EU EXTRACTION

At least **10%** of the EU's annual consumption for extraction



EU PROCESSING

At least **40%** of the EU's annual consumption for processing



EU RECYCLING

At least **15%** of the EU's annual consumption for recycling



EXTERNAL SOURCES

Not more than **65%** of the EU's annual consumption of **each strategic raw material at any relevant stage of processing** from a single third country



European Critical Raw Materials Act

2030 benchmarks for strategic raw materials:

Documenti di policy e iniziative europee correlate con le MPC



GERMANIA - La German Mineral Resources Agency (DERA)

Fornisce consulenza al governo e all'industria su questioni riguardanti l'approvvigionamento di materie prime sicure e gestite in modo sostenibile e gestisce il concorso per il Premio tedesco per l'efficienza delle materie prime.

https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Min_rohstoffe/DERA/dera_node_en.html

FRANCIA - Portale delle risorse minerarie:

Portale francese per le risorse minerarie, è un portale che fornisce informazioni open-source sulle risorse minerarie in Francia e la loro gestione, la sicurezza dell'approvvigionamento, l'approvvigionamento responsabile, l'economia circolare e il riciclaggio, ed infine ricerca, formazione e informazione.

<https://www.mineralinfo.fr/fr>

Solo 22 paesi dichiarano di aver adottato uno o più **documenti di policy** correlati con le materie prime (nazionali e/o regionali). L'oggetto delle politiche non sono le MPC, ma le materie prime in generale (minerali, metalli e biomassa) e le strategie specifiche il loro sfruttamento (EEA, 2019)*.

Austria *
Belgio (Fiandre)
Bulgaria *
Croazia
Cechia *
Estonia
Finlandia *
Francia
Germania *
Ungheria *
Italia *
Irlanda
Lettonia *
Montenegro
Paesi Bassi *
Polonia *
Portogallo
Slovacchia
Slovenia
Svezia *
Turchia
Regno Unito (Inghilterra)
Regno Unito (Galles)
Regno Unito (Scozia)

Di queste:

- 12 paesi fanno riferimento a una lista (adottata o proposta) di MPC per le loro economie (*in rosso*);
- Solo alcuni hanno dichiarato di avere una strategia dedicata al recupero dei materiali da particolari flussi di rifiuti (*segnalati con **).

*L'analisi è stata effettuata sulla base delle risposte di 32 Paesi, membri EIONET e cooperating countries (UE ed extra UE).

Fonte: EEA, 2019 .

Iniziative a livello nazionale



Dm (MITE) 257 del 24 giugno 2022



Adozione **Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti (PNGR)**.
Tra le azioni regionali indicate nel PNGR per colmare il gap impiantistico nazionale:

- *sviluppare una rete impiantistica, possibilmente a tecnologia complessa, per il trattamento ad alta efficienza dei RAEE per il recupero materie prime critiche (CRM)*
- *sviluppare le tecnologie di recupero del fosforo contenuto nei fanghi*

Dm (MITE) 259 del 24 giugno 2022



Adozione **Strategia nazionale per l'economia circolare (SEC)**

- *Tra le azioni previste dalla SEC: **Promuovere impianti di recupero di materia dai fanghi, al fine di ottimizzare il recupero di sostanze/nutrienti - quali il fosforo***
- *Nella SEC presente un **Focus sulle materie prime critiche***

Legge 27 dicembre 2017 n.205, art.1 comma 122

(Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020)



Piattaforma, gestita da ENEA, in collaborazione con la DG EC del MASE, costituita da stakeholder attivi sul ciclo del fosforo, opera dal 2019 su aspetti normativi, tecnologici e di mercato con la partecipazione di organizzazioni di ricerca, istituzioni pubbliche e private, aziende e terzo settore.

Decreto interistituzionale (MIMIT-MASE) del 15/09/2022



Istituzione **Tavolo Tecnico Nazionale sulle Materie Prime Critiche**

Tavolo Tecnico Nazionale sulle Materie Prime Critiche



Coordinamento MIMIT – MASE

Istituito con Decreto interistituzionale del 15/09/2022 dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT) e dal Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), il Tavolo opera mediante 4 GdL, individuati e supervisionati dai Ministeri di riferimento

Organizzazioni partecipanti:

ENEA, ISPRA, ISTAT, CNR, RSE, ASI, CRIET, SEEDS, CINIGEO, GREEN, Confindustria, Assorisorse, Assofermet, Assomarmomacchine, ANEPLA, AITEC, UNIRIMA, ANCE, CNCRAEE, CNCPA, COBAT, ERION, EIT Raw materials

GdL1 – Analisi dei fabbisogni
(coordinamento: Confindustria)

GdL2 – Mining
(coordinamento: ISPRA)

GdL3 – Ecodesign ed ecoprogettazione
(coordinamento: ENEA)

GdL4 – Urban mining
(coordinamento: ENEA)

Approccio
per filiera

- Agrifood
- Apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Costruzione e demolizione
- Tessile, abbigliamento e moda
- Mobilità elettrica

Le città come miniere a cielo aperto



MINIERE URBANE

C&D

Materiale da costruzione e demolizione

RSU

Rifiuti solidi urbani

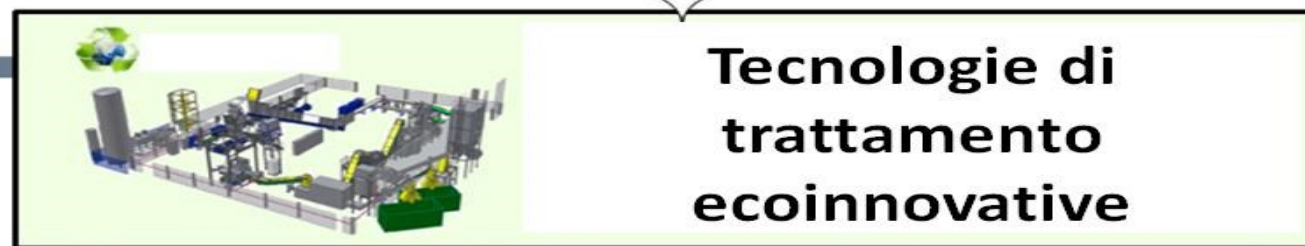
RAEE

Rifiuti elettrici ed elettronici

Automotive

PFU
Compositi C2C

Discarica



Riuso

Energia

Carta, legno, syngas

Metalli

Preziosi, di base, di specialità

Plastiche

ABS, PE, PV, ...

Gomma

Polvere, pellet, TDF



Acque reflue

Impianti di trattamento smart

Fosforo, nutrienti, acqua

Business & Occupazione

Tecnologie ENEA per il recupero di Materie Prime Critiche da RAEE



Printed Circuit Boards

- gold, silver, copper, tin, lead, palladium, plastics



Lithium batteries

- lithium, iron



LCD flat screens

- indium, tin



Photovoltaic panels

- metal electrodes
- glass, silica



Fluorescent lamps

- rare earths
- antimonium, manganese



Permanent magnets (Hard disk)

- Rare earths

Raw Materials recycling from PCBs

- Patented process: RM2013A000549, PCT/IB2014/065131, EP nr 14798963.6
- Prototype: RM2015A000064, PCT/IB2016/050763

Raw Materials recycling from Photovoltaic panels

- Thermal pre-treatment for PV components separation – under patent process

Centro di Ricerca CASACCIA (Roma)



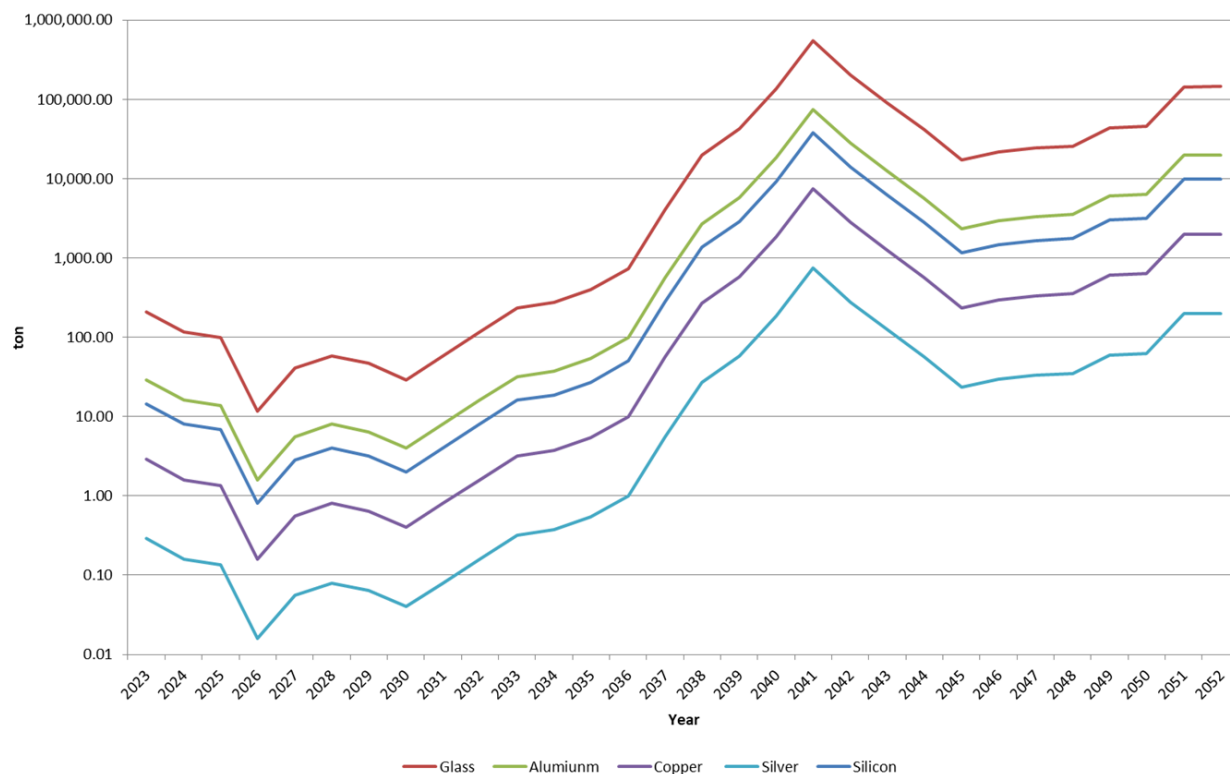
➤ Impianto pilota ROMEO flessibile, modulare

➤ Prototipo PROMETEO trattamento pannelli fotovoltaici



Potenziale di Materie Prime Critiche da pannelli fotovoltaici

Forecast of material based on PV waste in Italy (no cumulative data)

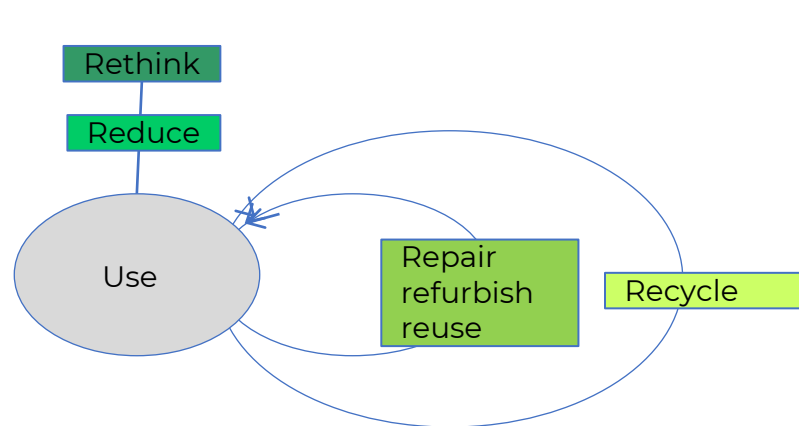


Materia prima	Quantità recuperabile (ton anno picco)	Valore economico ipotetico* (Mil EUR)
Alluminio	75.000	161
Rame	7.500	61
Argento	0,75	61
Silicio	37.500	82,5

*Elaborazione ENEA sulla base di prezzi medi relativi al 2023 stimati da dati di World bank e Institute for Rare Earths and Metals (Germania)

Elaborazione ENEA a partire da dati GSE di scenario di installazione potenza FV. Ipotesi durata pannelli 30 anni

Potenziale delle strategie circolari combinate sulla domanda di MPC



- Rethink:**
Re-design system in order to reduce products needed
- Reduce:**
Increase resource efficiency, substitute CRMs
- Repair, refurbish, reuse:**
Extending life of products, components and materials
- Recycle:**
Maximise recovery of raw materials

Product, process and system ECODESIGN

➔ Product REUSE

➔ CRMs RECYCLE

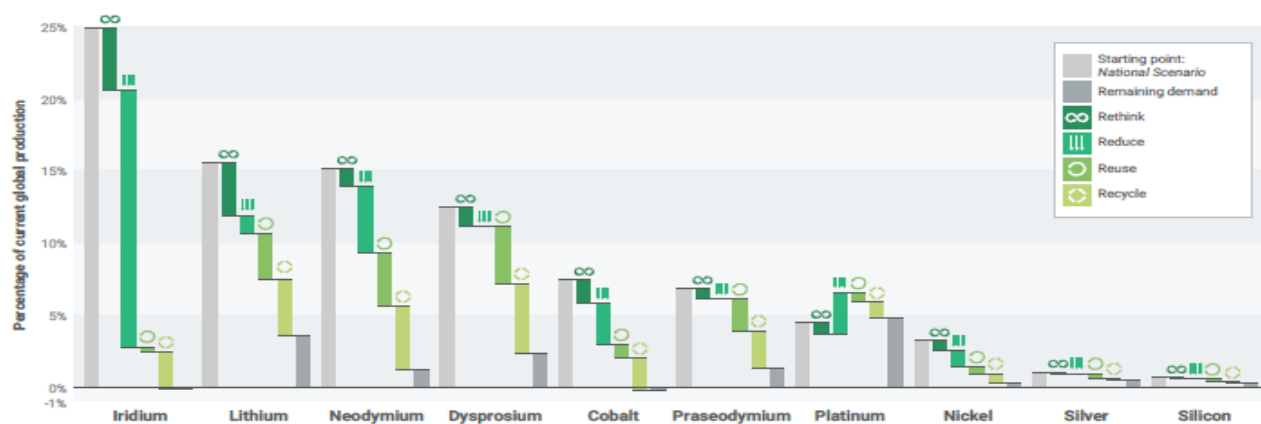


Figure 17 Potential effect of the combination of the four circular strategies on the annual metal demand (period: 2040 to 2050) for the ten metals with the highest relative demand.

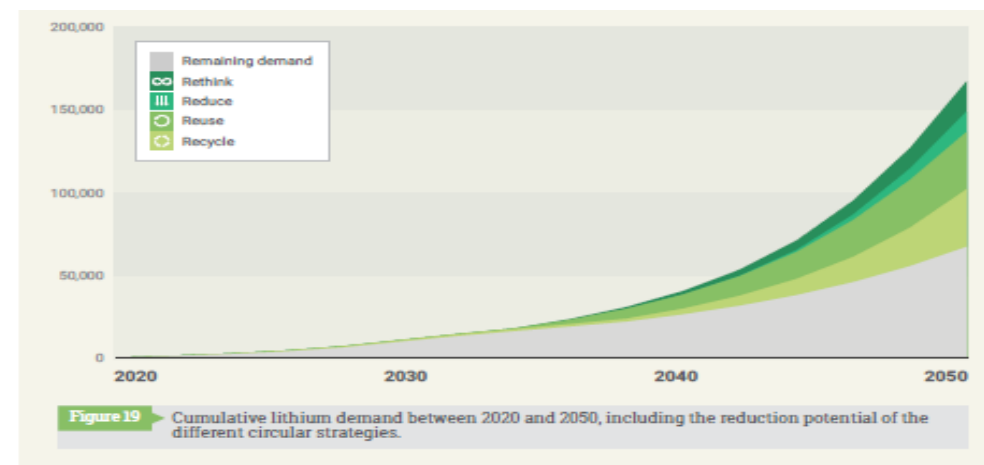


Figure 19 Cumulative lithium demand between 2020 and 2050, including the reduction potential of the different circular strategies.

Source: TOWARDS A CIRCULAR ENERGY TRANSITION, Exploring solutions to mitigate surging demand for critical metals in the energy transition, (The Netherlands, 2021)

Innovazione: la chiave per sfruttare le nostre miniere urbane



Innovazione di sistema

Mappatura dei flussi, del mercato e delle potenziali fonti secondarie

Pianificazione e gestione territoriale

Approccio multistakeholder per analisi e efficientamento delle catene di valore

Contesto abilitante, quadro regolatorio, politiche industriali a lungo termine



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Grazie per l'attenzione

Il Rapporto integrale è disponibile su:

www.enea.it

www.circulareconomynetwork.it

www.fondazionevilupposostenibile.org