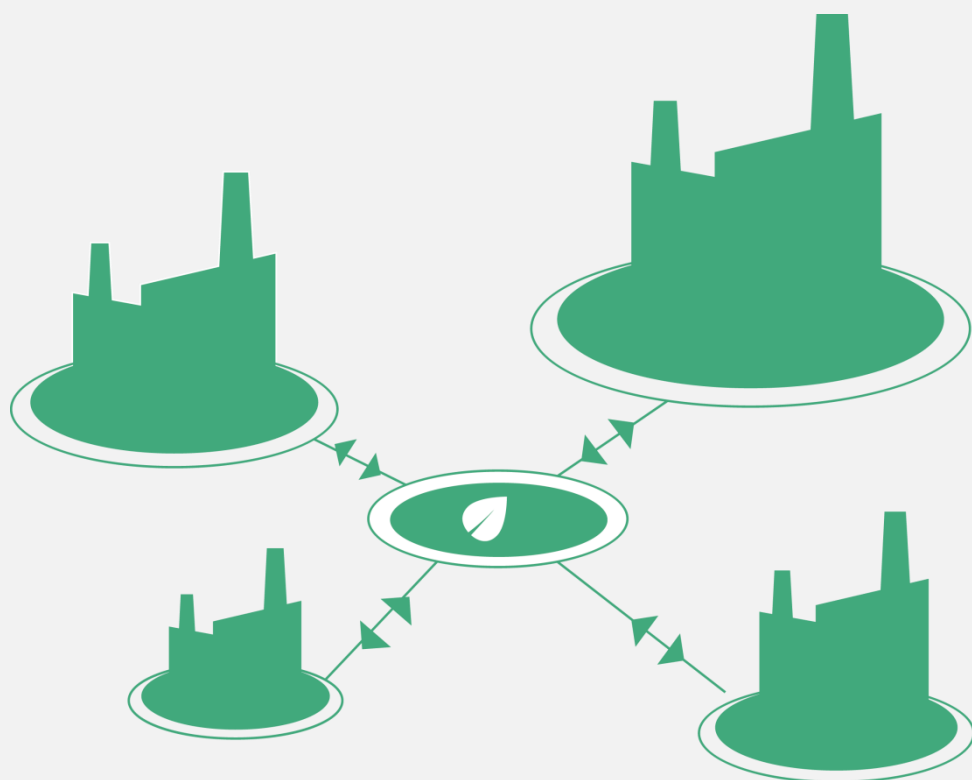




Laboratorio valorizzazione delle risorse  
nei sistemi produttivi e territoriali



# ENEA

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

## 3° sessione: Gas ed elettricità per la mobilità sostenibile: conflitto o sinergia?

*IX Conferenza nazionale per l'efficienza energetica  
Difendere l'ambiente e la bolletta*

*Roma,*

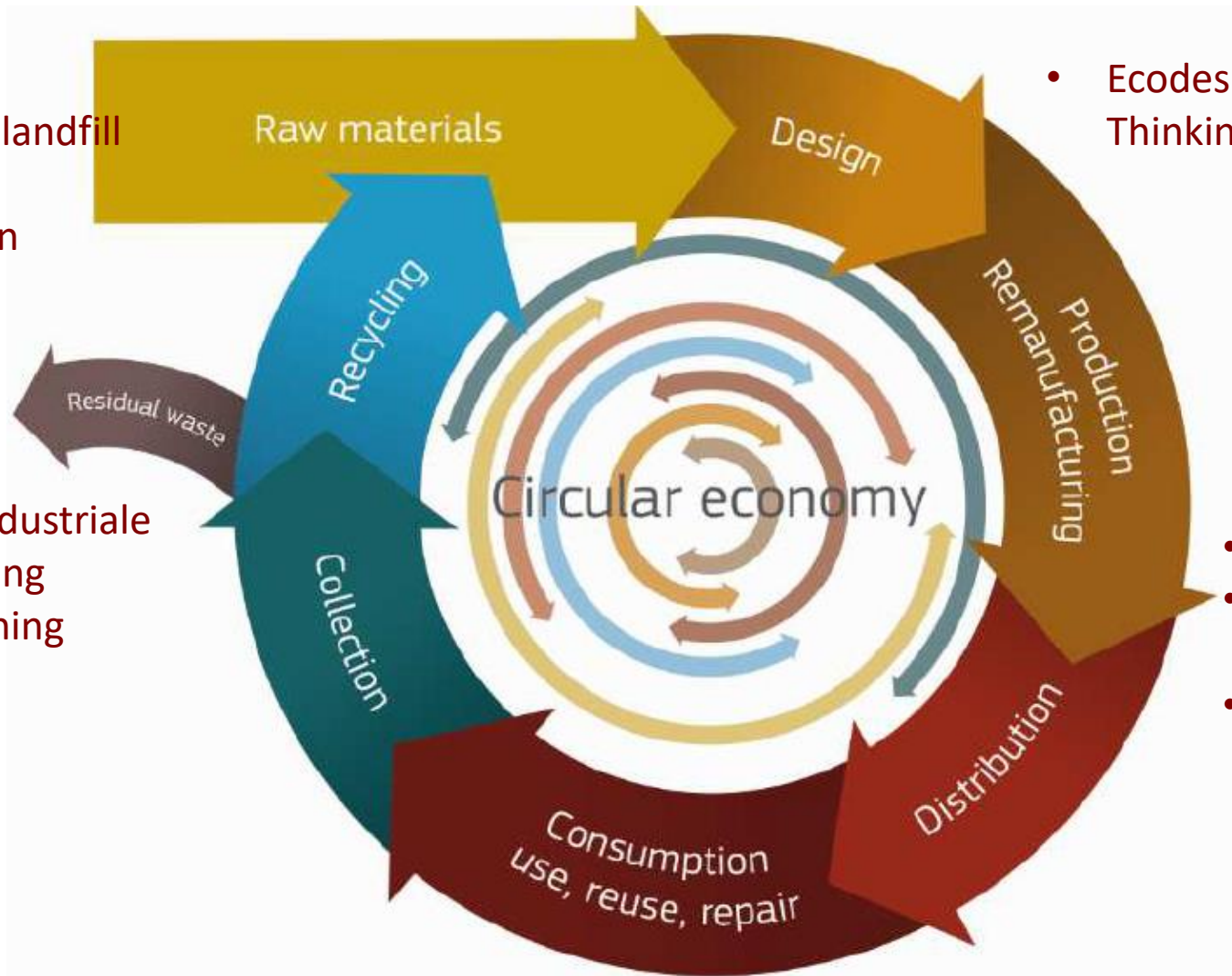
*Dipartimento di Architettura di Roma Tre*

*28 novembre 2017*

*Laura Cutaia, ENEA*

- Mining
- Urban and landfill mining
- Substitution
- Ecodesign
- ....

- Simbiosi Industriale
- Urban mining
- Landifll mining

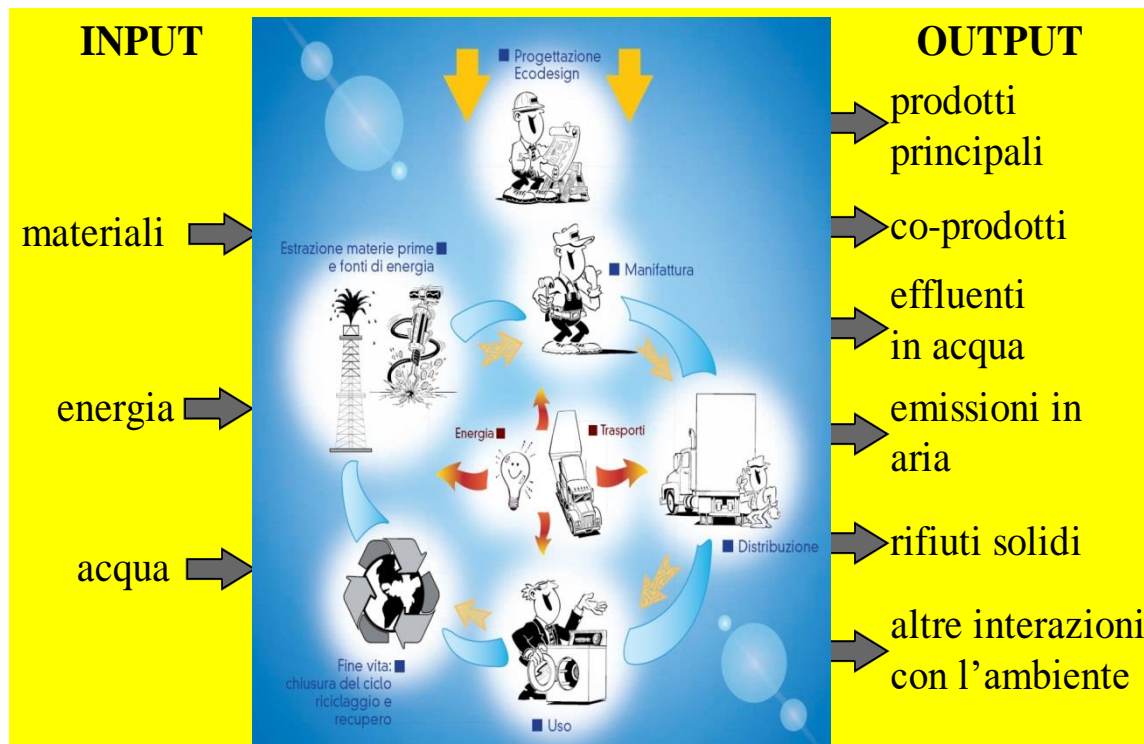


- Ecodesign, Life Cycle Thinking (LCT, LCA,..)

- Tecnologie pulite
- Simbiosi industriale
- Nuovi business models

- Mercato , standard, capitolati (*GPP, green supply chain*)
- Strumenti fiscali ed economici
- Sharing economy e nuovi business models
- consumatori

**Principali strumenti:**  
**Life Cycle Assessment (LCA)**  
**Life Cycle Costing (LCC)**  
**Social-LCA**

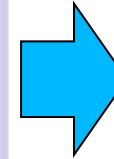


+

- Metodo accurato
- Valutazione degli impatti lungo tutto il ciclo di vita
- Dettaglio fase per fase

-

- Metodo statico
- Disponibilità dei dati
- Confrontabilità dei dati
- Confrontabilità degli studi



integrazione

- Analisi di scenario
- Flussi di risorse
- Analisi di altri impatti

- LCA comparativa delle diverse modalità di trasporto
  - Ipotesi di base comuni
  - Stessi confini del sistema
  - Stessa unità funzionale
  - Ciclo di vita completo (dalla fase di estrazione delle materie prime fino al fine vita/recupero)
- Problemi legati alla disponibilità dei dati per le nuove tecnologie per la mobilità
  - Dati di inventario
  - Moduli LCA

## Specifiche tecniche Batteria Nissan Leaf

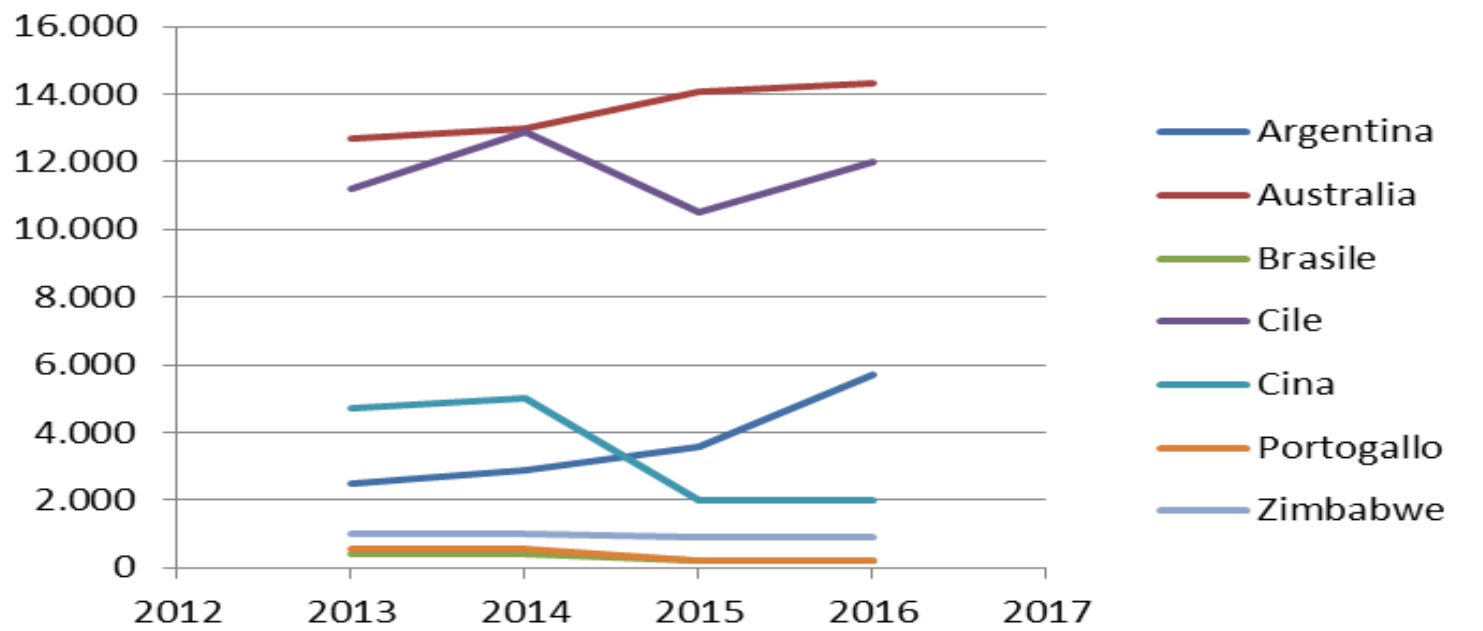
		Unità di misura
Tipo di batteria	Ioni di litio	
Numero di moduli	48 per cella, 192 celle totali	
Anodo	Grafite	
Catodo	Litio Manganese	
Voltaggio nominale	403,2	V
Capacità totale	360	V
Capacità totale	24	kWh
Power output	Oltre 90	kW
Dimensioni	1570,5x1188x264,9	mm
Peso	295	kg

**un veicolo elettrico  
utilizza 4.800 volte  
la quantità di litio  
di uno smartphone**

80% di una batteria è composto da celle  
nella batteria presa come riferimento sono presenti:

- tra 1,5 e 2 kg di **Litio**;
- 27 kg di alluminio;
- 16 kg di rame;
- 29 kg di LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (circa 13 kg di **Manganese** e 0,5 kg di Litio);
- 19 kg di **grafite**.

# Mobilità elettrica – batterie litio



## Produzione di litio 2013-2016 (t)

Elaborazione da dati di U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey - Mineral commodity Summaries 2013-2014-2015-2016

## The Largest Lithium Producers 2015



## Maggiori produttori di Litio nel Mondo per il 2015

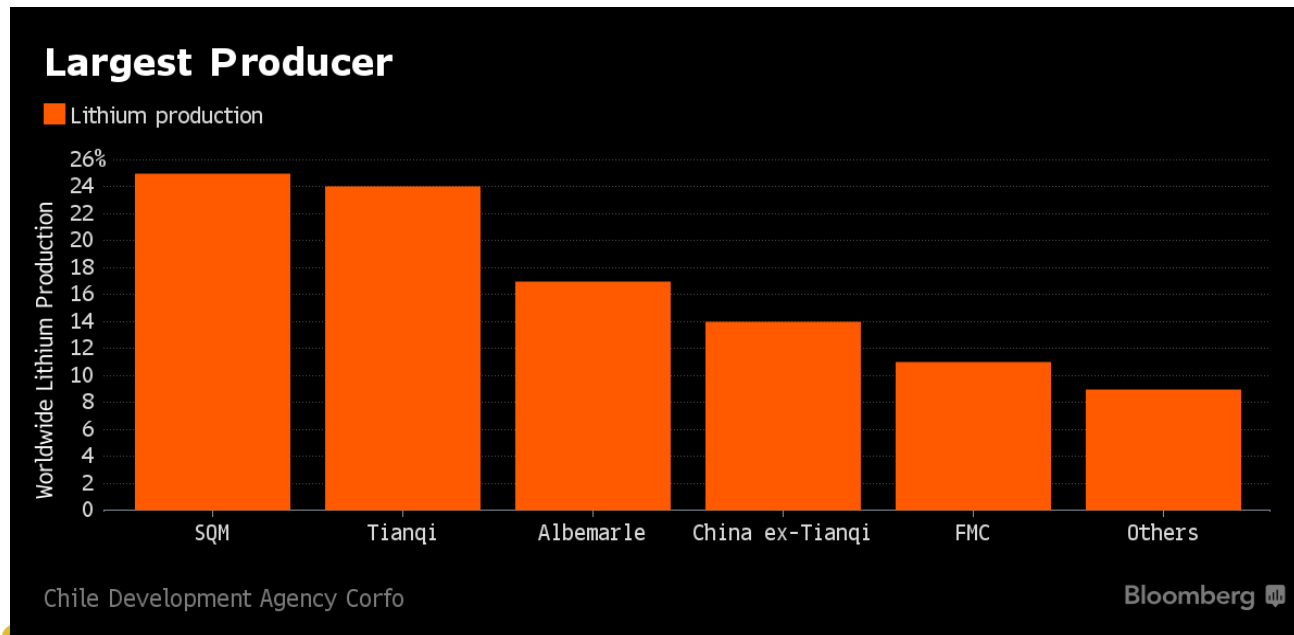
Fonte: Deutsche Bank

# Risorse e riserve di litio

Paesi produttori (2016)	produzione mineraria (t)	%	riserve (t)
Australia	14.300	40,5	1.600.000
Cile	12.000	34	7.500.000
Argentina	5.700	16,1	2.000.000
Cina	2.000	5,7	3.200.000
Zimbabwe	900	2,5	23.000
Brasile	200	0,6	48.000
Portogallo	200	0,6	60.000
<b>TOT</b>	<b>35.300</b>		<b>14.431.000</b>

Maggiori produttori di litio per il 2016.

Fonte: U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey – Mineral commodity Summaries 2017

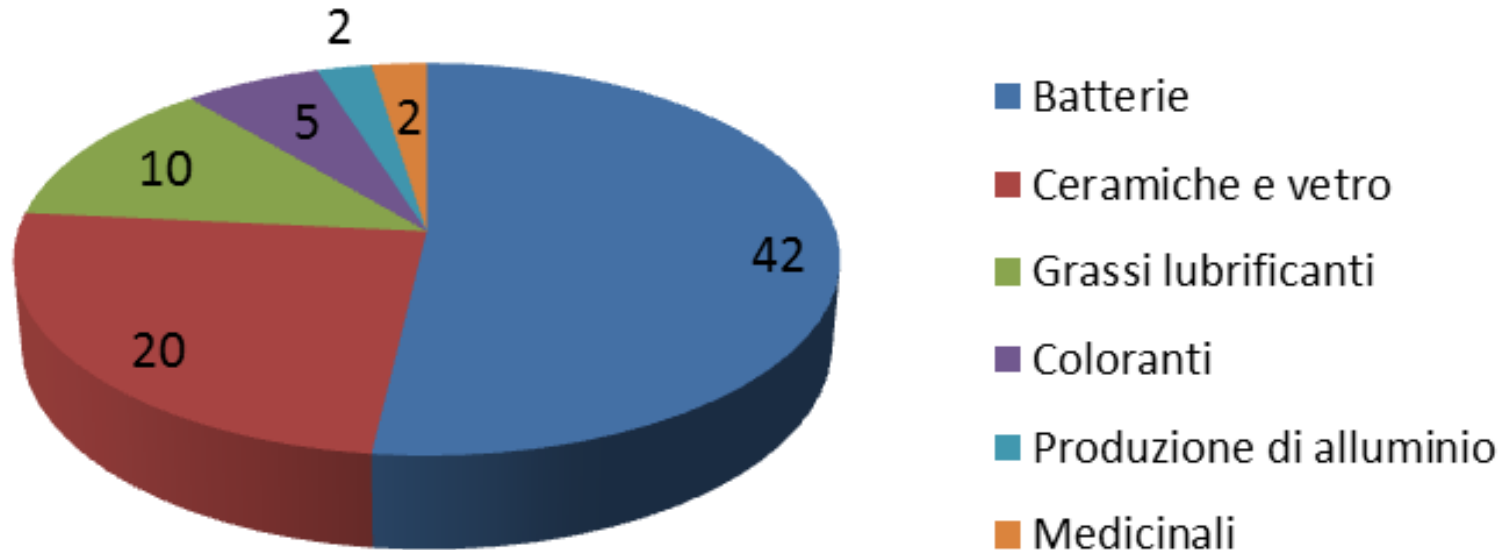


**Le più grandi società  
produttrici di litio**

Fonte: Lombrana, 2017

«others = 9%»



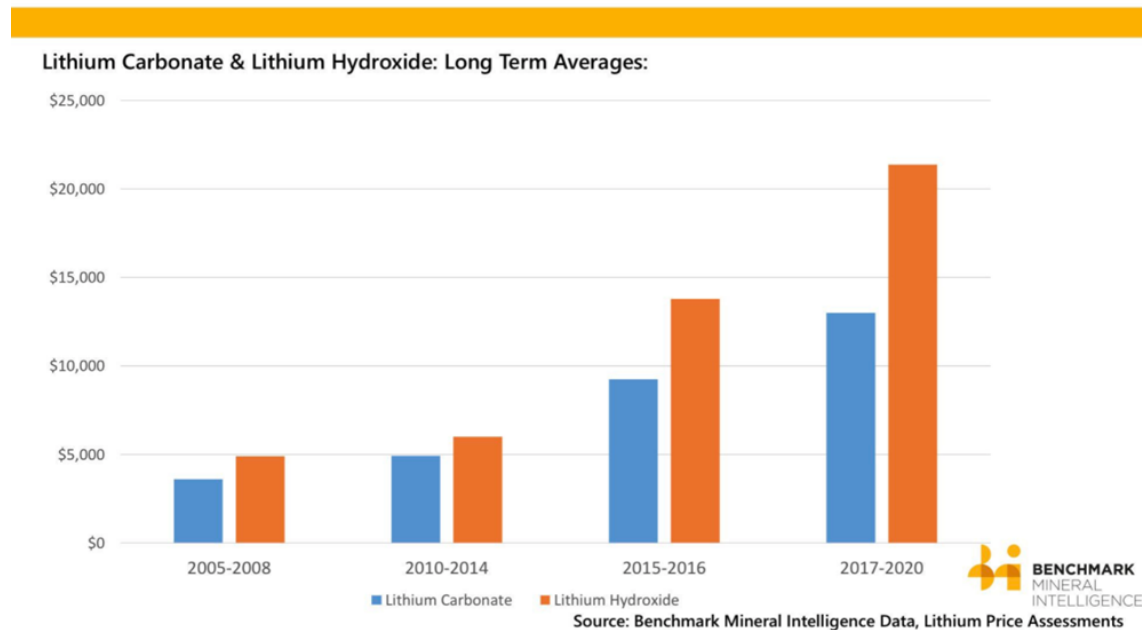


- Il mercato mondiale del litio ha un volume attualmente pari all'incirca a 185.000 tonnellate l'anno (Sanderson, 2016), per un valore di mercato di 2,5 miliardi di dollari (Bellomo, 2017b).
- Il mercato del litio è poco trasparente (Redazione Metalli Rari, 2016a).
- Il litio non è quotato in borsa, né ha un prezzo spot (Bellomo, 2016).
- Il litio non è negoziato in nessuna borsa pubblica e conoscerne i prezzi è abbastanza complicato, per la mancanza di un mercato ufficiale così come lo è il London Metal Exchange per i principali metalli industriali (Gozzetti, 2016; Redazione Metalli Rari, 2016a).
- Il London Metal Exchange sta prendendo in considerazione la possibilità di introdurre un contratto per il litio (Redazione Metalli Rari, 2017c).

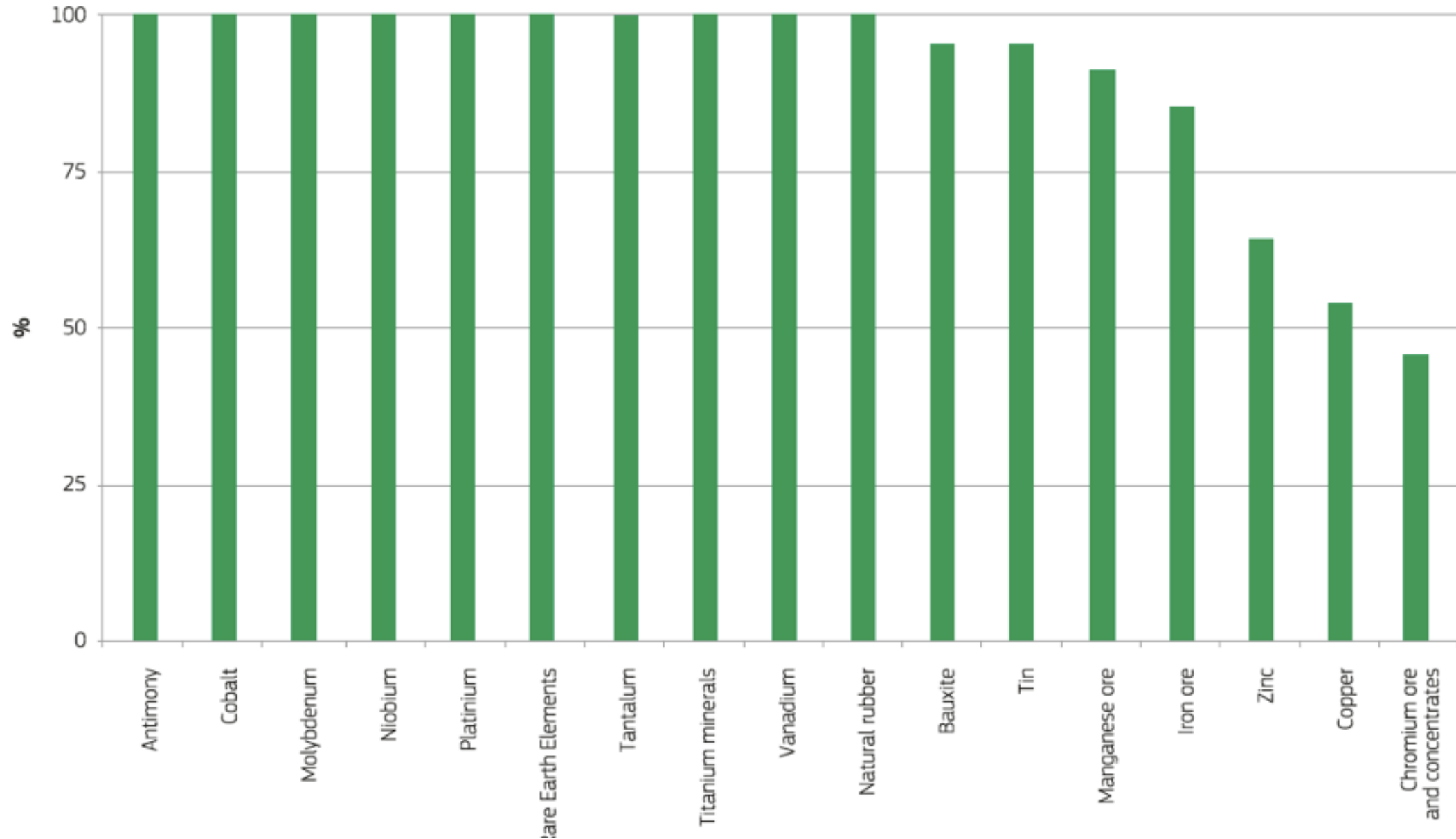
Tra gli analisti c'è un sostanziale accordo nell'aspettarsi una crescita della domanda mondiale di litio nei prossimi anni (Redazione Metalli Rari, 2017a). In particolare:

- secondo Roskill, nel 2017, la domanda di litio è destinata a salire di quattro volte rispetto ai livelli attuali, arrivando addirittura a salire a 785mila tonnellate (Bellomo, 2017a; Redazione Metalli Rari, 2017c);
- secondo Corfo, l'agenzia di sviluppo del governo cileno, la domanda mondiale si prevede raggiunga 188.000 tonnellate di carbonato di litio quest'anno e potrebbe raggiungere i 611.000 tonnellate entro il 2035, secondo lo scenario più conservatore. Secondo lo scenario meno conservatore invece la domanda potrebbe arrivare a 1,2 milioni di tonnellate nel 2035, circa la metà dei quali provenienti dal mercato delle auto elettriche (Lombrana, 2017);
- secondo National Bank Financial, la domanda di carbonato di litio equivalente (LCE) è prevista in salita del 60% per anno (300.000 tonnellate) da qui al 2020 (Redazione Metalli Rari, 2017d);
- secondo Cru Group, la domanda triplicherà entro il 2025, tra 400 e 500 tonnellate (Redazione Metalli Rari, 2017a);
- secondo l'Amministratore Delegato di Albemarle, una tra le più importanti aziende produttrici di litio del mondo, la domanda per il litio è probabile che salga di 20.000 tonnellate l'anno fino al 2021. Dopo il 2020 si potrebbe avere un ulteriore aumento di 10.000 tonnellate di domanda di litio all'anno (Sanderson, 2016);
- secondo Morningstar, la domanda di litio potrebbe salire del 16% all'anno fino al 2025. Morningstar si attende entro il 2025 un aumento a quota 775mila tonnellate, con una conseguente corsa dei prezzi e qualche timore di bolla speculativa (Marro, 2017; Redazione Metalli Rari, 2017b).

- La sicurezza di approvvigionamento di litio è una priorità assoluta per le aziende tecnologiche negli Stati Uniti e in Asia. Le **alleanze strategiche e le joint venture tra aziende tecnologiche e società di esplorazione** continuano ad essere stabilite per garantire un'alimentazione affidabile e diversificata di litio per fornitori di batterie e produttori di veicoli (U.S. Geological Survey, 2017).
- Tra gli analisti vi sono opinioni divergenti per quanto riguarda l'offerta mondiale di litio nei prossimi anni.
- Nel 2016 si è registrata un'offerta insufficiente e una domanda in crescita costante (Redazione Metalli Rari, 2016b). Nonostante la capacità disponibile, **i prezzi del carbonato di litio in Cina sono aumentati fino al 300%, superando per breve tempo i 20.000 dollari per tonnellata.**
- Il resto del mondo ha registrato un aumento dei prezzi spot **da circa il 40% al 60% rispetto a quelli del 2015**, a causa della domanda di litio moderatamente superiore all'offerta (U.S. Geological Survey, 2017).

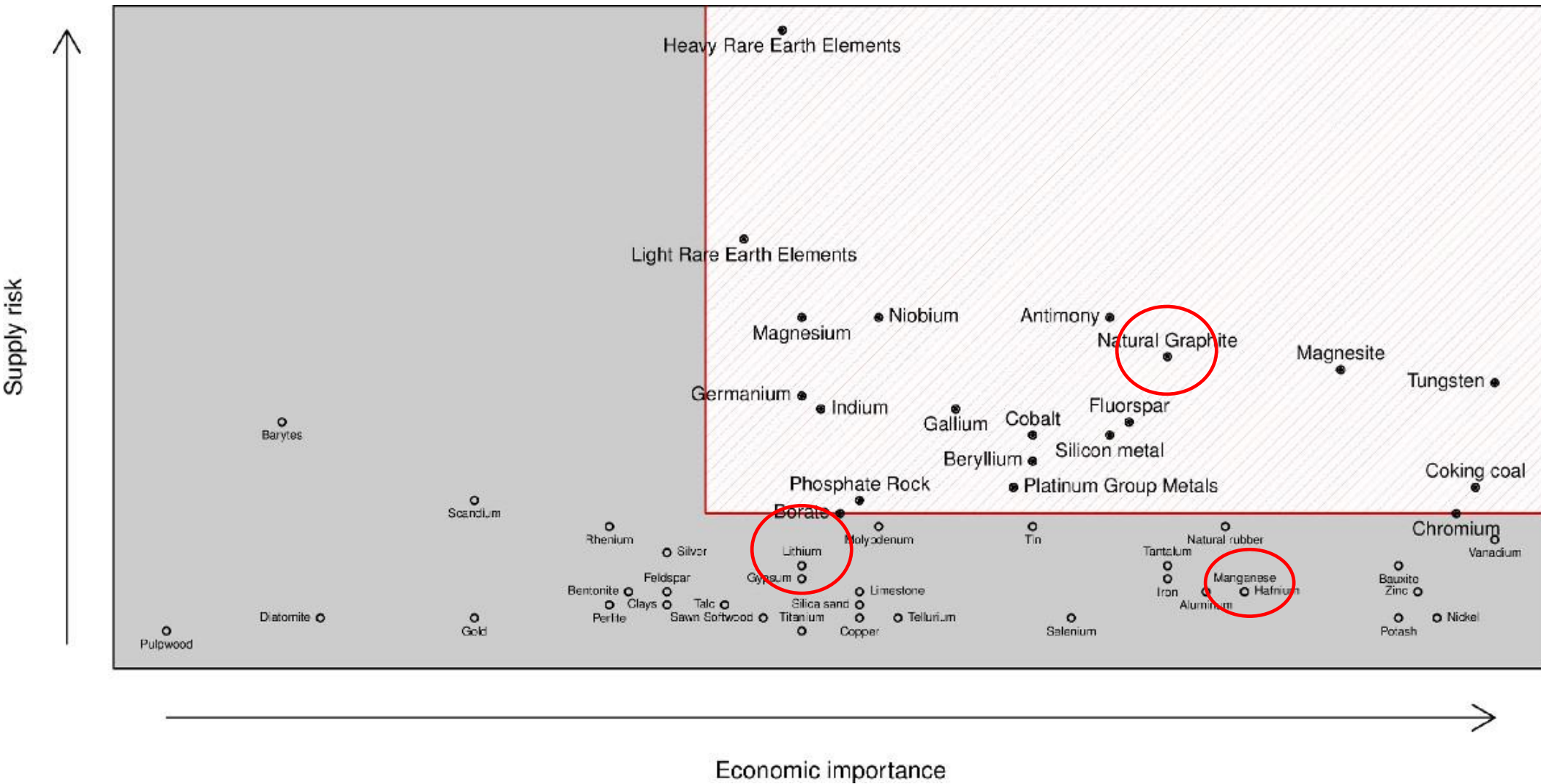


# Dipendenza dalle importazioni per alcuni metalli



Source: Raw Materials Scoreboard 2015, EC

# Critical raw materials



# Materie Prime Critiche

Material		Stage <sup>11</sup>	Main global supplier	Share	Material		Stage	Main global supplier	Share
1	Antimony	P	China	87%	23	Natural graphite	E	China	69%
2	Baryte	E	China	44%	24	Natural Rubber	E	Thailand	32%
3	Beryllium	E	USA	90%	25	<i>Neodymium</i>	E	China	95%
4	Bismuth	P	China	82%	26	Niobium	P	Brazil	90%
5	Borate	E	Turkey	38%	27	<i>Palladium</i>	P	Russia	46%
6	<i>Cerium</i>	E	China	95%	28	Phosphate rock	E	China	44%
7	Cobalt	E	DRC	64%	29	Phosphorus	P	China	58%
8	<i>Dysprosium</i>	E	China	95%	30	<i>Platinum</i>	P	S. Africa	70%
9	<i>Erbium</i>	E	China	95%	31	<i>Praseodymium</i>	E	China	95%
10	<i>Europium</i>	E	China	95%	32	<i>Rhodium</i>	P	S. Africa	83%
11	Fluorspar	E	China	64%	33	<i>Ruthenium</i>	P	S. Africa	93%
12	<i>Gadolinium</i>	E	China	95%	34	<i>Samarium</i>	E	China	95%
13	Gallium*	P	China	73%	35	Scandium	P	China	66%
14	Germanium	P	China	67%	36	Silicon metal	P	China	61%
15	Hafnium	P	France	43%	37	Tantalum	E	Rwanda	31%
16	Helium	P	USA	73%	38	<i>Terbium</i>	E	China	95%
17	<i>Holmium</i>	E	China	95%	39	<i>Thulium</i>	E	China	95%
18	Indium	P	China	56%	40	Tungsten	E	China	84%
19	<i>Iridium</i>	P	S. Africa	85%	41	Vanadium	P	China	53%
20	<i>Lanthanum</i>	E	China	95%	42	<i>Ytterbium</i>	E	China	95%
21	<i>Lutetium</i>	E	China	95%	43	<i>Yttrium</i>	E	China	95%
22	Magnesium	P	China	87%					

## Legend

Stage	E = Extraction stage P = Processing stage
HREEs	Dysprosium, erbium, europium, gadolinium, holmium, lutetium, terbium, thulium, ytterbium, yttrium
LREEs	Cerium, lanthanum, neodymium, praseodymium and samarium
PGMs	Iridium, palladium, platinum, rhodium, ruthenium

\*Global supply calculation based on production capacity.

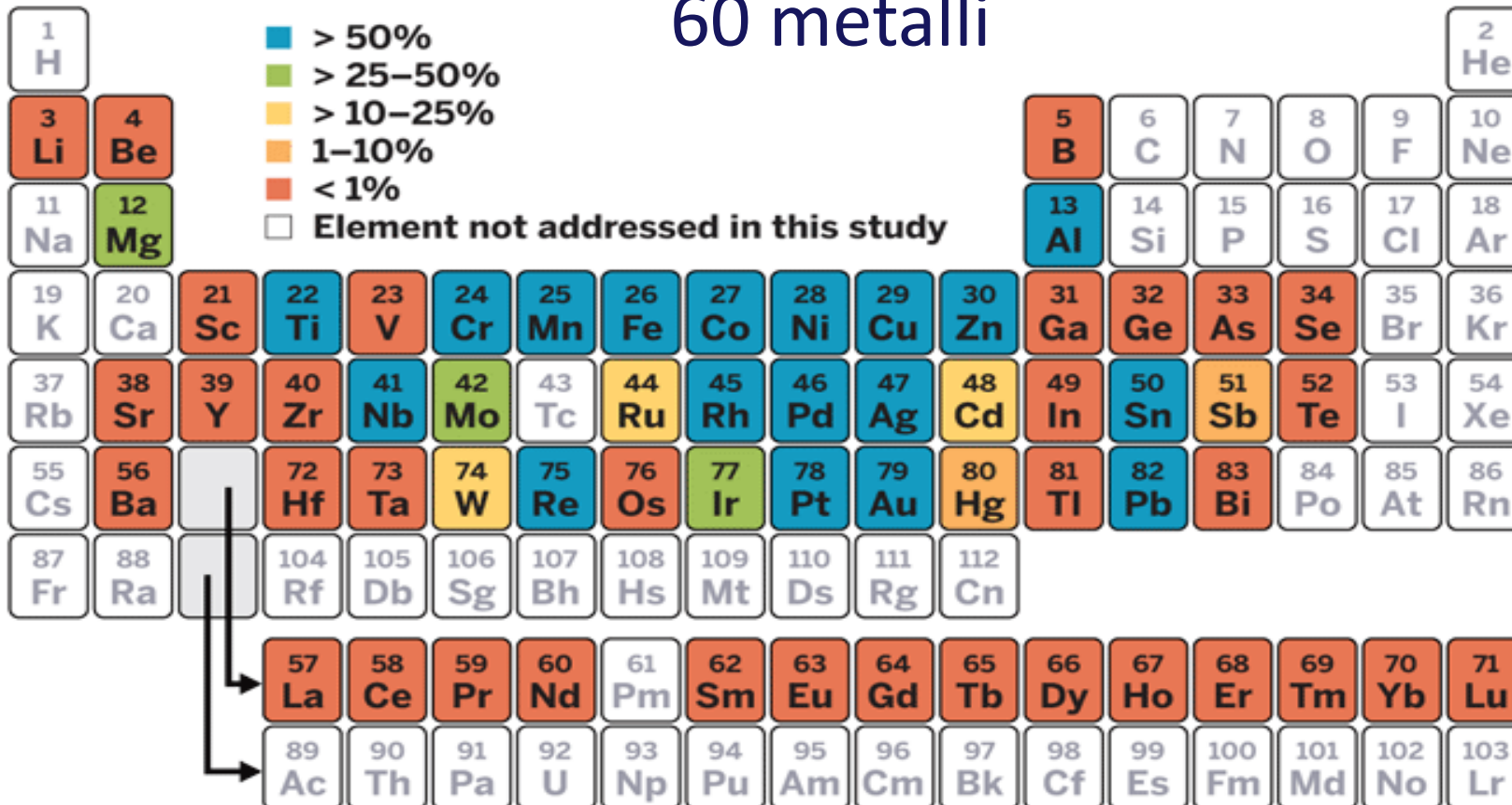
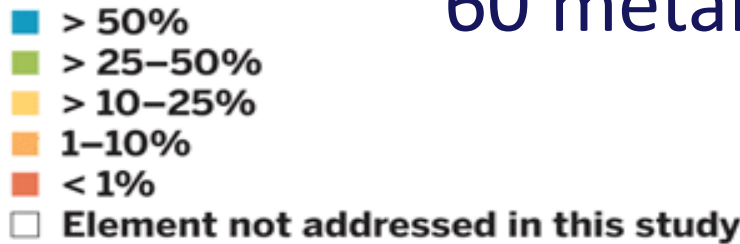
# Economia circolare: metalli

78% “tassi di riciclo” - metalli di base: 78% (fonte Eurometaux)



Alti volumi +  
Alti tassi di  
riciclo

## 60 metalli



18 met  
>50%

8 met  
1-50%

34 met  
<1%

*Grazie per l'attenzione*