



| *we move*

Convegno: Materie prime critiche tra opportunità e nuove dipendenze

Sessione 2: Inquadramento generale e stato dell'arte

Omar Perego – RSE

Nunzia Bernardo – RSE

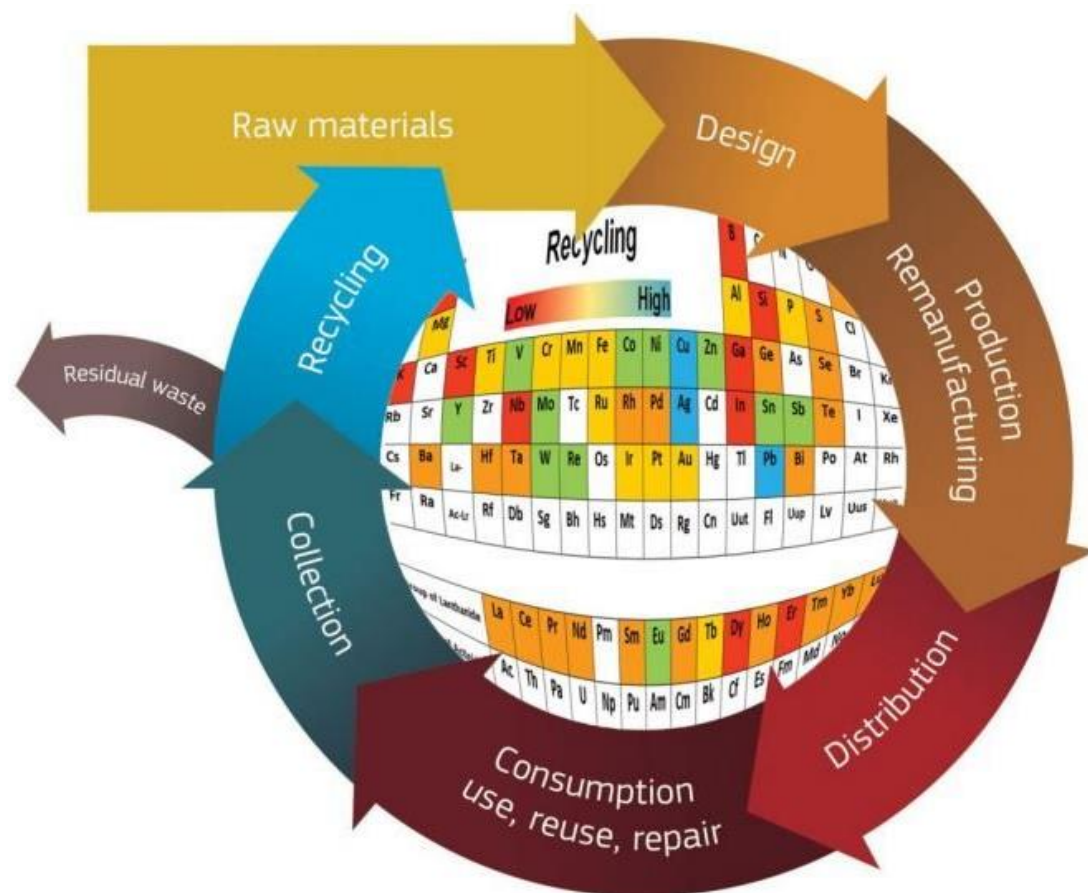


Materie prime critiche: il punto di vista dell'industria italiana

Omar Perego – RSE

MATERIE PRIME CRITICHE (1)

UNO DEI PRINCIPALI TEMI DI CRITICITÀ A LIVELLO EUROPEO

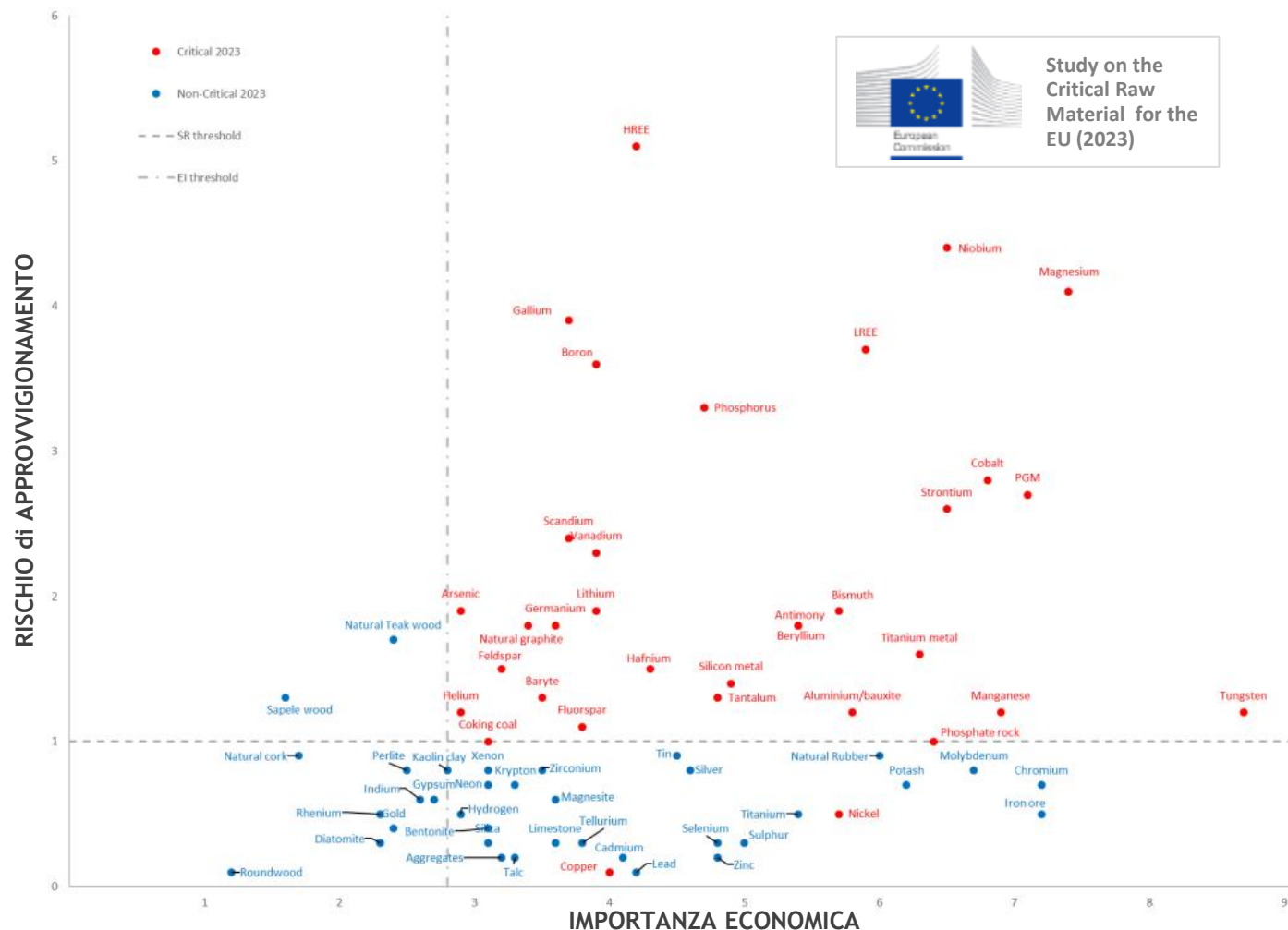


Documenti di riferimento:

- Documenti **generali**:
 - IEA Energy Technologies perspectives (2023)
 - Study on the Critical Raw Material for the EU (2023)
 - Critical Raw Material Act (2023)
- Documenti specifici sulle **batterie**:
 - ETIP Batteries Europe - WG2: Raw Materials and Recycling Roadmap (2021) – under review
 - ETIP Batteries Europe - Sustainability Task Force - POSITION PAPER (2021)
 - Batt4EU - Strategic Research & Innovation Agenda (2021)

MATERIE PRIME CRITICHE (2)

DEFINIZIONE DI CRITICITÀ



Indicatori di criticità:

- **Importanza economica:** misura l'importanza di un determinato materiale nell'UE per le varie applicazioni di usi finali in cui è impiegato (il calcolo è fatto considerando anche le prestazioni di materiali sostituti disponibili per queste applicazioni).
- **Rischio di approvvigionamento:** è misura il rischio di interruzione della fornitura di un materiale specifico e tiene conto di: fornitura globale e mix di paesi di provenienza EU, dipendenza dalle importazioni extra EU, governance dei paesi fornitori, restrizioni commerciali e accordi, disponibilità e criticità dei sostituti).

Iniziative nazionali, europee e internazionali

TECNOLOGIA vs. SETTORE vs. TRASVERSALITÀ



Tipologie di iniziative:

- Focus **tecnologico**: percorsa l'intera catena del valore della tecnologia, inclusi gli ambiti del mining e del riciclo;
- Focus sul **settore**: interessi di gruppi industriali di settori specifici;
- Focus sul **tema**: rappresenta l'ambito trasversale rispetto a tecnologie e settori.

Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche

Avviato a gennaio 2021 da MIMIT e MASE



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy



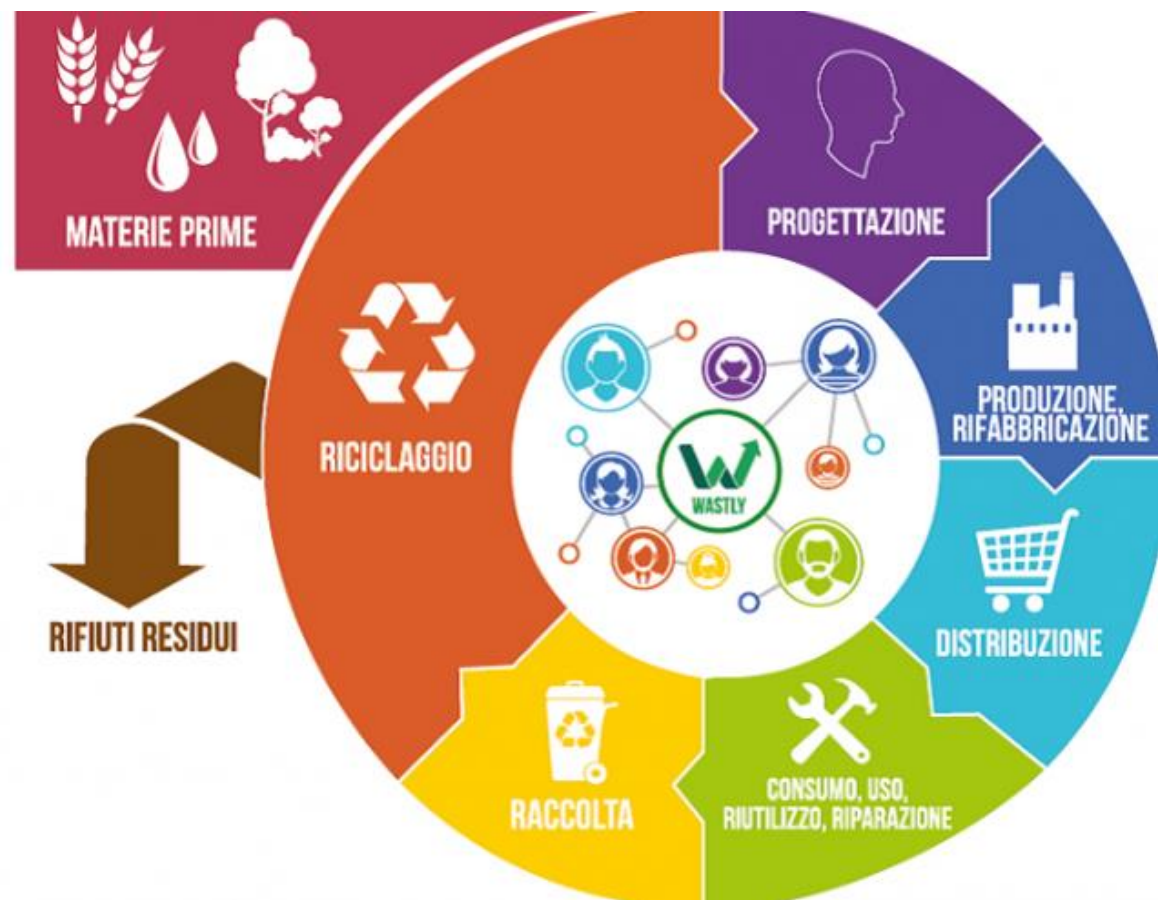
Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica

Obiettivi del tavolo:

- rafforzare il **coordinamento** sul tema;
- potenziarne la **progettualità** in termini di sostenibilità degli approvvigionamenti e di circolarità;
- contribuire alla creazione delle **condizioni normative, economiche e di mercato** volte ad assicurare un approvvigionamento sicuro e sostenibile delle materie prime critiche.

GRUPPI di LAVORO del TAVOLO

Lungo tutta la CATENA DEL VALORE delle Materie Prime Critiche



Referenti dei Gruppi di Lavoro del Tavolo:

- Gruppo di Lavoro 1 “**Analisi Fabbisogni**” - Coordinato da **RSE** e **Confindustria**;
- Gruppo di Lavoro 2 “**Mining**” - Coordinato da **ISPRA**;
- Gruppo di Lavoro 3 “**Ecodesigned – Eco progettazione**” - Coordinato da **ENEA**;
- Gruppo di Lavoro 4 “**Urban mining**” - Coordinato da **ENEA**.

GdL1: ANALISI DEI FABBISOGNI (1)

DOMANDA e OFFERTA

Obiettivi del GdL1:

- Mappatura del fabbisogno diretto e indiretto di materie prime critiche (MPC):
 - inteso come GAP tra DOMANDA e OFFERTA attuale e prospettica;
 - Analisi per MPC, prodotto e settore;
- Proposte per l'approvvigionamento sostenibile di MPC (Estrazione, Recupero, Acquisto) sulla base di:
 - Input dai GdL 2, 3 e 4;
 - Disponibilità esistenti in Europa (Database Critical Raw Materials);
 - Analisi delle tecnologie esistenti;
 - Analisi delle **best practices** a livello europeo e mondiale.



GdL1: ANALISI DEI FABBISOGNI (2)

DOMANDA e OFFERTA

Azioni in corso:

- **Interviste** alle aziende
 - Si partirà dai big-player italiani (influenza sul mercato, piani strategici su CRM);
 - Si estenderà alle PMI;
- Focus su tecnologie strategiche per la **transizione energetica**
 - PV, batterie, fuel cell, componenti reti elettriche, ecc.
- Estensione ad **altri settori**



Fondamentale il contributo in **input da altri GdL**.

Raccolta e analisi dei **piani strategici** sui CRM.

Definire il collo di bottiglia per ogni settore per supportare lo sviluppo di una **strategia interna di approvvigionamento** di materie prime.



IL RUOLO DI RSE

TECNOLOGIE DI TRANSIZIONE ENERGETICA



Supporto a istituzioni e stakeholder:

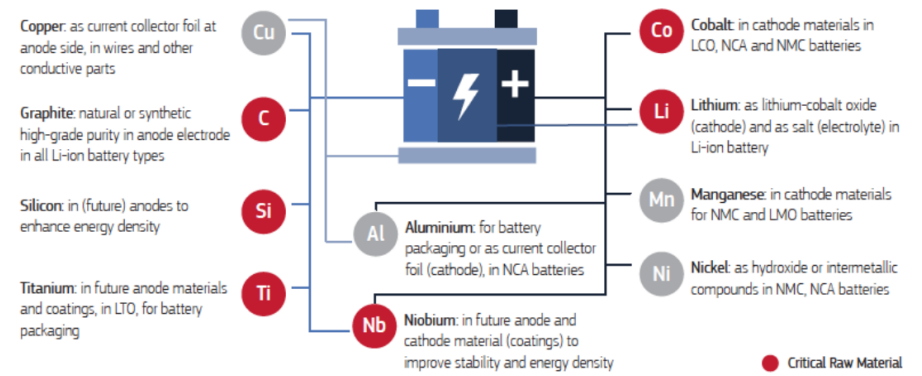
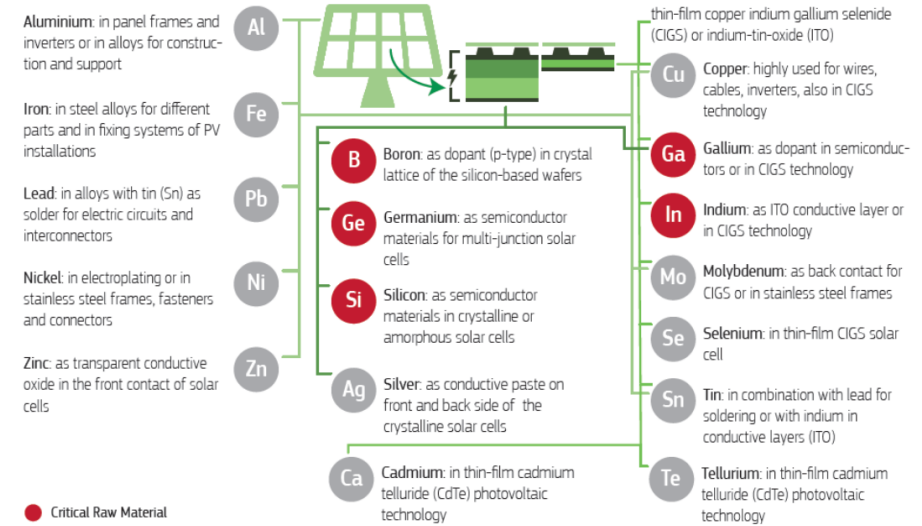
- nei **tavoli tecnici** delle diverse iniziative nazionali, europee e internazionali;
- come referente in vari **organismi consultivi e di advocacy**.

Materie prime critiche nel settore energetico

Nunzia Bernardo – RSE

Materie prime critiche nel settore elettro-energetico

- Quali sono le materie prime impiegate nelle tecnologie energetiche, con riferimento all'attuale stato tecnologico?
- Quali sono soggette a *criticality* in termini di *Economic Importance e Supply Risk*?



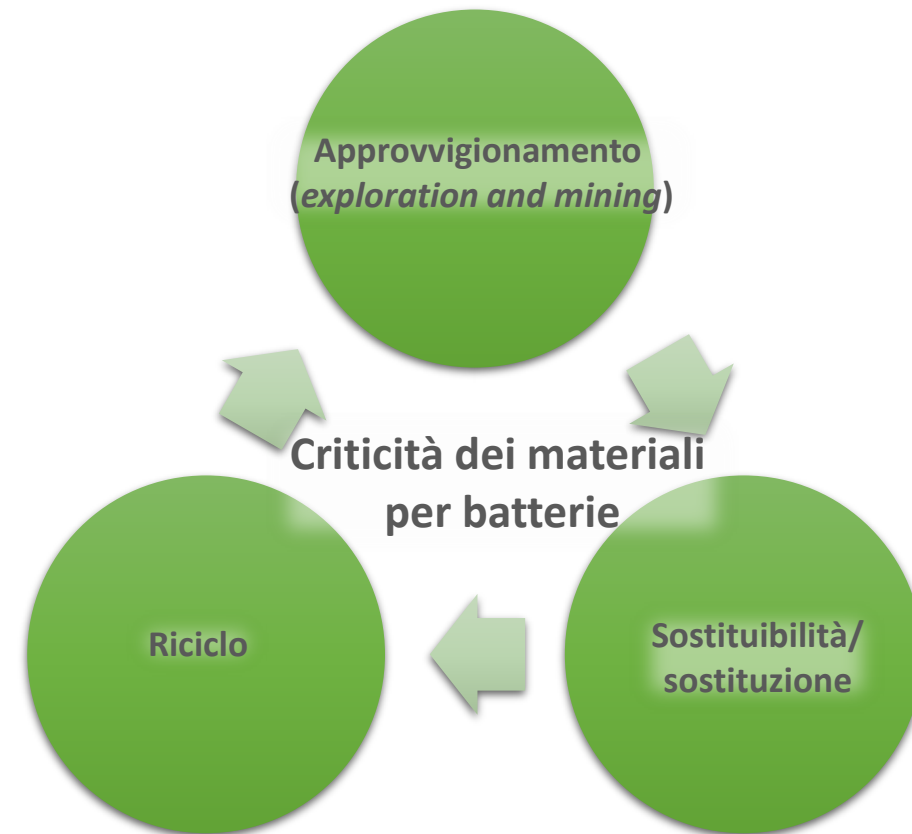
Source: CRMs for Strategic Technologies and Sectors in the EU

1. Fotovoltaico delle principali tecnologie consolidate ed emergenti, a base di Silicio (eterogiunzione, Contatto Posteriore Interdigitato - IBC, Passivated Emitter and Rear Cell - PERC, Tandem Siperovskite);
2. Solare termodinamico;
3. Accumulo elettrochimico (ioni litio - anche stato solido, ioni sodio, batterie a flusso VRB – Vanadium Redox Batteries) per applicazioni stazionarie e di mobilità;
4. Componenti di reti elettriche (conduttori per alta e media tensione, interruttori, compensatori sincroni, isolatori);
5. Elettronica di potenza (convertitori DC/AC e DC/DC);
6. Motori elettrici per autovetture;
7. Geotermia;
8. Elettrolizzatori di tecnologia alcalina, PEM e SOEC;
9. Fuel Cell per uso veicolare e stazionario;
10. Produzione di combustibili e carburanti di sintesi da fonti rinnovabili e idrogeno (produzione di ammoniaca da fonti rinnovabili)



Source: Energy&Renewables, vecteezy.com

Ricerca di Sistema *Accumuli energetici*



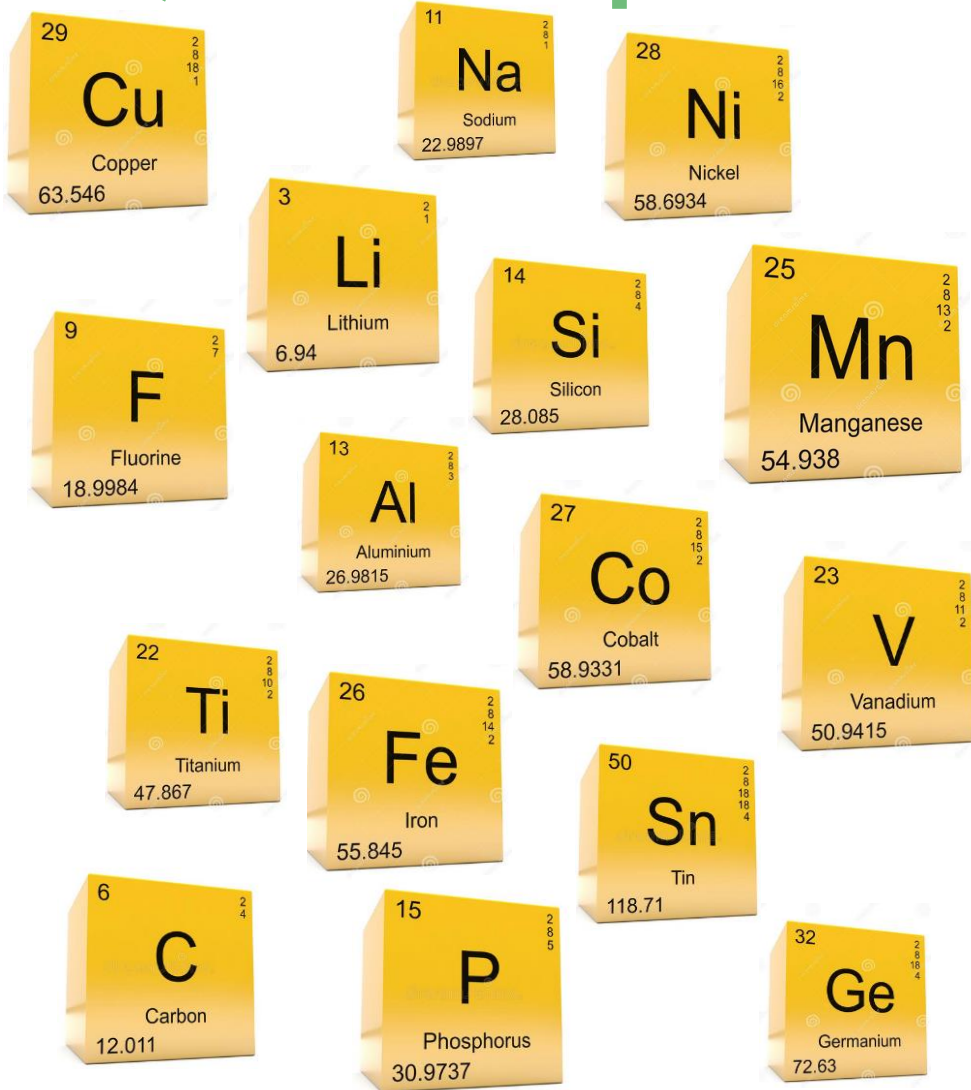
Materie prime critiche nel settore elettro-energetico



H Hydrogen Sun and Stars	He Helium Balloons																	Li Lithium Batteries	Be Beryllium Emeralds	B Boron Sports Equipment	C Carbon Basis of Life's Molecules	N Nitrogen Protein	O Oxygen Air	F Fluorine Toothpaste	Ne Neon Advertising Signs	Na Sodium Salt	Mg Magnesium Chlorophyll	Al Aluminum Airplanes	Si Silicon Stone, Sand, and Soil	P Phosphorus Bones	S Sulfur Eggs	Cl Chlorine Swimming Pools	Ar Argon Light Bulbs	K Potassium Fruits and Vegetables	Ca Calcium Shells and Bones	Sc Scandium Bicycles	Ti Titanium Aerospace	V Vanadium Springs	Cr Chromium Stainless Steel	Mn Manganese Earthmovers	Fe Iron Steel Structures	Co Cobalt Magnets	Ni Nickel Coins	Cu Copper Electric Wires	Zn Zinc Brass Instruments	Ga Gallium Light-Emitting Diodes (LEDs)	Ge Germanium Semiconductor Electronics	As Arsenic Poison	Se Selenium Copiers	Br Bromine Photography Film	Kr Krypton Flashlights	Rb Rubidium Global Navigation	Sr Strontium Fireworks	Y Yttrium Lasers	Zr Zirconium Chemical Pipelines	Nb Niobium Mag Lev Trains	Mo Molybdenum Cutting Tools	Tc Technetium Radioactive Diagnosis	Ru Ruthenium Electric Switches	Rh Rhodium Searchlight Reflectors	Pd Palladium Pollution Control	Ag Silver Jewelry	Cd Cadmium Paint	In Indium Liquid Crystal Displays (LCDs)	Sn Tin Plated Food Cans	Sb Antimony Car Batteries	Te Tellurium Thermoelectric Coolers	I Iodine Disinfectant	Xe Xenon High-Intensity Lamps	Cs Cesium Atomic Clocks	Ba Barium X-Ray Diagnosis						Hf Hafnium Nuclear Submarines	Ta Tantalum Mobile Phones	W Tungsten Lamp Filaments	Re Rhenium Rocket Engines	Os Osmium Pen Points	Ir Iridium Spark Plugs	Pt Platinum Labware	Au Gold Jewelry	Hg Mercury Thermometers	Tl Thallium Low-Temperature Thermometers	Pb Lead Weights	Bi Bismuth Fire Sprinklers	Po Polonium Anti-Static Brushes	At Astatine Radioactive Medicine	Rn Radon Surgical Implants	Fr Francium Laser Atom Traps	Ra Radium Luminous Watches											La Lanthanum Telescope Lenses	Ce Cerium Lighter Flints	Pr Praseodymium Torchworkers Eyeglasses	Nd Neodymium Electric Motor Magnets	Pm Promethium Luminous Dials	Sm Samarium Electric Motor Magnets	Eu Europium Color Televisions	Gd Gadolinium MRI Diagnosis	Tb Terbium Fluorescent Lamps	Dy Dysprosium Smart Material Actuators	Ho Holmium Laser Surgery	Er Erbium Optical Fiber Communications	Tm Thulium Laser Surgery	Yb Ytterbium Scientific Fiber Losses	Lu Lutetium Photodynamic Medicine	Ac Actinium Radioactive Medicine	Th Thorium Gas Lamp Mantles	Pa Protactinium Radioactive Waste	U Uranium Nuclear Power	Np Neptunium Radioactive Waste	Pu Plutonium Nuclear Weapons	Am Americium Smoke Detectors	Cm Curium Mineral Analyzers	Bk Berkelium Radioactive Waste	Cf Californium Mineral Analyzers	Es Einsteinium	Fm Fermium	Md Mendelevium	No Nobelium	Lr Lawrencium
--------------------------------	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--	--------------------------	--------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------	--------------------------------	-----------------------------	--	--------------------------	---------------------	----------------------------------	----------------------------	---	-----------------------------------	----------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	--	-------------------------	---------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-------------------------------------	------------------------------	------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	-------------------------	------------------------	--	-------------------------------	---------------------------------	---	-----------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--	--	--	--	--	-------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------------	--	-----------------------	----------------------------------	---------------------------------------	--	----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------	--------------------------------	---	---	------------------------------------	--	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	---	--	-----------------------------------	---	-------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--	-------------------	---------------	-------------------	----------------	------------------

© 2005-2016 Keith Enevoldsen elements.wlonk.com Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Quali materie prime?



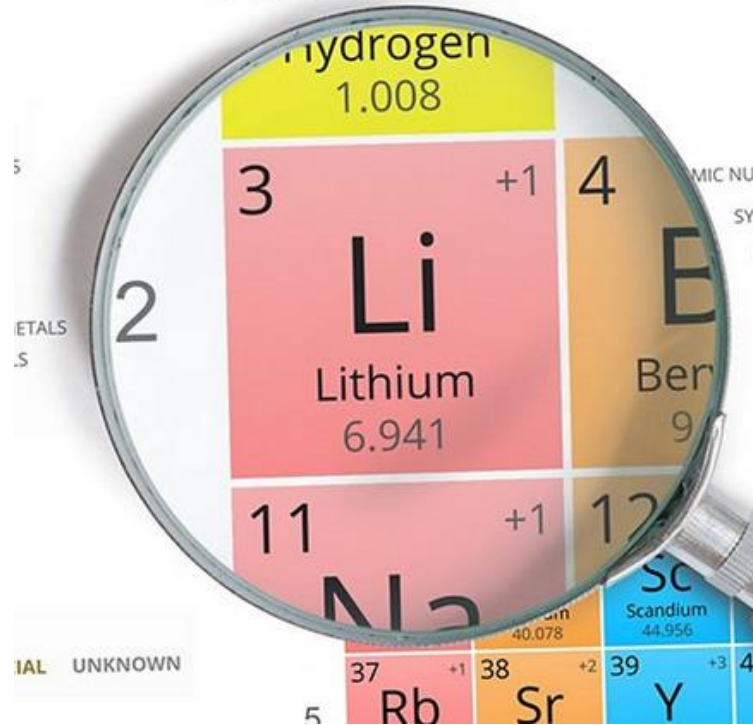
Per ogni materia prima sono state evidenziate tutte le caratteristiche geominerarie principali, *l'exploration and mining* riferito al minerale, nonché la relativa produzione sia alla scala europea che mondiale; nello specifico sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

1. Profilo generale;
2. Geologia ed esplorazione;
3. Mining, processing e metallurgia estrattiva;
4. Risorse e Riserve;
5. Produzione europea;
6. EU supply chain;
7. Produzione nel mondo;
8. Aspetti economici e rischio di approvvigionamento;
9. Sostituibilità;

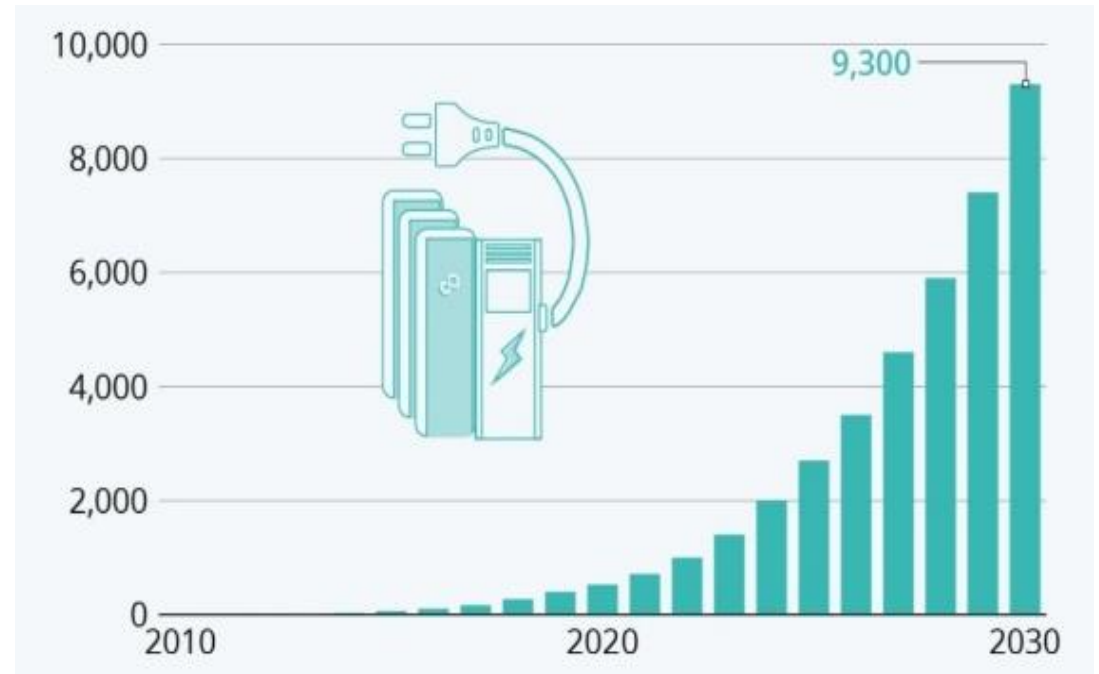
Quali materiali?

FOCUS SUL LITIO

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS



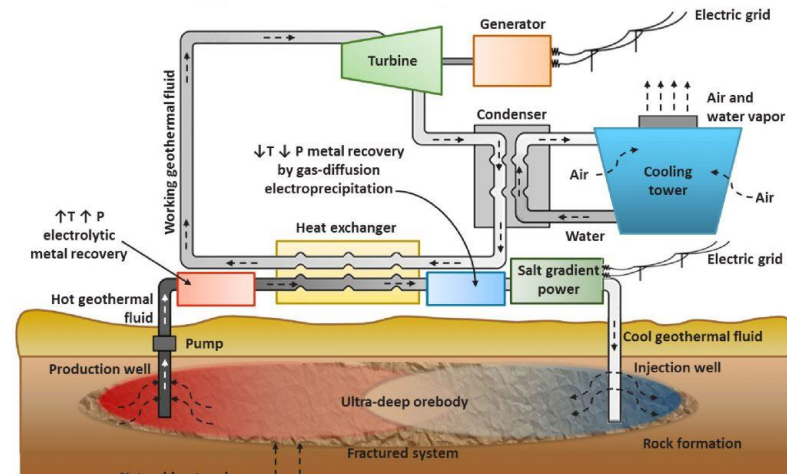
Domanda cumulativa batterie Li-ion (GWh)



Da quali sorgenti recuperare?

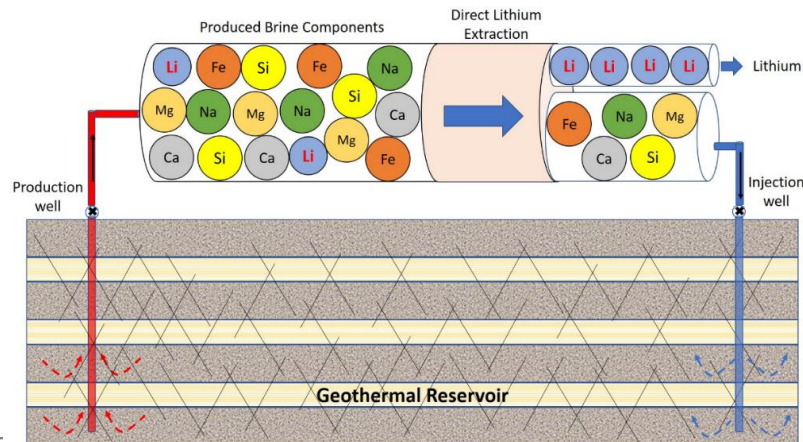
Potenziale minerario delle brine geotermiche

ANALISI GEOLOGICA E GEOCHIMICA DEL POTENZIALE DI RECUPERO DI MATERIE PRIME STRATEGICHE DALLE BRINE GEOTERMICHE - GEOTHERMAL BRINE MINING



Identificare il chimismo dei fluidi geotermici e risalire e mappare possibili contesti geologici che ne hanno determinato l'arricchimento in metalli;

Identificare un processo/tecnica di estrazione di Litio e altri minerali strategici dalle brine.



Potenziale minerario delle brine geotermiche

Campo Geotermico		Concentrazione di Litio nelle brine ppm	Produzione di brine mt/d	Potenziale ann
Margini vulcanici del Great Basin	Casa Diablo	0,3-4	65660	▶
	Roosvelt	16-27	24490	
	Steamboat	6,4-10	20830	
Non-volcanic Great Basin	Beowawe	2,1-2,6	22960	
	Bradys	0,19-3,3	43190	▶
	Desert Peak 1 e 2	1,4-5,6	11090	▶
	Dixie Valley	0,38-2,56	52610	▶
	Neal	0,3	51060	▶
	Raft River	1,2-3	35500	▶
	San Emidio	2,2-2,5	23130	
	Soda Lake	0,05-2,1	23150	
	Stillwater	1,5-2,1	28030	▶
	Tuscarora	0,6-0,7	31300	
Wabuska	0,26-0,53	14150		
Imperial Valley	East Mesa	0,8-40	190640	
	Heber	2,8-6,6	133760	
	Salton Sea	30-440	273130	

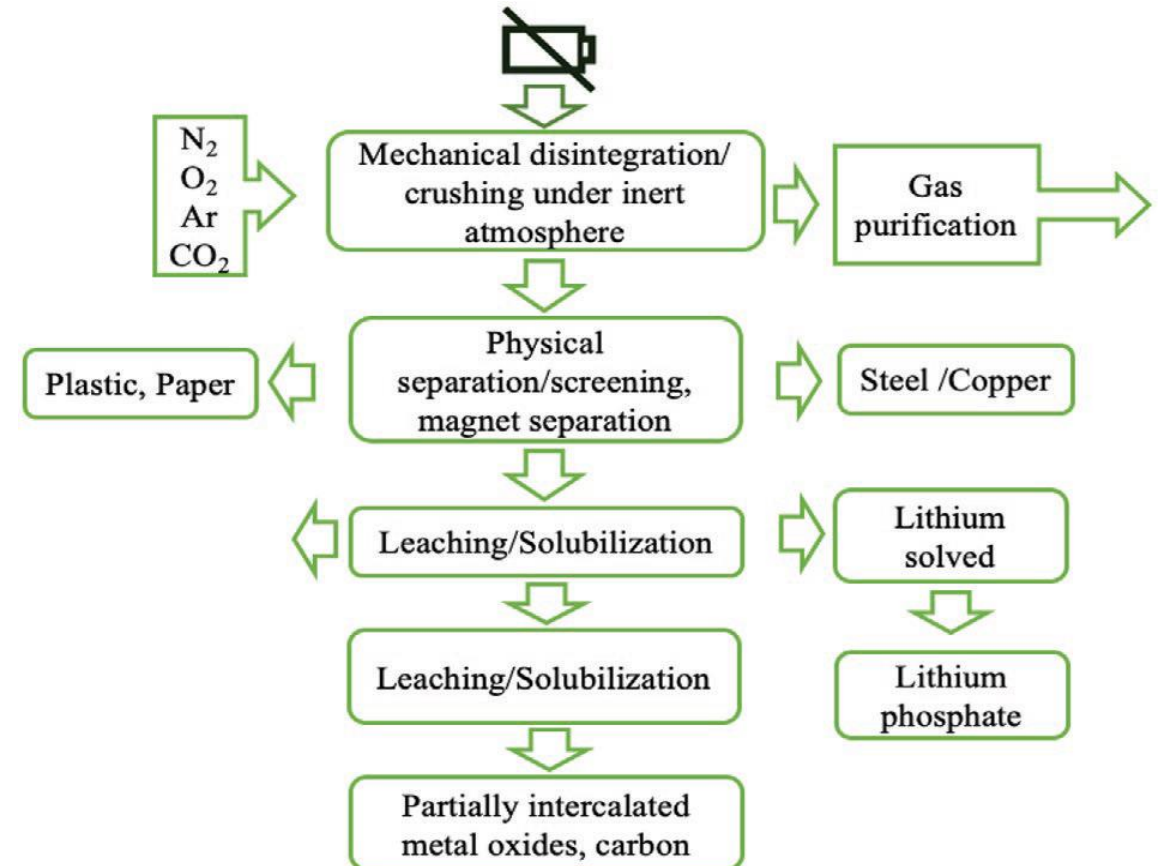
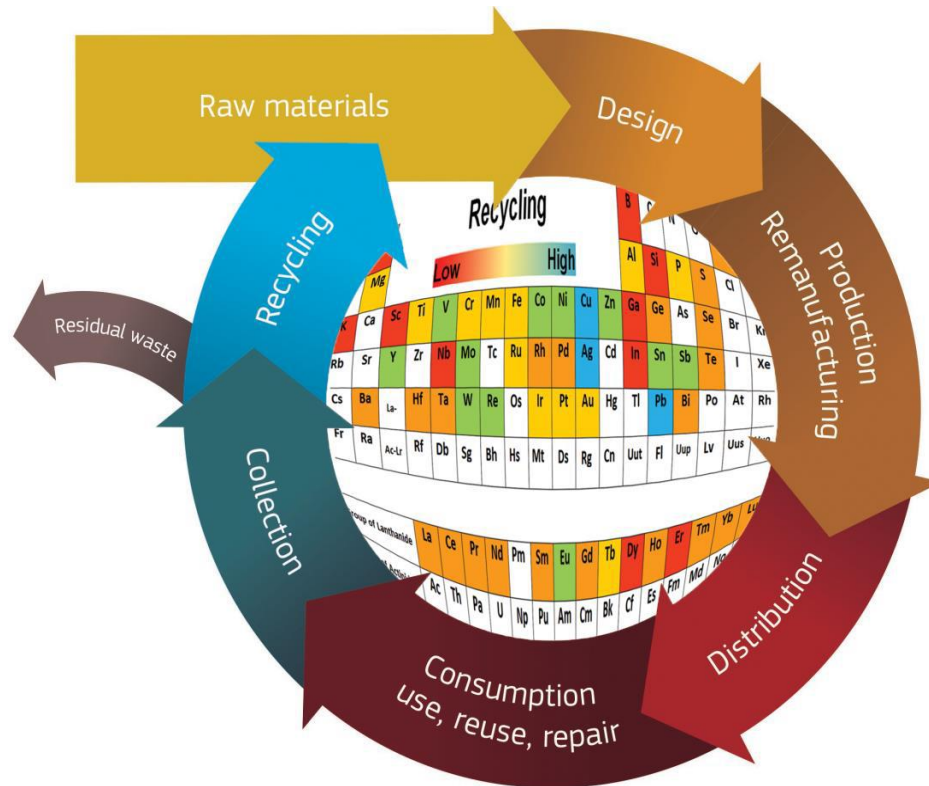
Tabella 3.4 – Sorgenti identificate con temperature previste >20°C

Dove	Regione	T prevista (°C)	Profondità tetto potenziale serbatoio (m)	Potenziale serbatoio
Campi Flegrei	Campania	250	1200	vulcaniti
Val d'Era	Toscana	150/200	1500/2000	rocce carbonatiche
Grossetano	Toscana	100/150	1000/2000	rocce carbonatiche
Colli Euganei - Abano - Vicenza	Veneto	70/90	500/2000	rocce carbonatiche
Benevento - Avellino - Monte Forcuso	Campania	100	1500/2000	rocce carbonatiche
Ferrarese-Mirandola	Emilia Romagna	70/90	1700/2000	rocce carbonatiche
Viterbo (Bagnaccio)	Lazio	60	300	rocce carbonatiche
Civitavecchia (Tolfa)	Lazio	50/80	300/1000	rocce carbonatiche
Viterbo (Vico)	Lazio	70	700	rocce carbonatiche
Viterbo (Ischia di Castro)	Lazio	50	400	rocce carbonatiche
GRADO (Foce del Tagliamento)	Veneto	50	400	ghiaie e sabbie
FERENTO (Viterbo)	Lazio	90	700	rocce carbonatiche
PANTELLERIA (Trapani)	Sicilia	240	700	vulcaniti
PANTELLERIA (Trapani)	Sicilia	140	300	vulcaniti
SIENA	Toscana	70	600	rocce carbonatiche
GRADO (Foce del Tagliamento)	Veneto	70	800	rocce carbonatiche
SIENA	Toscana	110	1300	rocce carbonatiche
Coghinas casteldoria	Sardegna	100	1000	granito
ROCCAMONFINA - SUIO	Campania	100	2000	rocce carbonatiche

Composizione chimica delle brine

Composizione chimica delle brine						
Elemento	Cl	Na	Ca	K	Fe	M
Contenuto medio mg/l)	142,02	49,25	25,68	14,47	1347	12
Numero di campioni inseriti nel calcolo	13	13	13	13	13	1

Potenziale di recupero di Materie Prime in ottica di Economia Circolare e Urban Mining



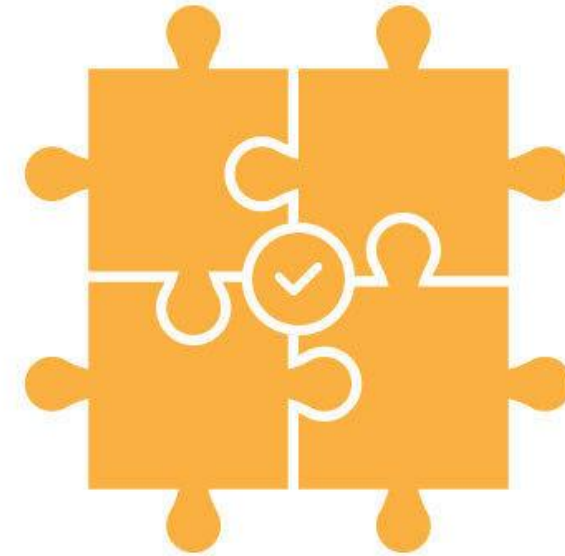
Fluidi geotermici e miniere urbane

Diversificazione degli approvvigionamenti di materie prime;
Sostenibilità degli approvvigionamenti di materie prime;
Riduzione della *criticality* e supporto di una politica di **approvvigionamento interno** di materie prime

Individuazione delle opportunità



Individuazione delle strategie





omar.perego@rse-web.it

nunzia.bernardo@rse-web.it