



Parlamento europeo



Convegno

LA SFIDA DEI CRM E L' EUROPEAN CRITICAL RAW MATERIALS ACT

13 marzo 2024

Sede romana del Parlamento europeo

Via IV novembre, 149, Roma.

***Contesto Europeo e Italiano delle Materie Prime Critiche e ruolo della ricerca di
RSE***

Nunzia Bernardo

Agenda

1. *Contesto Europeo delle MPC*
2. *Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche*

Ruolo della ricerca di RSE

1. *Materie Prime Critiche nel settore energetico*
2. *Potenziale minerario tradizionale e innovativo per le MPC: la ricerca di RSE*

Geopolitica dell'approvvigionamento di MPC

Le materie prime critiche sono per lo più ottenute al di fuori dell'UE. Attualmente, per alcune materie prime critiche, l'UE dipende esclusivamente da un paese:

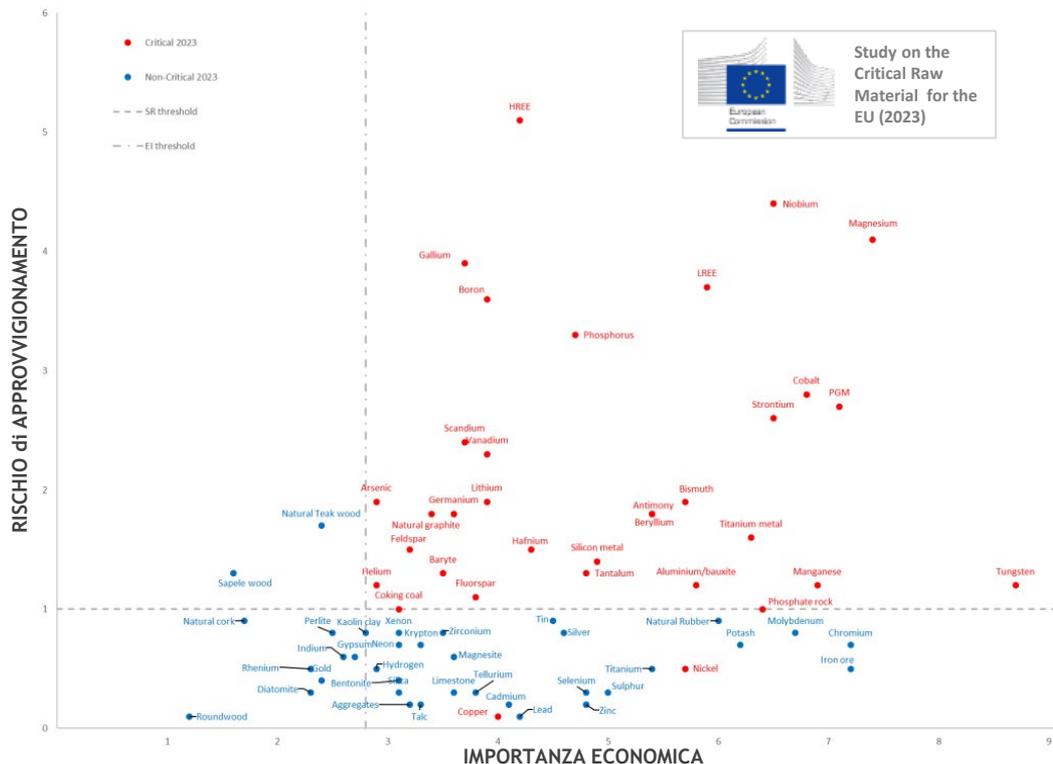
- la Cina fornisce il 100% dell'approvvigionamento di elementi delle terre rare pesanti nell'UE
- la Turchia fornisce il 98% dell'approvvigionamento di boro dell'UE
- il Sud Africa fornisce il 71% del fabbisogno di platino dell'UE



Principali fornitori di materie prime critiche dell'UE

Materie Prime Critiche

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).

Lista delle Materie Prime Critiche per l'Europa

2023 Critical Raw Materials (<i>new CRMs in italics</i>)			
aluminium/bauxite	coking coal	lithium	phosphorus
antimony	<i>feldspar</i>	LREE	scandium
<i>arsenic</i>	fluorspar	magnesium	silicon metal
baryte	gallium	<i>manganese</i>	strontium
beryllium	germanium	natural graphite	tantalum
bismuth	hafnium	niobium	titanium metal
boron/borate	<i>helium</i>	PGM	tungsten
cobalt	HREE	phosphate rock	vanadium
		<i>copper*</i>	<i>nickel*</i>

2023 Critical Raw Materials (<i>Strategic Raw Materials in italics</i>)			
aluminium/bauxite	coking coal	<i>lithium</i>	phosphorus
antimony	feldspar	<i>LREE</i>	scandium
arsenic	fluorspar	<i>magnesium</i>	<i>silicon metal</i>
baryte	<i>gallium</i>	<i>manganese</i>	strontium
beryllium	<i>germanium</i>	<i>natural graphite</i>	tantalum
<i>bismuth</i>	hafnium	niobium	<i>titanium metal</i>
<i>boron/borate</i>	helium	<i>PGM</i>	<i>tungsten</i>
<i>cobalt</i>	<i>HREE</i>	phosphate rock	vanadium
		<i>copper*</i>	<i>nickel*</i>

Study on the Critical Raw Material for the EU (2023)

Critical Raw Materials Act

L'UE non sarà mai autosufficiente, ma mira a diversificare l'approvvigionamento.



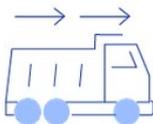
Estrazione: **almeno il 10% del consumo annuo dell'UE** deve provenire da estrazioni all'interno dell'UE



Riciclaggio: **almeno il 25% del consumo annuo dell'UE** deve provenire da riciclaggio interno dell'UE



Processing: **almeno il 40% del consumo annuo dell'UE** deve provenire da trasformazione all'interno dell'UE



Fonti esterne: **non più del 65% del consumo annuo dell'Unione di ciascuna materia prima** in qualsiasi fase può provenire da un unico paese terzo



14 dicembre 2023

Raggiunto l'accordo tra le istituzioni europee nel corso del trilatero.

Attesa l'approvazione formale da parte del Consiglio prima della pubblicazione in GU.



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



Ministero degli Affari Esteri
e della Cooperazione Internazionale

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.

STRUTTURA DEL TAVOLO

Lungo tutta la CATENA DEL VALORE delle Materie Prime Critiche



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 – Ecoprogettazione**” - Coordinato da **ENEA**;
- Gruppo di Lavoro 4 “**Urban mining**” - Coordinato da **ENEA**.
- Gruppo di lavoro 5: **Coordinamento internazionale**

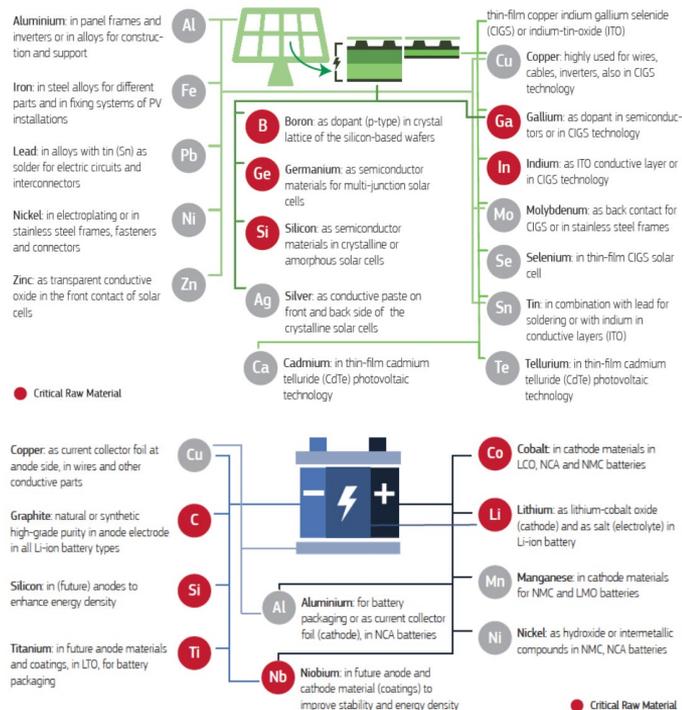


Ruolo della ricerca di RSE

Materie prime critiche nel settore energetico

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*?

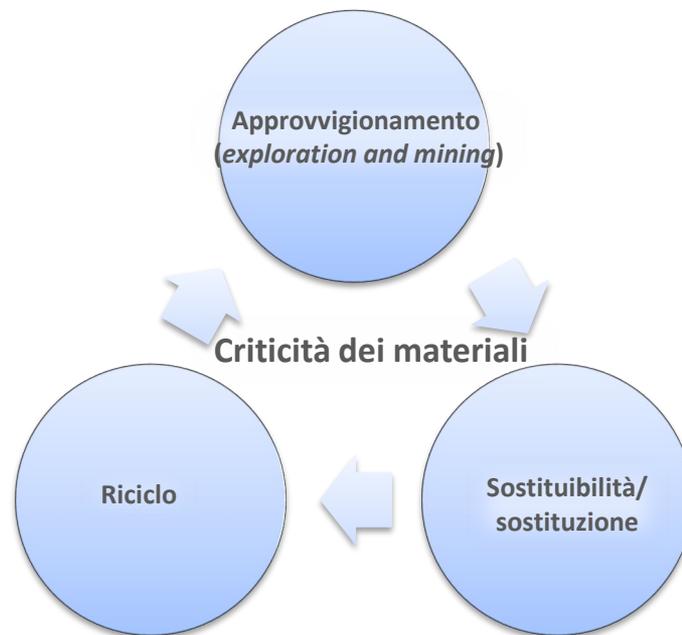


Source: CRMs for Strategic Technologies and Sectors in the EU

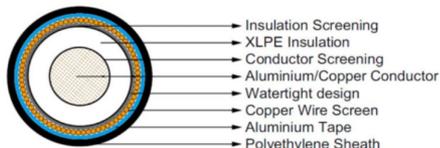
*This work has been financed by the Research Fund for the Italian Electrical System under the Three-Year Research Plan 2022-2024 (DM MITE n. 337, 15.09.2022), in compliance with the Decree of April 16th, 2018"

Materie prime critiche nel settore elettro-energetico

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)



Materie prime critiche nel settore elettro-energetico



Sezione di un conduttore di alta tensione



Conduttori alta e media potenza: **Rame, Alluminio, Acciaio, Oro, Argento, Platino**

Isolatori: **Silicio/Quarzo**

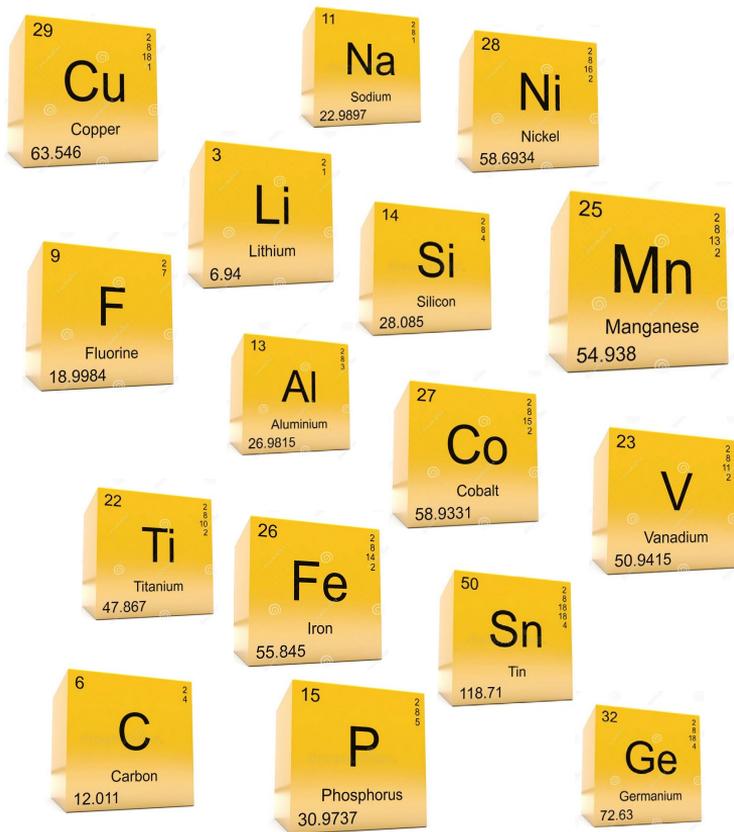
Semiconduttori: **Silicio, Germanio, Selenio, Gallio, Indio, Arsenico, Boro, Tellurio**

Switces: **Silicio**

Accumuli: **Litio, Cobalto, Nichel, Rame e Neodimio**

EV: **Grafite, Rame, Cobalto, Nickel Terre Rare, Litio, Manganese**

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;

Da quali sorgenti recuperare?

Potenziale minerario «mining tradizionale»?

Review dei siti minerari italiani e dei possibili minerali in cave e miniere.

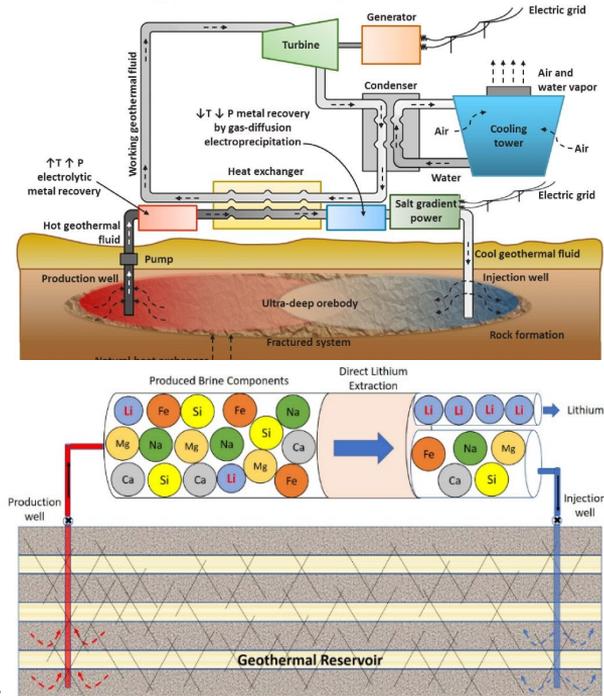
Individuati circa 3000 siti minerari italiani tra cave e miniere, Molti considerati sia critici che strategici.

Potenziale di recupero da scarti minerari in cave ve miniere dismesse e attive.

Derivazione	Litio*	Nichel		Cobalto		Manganese	Grafite	Titanio		Vanadio	Silicio		Germanio	Stagno	Metalli alcalini misti (potrebbero essere compresi Litio e Sodio)*	Pietra da calce	Marna da cemento	
	Vedi metalli alcalini misti	Nichelina	Pirrotina Nichelifera		Cobaltite	Minerali del Manganese		Rutilo	Ilmenite	By product Uranio (vedi anche Uranio)	Sabbia silicea	Mica (filosilicato)		Cassiterite				
Piemonte		3	0	8	4	0	1	15	0		2	0	1	-	0	0	0	162
Valle d'Aosta		0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	-	0	0	0	0
Lombardia		0	0	0	0	0	2	0	0		0	0	4	-	0	0	1	85
Trantino Alto Adige		0	0	0	0	0	1	0	0		0	1	3	-	0	0	0	1
Veneto		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	1	0	13
Friuli Venezia Giulia		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	18
Liguria		0	0	0	0	0	9	4	1		0	0	0	-	0	0	0	4
Emilia-Romagna		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	36
Toscana		1	0	0	0	0	24	0	0		0	0	1	-	1	0	0	44
Umbria		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	17
Marche		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	6
Lazio		0	0	0	0	0	3	0	0		0	0	0	-	0	0	0	0
Abruzzo		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	4
Molise		0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	-	0	0	0	0
Campania		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	3
Puglia		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	0
Basilicata		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0	0	0	2
Calabria		0	0	0	0	0	5	1	0		0	0	7	-	0	0	0	6
Sicilia		0	6	0	0	0	2	0	0		0	0	0	-	0	0	0	3
Sardegna		0	6	0	0	7	6	0	0		0	0	0	-	4	18	0	0
CRM/SRM	CRM e SRM	-		CRM		CRM e SRM		CRM e SRM		CRM			CRM e SRM	-	CRM e SRM	-	-	-
Totale Italia		4	12	8	4	7	55	20	1	0	2	1	16	0	5	19	1	404

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
Marginali 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	

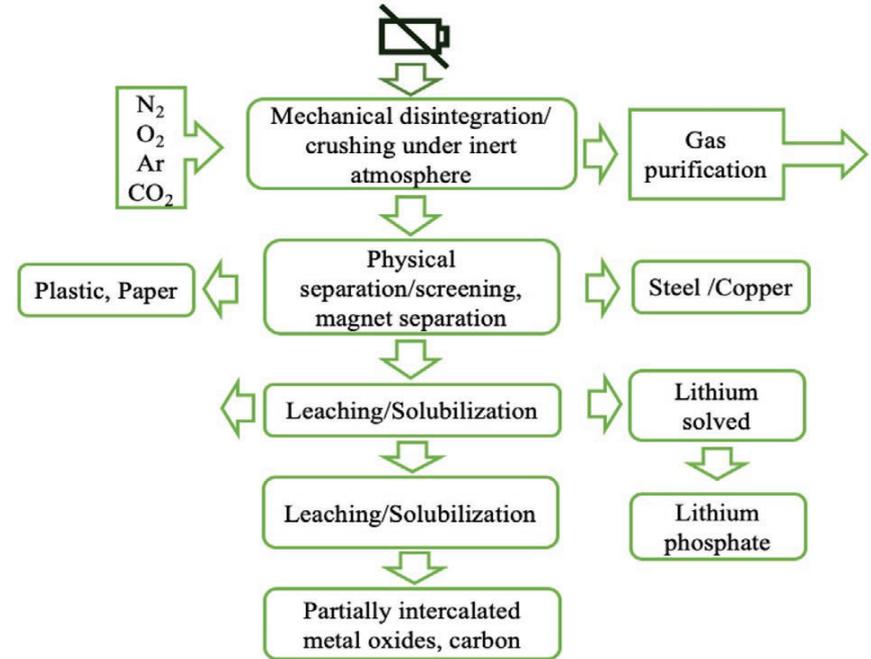
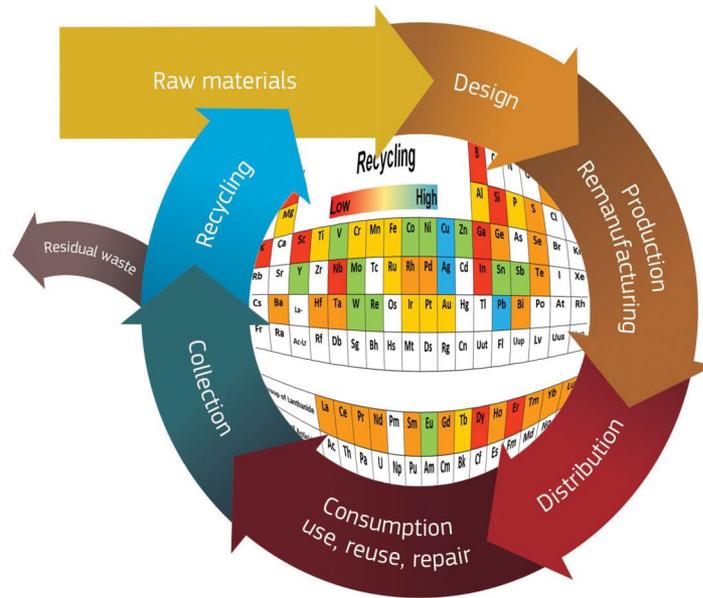
Composizione chimica delle brine

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

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'Erà	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

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* mediante l'individuazione materie prime sostitute «non critiche», innovazione eco-design

Supporto di una politica di **approvvigionamento interno** di materie prime

Individuazione delle opportunità



Individuazione delle strategie



Grazie per l'attenzione!

Dott.ssa Geol. Nunzia Bernardo

RSE c/o Segreteria Tecnica del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

nunzia.bernardo@rse-web.it

Bernardo.Nunzia@mase.gov.it