



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

ENEA e il suo contributo nel settore «Materie prime critiche e strategiche»

Ing. Marco Tammaro

Resp. Laboratorio Tecnologie per i Rifiuti e le Materie Prime seconde.

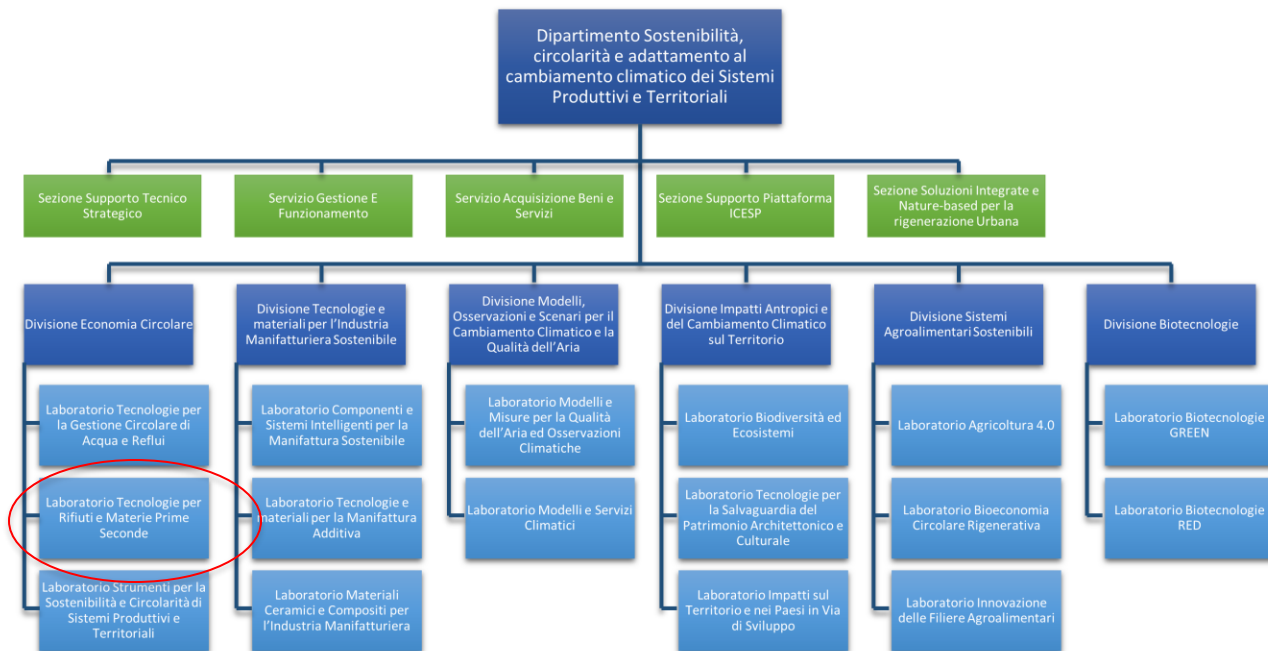
Dipartimento Sostenibilità, circolarità e adattamento al cambiamento climatico
dei sistemi produttivi e territoriali

Venezia, 27 Febbraio 2025

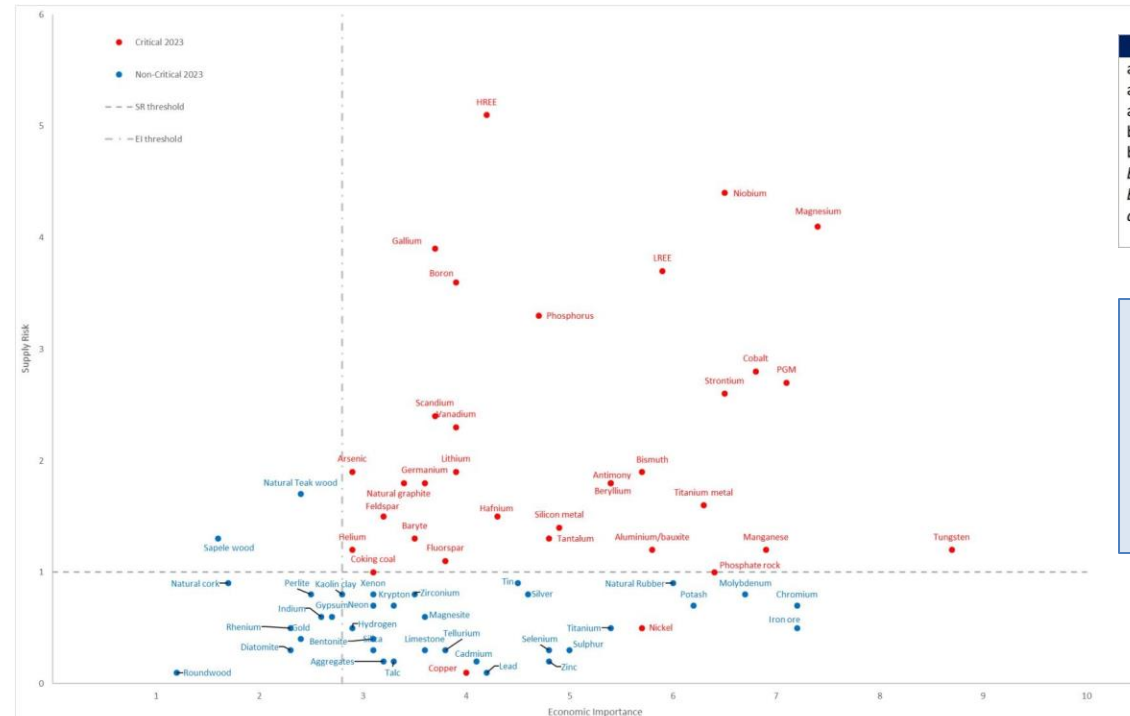


Organigramma Dipartimento SSPT

Dipartimento Sostenibilità, circolarità e adattamento al cambiamento climatico dei sistemi produttivi e territoriali



Materie prime critiche e strategiche



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>

Materie Prime Strategiche → materie prime che, indipendentemente dalla loro criticità, sono indispensabili alla transizione ecologica e digitale e/o per la difesa e l'aerospazio

Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023' 16 marzo 2023

<https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/Study%202023%20CRM%20Assessment.pdf>

La storia delle policy sulle CRM

1939: US Strategic and Critical Materials Stock Piling Act

1970s: "Limits to Growth" and Oil Crises

1975: EC Communication "The Community's Supplies of Raw Materials"

1984: List of minerals with potential supply chain vulnerabilities in Japan

2004: Foundation of the Japan Oil, Gas and Metals National Corporation {JOGMEG}

2008: US National Research Council: Minerals, Critical Minerals, and the US Economy;

EU Raw Materials Initiative

2011: First list of Critical Raw Materials published by the EU;

"Critical Metals Strategy" by the US Department of Energy, JOGMEC investment in the Japan Australia Rare Earths B.V

Dal 2014: National Institutes and Observatories for Critical Raw Materials founded in several countries

2023: European Critical Raw Materials Act – in vigore dal 23 maggio 2024

The Europe Raw Materials initiative

Meeting our critical needs for growth and jobs in Europe

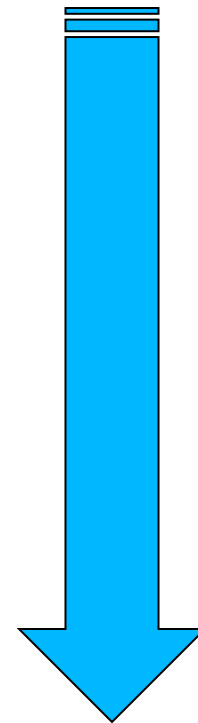
Comunicazione della Commissione Europea (4 novembre 2008)

Strumenti operativi:

- European Innovation Partnership on Raw Materials
- Ad hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials (AHWG12)
- Progetti SCRREEN (anche tramite Network di esperti)
- European Rare Earths Competency Network (ERECN)
- Raw Materials Supply Groups
- Knowledge and Innovation Community on Raw Materials
- European Raw Materials Alliance

Piani di azione, strategie:

- Critical Raw Materials Action Plan 2020
- Critical Raw Materials Act 2024



2008

2024

Critical Raw Materials Act – Punti salienti

Nuovo regolamento 2024/1252 “che istituisce un quadro atto a garantire un approvvigionamento sicuro e sostenibile di materie prime critiche”

- Nuova Lista Materie Prime Critiche
- Lista Materie Prime Strategiche → Progetti strategici

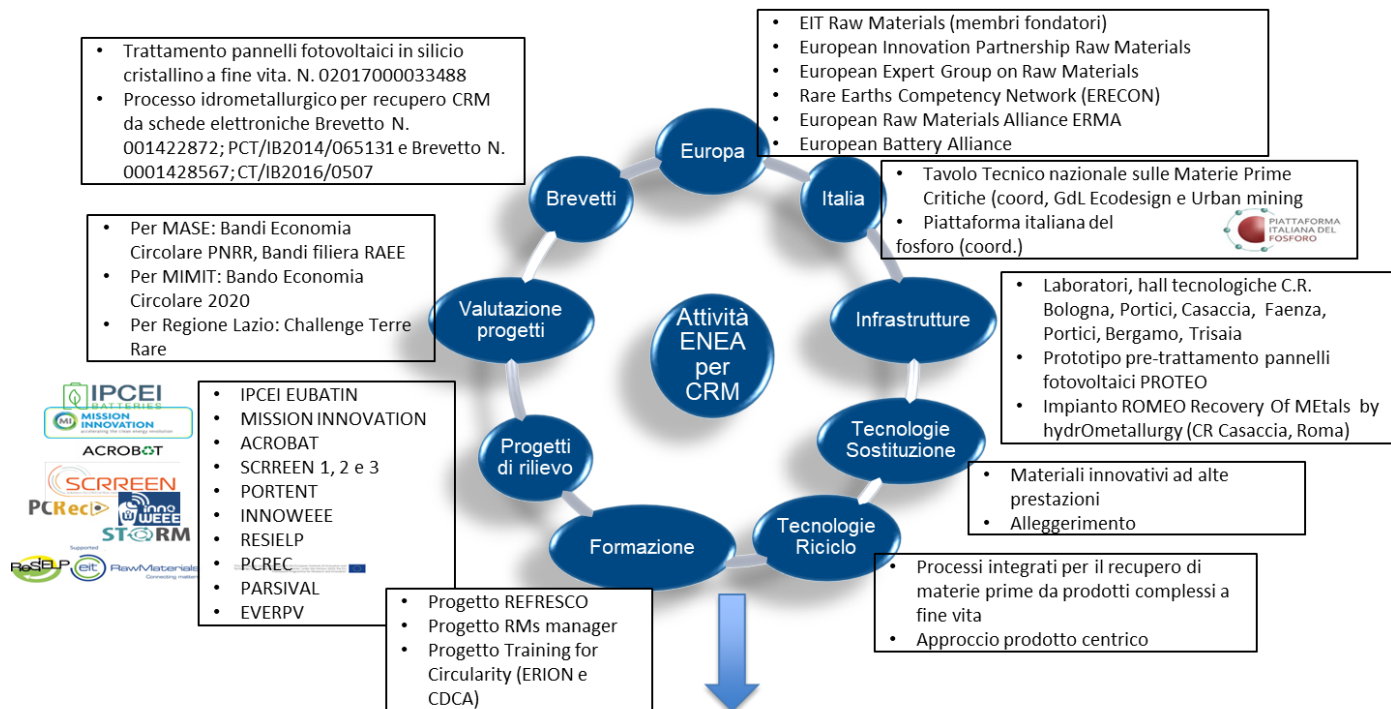
Obiettivi generali

- ✓ aumentare e diversificare l'approvvigionamento di materie prime critiche dell'UE
- ✓ rafforzare la circolarità, compreso il riciclaggio
- ✓ sostenere la ricerca e l'innovazione in materia di efficienza delle risorse e sviluppo di sostituti

Obiettivi per il 2030

- ✓ almeno il 10% del consumo annuo dell'UE deve provenire da estrazioni all'interno dell'UE
- ✓ almeno il 40% del consumo annuo dell'UE deve provenire da trasformazione all'interno dell'UE
- ✓ **almeno il 25% del consumo annuo dell'UE deve provenire da riciclaggio interno.**
- ✓ le importazioni di materie prime dovranno essere diversificate e non più del 65% del consumo annuo dell'UE di ciascuna materia prima strategica, in qualsiasi fase della lavorazione, potrà provenire da un unico Paese terzo

ENEA SSPT per le Materie Prime Critiche



HUB tecnologico Materie Prime Critiche – Focus su Urban mining e Eco-design

Progetto InnoWEEE

Innovative WEEE traceability and collection system and geo-interoperability of WEEE data



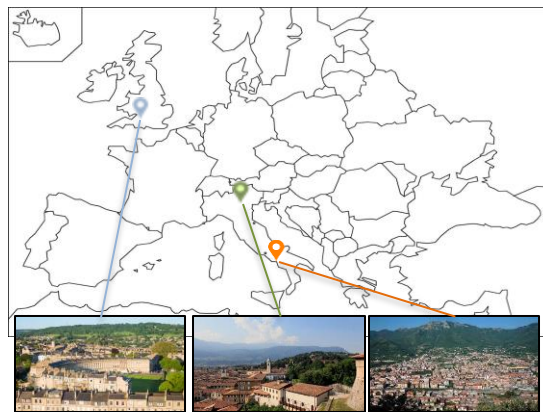
Supported by:



Climate-KIC is supported by the
EIT, a body of the European Union



ERION



BathNES

Rovereto

Cava de' Tirreni



Progetto finanziato dalla ClimateKIC

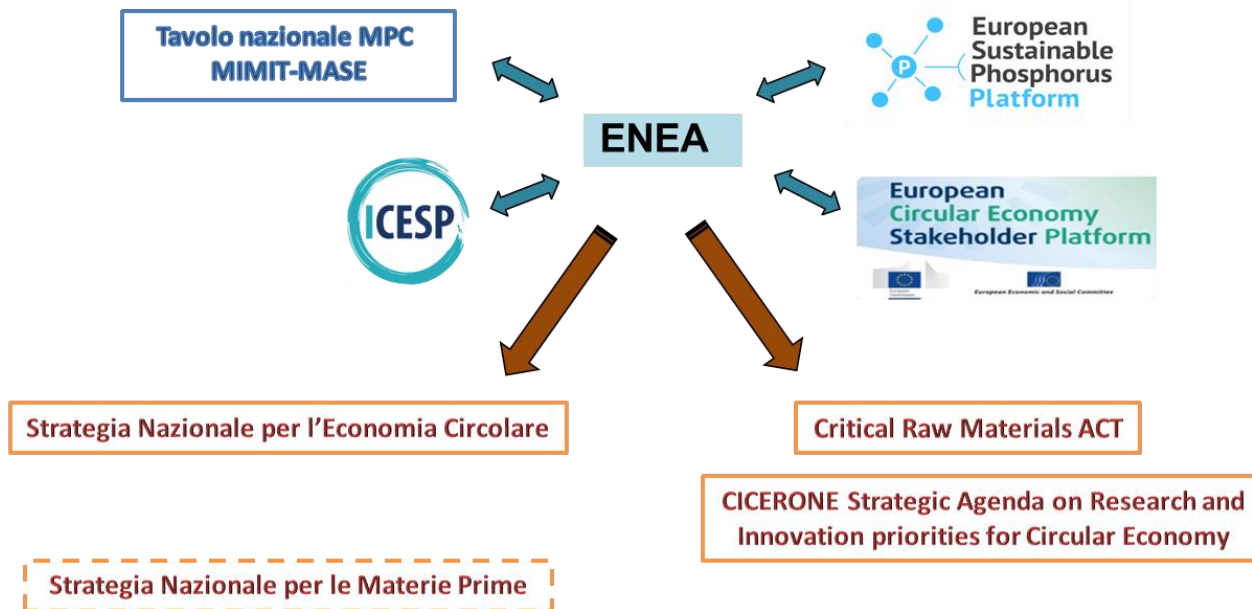
Finanziamento totale: € 2.002.184

Budget ENEA: € 403.297 Durata: 2018 - 2021



Oltre 800 kg di RAEE raccolti a Cava de' Tirreni
=
290 kg di plastica, 380 kg di ferro, 160 kg di alluminio, 75 kg di rame
=
1305 kg di CO₂ risparmiata

Sinergie con altre iniziative multistakeholder a livello nazionale ed europeo



Contributi istituzionali

*Tavolo Tecnico Nazionale
sulle Materie Prime Critiche*



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy



Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica

Coordinamento MIMIT – MASE

Istituito con Decreto interministeriale 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

CRM1 – Analisi dei fabbisogni

(coordinamento: RSE e Confindustria)

CRM2 – Mining

(coordinamento: ISPRA)

CRM3 – Ecodesign ed ecoprogettazione

(coordinamento: ENEA)

CRM4 – Urban mining

(coordinamento: ENEA)

Approccio
per filiera

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

Materie prime critiche in ICESP

La «nuova ICESP»

FOCUS STRATEGICI 2025

01.ECODESIGN

Marco Alvisi (CETMA)
Pasquale Del Vecchio (LUM)
Daniela Claps (ENEA)

02.MATERIE PRIME CRITICHE

Natalia Gil Lopez (CNA)
Luca Campadello (ERION)
Roberta De Carolis (ENEA)

03.BIOTECNOLOGIE CIRCOLARI

Cristina Di Domizio (CL.A.N./FEDERALIMENTARE)
Elena Sgaravatti (ASSOBIOTEC)
Chiara Nobili (ENEA)

04.CITTÀ E TERRITORIO CIRCOLARI

Elena Ferraioli (IUAV)
Paola De Bernardi (UNITO)
Carolina Innella (ENEA)

05.EC e CAMBIAMENTI CLIMATICI

Augusto Bianchini (UNIBO)
Viviana Guglielmi (ENEL)
Rovena Preka (ENEA)

DIALOGO MULTISTAKEHOLDER



Grazia Barberio (ENEA)
Pasquale Del Vecchio (LUM)
Barbara Gatto (CNA)



MAPPATURA BUONE PRATICHE



Tiziana Beltrani (ENEA)
Ilaria Giannoccaro (POLIBA)
Alessandra De Santis (EC.com)

DIFFUSIONE DELLA CONOSCENZA



Laura Cutaia (ENEA)
Chiara Morbidini (CONAI)
Marco Alvisi (CETMA)

Progetto “HUB tecnologico MPC”

Progetto: «*Realizzazione Laboratori ENEA costituenti l’HUB tecnologico per Urban mining e Eco-design delle Materie Prime Critiche, denominato “HUB tecnologico MPC”*»

Accordo MASE-ENEA su finanziamento Repower EU

CUP I83C24000790006

Obiettivi previsti dal PNRR

Missione 7 (*REPowerEU*)

Investimento 8 (*Approvvigionamento sostenibile, circolare e sicuro di materie prime critiche*).

Importo totale: 13.277.850,00

Coord.: Ing. Marco Tammaro



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Progetto “HUB tecnologico MPC”

Realizzazione di 6 Laboratori costituenti l'HUB tecnologico per urban mining e eco-design delle materie prime critiche:

- 1. Trattamento fisico-meccanico-chimico di matrici complesse per il recupero di materie prime, critiche e strategiche**
- 2. Trattamento idrometallurgico di matrici complesse per il recupero di materie prime, critiche e strategiche**
- 3. Sviluppo di tecnologie per la selezione dei RAEE finalizzato all'ottimizzazione dei processi di recupero e per lo sviluppo di tecnologie di processo idrometallurgiche**
- 4. Caratterizzazione dei prodotti a fine vita e delle materie prime riciclate**
- 5. Innovazione di prodotto**
- 6. Sostituzione delle MPC**

L'HUB-MPC sarà diffuso nei centri ENEA di Brindisi, Casaccia e Faenza

I suddetti laboratori consentiranno di potenziare la collaborazione tra aziende private e enti di ricerca al fine di individuare e validare soluzioni volte a incrementare il recupero ed il riciclo di MPC legate alla transizione verde



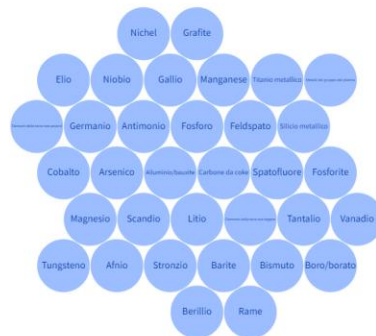
Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Progetto “HUB tecnologico MPC”

- ✓ Piattaforma aperta
- ✓ Flessibilità sulle matrici
- ✓ Tecnologie Eco innovative
- ✓ Studio di materiali alternativi alle CRM
- ✓ Ecodesign



CRM	Filiera	Prodotto/Matrice secondaria	Attuale EoL-RIR*
Silicio Metallico	AEE, fotovoltaico, industria chimica, microelettronica, costruzioni.	Intermedio per la produzione di silicone e silani	0%
		Leghe di Al	
		Transistor	
		Semiconduttori	
Litio	AEE, mobilità elettrica, industria della ceramica e del vetro, siderurgia, industria lubrificanti e cementi.	BIPV/moduli fotovoltaici	0%
		Pile e batterie	
		Additivo basso fondente e rinforzante per vetri e porcellane	
		Leghe	
Neodimio	Energie rinnovabili: generatori elettrici per pale eoliche. Mobilità elettrica: motori elettrici. Climatizzazione: compressori e motori elettrici di pompe di calore.	Batterie al litio (materiale catodico, elettrolita)	1%
		Magneti permanenti a fine vita	
Magnesio	Costruzioni, automotive, imballaggi. Sistemi di accumulo dell'idrogeno.	Leghe leggere ed ultraleggere	7%
		Salamoie provenienti da dissalazione acque marine	
		Agente chimico	
Manganese	Mobilità elettrica: accumulatori. Energie rinnovabili: accumulo statico.	Batterie esauste	9%
Fosforo	AEE, medicina, agrifood, industria chimica, difesa.	Batterie con chimica LFP In aggiunta anche altre tipologie di matrici quali: TV e monitor LCD, traccianti luminosi, residui metallurgici, detergenti, fertilizzanti, scarti di macellazione e dell'industria ittica.	0%
Palladio	Mobilità elettrica	Schede elettroniche, colonnine di ricarica veicoli elettrici.	33%
Rame (Materie Prima Strategica)	AEE, mobilità elettrica, energia rinnovabile.	Colonnine di ricarica veicoli elettrici, RAEE.	30%

*End-of-Life Recycling Input Rates (EoL-RIR)



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



Marco Tammaro
marco.tammaro@enea.it



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000

