

## COORDINATORE DEL PROGETTO

UNIVERSITY OF MISKOLC / UNIM, FACULTY OF EARTH SCIENCE & ENGINEERING / UNGHERIA  
[WWW.UNI-MISKOLC.HU](http://WWW.UNI-MISKOLC.HU)

TEAM DI COORDINAMENTO: ÉVA HARTAI: [FOLDSHE@UNI-MISKOLC.HU](mailto:FOLDSHE@UNI-MISKOLC.HU) - TAMÁS MADARÁSZ: [HGMT@UNI-MISKOLC.HU](mailto:HGMT@UNI-MISKOLC.HU)  
E ARANKA FÖLDESSY: [TTKFA@UNI-MISKOLC.HU](mailto:TTKFA@UNI-MISKOLC.HU)

## CONSORZIO

UNIVERSITY OF SZEGED / UNGHERIA ([WWW.U-SZEGED.HU](http://WWW.U-SZEGED.HU)) - EUROPEAN FEDERATION OF GEOLOGISTS / EFG / BELGIO ([WWW.EUROGEOLOGISTS.EU](http://WWW.EUROGEOLOGISTS.EU)) - ICELAND GEOSURVEY / ISOR / ISLANDA ([WWW.GEOTHERMAL.IS](http://WWW.GEOTHERMAL.IS)) - NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL / NERC / BRITISH GEOLOGICAL SURVEY / REGNO UNITO ([WWW.BGS.AC.UK](http://WWW.BGS.AC.UK)) - NATIONAL LABORATORY OF ENERGY AND GEOLOGY / LNEG / PORTOGALLO ([WWW.LNEG.PT](http://WWW.LNEG.PT)) - FLEMISH INSTITUTE FOR TECHNOLOGICAL RESEARCH / VITO / BELGIO - ([WWW.VITO.BE](http://WWW.VITO.BE)) - LA PALMA RESEARCH CENTRE S.L. / LPRC / SPAGNA ([WWW.LAPALMACENTRE.EU](http://WWW.LAPALMACENTRE.EU)) - AGENCY FOR INTERNATIONAL MINERAL POLICY / MINPOL / AUSTRIA ([WWW.MINPOL.COM](http://WWW.MINPOL.COM)) - GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA / IGR / ROMANIA ([WWW.IGR.RO](http://WWW.IGR.RO)) - KU LEUVEN, DEPT. MATERIALS ENGINEERING / BELGIO ([WWW.KULEUVEN.BE](http://WWW.KULEUVEN.BE)) - GEOLOGICAL SURVEY OF SWEDEN / SGU / SVEZIA ([WWW.SGU.SE](http://WWW.SGU.SE))

## AFFILIATI

CZECH UNION OF GEOLOGICAL ASSOCIATIONS / REPUBBLICA CECA ([WWW.CALG.CZ](http://WWW.CALG.CZ)) - FINNISH UNION OF ENVIRONMENTAL PROFESSIONALS / FINLANDIA ([WWW.YKL.FI](http://WWW.YKL.FI)) - FRENCH GEOLOGICAL SOCIETY / FRANCIA ([WWW.GEOSOC.FR](http://WWW.GEOSOC.FR)) - PROFESSIONAL ASSOCIATION OF GERMAN GEOSCIENTISTS / GERMANIA ([WWW.GEOBERUF.DE](http://WWW.GEOBERUF.DE)) - ASSOCIATION OF GREEK GEOLOGISTS / GRECIA ([WWW.GEOLOGIST.GR](http://WWW.GEOLOGIST.GR)) - HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY / UNGHERIA ([WWW.FOLDTAN.HU](http://WWW.FOLDTAN.HU)) - INSTITUTE OF GEOLOGISTS OF IRELAND / IRLANDA ([WWW.IGI.IE](http://WWW.IGI.IE)) - ITALIAN NATIONAL COUNCIL OF GEOLOGISTS / ITALIA ([WWW.CNGEOLOGI.IT](http://WWW.CNGEOLOGI.IT)) - ROYAL GEOLOGICAL AND MINING SOCIETY OF THE NETHERLANDS / OLANDA ([WWW.KNGMG.NL](http://WWW.KNGMG.NL)) - POLISH ASSOCIATION OF MINERALS ASSET VALUATORS / POLONIA ([WWW.POLVAL.PL](http://WWW.POLVAL.PL)) - PORTUGUESE ASSOCIATION OF GEOLOGISTS / PORTOGALLO ([WWW.APGEOLOGOS.PT](http://WWW.APGEOLOGOS.PT)) - SERBIAN GEOLOGICAL SOCIETY / SERBIA ([WWW.SGD.RS](http://WWW.SGD.RS)) - SLOVENIAN GEOLOGICAL SOCIETY / SLOVENIA ([WWW.ZRC-SAZU.SI](http://WWW.ZRC-SAZU.SI)) - OFFICIAL SPANISH ASSOCIATION OF PROFESSIONAL GEOLOGISTS / SPAGNA ([WWW.ICOG.ES](http://WWW.ICOG.ES)) - SWISS ASSOCIATION OF GEOLOGISTS / SVIZZERA ([WWW.CHGEOL.CH](http://WWW.CHGEOL.CH)) - UKRAINIAN ASSOCIATION OF GEOLOGISTS / UCRAINA - ([WWW.GEOLOG.ORG.UA/EN](http://WWW.GEOLOG.ORG.UA/EN)) - ROYAL BELGIAN INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES / BELGIO ([WWW.NATURALSCIENCES.BE](http://WWW.NATURALSCIENCES.BE))

## PER MAGGIORI INFORMAZIONI

[CHPM2030.EU](http://CHPM2030.EU)



Questo progetto è stato finanziato dal Programma Horizon 2020 dell'Unione Europea "Programma per la Ricerca e l'Innovazione" nell'ambito del contratto di finanziamento n. 654100.

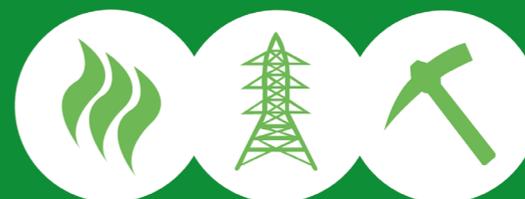
Durata del progetto: 1° Gennaio 2016 – 30 Giugno 2019

Foto di copertina: autore Vigdís Harðardóttir, Iceland Geological Survey



CHPM2030

# CHPM2030



## Estrazione combinata di calore, energia e metalli



Critical Raw Materials  
Research Roadmap  
Low Environmental Impact  
Cost-efficiency  
Mineral Extraction  
CHPM2030  
Horizon2020  
Deep Geothermal Energy  
Renewable Energy  
Orebody-EGS  
Enhanced Geothermal System

## LA SFIDA

L'Unione europea si è impegnata a ridurre le emissioni di gas serra e contribuire a una transizione completa verso un'economia a basse emissioni di carbonio. La produzione combinata di energia e calore da dell'energia geotermica profonda la tecnologia chiave per raggiungere questo obiettivo tenuto conto, inoltre, della sua disponibilità praticamente quasi ovunque. La principale sfida che occorre affrontare è ridurre i costi di realizzazione e di esercizio di un siffatto sistema geotermico complesso.

L'Europa deve affrontare un'altra grande sfida: assicurarsi l'approvvigionamento di materie prime cruciali per la sua industria, in particolare di metalli. Tale approvvigionamento, purtroppo, risente degli effetti di una incessante crisi dovuta alla riduzione dell'attività mineraria in tutta Europa. Pertanto, nonostante gli sforzi profusi nello sviluppo delle tecnologie di riciclaggio e nella scienza dei materiali, la nostra dipendenza dall'importazione di metalli cresce ogni anno. Tuttavia, ben al di sotto della profondità convenzionale di estrazione, esistono importanti giacimenti minerali ricchi in metalli. Le temperature a tali profondità sono elevate e all'interno di centrali geotermiche esistenti vi è evidenza di acque ricche di metalli.

## LA SOLUZIONE

**Il progetto CHPM2030 sta definendo un percorso tecnologico che, in maniera sostanziale, potrebbe ridurre la dipendenza dell'Europa dall'importazione di quei minerali metallici considerati cruciali, sia dall'energia.** Il progetto mira alla realizzazione di una idea basata sull'accoppiamento produttivo di energia geotermica e metalli migliorando, quindi, la redditività economica dei sistemi geotermici complessi. Ciò richiederà metodi innovativi per identificare e trattare formazioni metalliche idonee allo scopo utilizzando una combinazione di conoscenze geotecniche e metodi elettrochimici avanzati. Il progetto CHPM2030 mira a creare una base metodologica utile a dimostrare la fattibilità tecnologica ed economica a scala di laboratorio.

Sebbene vengano richiesti impegni elevati in termini di ricerca affinché una tale infrastruttura diventi realtà entro il 2030, **il progetto attuale**, che durerà fino alla metà del 2019, **si concentra sulle indagini di laboratorio mirate a sviluppare, in particolare, tecnologie di lisciviazione in situ, tecnologie per l'estrazione elettrochimica dei metalli, per la generazione di energia elettrochimica, per l'integrazione di sistemi adatti ad un nuovo tipo di infrastruttura** che comprende, inoltre, lo sviluppo di idee per un nuovo tipo di impianto, la modellizzazione della fattibilità economica e le simulazioni di attuabilità ambientale per gli scenari tecnologici proposti.

## RISULTATI ATTESI

Utilizzando lo stato dell'arte degli sviluppi in materia di energia geotermica, i più recenti dati geo-scientifici sui giacimenti minerali, simulazioni ed esperimenti di laboratorio supportati da nuovi modelli predittivi sulla genesi dei giacimenti minerali, il progetto svilupperà:

- › Una base metodologica atta a dimostrare la fattibilità tecnologica ed economica della mobilitazione di metalli dai giacimenti minerali ultra profondi mediante la combinazione di tecniche di geo-ingegneria finalizzate a rendere più efficienti i naturali sistemi di fratture interconnesse all'interno del giacimento minerario stesso;
- › Percorsi innovativi per la lisciviazione di metalli strategici da formazioni geologiche e, analogamente, per i metodi elettrochimici utili alla rimozione e al recupero dei metalli in superficie;
- › Soluzioni specifiche per la formazione di minerali metallici per la cogenerazione di energia elettrica mediante dialisi elettro-inversa (osmosi);
- › Una nuova struttura concettuale che incrementi il numero totale di risorse geotermiche economicamente realizzabili in Europa;
- › Modelli per la valutazione della fattibilità economica da applicare alle nuove infrastrutture legate ai sistemi geotermici complessi;
- › Un quadro di lavoro per la valutazione integrata della fattibilità economica, per valutare gli impatti economico sociali e ambientali delle nuove tecnologie proposte;
- › Modelli metallogenitici combinati a dataset

## DOWNLOAD



L'orientamento futuro del CHPM2030 si basa su 4 importanti report prodotti dai diversi gruppi di lavoro e che coprono le seguenti aree tematiche:

- metallogenese in quelle regioni Europee dove un sistema geotermico complesso ha più probabilità di essere realizzato;
- tipologia di dati pre-esistenti disponibili;
- caratteristiche dei giacimenti minerali rilevanti per la realizzazione di un sistema geotermico complesso;
- un quadro di lavoro concettuale per la realizzazione e l'operatività di una infrastruttura combinata costituita da un giacimento minerario e un sistema geotermico complesso.

Questi report sono disponibili per il download all'indirizzo <http://www.chpm2030.eu/outreach>.

geotermici finalizzati allo sviluppo di un database di aree Europee idonee alla realizzazione di casi studio e dove si potrebbero impiantare sistemi geotermici complessi;

- › Una tabella di marcia a sostegno dell'implementazione pilota di tali sistemi geotermici complessi entro l'anno 2030 e dell'implementazione commerciale su vasta scala prima del 2050.

