

# Stati Generali della Geotermia

Giovedì 16 Giugno 2022 DALLE 09.00 ALLE 18.30

## Il litio dalla geotermia: una nuova opportunità

**Andrea Dini<sup>1,9</sup>, Fiorenzo Fumanti<sup>2,9</sup>, Nunzia Bernardo<sup>3,9</sup>, Emanuele Emami<sup>4,9</sup>,  
Marcello Saralli<sup>5,9</sup>, Domenico Savoca<sup>6,9</sup>, Maria Grazia Verdura<sup>7,9</sup>, Giuseppe  
Vico<sup>8,9</sup> & WG Litio<sup>9\*</sup>**

<sup>1</sup>IGG-CNR, <sup>2</sup>ISPRA, <sup>3</sup>RSE, <sup>4</sup>CNG, <sup>5</sup>MITE, <sup>6</sup>ANIM, <sup>7</sup>MISE, <sup>8</sup>Università La Sapienza Roma, <sup>9</sup>Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, GdL Mining

Il litio è il metallo essenziale per l'accumulo energetico, elemento indispensabile per la transizione energetica. Nonostante i tentativi, anche molto promettenti, di sostituzione del litio con altri elementi (es. batterie agli ioni di sodio) gli analisti di mercato concordano con un imponente incremento della richiesta di litio nei prossimi anni (Fig. 1).

L'industria delle batterie agli ioni di litio si stima possa crescere dai 100GW/h del 2017 a almeno 800GW/h nel 2027 (IER, 2020) sulla spinta, soprattutto, dell'incremento del parco veicolare elettrico. Di conseguenza le dimensioni del mercato delle batterie dovrebbe passare dai circa 25 miliardi di dollari del 2020 a più di 830 miliardi di dollari nel 2050 (Fig. 2; IEA, 2021). Attualmente l'Europa produce solo il 3% delle batterie ma conta di riuscire a limitare la dipendenza tramite una serie di progetti. Il fabbisogno europeo di litio dovrebbe passare dagli attuali 23kt a 861kt, con un incremento del 3.535% (KU Leuven, 2022). Solo per garantire l'approvvigionamento di litio al 2030, BMI (2022) stima che l'industria del litio necessiti di 42 miliardi di dollari di nuovi investimenti.

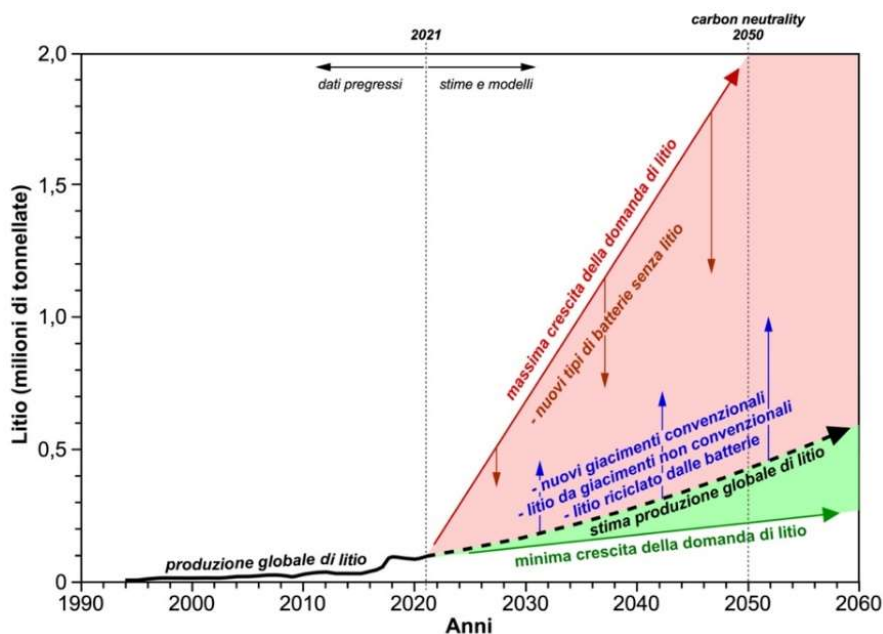


Figura 1 - Produzione di litio nel passato e stime future di domanda e offerta (modificata da IEA 2021).

\*Altri componenti del WG: Arnaldo De Benedetti, Chiara Fiori, Maurizio Guerra, Mauro Lucarini, Diego Pieruccioni, Luca Maria Puzzilli, Valerio Ruscito, Matteo Simonetti, Eutizio Vittori (ISPRA); Giovanni Ruggieri, Eugenio Trumpy, (IGG-CNR), Paolo Spagna (CNG), Giovanni Blengini (POLITO), Marta Negri, Giacomo Vigna (MISE)

Considerando l'attuale basso tasso di recupero (< 5%) legato al costo ed alla complessità delle tecnologie di riciclo, è evidente che i fabbisogni industriali dovranno essere alimentati a breve e medio termine, in attesa delle possibili innovazioni tecnologiche, dall'estrazione mineraria da pegmatiti (*hard rock-type*), da laghi salati di alta quota (*salar-type*) o da giacimenti non convenzionali come alcuni reservoir di fluidi profondi in campi geotermici e a idrocarburi. Nei primi due casi l'estrazione, quando non condotta con criteri di sostenibilità, ha un impatto ambientale che può essere estremamente elevato.

L'attività estrattiva da pegmatiti a spodumene è attualmente concentrata in Australia ma altri paesi come Portogallo, Brasile e Zimbabwe stanno aumentando la produzione con operazioni minerarie sia in *open pit* che in *underground*. L'estrazione del litio dai "salar" delle Ande (Argentina, Bolivia, Cile) necessita di enormi quantitativi di acqua, in un contesto che è uno dei più aridi del pianeta. Il litio delle salamoie deve essere concentrato facendo stazionare il fluido in enormi distese di bacini di evaporazione. Sebbene le concentrazioni di litio nelle salamoie dei salar siano inferiori a quelle che si trovano nelle pegmatiti a spodumene, il costo della produzione di litio dalle pegmatiti è generalmente superiore rispetto a quando viene prodotto dalla salamoia. L'impatto di superficie è notevole anche nel caso delle pegmatiti scavate in *open pit* in termini di estensione degli scavi, degli impianti di primo trattamento e di produzione di rifiuti estrattivi, otto volte maggiori rispetto alle salamoie.

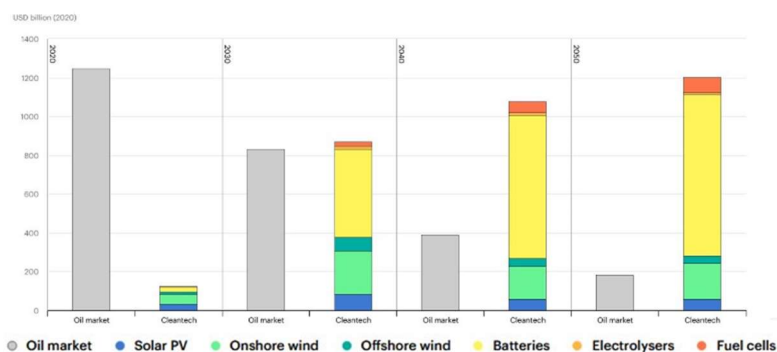


Figura 2 - Evoluzione delle dimensioni del mercato delle fonti fossili ed alcune tecnologie pulite, Net Zero Scenario (IEA, 2021)

Nella maggior parte dei casi il materiale estratto o parzialmente processato viene poi inviato in Cina per la successiva raffinazione con molti dubbi sulla effettiva sostenibilità ambientale dei processi. La Cina detiene circa il 10% delle risorse mondiali di litio ma controlla direttamente o indirettamente una buona parte delle miniere mondiali e domina la raffinazione del metallo e la produzione di batterie. Progetti di estrazione sostenibile di litio sono attivi o in corso di attivazione in paesi europei molto attenti al proprio patrimonio ambientale (Austria, Finlandia)

Emergono quindi due punti fondamentali: 1) la sostenibilità ambientale e sociale dell'attività mineraria; 2) il problema geopolitico dell'approvvigionamento della risorsa. Per questi motivi si stanno sperimentando nuove strategie tecnologiche (*Direct Lithium Extraction*) che prevedono l'uso di membrane polimeriche, colonne a scambio ionico selettivo, solventi/complessanti organici e processi elettrochimici che permetterebbero di estrarre il litio direttamente dai fluidi acquosi abbattendo in modo consistente i costi ambientali. Questi metodi di estrazione diretta hanno un altro vantaggio: permetterebbero di estrarre il litio non solo dalle salamoie dei *salar* andini ma anche da giacimenti non convenzionali (fluidi profondi in campi geotermici e a idrocarburi) presenti in contesti geologici molto più diffusi sul pianeta, anche in Italia.

Alla luce di questo contesto internazionale è chiaro che l'Italia, seguendo le indicazioni europee, dovrebbe provare a smarcarsi dal dominio cinese cercando sul proprio territorio risorse da estrarre con tecnologie a basso impatto ambientale, anche in prospettiva dei nuovi impianti in progetto, come la gigafactory FAAM di Teverola (CE) che dovrebbe entrare in funzione nel 2024.

I depositi convenzionali di litio in Italia sono limitati ad alcune pegmatiti dell'arco alpino (Alto Adige) e dell'Isola d'Elba (Toscana) che, per la loro ubicazione in contesti ad alto valore naturalistico, difficilmente

potranno dar luogo ad attività minerarie. Ben diverso è invece il potenziale per il litio in giacimenti non convenzionali. Un recente review scientifico (Dini et al., sottomesso) ha individuato due fasce molto promettenti per il ritrovamento di litio in fluidi confinati in reservoir profondi (Fig. 3). La prima fascia

comprende le zone vulcanico-geotermiche peritirreniche (Toscana-Lazio-Campania) dove in passato sono stati intercettati fluidi ad alta entalpia con concentrazioni di litio fino a 480 mg/l. La seconda fascia occupa la zona al fronte della catena appenninica (da Alessandria a Pescara) dove sono presenti giacimenti di idrocarburi oltre ad alcune manifestazioni termali di bassa entalpia con contenuti in litio fino a 370 mg/l.

Tali valori sono superiori a quelli alsaziani e circa il doppio di quelli riscontrati nelle salamoie del campo geotermico californiano di Salton Sea, considerato dagli statunitensi come la fonte che permetterà agli USA di raggiungere l'indipendenza dai mercati esteri del litio. A conferma delle grandi aspettative, Stellantis (2022) ha già stipulato accordi con i produttori in California e Alsazia per la fornitura di litio a basso impatto ambientale ai propri autoveicoli elettrici.

La Regione Lazio ha recentemente attribuito tre permessi di ricerca (Cesano, Campagnano e Galeria) per il possibile sfruttamento del litio in fluidi geotermici. C'è bisogno di un approccio integrato che leghi in modo sinergico: la ricerca scientifica (modello geologico-petrologico-geochimico concettuale dei *reservoirs*), la ricerca industriale (sviluppo di metodi di *Direct Lithium Extraction*) e l'esplorazione mineraria nel contesto di una nuova strategia mineraria nazionale (individuazione della risorsa, valutazione della sostenibilità ambientale e promozione della accettazione sociale).

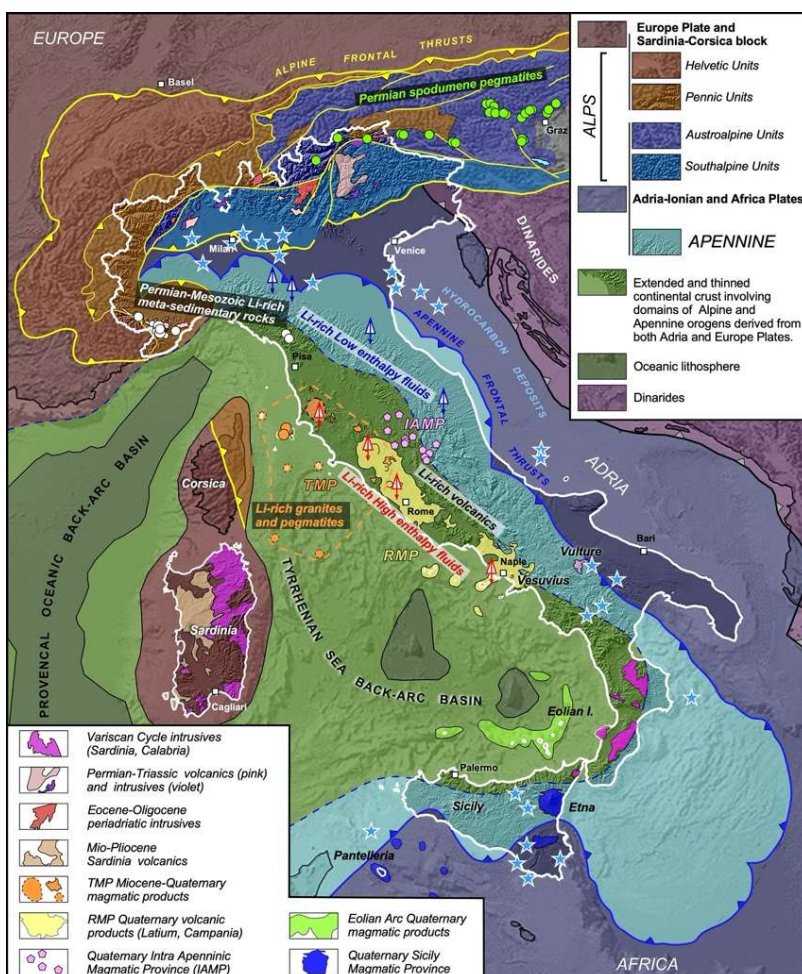


Figura 3 - Carta strutturale schematica d'Italia con indicate le zone di maggiore potenziale per depositi di litio convenzionali e non convenzionali. (Modificata da Dini et al., sottomesso)

## Bibliografia

- BMI (2022) - <https://www.benchmarkminerals.com/membership/analysis-lithium-industry-needs-42-billion-to-meet-2030-demand/>
- KU Leuven (2022) - Metals for clean energy. <https://eurometaux.eu/media/jmx2qm0/metals-for-clean-energy.pdf>
- IEA (2021) – World Energy Outlook 2021
- IER (2020) <https://www.instituteforenergyresearch.org/renewable/the-environmental-impact-of-lithium-batteries/>
- Dini A., Lattanzi P., Ruggieri G., Trumpy E. (sottomesso) Lithium occurrence in Italy – an overview. *Minerals - MDPI*.
- Stellantis (2022) [https://www.stellantis.com/content/dam/stellantis-corporate/news/press-releases/2022/june/02-06-2022/it/20220602\\_Stellantis\\_CTR\\_Lithium\\_Supply\\_Agreement\\_IT.pdf](https://www.stellantis.com/content/dam/stellantis-corporate/news/press-releases/2022/june/02-06-2022/it/20220602_Stellantis_CTR_Lithium_Supply_Agreement_IT.pdf)