

APPROFONDIMENTI
MATERIE PRIME DELLA TRANSIZIONE E SICUREZZA ENERGETICA
di Chiara Proietti Silvestri - RIE

Ogni transizione energetica ha un costo legato allo sviluppo delle tecnologie dominanti e la transizione verde non fa eccezione. I minerali e metalli cosiddetti “critici” – ovvero la cui quantità richiesta per usi essenziali, civili e militari, è superiore a quella ottenibile dagli approvvigionamenti nazionali ed esteri e per i quali non sono disponibili, entro un ragionevole periodo di tempo, dei sostituti accettabili – sono diventati essenziali per lo sviluppo delle tecnologie energetiche a basso impatto ambientale, entrando di diritto nelle statistiche dell’energia degli Istituti di ricerca più prestigiosi¹. In questo articolo, analizziamo i principali indicatori di consumo di rame, litio, nichel, cobalto, grafite e terre rare che, negli ultimi anni, hanno registrato un enorme aumento della domanda, spiazzando i relativi mercati. Volatilità dei prezzi, vulnerabilità lungo la catena di approvvigionamento, rischio di monopolizzazione e mancanza di diversificazione delle forniture sono temi di sicurezza energetica al centro ormai del dibattito pubblico internazionale. Concludiamo con un’analisi delle prospettive a medio e lungo termine del mercato dei minerali e metalli critici sulla base delle ultime stime dell’International Energy Agency (IEA).

Equilibrio instabile tra domanda in crescita e vulnerabilità lato offerta

Un sistema energetico alimentato da tecnologie pulite richiede generalmente più minerali e metalli rispetto ad uno alimentato da idrocarburi². Non stupisce, quindi, che questo mercato sia in rapida espansione, trainato dalla domanda di batterie, dove sono centrali materiali come litio, nichel, cobalto, rame, grafite e terre rare. Nel solo 2023, questi materiali hanno registrato un aumento della domanda del 30% nel caso del litio e dell’8-14% per gli altri, sostenuto dalla crescita della domanda di tecnologie della transizione energetica. L’esempio del litio è il più emblematico: in soli tre anni il suo consumo destinato alle energie pulite è salito dal 39% nel 2021 al 56% nel 2023. Stessa dinamica, seppur meno accentuata, per tutte le altre principali materie prime. Sul fronte delle quotazioni, il mercato è stato attraversato da forti turbolenze di prezzo. Secondo le ultime stime IEA, dopo un periodo di aumenti elevati, nel 2023 si è assistito ad un calo consistente, con un crollo dei prezzi spot del litio del 75% e una riduzione dei prezzi di cobalto, nichel e grafite del 30-45%³.

continua a pagina 25

Gli esiti del mercato elettrico

A cura del GME

■ A luglio il Pun si porta a 112,32 €/MWh (+9,15 €/MWh) in un contesto connotato da un nuovo rialzo degli acquisti (MGP: 28,1 TWh) e da vendite rinnovabili in calo. Si conferma elevata la liquidità del mercato, pari al 78,6%.

Sul Mercato Infragiornaliero (MI) salgono al loro massimo storico sia i volumi complessivamente scambiati, pari a 3,2

TWh (+18,6% su giugno), sia le quantità negoziate nella contrattazione XBID, pari circa a 1,1 TWh.

Nel Mercato a Termine dell'energia elettrica (MTE) i prezzi di controllo appaiono stabili, con il baseload Agosto 2024 che chiude il mese a 109,54 €/MWh. Ancora in rialzo le transazioni registrate sulla Piattaforma Conti Energia a termine (PCE).

MATERIE PRIME DELLA TRANSIZIONE E SICUREZZA ENERGETICA

Chiara Proietti Silvestri - RIE

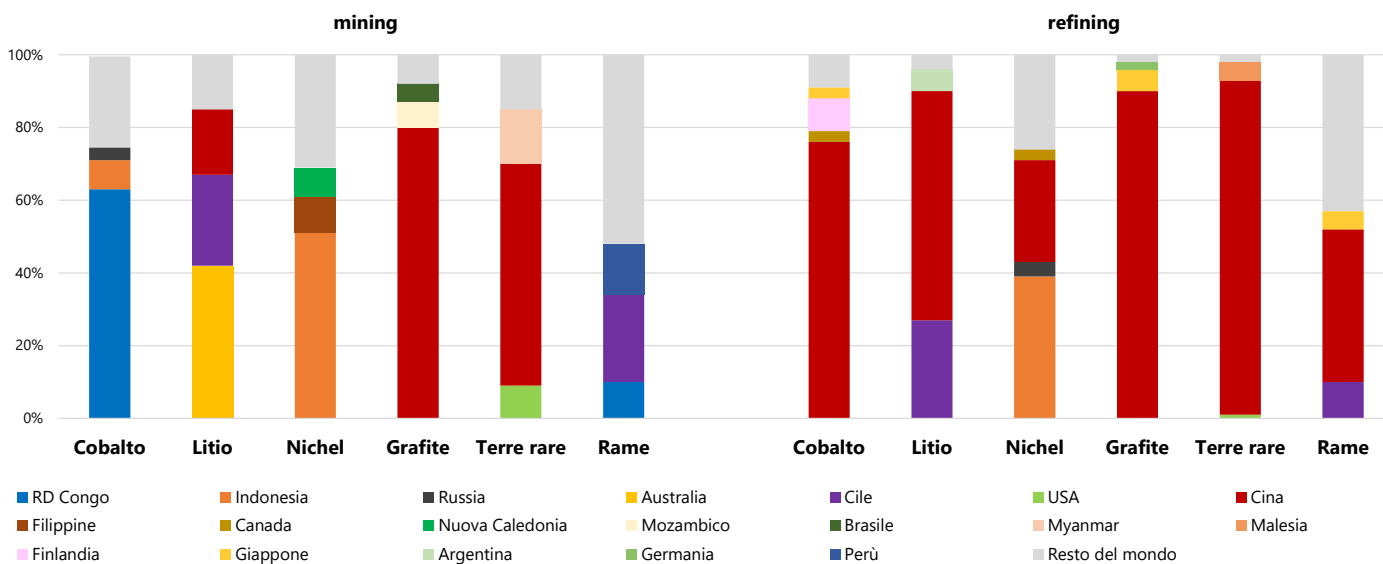
(continua dalla prima)

Tale calo è ascrivibile ad un forte aumento dell'offerta conseguente a più fattori: crescita produttiva, eccedenza di scorte e una correzione degli aumenti di prezzo eccessivi avuti nel biennio precedente. Tutto ciò ha prodotto una pressione al ribasso sulle quotazioni, nonostante una domanda in costante crescita sostenuta anche da un ventaglio sempre più ampio di tecnologie che ne fanno uso.

Lato offerta, l'aumento della produzione globale non è andato di pari passo con la sua diversificazione sia nella fase di estrazione che in quella del processamento. Il nichel, in

particolare, è il minerale che evidenzia l'aumento maggiore nella concentrazione geografica delle miniere, con l'Indonesia⁴ che negli ultimi tre anni ha aumentato la sua quota dal 34% al 52% nel mining e dal 23% al 37% nel refining. La Cina domina il mercato del downstream a livello mondiale; non solo, è responsabile dell'80% della produzione di grafite e del 60% delle terre rare. Nella filiera dell'e-mobility, inoltre, la Cina ha un ruolo chiave nella componentistica, dominando la produzione di celle per batteria, catodi e anodi a livello globale e produce anche i due terzi dei veicoli elettrici del mondo.

Fig. 1 – Distribuzione di una selezione di materie prime della transizione per paese



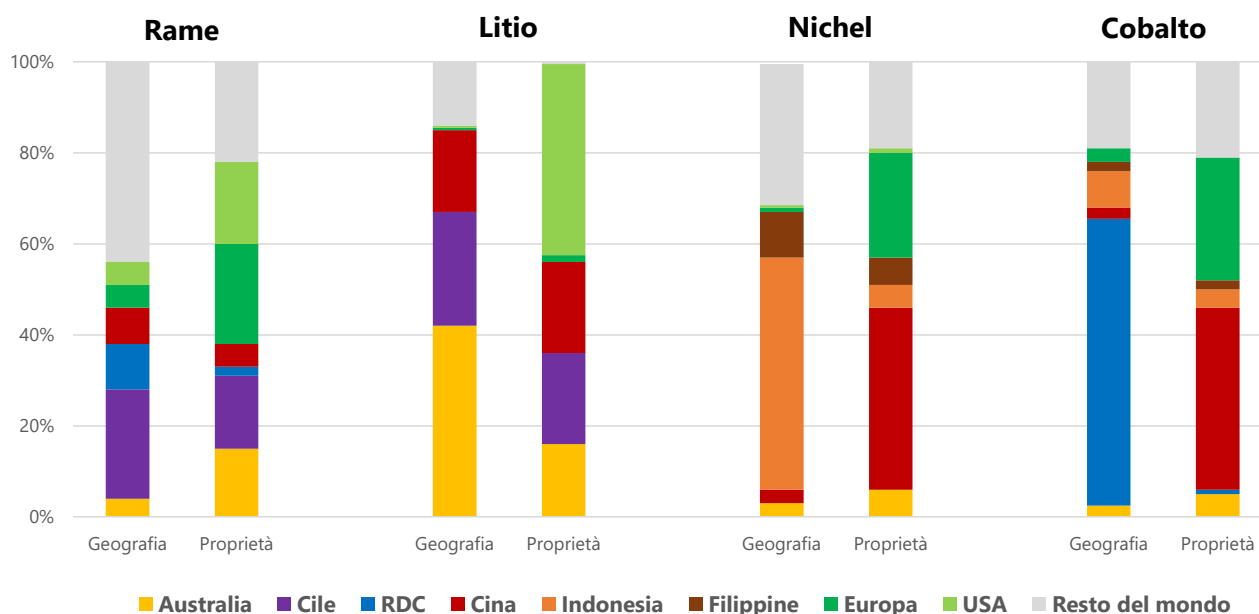
Nota: nel grafico, sono visibili i primi tre paesi per produzione e raffinazione a livello mondiale.

Fonte: Elaborazioni su dati IEA 2024

Per un quadro completo, è interessante verificare come cambia la distribuzione delle risorse attraverso la lente della proprietà degli asset. Il quadro appare diverso per quanto riguarda il ruolo di UE e USA che risulta più attivo rispetto a

quello che emerge dalla distribuzione geografica. Compagnie europee hanno acquisito quote rilevanti nella produzione di rame, nichel e cobalto; similmente, quelle statunitensi stanno dominando il mercato del litio.

Fig. 2 – Distribuzione proprietaria vs quella geografica delle materie prime della transizione



Fonte: Elaborazioni su dati IEA 2024

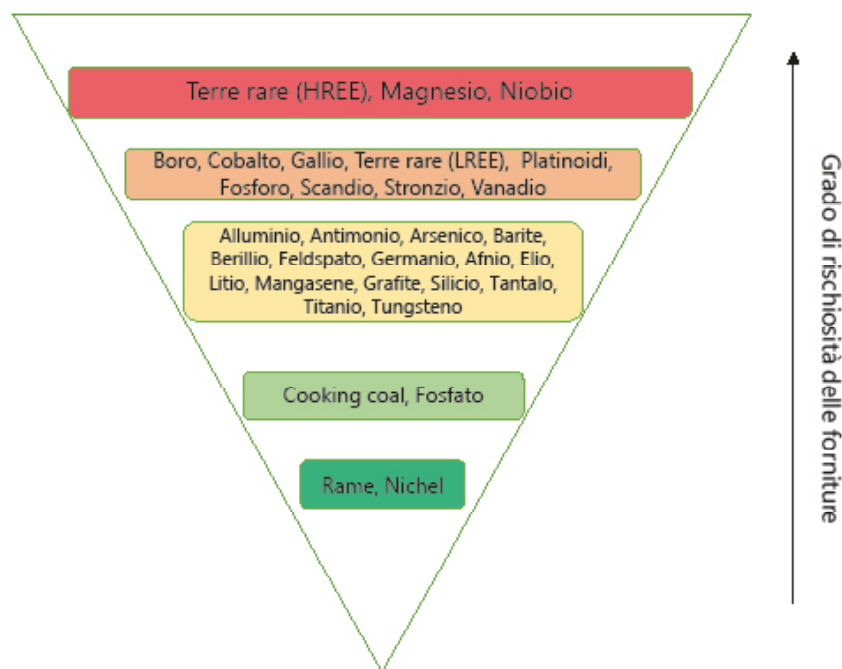
Tuttavia, come vediamo dal grafico, il primato della Cina si conferma anche sotto questa lente, con compagnie cinesi che acquistano terreno in quelle produzioni come nichel e cobalto dove la Cina è scarsamente presente in termini di distribuzione geografica. La Strategia della Cina è, infatti, quella di investire nella filiera estrattiva sia a livello domestico che internazionale per entrare anche in mercati dove conta minori risorse. Nel solo 2023, gli investimenti cinesi nel settore dell'estrazione dei metalli all'interno della Belt and Road Initiative hanno raggiunto i 19,4 miliardi di dollari, il livello più alto degli ultimi dieci anni⁵. Questa scarsa diversificazione rende le catene di approvvigionamento più vulnerabili alle interruzioni nel caso in cui i maggiori produttori dovessero essere colpiti da problematiche di vario genere come conflitti, controversie commerciali, proteste interne, condizioni metereologiche estreme. Questa monopolizzazione delle forniture, con la Cina a dominare gran parte delle filiere solleva quesiti di non poco conto a livello politico ed economico, specialmente con una domanda di materiali critici in costante espansione. La stessa IEA mette in guardia da possibili squilibri tra domanda e offerta, ritenendo che la condizione odierna di un mercato ben fornito potrebbe non essere confermata per il futuro. In questo contesto, il calo attuale dei prezzi – che

ha interrotto un biennio di forte aumento dei prezzi e il rischio di “Greenflation⁶” – può divenire un’arma a doppio taglio, se dovesse reiterarsi nel tempo. Da una parte, rappresenta un vantaggio per i consumatori e per l’accessibilità economica delle tecnologie verdi – i prezzi per le batterie si sono ridotti del 14% nel 2023 – dall’altra, può divenire uno svantaggio in termini di attrazione degli investimenti futuri. Nel solo 2023, il volume d’affari si è contratto del 10% a 325 miliardi di dollari; se i prezzi fossero rimasti ai livelli dell’anno precedente il valore avrebbe registrato un aumento del 20%⁷.

Come si muove la politica europea

Lo scorso anno, la Commissione Europea ha aggiornato nuovamente la lista delle materie prime considerate critiche dall’UE, portando il totale a 34 rispetto ai 30 elementi dell’ultimo aggiornamento avvenuto nel 2020⁸. Quasi la totalità di questi trova impiego nelle tecnologie della transizione energetica (batterie elettriche, pannelli solari, pale eoliche), ma sono anche alla base di altre catene del valore come l’industria della robotica, ICT, droni, stampanti 3D. L’intero settore del digitale non potrebbe esistere senza l’apporto di importanti risorse minerarie, il che evidenzia la loro strategicità per la politica economica, di difesa, energetica, industriale e ambientale di ogni singolo Stato.

Fig. 3 – Lista UE delle materie prime “critiche” per grado di rischio delle forniture⁹



Fonte: Elaborazioni RIE su dati della Commissione Europea 2023

La strategicità delle materie prime della transizione richiede sforzi maggiori verso un miglior posizionamento dell'Europa lungo tutta la catena del valore.

La politica europea punta, da un lato, ad aumentare la capacità di estrazione e lavorazione sul territorio europeo – in questo ambito, l'Europa è quasi totalmente dipendente dalle importazioni – dall'altro a diversificare i partner commerciali per ridurre la dipendenza da Cina e paesi politicamente instabili.

A tal fine, è stato approvato a fine 2023 il Critical Raw Materials Act, un pacchetto di misure che ha l'obiettivo principale di garantire un approvvigionamento “sicuro, diversificato e sostenibile” delle materie prime critiche, con una attenzione a ridurre le esternalità negative sull'ambiente lungo la catena del valore e a promuoverne il riciclo. Qui di seguito i principali obiettivi al 2030:

- Aumentare l'utilizzo delle risorse interne, arrivando ad estrarre il 10% delle materie prime critiche consumate annualmente in UE (obiettivo dipendente dall'effettiva disponibilità di risorse geologiche);
- aumentare la capacità di trasformazione dell'Unione arrivando a coprire almeno il 40% del consumo annuo di materie prime strategiche raffinate in Europa;
- aumentare la capacità di riciclo, puntando a raggiungere il 25% del consumo annuo di materie prime critiche (target aumentato dal 15% iniziale);
- non dipendere per oltre il 65% da un unico paese per la fornitura di ogni singola materia prima strategica, con

eccezioni previste per i Paesi con i quali l'UE siglerà dei partenariati strategici.

Il Critical Raw Materials Act stabilisce, inoltre, delle norme per garantire tempi rapidi e certi per i progetti minerari: al massimo 27 mesi per l'autorizzazione e l'apertura delle miniere e 15 mesi per la realizzazione di progetti per la raffinazione e il riciclaggio. Ad oggi, infatti, la realizzazione di gran parte delle nuove miniere pianificate in Europa è stata rallentata da mancanza di accettazione locale, incertezze tecniche o problemi di autorizzazione.

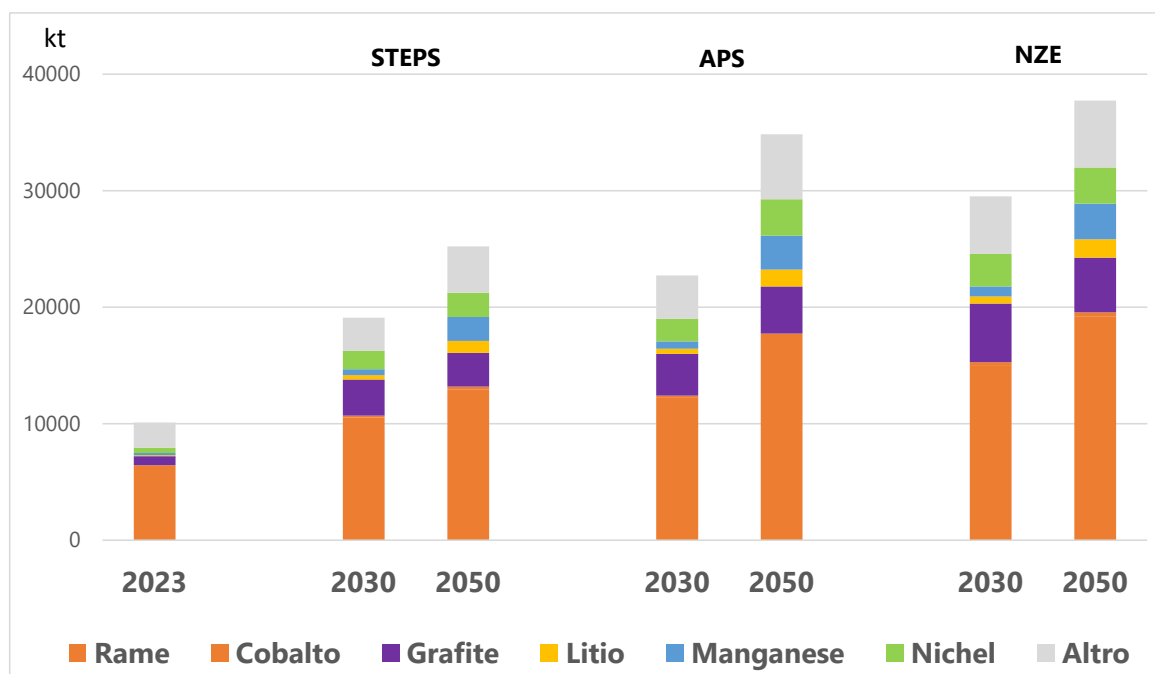
Resta il fatto che, in termini di disponibilità geologica, le maggiori riserve di minerali e metalli della transizione si trovano in via di sviluppo dove non sono presenti le stesse normative stringenti a livello di tutela dei lavoratori e del territorio che troviamo in Europa. Secondo una valutazione del rischio della IEA, le attività di estrazione della maggior parte dei minerali sono esposte ad elevati rischi ambientali, sociali e di governance che vanno dal lavoro minorile e abuso dei diritti umani, al consumo eccessivo di acqua in paesi a stress idrico, al rischio geopolitico e di approvvigionamento causato dall'instabilità politica fino alle emissioni di CO₂ legate alle operazioni di raffinazione in paesi con reti elettriche basate sul carbone. Il progressivo venire meno delle fonti fossili e l'avanzare delle rinnovabili ci impone, quindi, nuove sfide da affrontare, specie in riferimento la sostenibilità dell'intera filiera dei minerali e metalli strategici su cui si gioca la partita più importante per una transizione energetica effettivamente “green”.

Le prospettive future e le sfide da affrontare

Se consideriamo il progredire dei processi di elettrificazione nei diversi settori d'uso (trasporti, residenziale, industria) sia a livello europeo che internazionale risulta evidente come avremo sempre più bisogno dei materiali che compongono le batterie. Le proiezioni della IEA confermano tutto ciò, mostrando una domanda in rapida crescita delle materie prime critiche che raddoppia al 2030 in uno scenario che riflette le attuali politiche, lo Stated Policies Scenario (STEPS), accelerando i ritmi di crescita negli scenari allineati agli obiettivi climatici più ambiziosi, l'Announced

Pledges Scenario (APS) e, l'ancor più sfidante, il Net Zero Emissions (NZE). La domanda di litio registra la crescita più rapida, a seguito della crescente richiesta di batterie per veicoli elettrici. In termini di volume della produzione, il rame – fondamentale per l'elettrificazione dei sistemi energetici – è quello che registra l'aumento maggiore. La forte crescita della domanda determinerà un notevole aumento del valore complessivo dei mercati dei minerali critici, previsto più che raddoppiare negli scenari APS e NZE fino a raggiungere i 770 miliardi di dollari entro il 2040.

Fig. 4 – Scenari della domanda di materie prime della transizione



Fonte: Elaborazioni su dati IEA 2024

Da qui al 2030, circa il 70-75% della crescita prevista dell'offerta di litio, nichel, cobalto e terre rare raffinate proverrà dai tre principali produttori attuali. Per quanto riguarda la grafite per batterie, quasi il 95% della crescita proverrà dalla Cina. Si confermano quindi gli elevati livelli di concentrazione della produzione che rappresentano un rischio per la velocità delle transizioni energetiche e per i futuri equilibri tra domanda e offerta.

Di fronte a tali sfide, anche il G7 ha cercato di rispondere all'esigenza di diversificare la supply chain e migliorare la sicurezza degli approvvigionamenti. Nel 2023, il G7 riunitosi al vertice sul clima di Sapporo in Giappone ha prodotto un Piano in 5 punti per migliorare gli aspetti di sicurezza legati allo sviluppo dei minerali critici. Il piano prevede una collaborazione sempre più stretta con l'International Energy

Agency (IEA) per avere scenari aggiornati a medio-lungo termine sul mercato delle materie prime critiche a supporto dei decisori; un'azione coordinata per favorire l'adozione di standard ambientali e la tracciabilità dei materiali lungo tutta la filiera, supportando iniziative già in essere, come la Minerals Security Partnership, la Sustainable Critical Minerals Alliance e il club sulle materie prime proposto dalla Commissione europea; rafforzare le capacità di riuso e recupero, in particolare dai prodotti a fine vita dell'elettronica e in seguito di batterie e auto elettriche; investire sull'innovazione e la condivisione di best practices, informazioni e tecnologie che possano mitigare la criticità delle materie prime; infine, accogliendo una proposta IEA, preparare piani di contingenza in caso di interruzione delle forniture¹⁰.

L'accordo del G7 è sicuramente un importante passo nella direzione di una politica sulle forniture coordinata, dal momento che la mancanza di una supply chain resiliente e sostenibile rappresenta un rischio cruciale per il successo della transizione energetica basata sulle rinnovabili. Questo è tanto vero in un contesto come quello attuale caratterizzato da sempre più frequenti restrizioni

al commercio o tasse sulle esportazioni da parte di alcuni stati produttori, a volte anche in contrasto con le norme WTO¹¹. L'utilizzo delle risorse o delle tecnologie come arma geopolitica, facendo anche ricorso ad un certo nazionalismo, è quindi un rischio concreto e un ulteriore elemento di sfida alla transizione energetica che non può essere ignorato.

¹ I metalli si trovano in natura sotto forma di minerali, i quali a loro volta sono presenti nelle rocce e nei depositi naturali. I minerali si distinguono in metalliferi (da cui si può ricavare uno o più metalli) e non metalliferi e sono fondamentali nei processi e nelle applicazioni tecniche in campo industriale;

² Solo per citare alcuni esempi, una tipica auto elettrica richiede sei volte l'apporto di risorse minerarie di un'auto convenzionale, mentre un impianto eolico onshore richiede nove volte l'apporto di risorse minerarie di uno a gas. Particolarmente evidente è il caso di un metallo come il rame, che viene utilizzato nella realizzazione delle automobili: per un veicolo a motore termico occorrono circa 20 kg di rame, che raddoppiano nel caso di un veicolo ibrido fino a quadruplicare per un veicolo elettrico. Wood Mackenzie, Copper: Powering up the electric vehicle, Agosto 2019;

³ Il rame, invece, è rimasto sostanzialmente stabile. IEA, Global Critical Minerals Outlook 2024, Maggio 2024;

⁴ La quota dell'Indonesia nell'estrazione di nichel è aumentata dal 34% al 52% tra il 2020 e il 2023, mentre la sua quota del refining è aumentata dal 23% al 37%;

⁵ Christoph Nedopil, China Belt and Road Initiative (BRI) Investment Report 2023, Griffith Asia Institute, Febbraio 2024;

⁶ A new age of energy inflation: climateflation, fossilflation and greenflation, Speech by Isabel Schnabel, Member of the Executive Board of the ECB, at a panel on "Monetary Policy and Climate Change" at The ECB and its Watchers XXII Conference. 17 marzo 2022;

⁷ IEA, cit. 2024,

⁸ Commissione Europea, Study on the critical raw materials for the EU, 2023;

⁹ Il grafico è stato costruito prendendo a riferimento l'indice di supply risk dell'ultimo "Study on the critical raw materials for the EU" 2023. Da 0 a 0,5= molto basso; da 0,6 a 1=basso; da 1,1 a 2=moderato; da 2,1 a 4=alto; >4,1=molto alto;

¹⁰ Comunicato del G7 di Sapporo, Five-Point Plan for Critical Minerals Security, Aprile 2023; Prima Cerai A., I 5 punti del G7 per svincolarsi da Pechino sulle materie prime, 18 aprile 2023, Formiche.net;

¹¹ Secondo l'ultimo rapporto della IEA, il 2023 ha visto una proliferazione di questo tipo di interventi, anche da parte della Cina che punta a restringere e controllare le esportazioni di gallio, germanio, grafiche e tecnologie per il processamento delle terre rare. Anche l'Indonesia ha implementato questo tipo di azioni sul nichel nel 2020, sollevando le proteste dell'UE in seno al WTO, e ha reiterato le restrizioni nel 2023 sulla bauxite e a partire da giugno 2024 sul rame. Sempre nel 2023, la Namibia e lo Zimbabwe hanno lanciato un divieto all'esportazione di litio. IEA, cit. 2024.