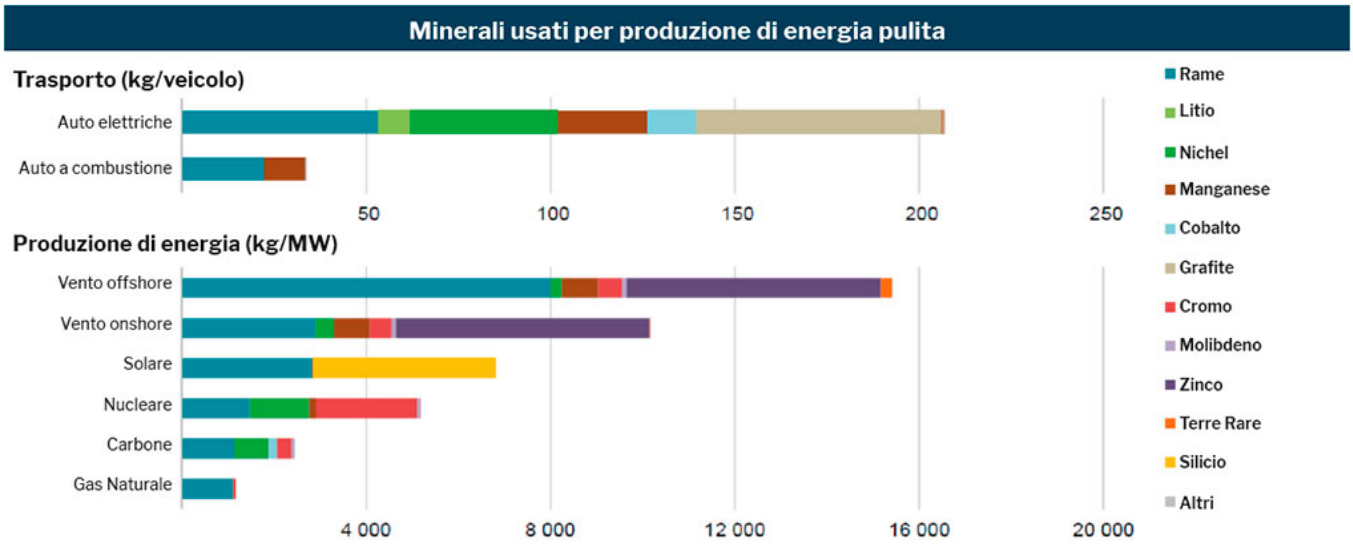
MATERIALI CRITICI: LE RISORSE NON RINNOVABILI DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

di Giacomo Rispoli

Il recente periodo storico ha mostrato con chiarezza come la tecnologia non sia un ambito a sé stante: essa è influenzata e sua volta influenza l'ambiente e la società. Le passate scelte tecnologiche, basate sull'utilizzo principale di fonti energetiche di origine fossile, hanno con evidenza portato all'incremento della CO_2 presente in atmosfera – 420 ppm al novembre 2022, e più in generale agli effetti sul nostro ecosistema classificati con il concetto di cambiamento climatico. Non solo, la guerra russo-ucraina ha evidenziato quanto rischioso sia la dipendenza energetica da una principale fonte di approvvigionamento. Nel quadro brevemente descritto, nasce l'esigenza di sviluppare un nuovo sistema tecnologico ed economico basato sull'utilizzo di fonti rinnovabili (quali fonti energetiche) che sia lungimirante in termini di garanzia di autosufficienza e stabilità geopolitica.

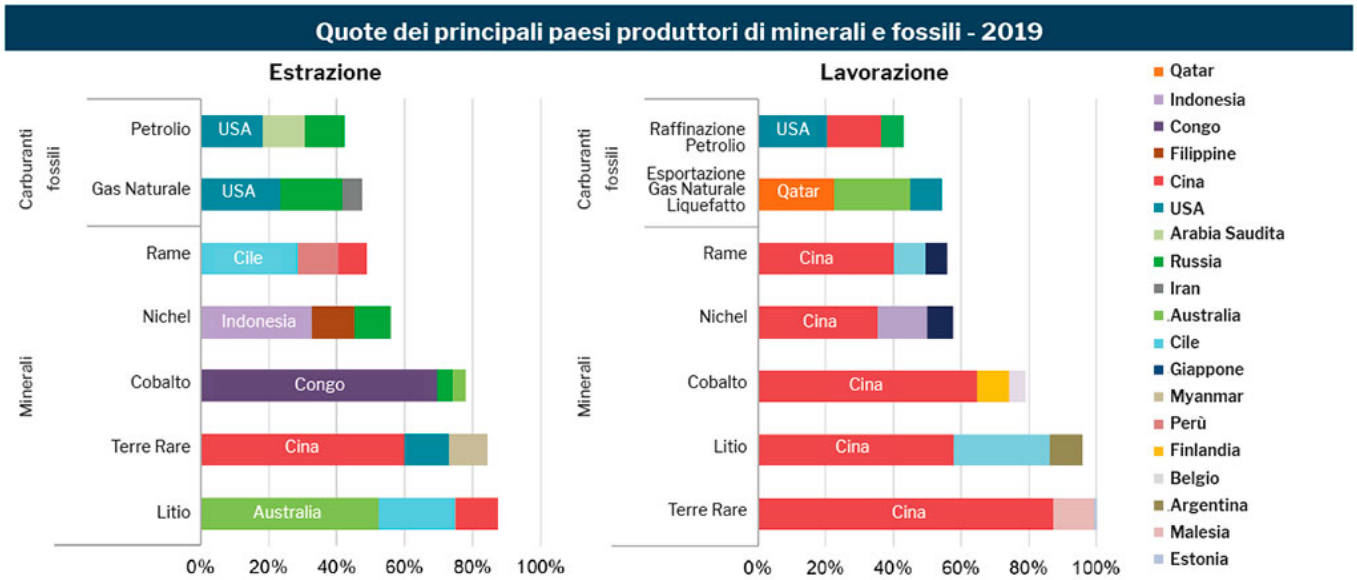
Un sistema energetico alimentato da fonti rinnovabili è significativamente diverso da quello alimentato da fonte fossile. Infatti, tale conversione comporta una variazione contestuale anche delle infrastrutture e sistemi produttivi connessi. In particolare, la realizzazione di impianti solari fotovoltaici (PV), parchi eolici, veicoli elettrici (EV) richiede generalmente più minerali rispetto ai loro equivalenti convenzionali (vedi figura – Report IEA). Una tipica auto elettrica richiede sei volte l'input di minerali di un'auto con motore termico e un impianto eolico a terra richiede nove volte più risorse minerarie di una centrale elettrica equivalente a

gas. Anche l'economia dell'idrogeno come vettore energetico si basa sull'impiego di minerali, sia per la produzione tramite elettrolizzatori che per il suo utilizzo tramite celle a combustibile.
Poiché le risorse minerarie, al pari delle fossili, non sono rinnovabili, diventa estremamente importante valutare l'andamento tendenziale dei loro consumi, così come la possibilità del loro riciclo e la eventuale disponibilità di nuove risorse non ancora esplorate. Ultimo punto, ma non meno importante, è che lo sfruttamento delle risorse minerarie sta già creando problemi sociopolitici in diverse aree del pianeta, tali questioni vanno quindi considerate attentamente per evitare di inasprire condizioni sociali in particolar modo relative a paesi in via di sviluppo.



Chiaro quindi come lo sviluppo di un sistema rinnovabile sia estremamente dipendente da minerali la disponibilità cui è finita ed inegualmente geo distribuita, essi prendono il nome di materiali critici, perché è critico il loro approvvigionamento. In Europa, le materie prime critiche (CRM) – come il litio, il cobalto e gli elementi delle terre rare (REE) – sono materie prime essenziali per

l'economia dell'UE.
Per la produzione di minerali esistono due fasi principali: 1) estrazione (mining) in genere sotto forma di ossidi; 2) trattamento (refining/processing). Come si vede dalla tabella seguente (Report IEA), per ciascun minerale esiste un paese principalmente forte nella sua estrazione, questo proprio perché le miniere si trovano concentrate in determinate siti geografici. Esempio, vale per la Repubblica Democratica del Congo sul cobalto, e per la Cina che produce circa l'86% della fornitura mondiale di terre rare. Lo stadio di trattamento non è detto avvenga nello stesso luogo di estrazione, il trattamento di tutti i principali minerali critici è concentrato in Cina. Per allineare la richiesta futura di minerali bisogna tenere inoltre in considerazione il tempo di latenza necessario per questo tipo di produzione. In particolare, i tempi dalla scoperta di un nuovo giacimento alla messa in produzione possono avere durate che vanno da pochi anni a decine di anni.



Fonte: IEA 2020 - USGS 2021 - World Bureau of Metal Statistic 2020 - Adamas Intelligence 2020

In Europa, vista la scarsa padronanza di entrambe le fasi produttive, si è iniziato ad investire molto anche sullo sviluppo di tecnologie e di filiere di riciclo di materiali critici. È stata infatti costituta la «European Battery Alliance» con lo scopo di sviluppare una catena del valore per le batterie, innovativa, competitiva e sostenibile. Per alcuni minerali il riciclo è già una soluzione perché tecnologicamente fattibile e perché già ampiamente diffuso nel mercato. Per altri minerali invece bisogna in primis lavorare sullo sviluppo di tecnologie di riciclo efficienti, considerate le basse concentrazioni di minerali nei singoli prodotti. Inoltre, per i materiali relativi a tecnologie il cui sviluppo è previsto in notevole crescita, come il litio per le batterie di auto elettriche, un contributo rilevante dal riciclo potrà arrivare solo dopo il periodo di latenza equivalente alla vita utile del prodotto che permetterà di generare lo scarto, da cui recuperare la materia prima seconda.

In conclusione, la transizione energetica necessita l'applicazione di materiali minerali critici. La comunità europea ha un accesso limitato a miniere e siti produttivi di tali materiali. Considerati gli obietti di decarbonizzazione che l'UE si è posta al 2050, il riciclo di tali materie diventa essenziale per assicurare l'approvvigionamento limitando la dipendenza estera. Tuttavia, questo processo non è così semplice e comporta una serie di sfide. In particolare, per quanto riguarda il settore trasporto, la catena del valore delle batterie è dominata dalla Cina. Quindi l'UE dovrebbe puntare al mantenimento di tecnologie esistenti non dipendente dai materiali critici spingendo il loro allineamento agli obiettivi di riduzione emissioni (fuel da produzione sostenibili ed e-fuels) e allo sviluppo di una nuova filiera basata sul riciclo dei materiali critici pronta per quando lo scarto sarà disponibile.