

Minerali e metalli: come evitare l'esaurimento delle scorte

L'estrazione di minerali e metalli non potrà continuare all'infinito e diventerà sempre meno conveniente prima del reale esaurimento delle miniere. Una sezione speciale della rivista "Nature Geoscience" dedicata alla geologia economica traccia un quadro delle questioni più complesse, delineando le soluzioni per uscire dall'impasse, che puntano principalmente alla razionalizzazione dello sfruttamento delle materie prime, al riciclaggio e all'utilizzo di nuove tecnologie estrattive. La domanda globale di metalli e minerali sta crescendo costantemente, ma le riserve, almeno quelle più accessibili con tecnologie convenzionali, si riducono sempre di più. Come risolvere l'*impasse*? Tre articoli in un numero speciale della rivista "Nature Geoscience" affrontano la questione da diversi punti di vista, analizzando i problemi relativi alla produzione di materie prime e prospettando nuove soluzioni.

Nel primo articolo, Richard Herrington, del Museo di Storia naturale di Londra, mette in dubbio l'idea stessa che le riserve di metalli e di minerali siano in via di esaurimento, sostenendo che i fattori di crisi risiedono altrove.

La questione del futuro e inevitabile esaurimento delle scorte di minerali fu posta all'attenzione di studiosi e opinione pubblica da un famoso libro del 1972, il *Rapporto sui limiti dello sviluppo*, commissionato dal Club di Roma agli studiosi del Massachusetts Institute of Technology di Boston. Da allora diversi studi hanno analizzato tempi e modalità dell'esaurimento delle scorte di materie prime, prevedendo in molti casi che la produzione mondiale di minerali debba raggiungere un valore di picco per poi diminuire gradualmente, via via che le difficoltà di raggiungere le vene metallifere rendono l'attività sempre meno conveniente dal punto di vista economico.



Attività estrattive nella miniera cilena di Codelco's El Teniente, la più grande miniera sotterranea di rame del mondo. Dal Cile proviene il 30 per cento della produzione mondiale di questo metallo (© Morten Andersen/Corbis)

A questi studi Herrington obietta che il concetto di convenienza economica non è fissato una volta per tutte ma varia nel tempo in misura notevole poiché i progressi della tecnologia rendono accessibili riserve che prima non lo erano. La drammaticità delle previsioni sulle scorte in molti casi si è ridimensionata. Nel caso del rame, per esempio, uno studio del 2007 sosteneva che le riserve si sarebbero esaurite in 61 anni, mentre una nuova stima del 2008 ha posticipato la scadenza addirittura

a 5500 anni.

Le difficoltà di approvvigionamento, secondo Herrington, sarebbero da cercare nella situazione geopolitica mondiale. La produzione di minerali è infatti fortemente concentrata in alcune zone geografiche: l'80 per cento del platino viene dal Sudafrica, per esempio, mentre il 30 per cento del rame dal Cile. Questa concentrazione espone al rischio d'interruzione della fornitura globale di materiali cruciali in caso di crisi politiche regionali.



Pannelli fotovoltaici al tramonto: per sfruttare l'energia del Sole occorre una grande quantità di metalli rari come selenio e neodimio, ma anche ferro, rame e alluminio (© Ashley Cooper/Corbis)

Nel secondo articolo, Olivier Vidal del CNRS-Università di Grenoble, in Francia, e colleghi, analizzano un problema di cui raramente si parla, vale a dire il circolo vizioso creato dalla transizione alle energie rinnovabili. Le infrastrutture necessarie alle rinnovabili, come le turbine eoliche e i pannelli fotovoltaici, richiedono infatti enormi quantità di metalli - ferro, rame e alluminio, in primo luogo, ma anche metalli rari, come selenio e neodimio (utilizzati nelle celle fotovoltaiche) - oltre che di altre materie prime, e per estrarli occorre una notevole quantità di energia.

L'unica via d'uscita in questo contesto, secondo gli autori, è procedere verso un uso più razionale delle materie prime non rinnovabili, progettando nuovi prodotti di consumo e pensando fin dall'inizio al loro riciclo. L'opera di razionalizzazione, infine, passerebbe anche attraverso nuove e più moderne tecnologie che consentano l'estrazione meccanizzata dei minerali.

Nel terzo articolo, infine, Michael Obersteiner dell'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) e dell'Ecosystem Services and Management Program, di Laxenburg, in Austria, e colleghi, analizzano il problema della disponibilità di fosforo, un elemento essenziale per la fertilizzazione dei suoli e quindi per la produzione di cibo, e ultimamente anche di biocombustibili.



Fioritura algale nel Lago Erie, in Ohio: il fenomeno è causato principalmente dalla dispersione nei bacini d'acqua dei residui agricoli ricchi di fertilizzanti a base di fosforo (© Peter Essick/Aurora Photos/Corbis)

La maggior parte del fosforo è estratta da depositi sedimentari di fosforite, e con gli attuali tassi di consumo si esaurirà in un arco di tempo variabile tra 40 e 400 anni. Ben prima dell'effettivo esaurimento, inoltre, si prevede che il prezzo del fosforo salirà fino a livelli inaccettabili proprio per le nazioni che ne avrebbero più bisogno. Basti pensare che nel 2008 il prezzo del fosforo è aumentato 1,5 volte più velocemente di qualunque altra materia prima per l'agricoltura quando la Cina ha deciso di interrompere l'esportazione di minerali che lo contengono.

Questa situazione, sottolineano Obersteiner e colleghi, obbliga moralmente i paesi più ricchi a razionalizzare la produzione e il consumo di fosforo, cercando di ridurre al massimo gli sprechi, e aumentando il riciclaggio degli scarti alimentari, in modo da mantenere i prezzi a livelli accessibili anche ai paesi a basso reddito.