

Le miniere del futuro

Litio, cobalto, coltan: chi controlla l'estrazione delle materie prime della transizione energetica, e chi ne guadagna davvero.



CONTROPOTERE

un libro di Alessio Farinella



Le miniere del futuro

Litio, cobalto, coltan: chi controlla l'estrazione delle materie prime della transizione energetica, e chi ne guadagna davvero

Alessio Farinella

Indice

Prefazione	2
Capitolo 1 – Perché queste materie prime sono diventate strategiche	3
Capitolo 2 – Il litio del «triangolo»: Cile, Bolivia, Argentina	5
Capitolo 3 – Il cobalto del Congo	8
Capitolo 4 – Il coltan e i conflitti in Africa centrale	10
Capitolo 5 – L'Indonesia e il nichel	13
Capitolo 6 – Chi raffina, non solo chi estrae	15
Capitolo 7 – Le terre rare e il monopolio cinese . .	18
Capitolo 8 – La corsa occidentale per «diversificare»	20
Capitolo 9 – Chi paga il costo ambientale e sociale	23
Capitolo 10 – Le obiezioni, trattate con onestà	25
Capitolo 11 – Cosa si potrebbe cambiare	27
Capitolo 12 – Cosa puoi fare tu, adesso	29

Nota sulla trasparenza nell'uso dell'intelligenza artificiale	32
---	----

Prefazione

Ogni auto elettrica nasce da una miniera. Ogni pala eolica, ogni pannello solare, ogni batteria del telefono che tieni in mano mentre leggi queste righe: tutto comincia con qualcuno che scava un buco nel terreno, da qualche parte nel mondo, per estrarre litio, cobalto, nichel, coltan, terre rare.

Questo libro segue quel buco nel terreno fino in fondo: chi lo scava, in quali condizioni, chi possiede l'azienda che lo controlla, e — soprattutto — chi trasforma quella roccia grezza nel materiale pronto per finire in una batteria. Perché la parte più raccontata della storia, quella dell'estrazione, non è nemmeno la più importante. Il vero collo di bottiglia, come vedremo, è un passaggio successivo, molto meno visibile: la raffinazione. E su quel passaggio un solo paese, la Cina, ha costruito negli ultimi trent'anni un dominio che nessun altro riesce oggi a scalfire davvero.

La transizione energetica — l'insieme di scelte politiche e tecnologiche per ridurre l'uso di petrolio e carbone a favore di energie pulite — viene raccontata quasi sempre come una storia di progresso lineare: meno emissioni, meno inquinamento, un futuro migliore. È tutto vero. Ma quel futuro pulito si costruisce, oggi, con materiali che escono da miniere spesso lon-

tanissime dagli occhi di chi guida un'auto elettrica o installa pannelli solari sul proprio tetto — e le condizioni in cui quei materiali vengono estratti raccontano una storia molto meno lineare, fatta di lavoro minorile, conflitti armati finanziati dal commercio di minerali, e un potere geopolitico concentrato in poche mani quanto, se non più, di quello del petrolio che la transizione energetica dovrebbe sostituire.

Capitolo 1 — Perché queste materie prime sono diventate strategiche

La batteria del telefono, moltiplicata per miliardi

Prendi la batteria dello smartphone che forse stai usando per leggere questo libro. Dentro contiene litio, cobalto, nichel in piccolissime quantità. Ora immagina la stessa tecnologia, moltiplicata per una batteria di auto elettrica — centinaia di volte più grande — e poi moltiplicata ancora per le decine di milioni di auto elettriche che il mondo sta cominciando a produrre ogni anno, più le batterie enormi usate per immagazzinare l'energia del sole e del vento nelle centrali di accumulo. Il risultato è una domanda di questi materiali che sta crescendo a una velocità mai vista prima nella storia dell'industria mineraria.

I numeri della crescita attesa

Secondo le proiezioni dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), l'organizzazione che monitora l'energia mondiale per conto dei principali paesi industrializzati, nello scenario più prudente la domanda di **litio quintuplicherà** entro il 2040 rispetto a oggi, mentre grafite e nichel **raddoppieranno**, e cobalto e terre rare cresceranno del 50-60%. Nello scenario più ambizioso, quello compatibile con l'azzeramento delle emissioni nette entro metà secolo, la domanda di litio potrebbe arrivare a **crescere di otto volte**.

Per centrare questi obiettivi, servirebbero secondo le stesse stime **800 miliardi di dollari** di investimenti in estrazione e raffinazione entro il 2040 — una cifra che dà la misura di quanto la corsa a queste materie prime sia appena cominciata.

Perché senza questi materiali non c'è transizione energetica

Litio, cobalto e nichel sono gli ingredienti principali delle batterie agli ioni di litio, oggi lo standard tecnologico dominante sia per i veicoli elettrici sia per l'accumulo di energia rinnovabile. Il rame è il metallo che conduce l'elettricità in ogni cavo delle reti elettriche, sempre più estese man mano che l'energia si sposta da poche grandi centrali fossili a migliaia di piccoli impianti eolici e solari sparsi sul territorio. Le terre rare (di cui parleremo nel Capitolo 7) sono indi-

spensabili per costruire i magneti permanenti usati nei motori elettrici e nelle turbine eoliche. Senza un flusso costante e crescente di questi materiali, semplicemente, gli obiettivi di transizione energetica dichiarati da governi e aziende in tutto il mondo restano promesse sulla carta.

Il paradosso di fondo di questo libro

C'è un paradosso che accompagnerà ogni capitolo di questo libro: la transizione energetica nasce per ridurre la dipendenza del mondo da un numero ristretto di paesi che controllano il petrolio. Ma, come vedremo, rischia di sostituire quella dipendenza con una nuova, concentrata su un numero altrettanto ristretto di paesi e aziende che controllano l'estrazione e — ancora di più — la raffinazione dei materiali che quella stessa transizione richiede.

Capitolo 2 — Il litio del «triangolo»: Cile, Bolivia, Argentina

Una distesa bianca che vale miliardi

Al confine tra Cile, Bolivia e Argentina si estende quello che gli addetti ai lavori chiamano il «triangolo del litio»: un'area che contiene, secondo le stime, oltre la metà delle riserve mondiali conosciute di questo metallo leggerissimo, indispensabile — come visto nel capitolo precedente — per le batterie. Il litio si trova qui non in miniere di roccia tradizionali, ma sciolto

in enormi distese di salamoia sotto la crosta di sale di antichi laghi prosciugati, i cosiddetti «salares».

Cile e Argentina: le porte aperte al capitale privato

Cile e Argentina hanno scelto, con modalità diverse, di aprire l'estrazione del proprio litio a capitali privati esteri, spesso in società miste con compagnie statali o con quote di controllo pubblico limitate. Il risultato è che entrambi i paesi sono oggi tra i principali produttori mondiali di litio, con impianti industriali attivi ed export consolidato verso i mercati asiatici, europei e nordamericani.

Bolivia: la scelta della sovranità, e il prezzo pagato

La Bolivia ha fatto una scelta diversa, e per certi versi opposta. Il **Salar de Uyuni**, il più esteso deposito di sale del pianeta, contiene quella che viene considerata la più grande riserva di litio non ancora sfruttata al mondo. Il governo boliviano ha dichiarato il litio «riserva nazionale»: nessuna società privata può estrarlo direttamente, ogni fase del processo deve passare attraverso la compagnia statale **YLB** (Yacimientos de Litio Bolivianos).

È una scelta di sovranità esplicita, motivata dalla volontà di non ripetere quello che era successo in passato con altre risorse naturali boliviane, sfruttate da compagnie straniere con benefici economici limi-

tati per il paese. Il problema è che, nonostante anni di investimenti e sforzi tecnici, la YLB non è mai riuscita a produrre litio su scala industriale paragonabile a quella dei vicini Cile e Argentina: limiti tecnologici, difficoltà burocratiche e la particolare composizione chimica della salamoia boliviana (più difficile da lavorare rispetto a quella cilena) hanno rallentato il progetto per oltre un decennio.

Un cambio di rotta recente

Il nuovo governo di orientamento conservatore, guidato da Rodrigo Paz, ha invertito questa strategia, aprendo la porta a concessioni dirette a grandi società minerarie estere, con l'argomento che monetizzare rapidamente il litio boliviano — anche a costo di cedere parte del controllo diretto sulla risorsa — sia oggi l'unica via realistica per evitare il default economico del paese.

Cosa insegna il caso boliviano

Il triangolo del litio mostra, in un unico angolo di mondo, i due estremi possibili di questa storia: da una parte la sovranità piena sulla propria risorsa, pagata con anni di produzione quasi ferma; dall'altra l'apertura al capitale estero, che porta produzione e ricavi immediati ma cede parte del controllo. Non esiste, in questo confronto, una risposta ovviamente giusta: è la stessa tensione, tra sovranità nazionale e

necessità di capitali esteri, che ritroveremo in quasi ogni capitolo di questo libro.

Capitolo 3 — Il cobalto del Congo

Un solo paese, oltre due terzi del mondo

Il cobalto è un metallo essenziale per stabilizzare chimicamente le batterie agli ioni di litio, riducendo il rischio di surriscaldamento e allungandone la vita utile. Oltre il **70% di tutto il cobalto estratto al mondo** viene da un solo paese: la Repubblica Democratica del Congo, che possiede anche oltre la metà delle riserve mondiali conosciute. Non esiste, per nessun altro materiale critico raccontato in questo libro, una concentrazione geografica così estrema in un unico stato.

Due mondi diversi nella stessa miniera

Dentro il settore minerario congolese del cobalto convivono due realtà molto diverse. Da una parte, grandi miniere industriali, con macchinari pesanti e standard di sicurezza moderni, in gran parte controllate da capitali cinesi che negli ultimi vent'anni hanno acquisito quote dominanti nelle principali concessioni del paese. Dall'altra, l'estrazione **artigianale**: uomini, donne e bambini che scavano a mano, con attrezzi rudimentali, spesso in gallerie improvvisate senza alcuna misura di sicurezza.

Le miniere artigianali rappresentano circa il **20% della produzione mineraria totale** del paese, e forniscono tra il 15 e il 30% del cobalto congolese che arriva effettivamente sul mercato mondiale — una quota tutt’altro che marginale, che finisce mescolata, lungo la filiera, con quella proveniente dalle miniere industriali, rendendo difficile per un produttore di batterie sapere con certezza da quale delle due fonti arrivi il materiale che sta usando.

Il lavoro minorile, documentato e misurato

Il lavoro minorile nelle miniere artigianali di cobalto non è un’accusa generica: è un fenomeno documentato da inchieste indipendenti, organizzazioni per i diritti umani e dallo stesso Dipartimento del Lavoro degli Stati Uniti, che stima **almeno 25.000 bambini** impiegati nelle miniere di cobalto congolesi. Il lavoro minorile arriva a rappresentare fino al **30% della produzione artigianale** complessiva, secondo le stime più citate dagli osservatori del settore.

Perché il problema non si risolve facilmente

La povertà diffusa nelle regioni minerarie del Congo — tra le più povere al mondo, nonostante la ricchezza mineraria del sottosuolo — spinge intere famiglie a dipendere dal lavoro artigianale, compreso quello dei figli più piccoli, per la sopravvivenza quotidiana.

Vietare semplicemente l'estrazione artigianale, senza offrire alternative economiche reali a centinaia di migliaia di persone che ne dipendono, rischia di spostare il problema invece di risolverlo — un dilemma che riprenderemo nel Capitolo 10, dedicato alle obiezioni più solide a questa ricostruzione.

Chi guadagna, lungo la filiera

Il valore economico più alto, in questa filiera, non si crea nella miniera, ma nei passaggi successivi: la raffinazione del cobalto grezzo in forma utilizzabile per le batterie, di cui parleremo nel Capitolo 6, e la produzione finale delle batterie stesse. È un punto che vale la pena anticipare: il paese che possiede la risorsa non è, quasi mai, il paese che ne trattiene la parte più grande del valore economico finale.

Capitolo 4 — Il coltan e i conflitti in Africa centrale

Un minerale nel telefono di miliardi di persone

Il **coltan** (contrazione di columbite-tantalite) è un minerale da cui si estrae il tantalio, un metallo usato per costruire piccolissimi condensatori indispensabili in ogni smartphone, computer portatile e console da gioco venduti nel mondo. È probabile che, mentre leggi questo libro su uno schermo, tu abbia in mano un pezzo di coltan lavorato.

Gran parte del coltan mondiale si trova nella regione dei **Grandi Laghi africani**, in particolare nell'est della Repubblica Democratica del Congo — la stessa area geografica del cobalto raccontato nel capitolo precedente, ma con una storia diversa e per certi versi ancora più drammatica.

Il legame diretto con i conflitti armati

A differenza del cobalto, il coltan della regione dei Grandi Laghi è legato in modo documentato al finanziamento di **gruppi armati**. Diversi gruppi ribelli attivi nell'est del Congo hanno preso il controllo militare di zone estrattive, imponendo tasse illegali sui minatori, gestendo direttamente alcune miniere, e usando i proventi della vendita del coltan per acquistare armi e sostenere i propri combattimenti per il controllo del territorio.

Nella zona di Walikale, uno dei territori più importanti per l'estrazione di coltan, inchieste indipendenti hanno documentato condizioni di lavoro forzato: lavoratori — uomini, donne e persino bambini — costretti a percorrere fino a 80 chilometri al giorno a piedi, trasportando carichi di minerale di circa 50 chili, sotto il controllo di gruppi armati.

I tentativi di tracciabilità

A partire dal 2010, gli Stati Uniti hanno introdotto una normativa (contenuta nel Dodd-Frank Act) che vieta alle società americane di importare o utilizzare mine-

rali provenienti da zone di conflitto congolese senza una certificazione verificabile di provenienza — il primo grande tentativo legislativo di spezzare il legame tra elettronica di consumo e finanziamento di conflitti armati attraverso i cosiddetti «minerali di conflitto» (coltan, ma anche stagno, tungsteno e oro).

L'Unione Europea ha seguito con un proprio regolamento, inizialmente proposto nel 2014 su base volontaria per gli importatori, poi reso vincolante dal 2021 per le aziende europee che importano quantità di minerali sopra una certa soglia, con l'obbligo di verificare e documentare l'intera filiera di provenienza.

I limiti di questi sistemi

Questi meccanismi di tracciabilità funzionano meglio per le grandi aziende internazionali, che hanno l'organizzazione e le risorse per documentare filiere complesse, e molto peggio per i mercati informali e per i passaggi intermedi tra piccoli commercianti locali, dove il coltan proveniente da zone controllate da gruppi armati può ancora, in alcuni casi, mescolarsi con quello di provenienza legittima prima di raggiungere gli acquirenti internazionali finali. La tracciabilità completa, lungo l'intera catena, resta più un obiettivo dichiarato che una realtà pienamente verificata sul terreno.

Capitolo 5 — L'Indonesia e il nichel

Da paese minore a primo produttore mondiale

Fino a poco più di un decennio fa, l'Indonesia non era tra i protagonisti del mercato mondiale del nichel — il metallo che, insieme a litio e cobalto, entra nella composizione delle batterie più performanti per le auto elettriche. Oggi l'Indonesia possiede le maggiori riserve di nichel al mondo ed è diventata, di gran lunga, il primo produttore globale.

Il ruolo determinante degli investimenti cinesi

Questa trasformazione non è avvenuta per caso: è il risultato di massicci investimenti industriali cinesi, concentrati soprattutto nella costruzione di grandi «parchi industriali» dove il nichel grezzo estratto viene direttamente lavorato e raffinato sul posto. Due società cinesi, Tsingshan Holding Group e Jiangsu Delong, controllano insieme oltre il **70% della capacità di raffinazione del nichel** indonesiano; Tsingshan, da sola, è oggi il più grande produttore di nichel al mondo.

Il più grande di questi progetti, il Morowali Industrial Park, è stato in gran parte finanziato e costruito da aziende cinesi ed è considerato un progetto simbolo

della strategia infrastrutturale cinese nota come «Belt and Road» (la nuova Via della Seta).

Il costo ambientale, misurato in ettari di foresta

La rapida espansione delle miniere di nichel ha avuto un costo ambientale diretto e misurabile: circa **78.948 ettari di foresta** persi dal 2014 a causa dell'estrazione di nichel, secondo le stime più recenti. Gli osservatori ambientali segnalano che il nichel sta per superare l'olio di palma — storicamente la principale causa di deforestazione nel paese — come primo motore di distruzione forestale nell'Indonesia orientale.

Ai parchi industriali dove il nichel viene lavorato, come Weda Bay e Morowali, si aggiungono segnalazioni documentate di inquinamento dell'aria e delle acque: gli impianti di lavorazione si affidano spesso a centrali a carbone dedicate («captive»), che emettono grandi quantità di gas serra, mentre lo scarico non regolamentato delle acque reflue industriali ha ridotto la fauna ittica e danneggiato la vita marina nelle zone costiere circostanti, colpendo direttamente le comunità di pescatori che vivono in quelle aree.

Chi trae il maggior beneficio economico

Anche in questo caso, come nel cobalto congolese, la parte più redditizia della filiera non è l'estrazione grezza del minerale, ma la sua trasformazione in materiale utilizzabile nelle batterie — ed è proprio quella

fase, la raffinazione, a essere in gran parte in mano a capitali stranieri, prevalentemente cinesi. L'Indonesia guadagna dall'attività mineraria e dall'occupazione che genera sul proprio territorio, ma il controllo tecnologico e finanziario della parte più redditizia della catena resta, in larga misura, fuori dai propri confini.

Capitolo 6 — Chi raffina, non solo chi estrae

Il minerale grezzo non serve a nulla

Un sasso pieno di litio o cobalto, appena estratto dal terreno, non può entrare direttamente in una batteria. Deve prima essere **raffinato**: separato dalle altre sostanze con cui si trova mescolato in natura, purificato attraverso processi chimici e industriali complessi, e trasformato in una forma standardizzata che le fabbriche di batterie possono effettivamente utilizzare. È un processo tecnologicamente complesso, che richiede impianti specializzati costosi da costruire e mantenere.

Fin qui, i capitoli di questo libro hanno raccontato soprattutto chi possiede le miniere. Ma se c'è un punto singolo che vale la pena ricordare più di ogni altro, è questo: **il vero collo di bottiglia della filiera non è dove si estrae il materiale, ma dove viene raffinato** — e su questo secondo passaggio, molto meno

raccontato dai media, un solo paese ha costruito un dominio quasi assoluto.

I numeri del dominio cinese sulla raffinazione

- **Terre rare:** la Cina raffina circa il **90%** del totale mondiale.
- **Cobalto:** la Cina raffina tra il **73 e il 74%** del totale mondiale — nonostante estragga direttamente solo una piccola quota del cobalto grezzo, importato in gran parte dalla RD Congo raccontata nel Capitolo 3.
- **Litio:** la Cina lavora circa il **65%** del litio mondiale (il Cile segue a distanza, con circa il 20%).
- **Grafite naturale** (altro componente essenziale delle batterie): la Cina ne controlla praticamente il **100%** della lavorazione.

Perché questo dato cambia la lettura di tutto il libro

Riprendi per un momento il caso del cobalto congolese. La RD Congo estrae oltre il 70% del cobalto mondiale — un dato impressionante, che sembrerebbe darle un enorme potere negoziale sul mercato globale. Ma quel cobalto grezzo, quasi sempre, non viene raffinato in Congo: viene esportato, spesso già a questo stadio sotto il controllo di società minerarie cinesi presenti nel paese, verso impianti di raffinazione situati in Cina. È lì, non nella miniera congolese, che si

concentra la parte più difficile da replicare — e quindi più redditizia e strategicamente decisiva — dell'intera catena produttiva.

Come si è costruito questo dominio

Il predominio cinese nella raffinazione non è un caso: è il risultato di decenni di investimenti pubblici e privati mirati, di politiche industriali che hanno favorito esplicitamente lo sviluppo di queste capacità tecnologiche, e — non secondariamente — di standard ambientali storicamente meno rigidi rispetto a quelli occidentali, che hanno permesso di costruire impianti di raffinazione a costi più bassi di quanto sarebbe stato possibile altrove, scaricando su comunità e territori locali gran parte dell'impatto ambientale di questi processi industriali.

Una lezione per il resto del libro

Ogni volta che, nei prossimi capitoli, incontreremo un paese che «possiede» una grande riserva di materiali critici, vale la pena chiedersi subito: chi ne controlla anche la raffinazione? È quasi sempre lì, non nella semplice proprietà della miniera, che si nasconde il vero potere economico e geopolitico di questa storia.

Capitolo 7 — Le terre rare e il monopolio cinese

Un nome fuorviante

Le «terre rare» sono un gruppo di 17 elementi chimici usati soprattutto per costruire magneti permanenti potentissimi, indispensabili nei motori delle auto elettriche, nelle turbine eoliche e in molti dispositivi elettronici avanzati. Il nome fa pensare a qualcosa di geologicamente raro sulla Terra, ma non è così: le riserve mondiali stimate sono comprese tra 120 e 150 milioni di tonnellate, distribuite in Cina, Russia, Stati Uniti, Australia, Brasile, India e diversi altri paesi. Non sono rare da trovare: sono difficili e costose da separare e purificare, perché si trovano quasi sempre mescolate tra loro e con altri minerali in concentrazioni molto basse.

Come la Cina ha costruito il proprio dominio

La Cina possiede circa il **37% delle riserve mondiali** conosciute di terre rare — una quota importante, ma non da sola sufficiente a spiegare un dominio che, nel primo decennio degli anni duemila, ha superato il **90% della produzione ed estrazione mondiale**. Il vantaggio cinese si è costruito soprattutto sulla capacità industriale di raffinare questi materiali a costi molto più bassi di qualunque concorrente, grazie a investimenti pubblici mirati e a standard ambientali

storicamente meno stringenti — lo stesso schema visto nel capitolo precedente per cobalto e litio.

L'embargo del 2010: quando la teoria è diventata pratica

Nel settembre 2010 la Cina, allora responsabile di oltre il 90% della produzione mondiale, blocca di fatto le esportazioni di terre rare verso il Giappone, nel pieno di una disputa territoriale sulle isole Senkaku (chiamate Diaoyu in cinese). Non fu mai dichiarato ufficialmente un embargo formale, ma le esportazioni verso il Giappone si bloccarono quasi completamente per settimane.

Le conseguenze furono immediate: i prezzi mondiali delle terre rare schizzarono alle stelle, diverse industrie giapponesi — in particolare quella elettronica e automobilistica, grandi consumatrici di questi materiali — rischiarono concretamente l'arresto della produzione. Fu il primo episodio che rese evidente, a livello globale, quanto fosse pericoloso dipendere quasi interamente da un solo paese per una materia prima ormai indispensabile all'industria moderna.

Le conseguenze di lungo periodo

L'episodio del 2010 ha avuto un effetto che è durato ben oltre la crisi immediata. Il Giappone ha investito pesantemente nella diversificazione delle proprie fonti, riducendo la propria dipendenza dalle importazioni cinesi dal 91% al 58% nel decennio successivo. Anche

gli Stati Uniti e l’Australia hanno riavviato, per necessità strategica più che per convenienza economica immediata, una propria produzione di terre rare, dopo anni in cui l’avevano lasciata quasi interamente alla Cina proprio perché costava meno farla lì.

Una leva che resta sul tavolo

Nonostante questi sforzi di diversificazione, la Cina mantiene ancora oggi, come visto nel capitolo precedente, circa il 90% della capacità mondiale di raffinazione delle terre rare — la parte della filiera più difficile da replicare altrove in tempi brevi. È una leva geopolitica che, come dimostrato nel 2010, la Cina ha già utilizzato una volta in una disputa internazionale, e che resta, nella pratica, ancora disponibile per il futuro.

Capitolo 8 — La corsa occidentale per «diversificare»

Rendersi conto, tardi, di una dipendenza

I capitoli precedenti hanno mostrato quanto la filiera mondiale dei materiali critici — dall’estrazione, come nel caso del cobalto congolese, fino soprattutto alla raffinazione — sia concentrata in poche mani, spesso cinesi. Negli ultimi anni, Stati Uniti ed Europa hanno preso atto di questa dipendenza come di un rischio strategico paragonabile a quello, storico, della dipendenza dal petrolio del Golfo Persico, e hanno co-

minciato a costruire politiche pubbliche esplicite per ridurla.

Il Critical Raw Materials Act europeo

Nel 2024 è entrato in vigore il **Critical Raw Materials Act**, la legge dell'Unione Europea che fissa per la prima volta obiettivi vincolanti su questo tema per tutti i 27 stati membri. Entro il 2030, l'UE dovrà raggiungere: l'estrazione sul proprio territorio di almeno il **10%** del proprio fabbisogno di materie prime critiche; una capacità di lavorazione e raffinazione pari al **40%** del fabbisogno; sistemi di riciclo capaci di recuperare almeno il **25%** dei materiali essenziali. La legge fissa anche un tetto massimo: nessun singolo paese fornitore dovrà rappresentare più del **65%** dell'import UE di un materiale critico lungo l'intera catena del valore — una soglia pensata esplicitamente per ridurre la dipendenza dalla Cina.

L'Inflation Reduction Act americano

Gli Stati Uniti hanno seguito una strada diversa ma con obiettivi simili, attraverso incentivi fiscali contenuti nell'**Inflation Reduction Act**: sconti e crediti d'imposta per le auto elettriche e per gli impianti di batterie sono legati, in parte, alla provenienza dei materiali critici usati, con l'obiettivo esplicito di spostare le filiere lontano dalla Cina e verso partner considerati affidabili. Il Critical Raw Materials Act europeo nasce, in parte, proprio come risposta a questa mossa ame-

ricana, per evitare che le aziende europee restassero svantaggiate nella competizione per attrarre investimenti nella filiera.

Nuovi accordi, stessa logica di fondo

Per raggiungere questi obiettivi, sia l'UE sia gli USA hanno stretto nuovi accordi di fornitura con paesi considerati «partner affidabili»: Australia (già grande produttore di litio grezzo), Canada, e diversi paesi africani, tra cui la stessa Repubblica Democratica del Congo raccontata nel Capitolo 3, corteggiata sia da Pechino sia, ora, da Washington e Bruxelles.

È importante notare un punto: questi nuovi accordi non cambiano, nella sostanza, la logica estrattiva raccontata in questo libro. Cambiano il nome del paese acquirente — dalla Cina agli Stati Uniti o all'Europa — ma il rapporto di fondo tra chi possiede la risorsa nel Sud del mondo e chi la trasforma e ne trae il valore economico maggiore altrove resta, salvo eccezioni ancora limitate, sostanzialmente lo stesso.

Una corsa appena cominciata

Costruire nuove capacità di raffinazione richiede anni, spesso un decennio o più, tra permessi ambientali, investimenti e formazione tecnica del personale. Nel breve periodo, quindi, il dominio cinese sulla raffinazione descritto nel Capitolo 6 resta, di fatto, difficile da scalare in modo significativo — indipendentemente da

quanto ambiziosi siano gli obiettivi fissati sulla carta da Bruxelles e Washington.

Capitolo 9 – Chi paga il costo ambientale e sociale

L'acqua che manca dove serve di più

L'estrazione del litio dalle salamoie del triangolo sudamericano, raccontata nel Capitolo 2, richiede enormi quantità d'acqua per il processo di evaporazione che separa il metallo dagli altri sali. Il problema è che queste operazioni avvengono in alcune delle zone più aride del pianeta, dove l'acqua è già una risorsa scarsissima, contesa tra le comunità locali, l'agricoltura di sussistenza e, oggi, l'industria mineraria. Comunità indigene che vivono da secoli attorno ai salares sudamericani hanno documentato, in diversi casi, l'abbassamento delle falde acquifere locali e la scomparsa di sorgenti tradizionalmente usate per l'allevamento di lama e alpaca.

I metalli pesanti vicino alle miniere di cobalto

Nelle aree minerarie della Repubblica Democratica del Congo raccontate nel Capitolo 3, la lavorazione del cobalto a cielo aperto e la presenza di scorie minerarie hanno portato, secondo diverse analisi ambientali indipendenti, a livelli elevati di metalli pesanti nel suolo, nell'acqua e nell'aria delle comunità che vivono nelle

immediate vicinanze delle miniere — con conseguenze dirette sulla salute pubblica locale, in particolare per i bambini, più vulnerabili all'esposizione a sostanze tossiche.

Le comunità che restano fuori dai benefici

Un problema che ricorre in quasi tutti i casi raccontati in questo libro, dall'Indonesia del nichel al Congo del cobalto: le comunità che vivono più vicine alle aree estrattive, e che sopportano il peso maggiore dell'impatto ambientale, sono spesso quelle che ricevono i benefici economici più ridotti dall'attività mineraria. I profitti principali, come visto nei capitoli precedenti, si concentrano nella fase di raffinazione — che avviene quasi sempre altrove — e nelle mani delle grandi aziende che gestiscono le concessioni, non in quelle delle popolazioni locali.

Un problema che la transizione energetica non risolve da sola

C'è un'ultima considerazione che vale la pena fare esplicitamente: la transizione energetica nasce per ridurre l'impatto ambientale complessivo dell'umanità, spostando la produzione di energia da fonti fossili inquinanti a fonti rinnovabili pulite. Ma, come mostrano i casi raccontati in questo capitolo, questo spostamento non elimina l'impatto ambientale — lo trasferisce, in buona parte, dal luogo dove l'energia viene consumata

(spesso paesi ricchi, con auto elettriche e pannelli solari) al luogo dove i materiali necessari a produrla vengono estratti (spesso paesi poveri, con miniere di litio, cobalto e nichel). Non è un argomento contro la transizione energetica in sé, che resta necessaria per affrontare la crisi climatica raccontata in un altro libro di questa collana — è un invito a non considerarla «pulita» senza guardare anche a questa parte, meno visibile, della sua filiera.

Capitolo 10 — Le obiezioni, trattate con onestà

«Senza queste materie non c'è transizione energetica possibile»

È l'obiezione più importante, e va presa sul serio: come mostrato nel Capitolo 1, non esiste oggi un'alternativa tecnologica su scala industriale per costruire batterie efficienti, motori elettrici performanti o turbine eoliche senza litio, cobalto, nichel e terre rare. Chi si oppone genericamente a ogni forma di estrazione di questi materiali, senza proporre un'alternativa concreta, di fatto si oppone anche alla transizione energetica stessa — che resta, nonostante tutti i problemi raccontati in questo libro, uno degli strumenti principali a disposizione dell'umanità per affrontare la crisi climatica.

«L'estrazione porta comunque reddito e occupazione»

Nei paesi più poveri coinvolti in questa filiera — dalla Repubblica Democratica del Congo alla Bolivia — l'attività mineraria, anche con tutti i suoi problemi, rappresenta spesso una delle poche fonti di reddito monetario disponibili per intere comunità, in aree dove le alternative economiche sono scarsissime. Anche le miniere artigianali di cobalto raccontate nel Capitolo 3, per quanto pericolose e spesso legate al lavoro minorile, garantiscono la sopravvivenza quotidiana di centinaia di migliaia di famiglie che, senza quel reddito, non avrebbero alternative immediate.

«Le alternative sono ancora immature su scala industriale»

Il riciclo delle batterie esistenti, che potrebbe ridurre in modo significativo la necessità di nuova estrazione (fino al 35% per cobalto e rame entro il 2050, secondo le stime IEA citate nel Capitolo 1), è oggi ancora una tecnologia in fase di sviluppo su scala industriale: gli impianti di riciclo su larga scala sono pochi, costosi da costruire, e il volume di batterie esauste disponibili per essere riciclate resta, per ora, limitato — semplicemente perché la maggior parte delle batterie oggi in circolazione sono ancora in uso, non ancora arrivate a fine vita. Anche le tecnologie di batteria alternative, che userebbero meno o niente cobalto e litio, esistono nei laboratori di ricerca ma non hanno ancora rag-

giunto la maturità industriale necessaria a sostituire su larga scala le tecnologie attuali.

Cosa resta, dopo queste obiezioni

Riconoscere questi argomenti non significa concludere che il sistema attuale — con lavoro minorile documentato, conflitti armati finanziati dal commercio di minerali, comunità che sopportano l'impatto ambientale senza riceverne i benefici economici principali — sia accettabile così com'è. Significa riconoscere che il problema non è l'estrazione in sé, necessaria e destinata a crescere, ma le condizioni concrete in cui avviene oggi, e la distribuzione del suo valore economico lungo la filiera — esattamente i due temi al centro del prossimo capitolo, dedicato a cosa si potrebbe cambiare.

Capitolo 11 — Cosa si potrebbe cambiare

Prima proposta: tracciabilità vincolante, non solo per i «minerali di conflitto»

Il Capitolo 4 ha mostrato come i sistemi di tracciabilità esistenti — la normativa americana del 2010, il regolamento europeo del 2017 — coprono oggi solo un numero ristretto di materiali («minerali di conflitto»: coltan, stagno, tungsteno, oro), lasciando fuori cobalto, litio e nichel, dove pure esistono problemi documentati di lavoro minorile e impatto ambientale grave.

Estendere questi obblighi di tracciabilità vincolante a tutta la filiera dei materiali critici per le batterie, non solo a quelli storicamente legati ai conflitti armati, è una proposta concreta già discussa negli ambienti regolatori europei e internazionali.

Seconda proposta: investimenti pubblici nel riciclo delle batterie

Come visto nel Capitolo 10, il riciclo su scala industriale potrebbe ridurre in modo sostanziale la necessità di nuova estrazione entro metà secolo, ma richiede investimenti pubblici mirati per superare la fase attuale, ancora immatura, degli impianti disponibili. Diversi economisti che studiano il settore propongono di trattare il riciclo delle batterie come un'infrastruttura strategica pubblica, paragonabile per importanza agli investimenti già fatti da alcuni governi nelle rinnovabili stesse, invece di lasciarlo esclusivamente alle iniziative del mercato privato, più lente a materializzarsi su scala sufficiente.

Terza proposta: più valore aggiunto ai paesi produttori

Il punto più delicato, e più difficile da realizzare, riguarda la raffinazione — il vero collo di bottiglia descritto nel Capitolo 6. Oggi paesi come la Repubblica Democratica del Congo estraggono la materia prima, ma cedono quasi sempre la parte più redditizia della filiera (la raffinazione) a paesi terzi. Una proposta

concreta, sostenuta da alcuni governi africani stessi, è negoziare accordi che vincolino esplicitamente gli investitori esteri a costruire, insieme alle miniere, anche impianti di raffinazione **sul territorio del paese produttore** — trattenendo così localmente una parte molto più grande del valore economico finale, invece di limitarsi a esportare materia prima grezza a basso valore aggiunto.

Perché anche qui il vincolo di fondo è politico

Come per gli altri libri di questa collana, la difficoltà non sta nel formulare queste proposte — tutte tecnicamente realizzabili, e già discusse da anni negli ambienti specializzati — ma nel trovare la volontà politica di attuarle, da parte di governi che spesso hanno interesse economico immediato a mantenere accordi rapidi e poco vincolanti con gli investitori esteri, piuttosto che negoziare condizioni più dure che porterebbero benefici solo nel lungo periodo.

Capitolo 12 — Cosa puoi fare tu, adesso

Tenere il proprio dispositivo più a lungo

Il modo più diretto e immediato in cui ognuno di noi partecipa alla domanda di questi materiali è attraverso i dispositivi elettronici che possiede: smartphone, computer portatili, auto elettriche. Tenere questi di-

spositivi il più a lungo possibile, ripararli invece di sostituirli appena possibile, e — quando davvero devono essere sostituiti — smaltirli attraverso i canali di raccolta e riciclo ufficiali, invece che gettarli tra i rifiuti generici, è un gesto piccolo ma concreto: ogni batteria correttamente riciclata è, letteralmente, un po' meno litio e cobalto che deve essere estratto da una nuova miniera.

Informarsi sulla filiera di chi produce ciò che compri

Diverse aziende produttrici di elettronica e automobili hanno cominciato, negli ultimi anni, a pubblicare rapporti di trasparenza sulla propria filiera di approvvigionamento dei materiali critici — anche se con livelli di dettaglio molto diversi tra loro. Cercare queste informazioni prima di un acquisto importante, come un'auto elettrica, e premiare con la propria scelta le aziende più trasparenti sulla provenienza dei materiali usati, è un segnale di mercato che, sommato a quello di molti altri consumatori, può avere un peso reale nel tempo.

Sostenere le organizzazioni che documentano il settore

Le inchieste indipendenti citate in questo libro — sul lavoro minorile in Congo, sulla deforestazione in Indonesia, sui conflitti legati al coltan — esistono grazie al lavoro di giornalisti investigativi e organizzazioni

per i diritti umani che operano spesso in condizioni difficili, in aree remote e poco controllate. Seguire, condividere e sostenere economicamente questo tipo di giornalismo indipendente è un modo concreto per mantenere la pressione della trasparenza su un settore che, come mostrato in ogni capitolo di questo libro, prospera nell'opacità delle proprie filiere.

Fare pressione sulle istituzioni europee

Il Critical Raw Materials Act, raccontato nel Capitolo 8, e il regolamento sui minerali di conflitto, raccontato nel Capitolo 4, sono entrambi in fase di applicazione e revisione periodica da parte delle istituzioni europee. Sono ambiti dove le organizzazioni della società civile possono presentare osservazioni pubbliche durante le consultazioni previste dal processo legislativo europeo — uno strumento poco conosciuto ma realmente disponibile a qualunque cittadino europeo informato, per chiedere che gli obblighi di tracciabilità vengano estesi, come proposto nel Capitolo 11, oltre il ristretto elenco attuale dei «minerali di conflitto».

Condividere questo libro

La maggior parte delle persone che oggi guida un'auto elettrica, o installa pannelli solari sul proprio tetto, non ha mai sentito raccontare in dettaglio da dove vengono i materiali che rendono possibili quelle tecnologie. Condividere questo libro è un modo semplice

per allargare, anche solo di poco, il numero di persone che conoscono questa parte nascosta della storia.

Nota sulla trasparenza nell'uso dell'intelligenza artificiale

Questo libro è stato scritto con il supporto di strumenti di intelligenza artificiale, usati per la ricerca preliminare delle fonti, la prima stesura dei testi a partire da una scaletta e da indicazioni editoriali definite dall'autore, e la revisione linguistica e strutturale.

Restano interamente umane: la scelta del tema e la tesi del libro, la verifica di ogni fatto, cifra e citazione contro una fonte primaria o istituzionale prima della pubblicazione, la decisione editoriale finale su cosa viene pubblicato o corretto, e la responsabilità editoriale dei contenuti — che resta in capo all'autore, mai allo strumento di intelligenza artificiale utilizzato.

Questa nota risponde agli obblighi di trasparenza previsti dall'art. 50 del Regolamento (UE) 2024/1689 (AI Act), applicabile dal 2 agosto 2026.

Se trovi un errore, una fonte imprecisa o un'affermazione che ritieni non verificata correttamente, scrivi a redazione@contropotere.com — ogni segnalazione fondata porta a una correzione pubblica del testo. Questo libro fa parte della collana **Contropotere**: gli altri titoli sono disponibili gratuitamente su **contropotere.com**.