



Luca Ferullo (Latina, Lazio - Contemporaneo) - Lithium

L'inquinamento delle auto elettriche: avremo aria pulita in cambio di acqua sporca?

Vi propongo un moderno enigma: cosa lega la batteria del nostro smartphone con uno yak morto e che galleggia in un fiume tibetano?

La risposta è il litio, il metallo alcalino che alimenta i nostri telefonini, tablet, laptop e auto elettriche.

Nel maggio 2016, centinaia di manifestanti gettarono pesci morti sulle strade di Tagong, una città sul bordo orientale dell'altopiano tibetano. Li avevano pescati dal fiume Liqi, dove una perdita di sostanze chimiche tossiche dalla miniera di litio Ganzizhou Rongda aveva devastato l'ecosistema locale.

Ci sono immagini di masse di pesci morti sulla superficie del torrente. Alcuni testimoni oculari riferirono di aver visto carcasse di mucche e yak galleggianti a valle, morti per aver bevuto acqua contaminata. Fu il terzo incidente di questo tipo nell'arco di sette anni in un'area che ha visto un forte aumento dell'attività mineraria, comprese le operazioni gestite da BYD, il principale fornitore mondiale di batterie agli ioni di litio per smartphone e auto elettriche.

Le batterie agli ioni di litio sono oggi una componente fondamentale per frustrare gli sforzi per ripulire il pianeta. La batteria di una Tesla Model S contiene circa 12 chilogrammi di litio, mentre le soluzioni di stoccaggio di energia in batterie poste nelle centrali elettriche di energie rinnovabili, ne richiederebbero molto di più.

Un po' come cadere dalla padella nella brace

La domanda di litio aumenta in modo esponenziale e ha raddoppiato il prezzo tra il 2016 e il 2018. Secondo la Energy Research Advisors, l'industria degli ioni di litio dovrebbe crescere da 100 gigawattora (GWh) di produzione annuale nel 2017 a quasi 800 GWh nel 2027.

Questo senza tener conto che il governo cinese ha annunciato una grande spinta verso i veicoli elettrici nel suo 13 ° piano quinquennale. Ciò comporterà un aumento massiccio del numero di progetti per l'estrazione del litio.

E quindi abbiamo un problema: mentre il mondo si sforza di sostituire i combustibili fossili con energia pulita, l'impatto ambientale derivante dalla ricerca di tutto il litio necessario per consentire tale trasformazione potrebbe vanificare molti di questi sforzi: avremo (forse) aria pulita; in cambio di acqua sporca.

Vediamo perché.

In Sud America, il problema più grande è l'acqua. Il “triangolo del litio” del continente, che copre parti dell'**Argentina, della Bolivia e del Cile**, detiene più della metà del fabbisogno mondiale di metallo sotto le sue saline sotterranee. È anche uno dei luoghi più aridi della terra. Questo è un vero problema, perché per estrarre il litio, i minatori iniziano perforando un foro nelle saline e pompandovi acqua, per ottenere il rigetto in superficie di salamoie saline ricche di minerali.



Salar de Uyuni, Bolivia. I lavoratori perforano la crosta del più grande giacimento di litio al mondo. Puntano all'ottenimento di una salamoia sotterranea, che, oltre al litio contiene magnesio e potassio. A partire dagli anni 2000, la maggior parte del litio mondiale è stato estratto in questo modo (piuttosto che estrarlo da minerali come spodumene, petalite e lepidolite)

Poi lasciano evaporare questa salamoia per mesi; creando dapprima una miscela di manganese, potassio, borace e sali di litio che viene poi filtrata e posta in un'altra pozza di evaporazione, e così via. Dopo 12-18 mesi, la miscela è stata filtrata a sufficienza da poter estrarre il carbonato di litio: l'oro bianco.



Tahua, Bolivia. I minatori caricano un camion con sale ricco di litio (sono immersi nell'acqua salata). Si pensa che il terreno al di sotto delle saline della Bolivia contenga le maggiori riserve mondiali del metallo. (Le Ande boliviane possono contenere il 70% del litio del pianeta.) Molti analisti sostengono che estrarre il litio dalla salamoia sia più ecologico che dalla roccia.

È un processo relativamente economico ed efficace, ma utilizza molta acqua; circa 2 milioni di litri per tonnellata di litio. Nel Salar de Atacama, **in Cile**, le attività estrattive consumano il 65 per cento dell'acqua della regione. Ciò sta

avendo un grande impatto sugli agricoltori locali che coltivano quinoa e allevano mandrie di lama; in un'area in cui le comunità dovevano già far arrivare l'acqua da altrove.



Salar de Uyuni, Bolivia. La salamoia viene pompata in una serie di bacini di evaporazione e lasciata per 12-18 mesi. I vari sali cristallizzano in tempi diversi, man mano che la soluzione diventa più concentrata.

C'è anche poi il potenziale inquinamento, come è successo in **Tibet**, dato dal rischio che le sostanze chimiche tossiche fuoriescano dai bacini di evaporazione e invadano la riserva idrica. Queste includono sostanze, tra cui l'acido cloridrico, che sono utilizzate nella lavorazione del litio in una forma che può essere venduta; così come i prodotti di scarto che vengono filtrati nelle fasi di lavorazione.

In **Australia e Nord America**, il litio viene estratto dalle rocce utilizzando metodi più tradizionali, ma richiede comunque l'uso di sostanze chimiche per estrarlo in forma utile. La ricerca in Nevada ha rilevato impatti sui pesci fino a 150 miglia a valle da un'operazione di trattamento del litio.

Secondo un rapporto di Friends of the Earth, l'estrazione del litio danneggia inevitabilmente il suolo e causa la contaminazione dell'aria. **Nel Salar de Hombre Muerto, in Argentina**, gli abitanti del luogo sostengono che le operazioni per il litio hanno contaminato i flussi utilizzati dall'uomo e dal bestiame e per l'irrigazione delle colture. In Cile ci sono stati scontri tra compagnie minerarie e comunità locali, che affermano che l'estrazione di litio sta lasciando il paesaggio devastato da montagne di sale scartato e canali riempiti con acqua contaminata con una tonalità blu innaturale.

Ma il litio potrebbe non essere l'ingrediente più problematico delle moderne batterie ricaricabili. È relativamente abbondante e in teoria potrebbe essere generato dall'acqua di mare in futuro; anche se attraverso un processo ad alta intensità energetica (con rilascio di CO₂...).

Altri due ingredienti chiave, il **cobalto e il nichel**, rischiano, forse più del litio, di creare un collo di bottiglia nell'evoluzione verso veicoli elettrici e un costo ambientale potenzialmente enorme.

Il cobalto si trova in grandi quantità in tutta la **Repubblica Democratica del Congo e nell'Africa Centrale**, e difficilmente altrove. Il suo prezzo è quadruplicato negli ultimi due anni.

A differenza della maggior parte dei metalli, che non sono tossici quando vengono estratti dal terreno come minerali metallici, il cobalto è "eccezionalmente terribile".

Uno dei problemi del cobalto è che si trova, per lo più, nella sola area del globo sopra menzionata. Lì puoi letteralmente scavare la terra e trovare il cobalto; quindi c'è forte motivazione a cercarlo e venderlo; con il risultato che ci sono molte motivazioni per comportamenti non sicuri e non etici. Il Congo ospita " miniere artigianali ", dove il

cobalto viene estratto dal terreno a mano, spesso usando lavoro minorile, senza equipaggiamento protettivo.

In un recente articolo sulla rivista *Nature*, alcuni esperti hanno sostenuto che è necessario sviluppare nuove tecnologie per le batterie che utilizzino materiali più comuni ed ecocompatibili per produrre batterie. I ricercatori stanno lavorando su nuove batterie chimiche che sostituiscono il cobalto e il litio con materiali più comuni e meno tossici.

Ma, se le nuove batterie, come pare, vengono ad essere meno energetiche e più costose del litio, potrebbero finire per avere un effetto negativo sull'ambiente in generale. Valutare e ridurre il costo ambientale è un problema più complesso di quanto non sembri inizialmente. Ad esempio, un dispositivo meno durevole, ma più sostenibile, potrebbe comportare un'impronta di carbonio più ampia a causa della necessità di più ampi fattori di progettazione, trasporto e l'imballaggio.

Riciclare il litio?

Presso l'Università di Birmingham, la ricerca finanziata dalla Faraday Challenge del governo inglese con 246 milioni di sterline per la ricerca sulle batterie, sta cercando di trovare nuovi modi per riciclare gli ioni di litio; ciò visto che una ricerca in Australia ha rilevato che solo il 2% delle 3.300 tonnellate di rifiuti di litio prodotti ad oggi sono state riciclate.

Innanzitutto smantellarle: Un consorzio di ricercatori, guidato dal Birmingham Energy Institute, sta utilizzando la tecnologia robotica sviluppata per le centrali nucleari per trovare modi per rimuovere e smantellare in sicurezza le cellule potenzialmente esplosive agli ioni di litio dei veicoli elettrici. Infatti si sono verificati diversi incendi negli impianti di riciclaggio in cui le batterie agli ioni di litio sono state immagazzinate in modo improprio, in attesa di riciclo.

Poi capire se sono riutilizzabili: poiché i catodi di litio si degradano nel tempo, non possono essere semplicemente inseriti in nuove batterie (anche se alcuni sforzi sono in corso per utilizzare batterie vecchie per applicazioni di accumulo di energia in cui la densità di energia sia meno critica). Ma questo è il problema con il riciclo di qualsiasi tipo di batteria elettrochimica: non si sa a che punto sia nella sua vita.

Il vero problema è che non si sa bene di cosa sono fatte: La vera barriera è che i produttori si guardano bene dal rivelare ciò che effettivamente entra nelle loro batterie, il che rende più difficile riciclarle correttamente. Al momento le cellule recuperate vengono di solito triturate, creando una miscela di vari metalli che può essere separata usando tecniche pirometallurgiche: ossia usando combustione. Ma questo metodo spreca molto del litio; ed è pericoloso se non si conoscono bene tutti i componenti.

Ricercatori britannici stanno studiando tecniche alternative, tra cui il riciclaggio biologico in cui i batteri vengono utilizzati per elaborare i materiali; assieme a tecniche idrometallurgiche, che utilizzano soluzioni di sostanze chimiche in modo simile a come il litio viene estratto dalla salamoia illustrata sopra.

Si tratta in pratica di creare processi per accompagnare le batterie agli ioni di litio in modo sicuro durante tutto il loro ciclo di vita; assicurandoci di non estrarre litio dalla terra inutilmente, considerando che tutti i materiali di queste batterie hanno già provocato un impatto ambientale e sociale nella loro estrazione.

FONTI:

<https://www.engineering.com/ElectronicsDesign/ElectronicsDesignArticles/ArticleID/17435/Will-Your-Electric-Car-Save-the-World-or-Wreck-It.aspx>

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-10-16/the-dirt-on-clean-electric-cars>

<https://www.dw.com/cda/en/how-eco-friendly-are-electric-cars/a-19441437>