

Un veterano di Tesla sta gestendo una miniera di rame con robot alimentati dall'IA

2026-05-06 07:00:53 di Alan Ohnsman

URL:<https://redazione.forbes.it/2026/05/06/un-veterano-di-tesla-sta-gestendo-una-miniera-di-rame-con-robot-alimentati-dallia/>

Il ceo e co-fondatore di **Mariana Minerals**, **Turner Caldwell**, scommette che il prossimo grande utilizzo dell'intelligenza artificiale non sarà un altro chatbot, ma una miniera di rame. La sua startup, Mariana Minerals, sta lanciando oggi la prima operazione mineraria autonoma al mondo presso la sua miniera **Copper One**, nel remoto sud-est dello **Utah**: trivelle automatizzate effettuano gli scavi, giganteschi camion robotizzati trasportano il minerale per la lavorazione e una piattaforma abilitata all'IA chiamata **MarianaOs** monitora e dirige l'intera operazione. L'azienda utilizza persino il **robot quadrupede Spot** di **Boston Dynamics**, dotato di sensori, per pattugliare il sito di 10.000 acri e ispezionarne le condizioni. Se funzionerà, Mariana potrebbe contribuire ad aumentare sia l'offerta statunitense di rame sia la capacità di raffinazione negli Stati Uniti, mentre la domanda del metallo cresce e il dibattito politico sui "minerali critici" si intensifica. Nel giro di pochi anni, l'azienda potrebbe generare centinaia di milioni di dollari di ricavi sia dalla miniera di rame nello Utah sia da un'operazione separata di raffinazione del litio che sta allestendo in **Texas**, recuperando il minerale dalle acque reflue dei giacimenti di petrolio e gas. "Questa sarà la prima miniera a operare con autonomia end-to-end", ha dichiarato **Caldwell** a *Forbes*. "Quando consideriamo le opportunità dell'estrazione e della raffinazione autonome, vediamo il potenziale per una riduzione del 30% dei costi di raffinazione e del 40-50% dei costi di estrazione".

Piattaforma IA e ruolo strategico del rame

La **piattaforma di Mariana** analizza in tempo reale il minerale raccolto attraverso dati provenienti da sensori, fungendo anche da livello di comunicazione tra le trivelle automatizzate e i camion di trasporto, ciascuno dei quali opera con i propri sistemi di IA. Il rame è ovunque — elettronica, cablaggi elettrici, batterie, impianti idraulici e attrezzature industriali. Ed è costoso, con un prezzo di circa 13.000 dollari a tonnellata. Gli **Stati Uniti** producono una parte del rame che consumano, ma ne importano circa la metà, soprattutto da **Cile** e **Canada**, con gran parte del minerale raffinato in Cina. Mariana, con sede a San Francisco e sostenuta da 100 milioni di dollari raccolti da importanti venture capitalist tecnologici come **Andreessen Horowitz**, **Breakthrough Energy**, **Earthshot Ventures** e **Khosla Ventures**, intende anche raffinare rottami di rame nel sito dello Utah, con l'obiettivo di produrre 50.000 tonnellate di rame raffinato all'anno, da fonti nuove e riciclate, entro il 2030.

Chiusura della miniera e impatto della carenza di manodopera

La miniera acquistata da **Mariana** alla fine dello scorso anno operava come **Lisbon Valley Mining Company** fino alla sua chiusura nel 2024, dovuta all'aumento dei costi operativi e alle difficoltà nel reperire manodopera umana. "La disponibilità di forza lavoro in queste regioni remote può essere complicata", ha affermato Caldwell. "Gran parte del motivo per cui hanno dovuto chiudere è stata la disponibilità di lavoratori e la carenza di autisti per i camion". È proprio qui che l'automazione avrà l'impatto maggiore. "Se la forza lavoro non esiste o è molto costosa da mobilitare in queste aree remote, l'autonomia appare come una soluzione immediata".

Nuovi ruoli, investimenti e trasformazione del settore minerario

Nonostante ciò, si aspetta che il numero di dipendenti nel sito cresca "in modo piuttosto significativo" rispetto al passato, ma con ruoli diversi: più personale tecnico e di manutenzione, piuttosto che minatori e autisti. **Andreessen Horowitz**, principale finanziatore di Mariana, si è coinvolto perché "vediamo l'estrazione mineraria e i minerali critici come un settore importante e di grande rilevanza che è stato ampiamente sottoinvestito dal punto di vista tecnologico negli ultimi decenni", ha dichiarato **Erin Price-Wright**, general partner della società di venture capital con sede nella Silicon Valley. "È molto diverso dal settore petrolio e gas, che ha visto un'ampia adozione tecnologica. Qui siamo praticamente all'estremo opposto".

Esperienza, tecnologie autonome e il caso Levandowski

Caldwell non è nuovo a questo ambito. In precedenza ha gestito il team di minerali e metalli per batterie di **Tesla**, contribuendo a sviluppare le operazioni di riciclo delle batterie e a progettare la raffineria di litio dell'azienda in Texas. "Quando abbiamo incontrato Turner, abbiamo pensato: è la persona giusta; può costruire il team; ha già realizzato progetti complessi e altamente operativi di questo tipo. Conosce il settore", ha detto **Price-Wright**. Lo stack di autonomia di Mariana è costruito combinando gli stessi tipi di strumenti di IA, in particolare il reinforcement learning, che sono alla base dei veicoli a guida autonoma e consentono ai robot umanoidi di muoversi in ambienti complessi, ha spiegato Caldwell. A **Copper One** utilizza trivelle autonome fornite dalla finlandese **Sandvik** e camion robotizzati di **Pronto**, una società di guida autonoma acquisita all'inizio di quest'anno da **Atoms**, fondata dal cofondatore di **Uber Travis Kalanick**. Pronto è stata creata da **Anthony Levandowski**, parte del team originale di auto a guida autonoma di **Google** prima della sua trasformazione in **Waymo**, e reclutato da Kalanick nel 2016 per guidare il programma di veicoli autonomi di Uber. Poco dopo, fu accusato di aver sottratto proprietà intellettuale a Waymo. Alla fine, nel 2020 si dichiarò colpevole di un'accusa di furto di segreti industriali in un tribunale federale e fu condannato a 18 mesi di carcere. Ricevette la grazia presidenziale da **Donald Trump** il 20 gennaio 2021, ultimo giorno del suo primo mandato.

Competizione globale e crisi delle competenze negli Usa

Estrarre e raffinare rame nella miniera dello Utah utilizzando software basati su IA è fondamentale per la capacità dell'azienda di fornire il metallo a un prezzo competitivo sul mercato, e la tecnologia potrebbe anche rappresentare un modo per superare la crescente carenza di competenze minerarie negli Stati Uniti, necessarie per competere con la Cina. "Questo bacino di manodopera si è praticamente dimezzato negli ultimi 20 anni. E nei prossimi 10 anni è destinato a dimezzarsi di nuovo", ha affermato Caldwell. "Non abbiamo davvero ingegneri che sappiano progettare le infrastrutture. Non abbiamo ingegneri che sappiano sviluppare la chimica per le raffinerie. Non abbiamo ingegneri che sappiano ottimizzare quella chimica e farla funzionare su larga scala. E non abbiamo il tempo di aspettare due generazioni per riqualificare e ricostruire quel bacino di lavoratori".