Blockchain: Sconvolgere L'industria Globale delle Materie Prime

È importante considerare la differenza tra la tecnologia Distributed Ledger (DLT) e la tecnologia Blockchain, che a volte sono usate in modo intercambiabile ma sono comunque diverse.

Elementum Metals: 04/05/2021

04/05/2021

La DLT è un sistema digitale che registra le transazioni cronologicamente, memorizzandole e verificandole simultaneamente in altri luoghi e nodi (computer/dispositivi).

La tecnologia Blockchain, d'altra parte, è una forma specifica di DLT, che fornisce un Distributed Ledger dove i dati sono strutturati in blocchi e interconnessi tra loro. La differenza tra DLT e Blockchain è che il Distributed Ledger non ha bisogno di avere i suoi dati strutturati in blocchi; è semplicemente un database digitale diffuso su più siti, regioni o partecipanti. Tutte le Blockchain sono forme di DLT, ma non tutte le DLT sono Blockchain.

All'interno del settore delle materie prime, ci sono vaste, e a volte molto complesse, catene di approvvigionamento che si sviluppano dal produttore o dal minatore fino al consumatore che acquista un prodotto finito. Molti agenti economici sono coinvolti in queste catene, aggiungendo valore alla merce in ogni fase; un processo che richiede fatturazione, documentazione, regolamentazione e trasporto. Storicamente, questo è stato fatto in un modo altamente inefficiente, utilizzando registri contabili e voci manuali in fogli di calcolo e database. Il rovescio della medaglia di questo processo è il suo più alto rischio potenziale associato all'errore umano, alla revisione contabile, ai regolamenti, al regolamento ed alla frode. Questa industria, quindi, è molto adatta ad abbracciare la tecnologia Blockchain lungo la sua catena di approvvigionamento. Immaginate che tutti i dati di fornitura possano ora esistere in più luoghi e dispositivi, con qualsiasi modifica ai dati che richiede la convalida di vari nodi e che si riflette simultaneamente in ogni copia.

Blockchain sta già rivoluzionando l'industria delle materie prime come la conosciamo, che va dall'interruzione della finanza del commercio delle materie prime, al miglioramento della sicurezza in tutto il settore, ed anche il cambiamento del modo in cui registriamo e raccogliamo le informazioni attraverso la catena di approvvigionamento, compresa la cattura delle informazioni rilevanti per l'estrazione e la raffinazione ESG. Questo aiuta a generare un più alto grado di trasparenza, fiducia, efficienza e controllo rispetto al passato nelle catene di fornitura in generale, e certamente all'interno del settore delle materie prime - basta pensare alla debacle di Mercuria, in cui il trader svizzero ha comprato 36

prime - basta pensare alla debacle di Mercuria, in cui il trader svizzero ha comprato 30 milioni di dollari di rame solo per farsi consegnare rocce dipinte di rosso,[1] per capire perché queste misure potrebbero essere necessarie.

Le Principali Proprietà della Blockchain

Come detto, una Blockchain è una catena di blocchi, dove i blocchi sono informazioni digitali memorizzate in un database pubblico (la catena). Ogni blocco attuale e nuovo è collegato insieme attraverso una firma crittografica chiamata "hash". Una volta che i dati sono registrati nella Blockchain, diventano inalterabili. Un singolo blocco contiene tre componenti:

1) **I dati** – I dati memorizzati dipendono dal tipo di Blockchain che stiamo guardando (per Bitcoin, include dettagli come il mittente, il destinatario e l'importo)
2) **L'hash del blocco** – Si tratta di una stringa alfanumerica. Ogni transazione genera un hash che è effettivamente l'impronta digitale. Se i dati nel blocco vengono cambiati, anche l'hash di quel blocco cambierà
3) **L'hash del blocco precendente** – Questo crea la "catena", rendendo sicura Blockchain

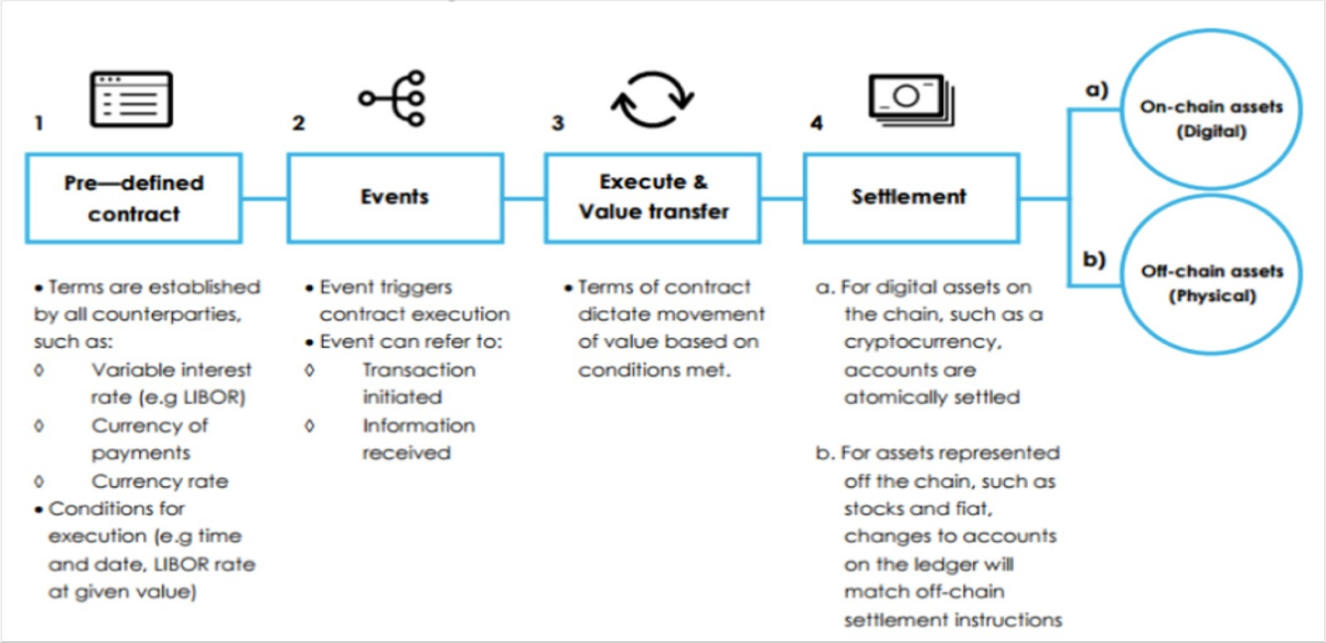
Poiché tutti i blocchi sono interconnessi attraverso l'hashing, se un blocco viene manomesso, il suo hash corrispondente cambierà, causando a sua volta l'invalidità del blocco successivo nella catena. Di conseguenza, l'hash del blocco precedente non corrisponderà più all'hash del blocco successivo. Attraverso questo meccanismo, l'hashing impedisce l'hacking della Blockchain. Inoltre, ci sono algoritmi di consenso in cui i membri della rete convalidano i nuovi blocchi. Il principale meccanismo di consenso usato nella prima e più popolare Blockchain (Bitcoin) è noto come Proof of Work (PoW); qui, i validatori (minatori) competono tra loro per risolvere complessi puzzle matematici, con il "vincitore" che riceve una ricompensa (ad esempio, 6,25 BTC sulla Bitcoin Blockchain). PoW rallenta la creazione di nuovi blocchi a 10 minuti e quindi impedisce l'hacking in quanto sarà necessario calcolare il POW per ogni altro blocco se si manomette uno. Infine, Blockchain è una rete Peer-to-Peer (P2P) dove chiunque può unirsi. Se viene creato un nuovo blocco, quel blocco viene inviato a tutti, e ogni nodo lo verifica per assicurarsi che non sia stato manomesso. Se il 51% della rete lo approva, il blocco viene aggiunto. La combinazione di queste caratteristiche di sicurezza rende l'hacking di Blockchain quasi impossibile da fare nel mondo reale.

Un'altra proprietà critica di Blockchain è il suo attributo di Distributed Ledger pubblico immutabile. Ciò significa che, una volta che i dati vengono aggiunti attraverso la creazione di un nuovo blocco, non possono essere alterati o modificati, e tutti i dati sono aperti ed accessibili per essere visti da qualsiasi membro della rete. Inoltre, Blockchain è decentralizzata, e tutti coloro che fanno parte del sistema sono responsabili del suo sviluppo e della sua crescita piuttosto che una società centralizzata o un governo.

Gli ultimi due aspetti significativi della Blockchain sono la Tokenizzazione e gli Smart Contracts. La tokenizzazione è il processo di creazione di token che rappresentano beni tangibili e intangibili. I diritti di proprietà del bene sottostante possono quindi essere sussunti dal token e immagazzinati/ scambiati sulla Blockchain per essere scambiati o immagazzinati senza una terza parte centrale. I possessori possono riscattare i loro token per il bene sottostante, dove possibile. Questi sono apparsi nelle notizie mainstream di recente, dove i token non fungibili (NFT) sono stati scambiati per grandi somme, in quanto rappresentano la proprietà di un bene digitale, sia esso un'immagine o un tweet.

Infine, gli Smart Contracts sono contratti auto-esecutivi utilizzati per scambiare criptovalute

Infine, gli Smart Contracts sono contratti auto esecutivi utilizzati per scambiare criptovalute quando si verificano certe condizioni predeterminate codificate nel contratto, permettendo un trasferimento istantaneo. Sono tracciabili, trasparenti e, come le informazioni registrate sulla Blockchain, irreversibili. Il diagramma qui sotto mostra le diverse fasi di un contratto intelligente:[2]



Blockchain e L'industria delle Materie Prime

Con la tecnologia decentralizzata di Blockchain, i problemi associati a una singola fonte di fallimento sono eliminati. Con Blockchain, il Ledger sarà distribuito tra numerosi partecipanti, luoghi e dispositivi; se una persona perde una copia del Distributed Ledger, ci sarà una moltitudine di altri registri disponibili. Questo è essenziale in un settore che ha a che fare con grandi quantità di contratti e documentazione come il commercio fisico delle materie prime.

Gli aspetti di sicurezza di Blockchain sono una forza trainante critica per la sua crescente popolarità nelle materie prime. I truffatori, i riciclatori di denaro ed i fenomeni di sanzioni tendono a favorire le materie prime per le loro attività illecite; UBS ha perso 60 milioni di dollari nell'ottobre 2020 a causa di un caso di frode finanziaria nel commercio di materie prime,[3] e nel 2018 con un dirigente di Halkbank che è stato perseguito per il suo ruolo nell'aiutare ad assistere centinaia di milioni di dollari di transazioni in oro in uno schema di riciclaggio di denaro.[4] Secondo Global Financial Integrity, 950 miliardi di dollari in materie prime sono stati esportati dai mercati emergenti, di cui l'80% ha coinvolto qualche forma di pratica illegale. In teoria, è quasi impossibile violare i dati nella Blockchain in quanto è necessario manomettere ogni blocco della catena (a causa dell'hashing), rifare il PoW di ogni blocco, e prendere il controllo del 51% dell'intera rete. Questo, combinato con il fatto che è un Distributed Ledger pubblico immutabile ed un sistema Peer-to-Peer, aiuta a fornire soluzioni a molte delle sfide di governance associate alle materie prime.

La tokenizzazione è uno sviluppo innovativo della Blockchain, che permette ai dettagli delle merci e alla proprietà di essere catturati, scambiati e memorizzati in modo digitalmente sicuro. La tokenizzazione ha l'ulteriore vantaggio di facilitare la proprietà frazionata dei beni e migliorare la liquidità. Per esempio, ci sono numerosi token d'oro disponibili per l'acquisto su scambi cripto, dove un accumulo di token rappresenta un intero lingotto d'oro. Un esempio del mondo reale è PAXG, un crypto token supportato dall'oro, con ogni token che rappresenta un'oncia d'oro.[5] Questa Tokenizzazione dell'oro permette agli investitori la

possibilità di investire in frazioni più piccole di un lingotto d'oro, con minuscole frazioni divisibili per 18 punti decimali di 1 token consentite con PAXG. La tokenizzazione permette ad una più ampia gamma di investitori di accedere al mercato in quanto non ci saranno limitazioni geografiche, insieme a minori requisiti di capitale minimo (è necessario solo l'accesso ad un dispositivo in grado di connettersi alla rete e abbastanza risorse per acquistare il bene).
La tokenizzazione permette che il trading di materie prime avvenga senza vincoli di tempo, 24 ore al giorno. Naturalmente, questa non è una limitazione nel mercato Over The Counter (OTC), ma il trading di materie prime sulle borse tradizionali avrà una chiusura di giorno lavorativo. In futuro, la rimozione di tutti gli intermediari (come le borse tradizionali) potrebbe anche verificarsi, per cui è semplice come una parte che invia un token supportato da materie prime ad un'altra istantaneamente e in modo sicuro, eliminando qualsiasi commissione extra addebitata dalla borsa. La tokenizzazione conferisce tutti i vantaggi di possedere un bene tangibile con la velocità e la mobilità di un bene digitale.
I contratti intelligenti possono eliminare il rischio di controparte permettendo il trasferimento simultaneo e istantaneo di criptovalute una volta che le condizioni preesistenti sono soddisfatte. I contratti intelligenti sono anche immutabili, e l'output è convalidato da tutti i partecipanti della rete, il che significa che il contratto non può essere forzato per rilasciare i beni. Infine, l'automazione utilizzando questi contratti può prevenire l'errore umano, aumentare la precisione e minimizzare i costi.
I contratti intelligenti e la Blockchain sono già utilizzati nel settore delle materie prime; nel 2019, HSBC ha eseguito una lettera di credito da HSBC Malaysia a HSBC Singapore per conto della società di imballaggio, Simply Packaging, tramite Blockchain.[6] Nell'esempio di HSBC, il venditore ha ricevuto una conferma di pagamento che è stata compiuta tramite un contratto intelligente una volta soddisfatte le condizioni predeterminate. Sul lato delle merci fisiche, i beni sono stati etichettati con codici QR collegati al contratto intelligente.[7] Blockchain può essere una "vittoria rapida" per il mercato OTC, con lo scambio di conferme commerciali direttamente tra due parti che avviene senza intermediari. Il mercato OTC richiede meno requisiti di compensazione, la mancanza di resistenza da parte delle camere di compensazione, e le dimensioni più piccole del mercato favoriscono l'adozione di contratti intelligenti.

Diversi tipi di Blockchain

I tre principali tipi di Blockchain sono pubblici, privati e ibridi:

- **Le Blockchains pubbliche sono senza permesso.** Sono aperte alla scrittura ed alla lettura. Chiunque può unirsi alla rete ed è decentralizzata, ad esempio Bitcoin ed Ethereum.
- **Le blockchain private sono autorizzate**, il che significa che ci sono restrizioni su chi può unirsi e in quali transazioni, ad esempio, Hyperledger Fabric Blockchain.
- **Le Blockchain ibride sono una combinazione** delle parti migliori di una Blockchain pubblica e privata.

Private ed ibride sono le Blockchain più rilevanti per l'industria delle materie prime. Le parti di un accordo possono commerciare e scambiare i dettagli del pagamento direttamente, e qualsiasi terza parte come i magazzini o i trasportatori non avranno automaticamente accesso a tutte le informazioni dell'accordo. Mentre con una blockchain pubblica, tutti i partecipanti alla rete sono continuamente aggiornati da qualsiasi cambiamento nell'intera catena di approvvigionamento.

cambiamento nell intera catena di approvvigionamento.

Provenienza e fonte unica di verità (SSOT)

L'industria delle materie prime è stata in grado di utilizzare la tecnologia Blockchain per sfruttare due concetti chiave: Provenienza e fonte unica di verità. I progetti di provenienza permettono di raccogliere e accedere a numerose informazioni sulla merce attraverso la sua catena di fornitura e il suo ciclo di vita, compresi il luogo di origine, le date di fusione e consegna, i raffinatori, i documenti di autenticazione, i numeri di serie, ecc.
SSOT è la pratica di raccogliere tutti i dati rilevanti in un unico luogo che permette a tutte le parti in una transazione di materie prime di avere accesso agli stessi dati da un'unica fonte. Gli SSOT forniscono dati autentici, rilevanti e riferibili, il che è una caratteristica interessante per le funzioni di governance e supervisione.
Con i progetti Provenance e SSOT, gli obiettivi ESG possono essere raggiunti, attraverso misure come l'osservazione se la merce è stata estratta e raffinata da una fonte etica, insieme a tutta la documentazione di audit e di trasporto pertinente allegata e criptata sulla Blockchain. Inoltre, l'inquinamento potrebbe essere tracciato, dato che la funzione di provenienza può consentire di catturare i dati ambientali lungo tutta la catena di fornitura.

L'attuale Iniziativa Blockchain Commodity

Cinque aziende che stanno sconvolgendo l'industria delle materie prime usando la Blockchain sono Komgo, Vakt, DLTledgers, Minehub, e Tradewind. La figura 1 nell'appendice fornisce alcune statistiche descrittive su queste aziende.
Nonostante l'industria del Commodity Trade Finance (CTF) abbia recentemente sofferto di battute d'arresto significative, tra cui un crollo del prezzo del petrolio, guerre commerciali, e importanti casi di frode a Singapore, le iniziative Blockchain nel settore sono in piena espansione. Tre dei principali attori del settore (Komgo, Vakt, e DLTledgers) hanno confermato una crescita positiva per tutto il 2020 (GTR). Il CEO di Komgo, Solueima Baddi, ha dichiarato che le transazioni LC "sono quasi raddoppiate". Allo stesso tempo, DLTledgers ha affermato che la piattaforma è aumentata del 50%, e l'amministratore delegato di Vakt, Stephanie Trabia, ha affermato che hanno guadagnato più "trazione" pure.[8]
Date le crescenti preoccupazioni per le frodi e le preoccupazioni di sicurezza sul lavoro a distanza, gli agenti si stanno sempre più rivolgendo verso Blockchain, per le sue caratteristiche di sicurezza migliorate. Esempi di frodi significative nel 2020 sono stati testimoniati a Singapore, tra cui Agritrade è stata accusata di inganno passivo da depositi giudiziari ING e una delle più grandi case di trading indipendenti dell'Asia, Hine Leong, è crollata.

Komgo

L'obiettivo primario di Komgo è quello di digitalizzare e semplificare il CTF utilizzando la Blockchain Hyperledger Fabric. La sua piattaforma fornisce un SSOT e una provenienza ai suoi clienti attraverso quattro prodotti separati basati su Blockchain.

1. **Konsole**: Questo permette ai clienti aziendali e alle banche di connettersi e gestire l'apertura, la modifica, la presentazione ed il regolamento dei documenti tutto sotto una semplice piattaforma. Una vasta gamma è coperta, tra cui LCs, SBLCs, collezioni documentarie, ed il rilascio di merci e garanzie
2. **Market**: Questo prodotto è stato creato per ottimizzare la liquidità e il rischio, consentendo ai clienti di gestire la copertura del rischio, la conferma, lo sconto e le attività di tesoreria con più banche e permette agli utenti di inviare richieste o

pubblicare dati sui prezzi su una piattaforma trasparente e aggregata

3. **Check**: Agisce come un "relationship manager digitale" portando tutti gli scambi e la documentazione KYC in un unico sistema, riducendo i punti di contatto manuali e automatizzando i passaggi critici nel processo di onboarding e di rinnovo
4. **Trakk**: Agisce come un servizio di provenienza che gestisce il rischio permettendo agli utenti di timbrare, tracciare e autenticare i documenti digitali attraverso la catena di fornitura

Vakt

Vakt è un consorzio Blockchain che si concentra esclusivamente sul regolamento post-trade del petrolio. Può essere considerato come un SSOT, con il suo obiettivo primario di aumentare l'efficienza riunendo tutte le parti interessate in un unico sistema che è ben progettato e a prova di manomissione. La piattaforma di Vakt, basata sulla Quorum Blockchain, permette il CTF (consentendo l'integrazione con più banche e piattaforme di trade finance), i dati delle fatture, la logistica, la conferma e la sicurezza dall'ingresso nel commercio fino al regolamento finale della merce. La tabella seguente fornisce un'analisi dettagliata di ciascuna di queste caratteristiche:

Ricapitolazione e conferma dell'affare	• Accordi reciproci immediati sui dettagli commerciali del commercio in modo immutabile, eliminando le discrepanze al punto di fatturazione e la necessità di riconciliazione durante il ciclo di vita • Spiana la strada verso contratti standard
Finanza Commerciale	• Integrazione con più banche e piattaforme di trade finance, permettendo alle parti di accedere a Lettere di Credito, eliminando rapidamente i costi per gli acquirenti
Logistica	• Nomine digitali a parti commerciali, geometri e terminali con cifre attualizzate e timestamp all'interno di un'unica piattaforma
Dati di Fatturazione	• I componenti dei dati di fatturazione possono essere concordati sulla piattaforma senza la necessità di riconciliazioni/contestazioni • I dati includono date, quantità, specifiche e scaglioni
Privacy e Sicurezza	• L'accesso ai dati sensibili è disponibile solo nell'infrastruttura cloud del cliente, condivisa direttamente tra le controparti quando necessario • I dati del cliente sono completamente criptati • Immutabile, la registrazione della verità è scritta nella Blockchain

Vakt è la società sorella di Komgo in quanto entrambe condividono la maggioranza degli azionisti. Inoltre, le piattaforme Vakt e Komgo sono collegate, in quanto le banche su Komgo possono offrire finanziamenti basati su Blockchain agli utenti Vakt.
Attualmente, Vakt si concentra sul settore petrolifero, con circa la metà dei suoi partecipanti impegnati nel commercio di petrolio BFOET, ma ha.

DLTledgers

La DLTledgers con sede a Singapore, lanciata all'inizio del 2018, agisce anche puramente come SSOT. Utilizzando la Corda Blockchain, la piattaforma consente alle aziende di tenere traccia dei loro documenti CTF e permette alle parti di inviare messaggi crittografati l'uno all'altro, tutto all'interno di una semplice piattaforma. Le aziende possono tracciare e gestire i loro contratti, documenti, merci e pagamenti in tempo reale.
Inoltre, i fornitori di finanziamenti commerciali possono offrire un supporto finanziario istantaneo, il che permette le transazioni LC e il finanziamento della catena di approvvigionamento. Ci sono circa 400 commercianti di materie prime, più di 20 grandi aziende e 45 banche iscritte. Più di 3 miliardi di dollari in finanziamenti commerciali sono stati elaborati sulla piattaforma.

Minehub

La piattaforma Minehub utilizza la piattaforma IBM Blockchain per fornire un servizio di SSOT e di provenienza ai suoi clienti. L'obiettivo principale dell'azienda è quello di raggiungere un'efficienza trasformativa attraverso una catena di approvvigionamento minerario e delle materie prime senza carta. Minehub crea un flusso di informazioni e prodotti in tempo reale lungo l'intera catena di approvvigionamento, dalla miniera al mercato, in una piattaforma semplice. Le sue caratteristiche principali sono:

Provenienza	• Notifiche in tempo reale su dati nuovi, modificati o cancellati • Gestire le autorizzazioni per la comunicazione tra i partner in ogni fase della catena di approvvigionamento • Assegnare l'accesso per conto degli agenti economici e tracciare qualsiasi trasporto • Audibilità: Il libro mastro immutabile registra in modo sicuro tutte le informazioni, che possono essere utilizzate in future revisioni • Trasparenza: Condivisione dei documenti (assicurazioni, accordi di credito, contratti) • I dati crittografati riducono il potenziale di frode e hacking dei dati
Gestione di Contratti e Transazioni nella Catena di Approvvigionamento	• Accesso tra il venditore e l'acquirente e/o il venditore e il titolare dei diritti d'autore • Servizio di automazione del processo contrattuale per i noli, i pagamenti, le liquidazioni post-trade, ecc. • Gestione delle fatture (fatture e pagamenti post-trade)
Gestione del Credito	• Permette agli utenti di supervisionare tutti gli aspetti della gestione del credito lungo la catena di approvvigionamento. Questo include l'automazione, il monitoraggio, la supervisione generale. • Possono essere gestiti documenti come lettere di credito, termini di credito tra prestatori e off-taker, e contratti di credito aperti • Automazione affidabile di detti documenti/modifiche di titolo e documenti/approvazioni di finanziamento commerciale • Interfaccia semplice che mostra lo stato del contratto di credito, il richiedente, il beneficiario, la data e l'importo
Fattura e Pagamenti	• Gestito in un unico hub dinamico • Estrarre i dati finali delle fatture, condividere le fatture con i beneficiari e seguirle fino all'adempimento

Tradewind

Sfruttando la Blockchain, Tradewind facilita il commercio, la gestione della catena di approvvigionamento, la liquidazione e la custodia dei metalli preziosi. Pertanto, fornendo un servizio SSOT e di provenienza. Tradewind ha scelto di costruire un'applicazione Blockchain privata utilizzando la piattaforma Corda di R3 su Amazon Web Services (AWS). Tradewind offre due prodotti principali, VaultChain Oro/Argento e ORIGINS.

VaultChain Oro/Argento	• Il commercio di metalli preziosi è digitale e diretto tramite Blockchain, senza i problemi di catena di custodia e le commissioni affrontate da altri prodotti in oro. • Il metallo è custodito presso la Royal Canadian Mint e distribuito attraverso una rete di clienti/commercianti di Tradewind • L'oro assegnato è consegnabile su richiesta del beneficiario finale • La VaultChain Blockchain è il record autorevole del titolo di proprietà per semplificare il processo di regolamento. L'attuale piattaforma di trading B2B è alimentata da IEX (non una Blockchain)
ORIGINS (Servizio di Provenienza)	• Tracciabilità della catena di approvvigionamento che collega le informazioni sulla provenienza dei metalli preziosi a un record digitale di proprietà che viene mantenuto sulla piattaforma Tradewind • Interoperabile con Vaultchain; sincronizzazione di informazioni aggiuntive sui registri elettronici di proprietà esistenti degli utenti. • Richiede la verifica di terzi in ogni fase della catena di fornitura • Inizialmente, i raffinatori devono approvare tutti i dati ORIGINS inseriti dai fornitori, e Tradewind verifica ulteriormente tutte le parti dell'ecosistema

Nornickel e Global Palladium Fund Exchange Traded Commodities

Global Palladium Fund (GPF), di proprietà di Nornickel (il più grande produttore al mondo di palladio e uno dei più grandi produttori di nichel, platino e rame), ha creato una nuova

generazione di Exchange Traded Commodities (ETC) fisicamente supportati, dando esposizione a spot fisico di oro, argento, platino, palladio con rame e nichel che sarà lanciato il mese prossimo. Questa sarà la prima volta che la tecnologia Blockchain è integrata con un ETC. Il depositario usa la tecnologia per registrare le barre di metallo che sostengono l'ETC per migliorare le informazioni contenute nelle liste di barre pubblicate. L'aspetto più eccitante è che, combinando la tecnologia Blockchain con gli ETC, GPF permetterà di catturare i dati ESG della catena di approvvigionamento. Inoltre, questa è la prima volta che un ETC di rame e nichel con esposizione alla performance spot sarà disponibile per gli investitori.

Conclusione

Blockchain e le sue caratteristiche chiave di maggiore sicurezza, decentralizzazione, trasparenza attraverso un libro mastro aperto, immutabilità, tokenizzazione e contratti intelligenti, stanno diventando sempre piùdifficili da ignorare in molte industrie, compreso il settore delle materie prime. L'uso della tecnologia ha portato a molti progetti di successo di provenienza e SSOT, e la sua adozione come parte di un quadro di monitoraggio ESG offre un'opportunità entusiasmante per modellare l'economia a zero emissioni di carbonio. Blockchain ha il potenziale di trasformare l'intero settore supporti cartacei, riducendo gli errori, aumentando la mobilità, riducendo i vincoli di capitale ed i costi associati agli intermediari. Un giorno potremmo vedere un sistema in cui un vasto numero di materie prime può essere scambiato istantaneamente tra le parti puramente sulla Blockchain.

Appendix

	Komao	Vakt	Minehub	Tradewind	DLTLedgers
Date Founded	August, 2018	November, 2018	October, 2019	April, 2016	June, 2017
No. Employees	11-50	51-200	N/A	51-200	51-200
IPO Status	Private	Private	Private	Private	Private
Investors/ Partners	ABN Amro BNP Paribas Citi Consensys Coral Energy Credit Agricole Gunvor ING KOCH Macquarie Mercuria MUFG Natixis Rabobank SGS Shell Societe Generale Total	BP Shell Saudi Aramco Chevron Total Reliance Industries Equinor Gunvor Koch Industries ING ABN AMRO Mercuria Societe Generale	IBM White & Case essDOCS ABN AMRO ING Ocean Partners Wheaton Precious Metals Capstone Kutcho Copper Corp	Royal Canadian Mint Agnico Eagle IEX IAMGOLD Newmont Sprott Wheaton Precious Metals R3 ASAHI Refining	Hyperledger Microsoft Google Cloud SAP Walden International Regis and Savoy Capital Vittal Investments Tribe Accelerator

Note a piè di pagina

1. Hoffman, Andy; 9/3/2021: Trader Buys $36 Million of Copper and Gets Painted Rocks Instead. Bloomberg: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-09/trader-buys-36-million-of-copper-and-gets-painted-rocks-instead, last accessed 30/4/21.
2. https://core.ac.uk/download/pdf/162134261.pdf
3. Ship & Bunker; 22/10/20: UBS Loses $60 Million in Commodity Trade Finance Case. Ship & Bunker: https://shipandbunker.com/news/emea/494543-ubs-loses-60-million-in-commodity-trade-finance-fraud-case, last accessed 30/4/21
4. https://www.riskscreen.com/kyc360/article/precious-metals-the-gold-standard-in-

money-laundering
5. Paxos Global, https://www.paxos.com/paxgold, Accessed 29/4/20
6. https://cointelegraph.com/news/hsbc-enacts-a-letter-of-credit-on-a-blockchain-in-malaysia
7. https://www.pwc.com/gx/en/industries/assets/blockchain-technology-in-energy.pdf
8. https://www.gtreview.com/magazine/volume-19-issue-1/commodity-blockchain-platforms-booming-business