

TECNOLOGIA E INNOVAZIONE - NFT-QSL

NFT-QSL sulla blockchain Ethereum

I contatti radio evaporano rapidamente. Non appena un QSO va a buon fine, le onde scompaiono di nuovo. Per questo motivo è stato presto sviluppato un sistema per confermare e documentare in modo permanente i collegamenti radio: la carta QSL. ^{1, 2, 3}L'invio di carte QSL tradizionali in forma cartacea "direttamente" o "tramite l'ufficio" è ancora molto popolare, ma la maggior parte delle conferme viene ora inviata online tramite database elettronici con portali web come Logbook of the World, eQSL.cc o clublog.org e molti altri. Invece di usare la propria firma, le QSL online sono confermate da account utente protetti da password e da logbook firmati digitalmente.

I database online attualmente più diffusi hanno un'architettura centralizzata. A parte l'improbabile (ma reale) possibilità che il centro centrale possa spegnere il sistema QSL o che un attacco di hacker possa portare alla perdita di dati, i database online differiscono per dettagli importanti, ad esempio per quanto riguarda la questione di cosa costituisce un'entità in termini di traffico radio.

essere. Le nazioni del mondo continuano a non essere d'accordo su quali altre nazioni riconoscere. Se poi si vogliono riconoscere anche isole, cime, castelli, navi, stazioni spaziali o eventi (come il compleanno di Marconi o i 100 anni della Repubblica d'Austria), la questione diventa ancora più complessa. Nella maggior parte dei casi, il modo operativo di un QSO può essere selezionato solo da un elenco predefinito; per specificare un modo operativo sperimentale innovativo, il formato del file ADIF dovrebbe prima essere aggiornato. In pratica, si deve convivere con le impostazioni attualmente valide dei sistemi QSL centralizzati, oppure crearne uno nuovo, il che ha portato a un gran numero di programmi QSL e di diploma di dimensioni ridotte.

A differenza dei database centralizzati, i record di dati sono archiviati in modo decentralizzato su una blockchain. La tecnologia blockchain è attualmente sulla bocca di tutti per via dei *token non fungibili* (NFT), ossia record di dati non scambiabili. Attualmente vengono utilizzati principalmente per vendere opere d'arte digitali e per alcune di esse vengono pagati prezzi record. La tecnologia è molto interessante per i radioamatori perché le conferme dei contatti radio sono dati *non fungibili*. Ad esempio, la mia conferma è valida solo per OE1GAQ e non come contatto con qualsiasi altra stazione austriaca. Ogni contatto radio è unico e le NFT lo mappano tecnicamente sulla blockchain.

Abbiamo dato un'occhiata a come funzionano le QSL decentralizzate sulla blockchain di Ethereum. Diversi siti web consentono di creare, scambiare e vendere facilmente NFT. ⁴ Noi abbiamo scelto OpenSea, che crea NFT sulla blockchain di Ethereum.

La scrittura di dati sulla blockchain richiede potenza di calcolo che deve essere pagata. Sulla blockchain di Ethereum, i servizi vengono pagati con la criptovaluta della rete Ethereum, chiamata Ether. Per conservare le criptovalute, è necessario un *portafoglio* digitale. Ad esempio, esiste l'estensione MetaMask per il browser Firefox. Una volta creato un portafoglio (annotate la password e tenetela al sicuro!), potete acquistare l'ether su uno scambio online, ad esempio con gli euro.

Questo ci porta direttamente alla nostra principale critica alla QSL tramite blockchain NFT: i costi. Le criptovalute sono aumentate drasticamente di valore negli ultimi anni e con esse le commissioni (*tassa "gas"*) per una transazione sulla blockchain. Per poter creare NFT su OpenSea,



The screenshot displays an NFT listing on OpenSea. The main image is a QSL card titled "OE1GAQ" and "OE1VMC". The card contains a QR code, a map showing the locations of the stations (Vienna, Austria and another location), and a table of QSO details. The table has columns for DATE, UTC, FREQ (MHz), MODE, and RST. The entry shows a QSO on 2021-03-07 at 8:54 UTC on 430.500 MHz in FM mode with an RST of 59. The card is signed by Gerald_Artner. The listing interface shows it is owned by Christoph_Mecklenbrae..., includes unlockable content, and has no trading data yet. The trading history table at the bottom shows a transfer event from Gerald_Artner to Christoph_Mecklenbrae... 2 months ago, and a creation event by Gerald_Artner 2 months ago.

Event	Price	From	To	Date
Transfer		Gerald_Artner	Christoph_Mecklenbrae...	2 months ago
Created		NullAddress	Gerald_Artner	2 months ago

Figura 1: Schermata della nostra prima QSL NFT scambiata. Si pagano le due righe inferiori. Il trasferimento del proprietario è memorizzato sulla blockchain.

È necessaria la registrazione, che all'epoca costava poco più di 100 euro. Successivamente, è possibile caricare gratuitamente i file multimediali. Inizialmente questi rimangono solo immagini e testi su un sito web e le commissioni di transazione (gas) sono dovute solo quando vengono inviati/venduti. L'invio o la vendita di una NFT sulla blockchain di Ethereum costa attualmente circa 30 euro. In confronto, i sistemi centralizzati di QSL online sono praticamente gratuiti; si pagano solo gli account premium e i diplomi.

L'abbiamo comunque testato e a marzo abbiamo scambiato QSL NFT tra OE1GAQ, OE1VMC e OE1XTU. Per creare un NFT, si carica un file multimediale e si aggiunge del testo. Per il nostro primo NFT, si trattava semplicemente di scansioni delle nostre carte QSL, il che rende le cose abbastanza chiare. Abbiamo anche inserito i dati del QSO (nominativo, banda di frequenza, locator, rig, ecc.) come *descrizione* e *proprietà*. Una QSL NFT ha quindi un aspetto simile a quello della Figura 1.

Poiché la creazione degli NFT è gratuita e costa solo il trasferimento, abbiamo fatto ulteriori considerazioni e li abbiamo testati come NFT, ma senza pagare il trasferimento. In primo luogo, non è necessaria la scansione di una scheda cartacea perché l'NFT contiene già i dati del QSO sotto forma di testo. Inoltre, non si è vincolati alle foto, come nel caso del retro di una cartolina QSL. L'NFT può essere, ad esempio, una versione video animata della cartolina cartacea. Per i metodi di trasmissione sperimentali, il

I seguenti video illustrano le caratteristiche speciali dei QSO. Qui abbiamo creato due NFT per QSO con modulazione di canale. Con questo metodo di trasmissione, le informazioni vengono trasmesse selezionando i canali radio invece di modularli su un segnale portante.

Ulteriori considerazioni ci hanno portato a un argomento che non è ancora stato trattato nei sistemi QSL: L'Evidenza. Nei sistemi QSL attualmente diffusi, una stazione conferma la correttezza dei dati del QSO attraverso una firma assegnata al nominativo, una firma digitale, un account utente o simili. Il file multimediale può anche fornire un'ulteriore prova che il QSO è effettivamente avvenuto. Per le connessioni vocali abbiamo aggiunto le registrazioni audio dei QSO alle NFT e alle

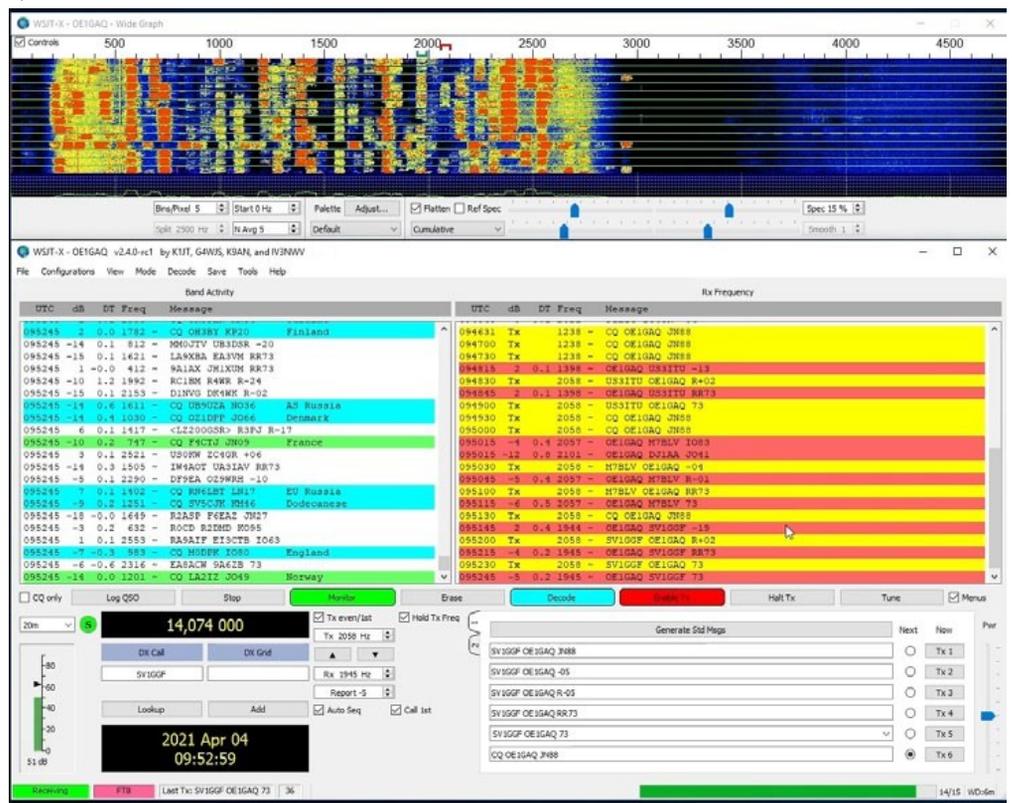
per i QSO digitali le registrazioni video dello schermo (vedi Figura 2). Per le registrazioni audio abbiamo ottenuto il consenso preventivo dell'altra stazione.

I file multimediali possono non solo fornire la prova dei QSO, ma anche documentare le interferenze per l'osservazione della banda. Tuttavia, riteniamo che la decisione finale sul successo di un QSO spetti sempre alla stazione stessa e abbiamo creato alcuni NFT "Not in Log".

Se le QSL sulla blockchain si rivelano praticabili dopo la fase sperimentale, i programmi di diploma potrebbero essere implementati come smart contract che valutano le QSL sulla blockchain e poi inseriscono i diplomi sulla blockchain come NFT. I dati di localizzazione possono essere prima memorizzati decentralmente come localizzatore di Maidenhead o coordinate GNSS. La decisione su come le posizioni geografiche corrispondano a nazioni, isole o cime montuose può essere presa successivamente negli smart contract dei programmi di diploma.

I costi sono sicuramente l'ostacolo maggiore al momento. 1,80 euro per un francobollo è già molto per inviare le QSL per posta, 0,01 ETH per la tassa sul gas è decisamente troppo per trasferire le QSL NFT sulla blockchain. In generale, è discutibile se il concetto di proprietà delle NFT abbia senso per un sistema QSL. La maggior parte delle conferme avrà valore soprattutto per le stazioni coinvolte.

73 di Gerald OE1GAQ,
es Chris OE1VMC



Le stazioni SWL possono aiutare a raccogliere le

prove e abbiamo anche creato un rapporto SWL come NFT.

Collegamenti

per un QSO in FT8.

[1] lotw.arrl.org

[2] eQSL.cc

[3] clublog.org

[4] opensea.io