



UNIVERSITY OF PADUA  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

---

# VerifiedMovies: il cinema in piena sicurezza con l'uso della blockchain

---

Dipartimento di Matematica "Tullio Levi Civita"

Corso di Laurea in Informatica

Esame di Laurea - 21 Luglio 2023

---

Laureando: Gabriel Rovesti - Matricola n. 2009088

Relatrice: Prof.ssa Ombretta Gaggi



- Software house italiana nata a Napoli nel 2002
- Servizi di consulenza specialistica in ambito web, mobile, sicurezza e networking

6



SEDI IN ITALIA

300+

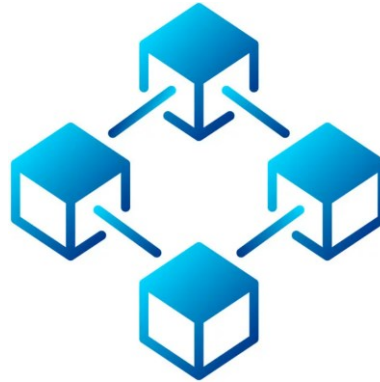


DIPENDENTI

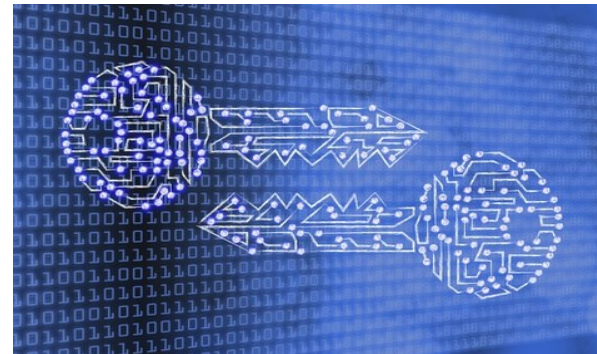
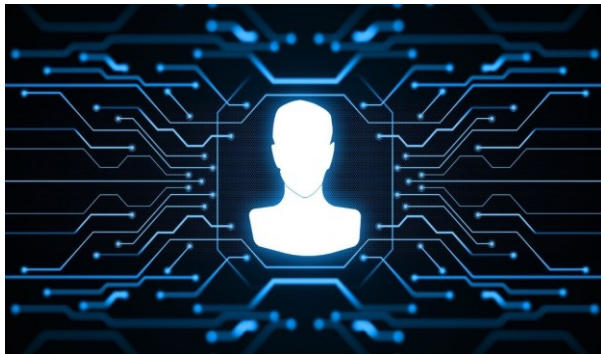
150+



CLIENTI  
DIRETTI E FINALI



- Struttura dati basata su un consenso distribuito tra i partecipanti
- Dati salvati come hash in blocchi a catena e firmati digitalmente
- Immutabilità dei dati e tracciabilità completa senza intermediari
- Informazioni salvate in modo trasparente e decentralizzato



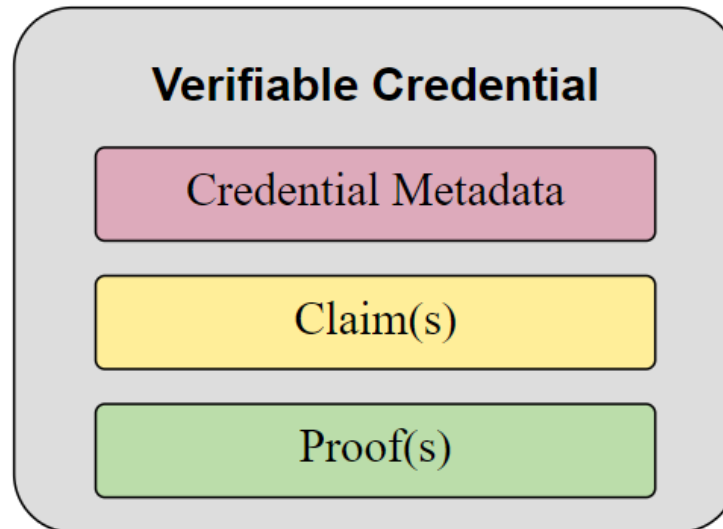
- Uso delle tecnologie blockchain in un caso d'uso reale
- Studio di standard di identità digitale e valutazione delle loro potenziali applicazioni all'interno di una maschera web
- Creazione di un sistema di riconoscimento basato su metodi sicuri, che garantisce la privacy senza divulgazione di informazioni personali

- Realizzazione di un sito di un cinema con film soggetti a limite d'età
- Verifica dell'identità e prenotazione di un film con un meccanismo basato sullo studio di **Self Sovereign Identity** e **Zero Knowledge Proof**
- Creazione di un meccanismo di riconoscimento senza divulgazione di dati personali basato su blockchain *Ethereum* e sugli standard di identità digitale connessi

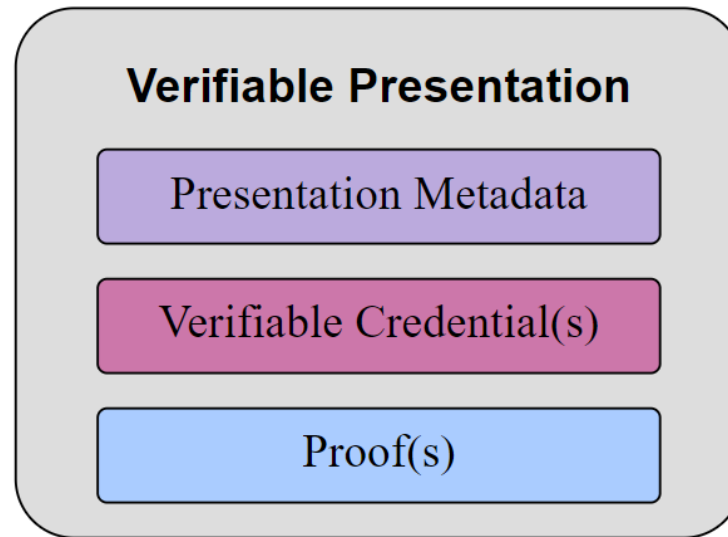




- Identificatori univoci composti da una stringa alfanumerica associati ad un'entità verificabile secondo le regole dello standard W3C omonimo
- Ad essi è associato un documento che descrive il soggetto associato e i metodi di autenticazione utilizzati in modo sicuro, chiamato *DID Document*
- Permettono un accesso sicuro senza dipendere da enti di terze parti, crittografati con la propria chiave privata e la chiave pubblica di un'entità fidata

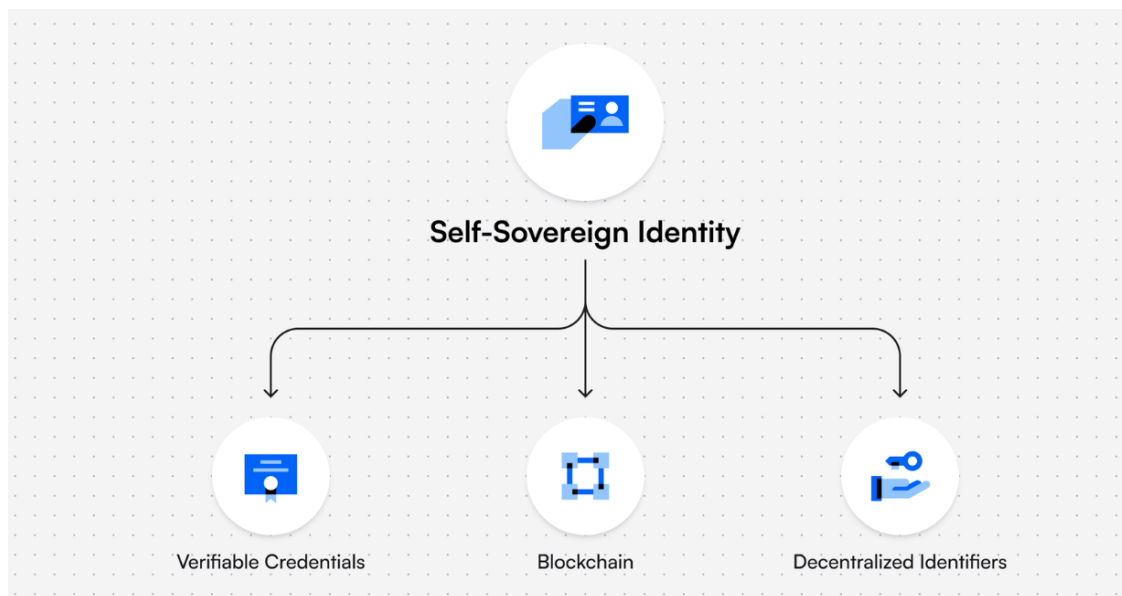


- Standard W3C omonimo e aperto all'uso di credenziali digitali firmate digitalmente e verificabili pubblicamente usando il **Decentralized Identifier** dell'utente
- Create in formato JSON, contengono un'entità che afferma con certezza il rilascio (*claim*), gli attributi base dell'utente che le presenta (*metadata*) e la prova crittografica di autenticità (*proof*)

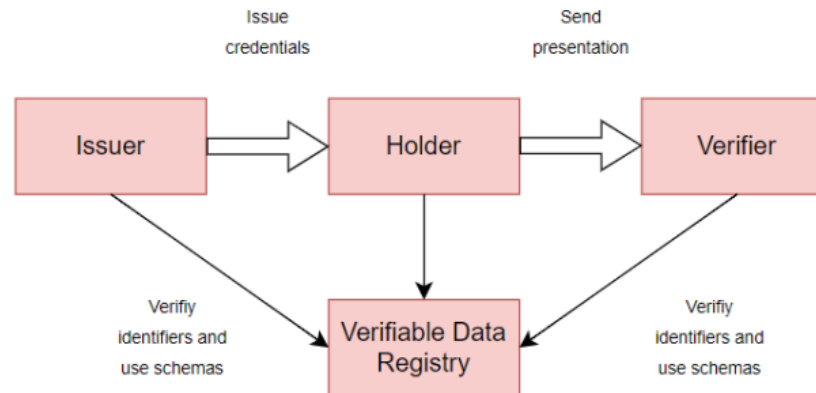


- Dati composti da una o più **Verifiable Credentials (VC)** che presentano un insieme di dati codificati con una prova crittografica di non manomissione
- Consentono di esprimere i dati degli utenti in modo tale da permetterne una verifica certa attraverso delle prove comuni di autenticazione (*proofs*)





- Modello che dà il controllo all'utente dei propri dati personali, associando un'identità specifica, portabile tra più sistemi e minimizzando i dati scambiati
- Identificazione univoca tramite un **Decentralized Identifier** firmato con le proprie chiavi all'interno di credenziali immutabili e uniche in blockchain



- La credenziale dell'utente viene emessa da un'entità fidata chiamata **issuer**
- Esiste una «catena di fiducia» formata da una serie di *issuer* fidati partendo da un'unica firma di un'entità padre, definita **certification authority**
- L'utente fornisce questa credenziale come prova in qualità di **holder**
- Il sito attiva un meccanismo di verifica assumendo il ruolo di **verifier**

# Zero Knowledge Proof (ZKP)



- Metodo crittografico in cui un'entità può dimostrare a un'altra entità di conoscere un determinato valore senza rivelare il valore effettivo
- Occorre dimostrare l'appartenenza ad uno *schema* comune (la catena di fiducia), dimostrando che tutte le credenziali sono state firmate da entità fidate e provando la correttezza di ognuna



**VerifiedMovies**  
PRIVACY MADE EASY



- Funzionalità di registrazione e login basate su un meccanismo *challenge-response* per associare all'utente un **Decentralized Identifier** firmato con la propria chiave privata
- Implementazione della libreria che realizza **Self Sovereign Identity** usando lo *smart contract* del laureando magistrale in Informatica presso Ca' Foscari  
Alessio De Biasi
- Meccanismo di verifica dell'età dell'utente in base ai limiti d'età di un certo film basato sulla presentazione di credenziali con **Zero Knowledge Proof**

## Verifica la tua età per continuare

In corso...



Questo film è valutato R. Per favore, dimostra la tua età per accedere al film e prenotarlo.

Procedi

Chiudi

1. Creazione di una **Verifiable Credential** sulla base del **Decentralized Identifier** usato in fase di autenticazione
2. Creazione di una **Verifiable Presentation** firmato digitalmente secondo lo standard *CLSignature2019* usato per realizzare **Zero Knowledge Proof** e per generare le prove di correttezza della credenziale presentata
3. Risoluzione delle firme digitali presenti e verifica della catena di fiducia usando **Self Sovereign Identity**

## Front-end



## Back-end e smart contract



Obiettivi raggiunti:

- Soddisfazione totale degli obiettivi obbligatori e desiderabili
- Creazione di un *Proof of Concept* in grado di realizzare correttamente  
**Zero Knowledge Proof e Self Sovereign Identity**

Riflessioni e retrospettiva:

- Importante esperienza in ambito in gran parte sconosciuto
- Realizzazione di un progetto che utilizza tecnologie non del tutto standardizzate, con molti sviluppi futuri e importante oggetto di ricerca
- Autonomia nella realizzazione del progetto e maturazione professionale