



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani

PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Centro Nazionale di Ricerca in HPC,
Big Data and Quantum Computing



Centro Nazionale di Ricerca in HPC,
Big Data and Quantum Computing

Implementazione di una permissioned BCaaS su INFN Cloud per la gestione di dati scientifici

Domingo Ranieri, Alessandro Costantini, Barbara Martelli



CCR , Palau, 20-24 Maggio 2024

Panoramica del progetto

- La nostra soluzione è sviluppata nell'ambito di un Innovation Grant ICSC con i partner Leonardo, ThalesAlenia, INAF e INFN
- Con l'aumento del volume e della complessità delle informazioni relative allo spazio, garantire l'integrità, l'affidabilità dei dati diventa fondamentale.

La nostra soluzione

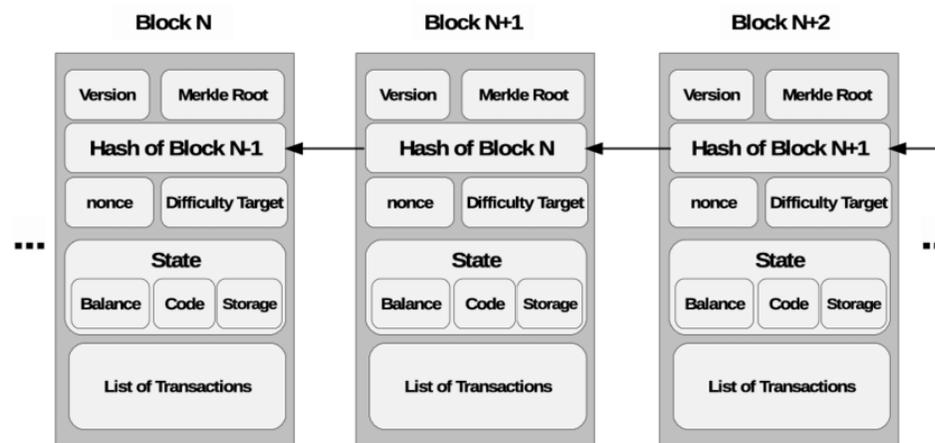
- Un sistema di gestione dei dati basato su blockchain che garantisce **l'immutabilità** e **l'affidabilità** dei dati.
- Utilizzando una combinazione di meccanismi di archiviazione dei dati on-chain e off-chain
- Per proteggere i dati e facilitare la **tracciabilità** e la **riproducibilità** dei flussi di lavoro.



Blockchain Technology



Le tecniche crittografiche di Blockchain garantiscono l'integrità dei dati e protezione contro manomissioni non autorizzate.



Gli **smart contracts** automatizzano operazione predefinite, riducendo il rischio di errori o controversie. I risultati di tali operazioni sono salvati in Blockchain

Hyperledger Fabric



Hyperledger Fabric (HF) è una **distributed ledger platform** autorizzata di livello aziendale. HF vanta una serie di funzionalità:

- facilita lo **sviluppo di smart contract** in più linguaggi di programmazione, tra cui Go, JavaScript e Java
- offre **API REST** per una comunicazione continua con i servizi off-chain
- **l'architettura modulare** consente la possibilità di implementare e mettere a punto requisiti specifici



www.hyperledger-fabric.io

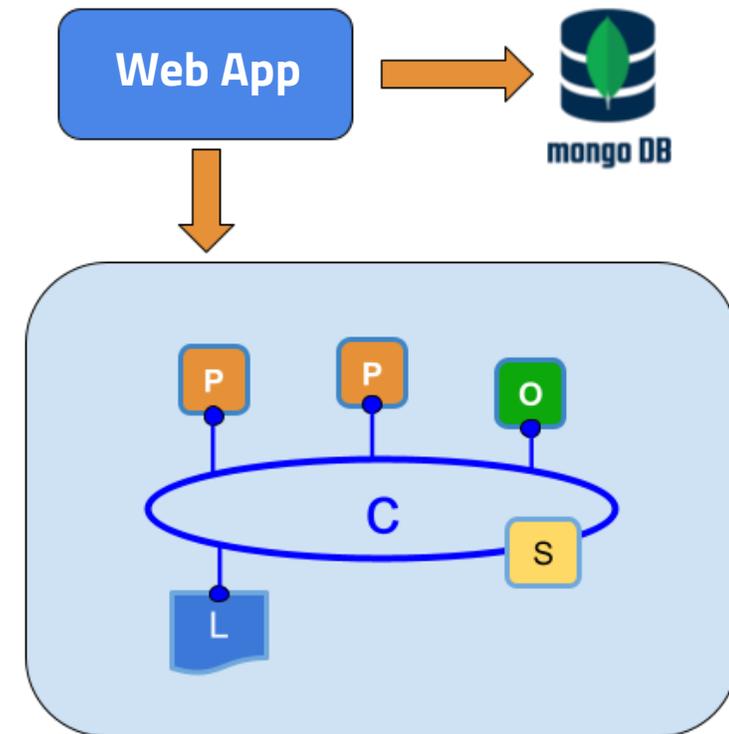
Architettura del servizio di Data Management



Quando gli utenti accedono alla web app, vengono Autenticati e Autorizzati da **IAM-INFN** che rilascia un **Json Web Token (JWT)**.

Il Client salva i dati in uno storage system ed invia **metadati** e **informazioni sull'operazione** alla blockchain tramite chiamata API.

Nella blockchain uno **smart contract** crea un oggetto con attributi specifici. Con lo stesso **smart contract** si può interagire con gli oggetti creati.

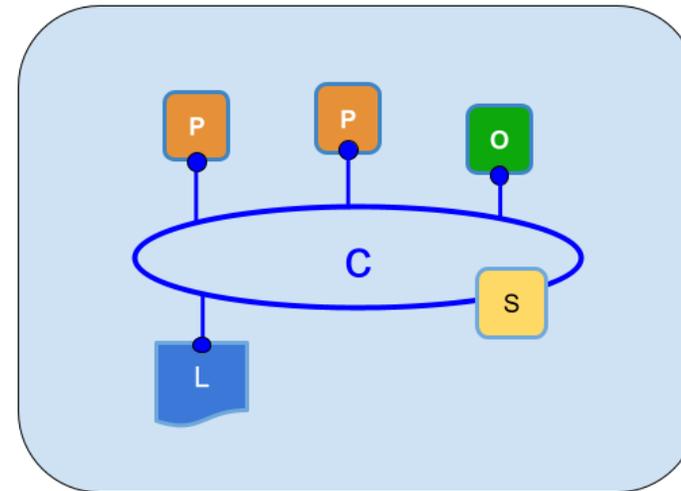


Blockchain Network



Attualmente il network presenta:

- 2 **peer** node
- 1 **orderer** node
- 1 **canale** di comunicazione
- Algoritmo di consenso: **Raft**
- World state DB: **LevelDB**



P	Peer
O	Orderer
S	Smart contracts
L	Ledger (Blockchain and World state DB)

Uno **smart contract** viene installato sul canale di comunicazione

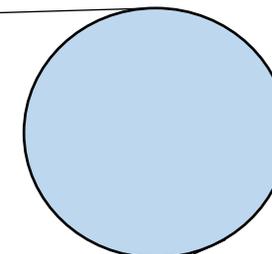
Informazioni salvate on-chain



Nella blockchain vengono salvati:

- i **metadati** dei dati archiviati off-chain
- **informazioni sull'operazione** eseguita

```
{ "dataHash": "5c23dd087...068789ded69d",  
  "creationTimestamp": "1706659200",  
  "owner": "INFN",  
  "type": "raw",  
  "fromHash": "null",  
  "algorithmUsed": "null",  
  "version": 0,  
  "executedBy": "INFN-UserID",  
  "operationTimestamp": "1706778000" }
```

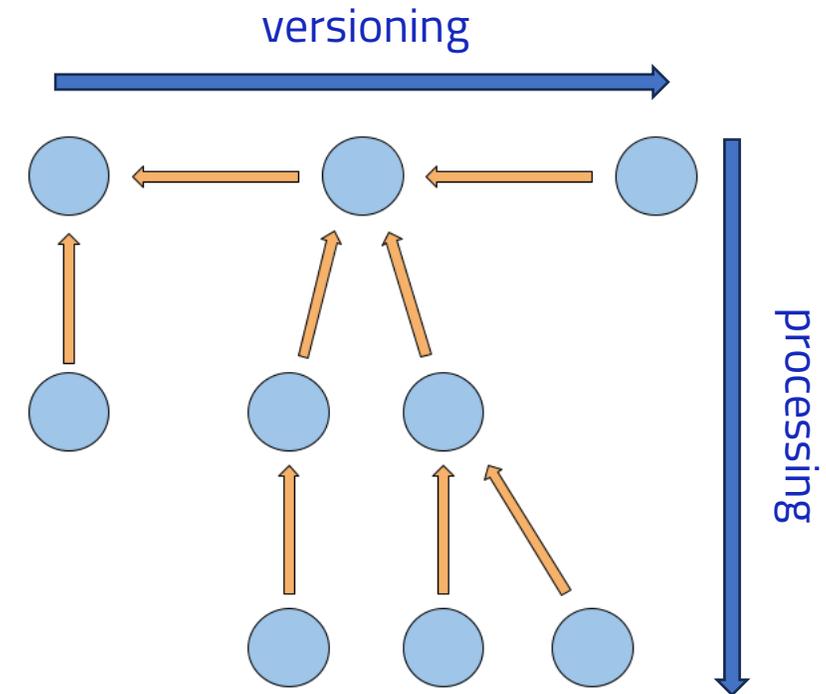


Informazioni salvate on-chain

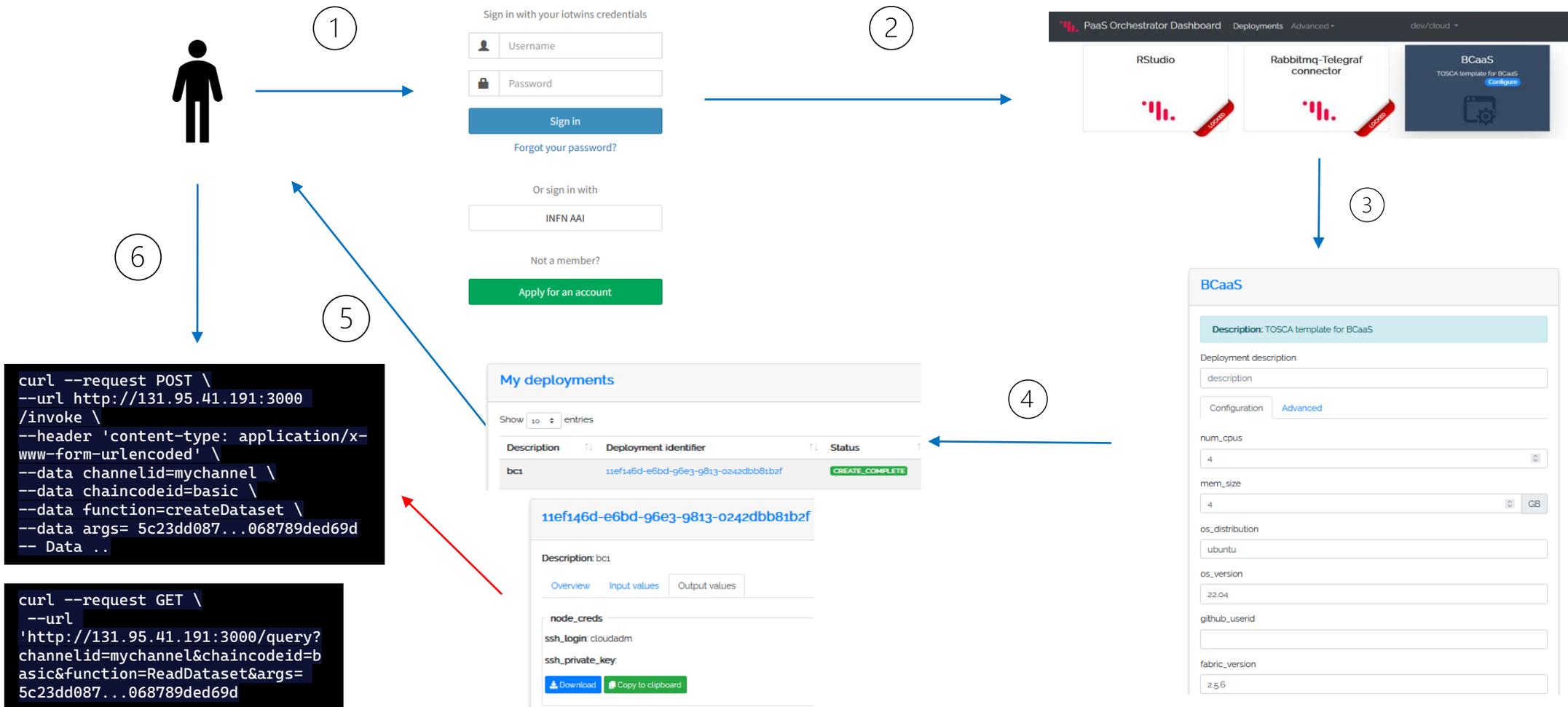


Utilizzando i metadati è possibile verificare la **validità** dei dati e **ricostruire** il flusso di lavoro per i dati processati.

Registrando le informazioni operative, consentiamo una **tracciabilità** trasparente, facilitando l'analisi e il controllo.



BCaaS-Deployment Workflow



Conclusioni



Il nostro progetto rappresenta un nuovo approccio alla gestione dei dati, sfruttando la tecnologia blockchain per elevare gli standard di integrità, trasparenza e affidabilità. Principali risultati e contributi:

- **immutabilità** dei dati
- **tracciabilità** delle operazioni
- **riproducibilità** del flusso di lavoro

Passi futuri:

- Dare all'utente la possibilità di **personalizzare** la rete blockchain
- Implementare la **Web app** come user interface del servizio



Grazie per l'attenzione

Domingo.ranieri@cnafe.infn.it