



Progetto finanziato con fondi POR FESR 2014/2020 - ASSE PRIORITARIO I  
"RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE".

---

## P.2.1 - ALLEGATO RELAZIONE TECNICO SCIENTIFICA FINALE

# Un documento di specifica dell'architettura e del comportamento dell'infrastruttura di smart coupon

Progetto cluster SardCoin - Resp. Scient.: Prof. Michele Marchesi

---

In questo documento è descritta la specifica dell'architettura e il comportamento dell'infrastruttura del progetto cluster top-down "**SardCoin**: tecnologie blockchain a supporto del turismo in Sardegna", finanziato da Sardegna Ricerche con fondi POR-FESR Sardegna 2014-2020 e soggetto attuatore Università degli Studi di Cagliari, responsabile scientifico Prof. Michele Marchesi.

## Schema di architettura software

L'infrastruttura software del progetto SardCoin è stata progettata tenendo conto di tutte le varie componenti che deve contenere il sistema e di come queste potessero interagire tra di esse. All'interno della figura 1 è possibile visualizzare e conoscere lo schema di architettura software ottenuto dallo studio effettuato per la sua progettazione.

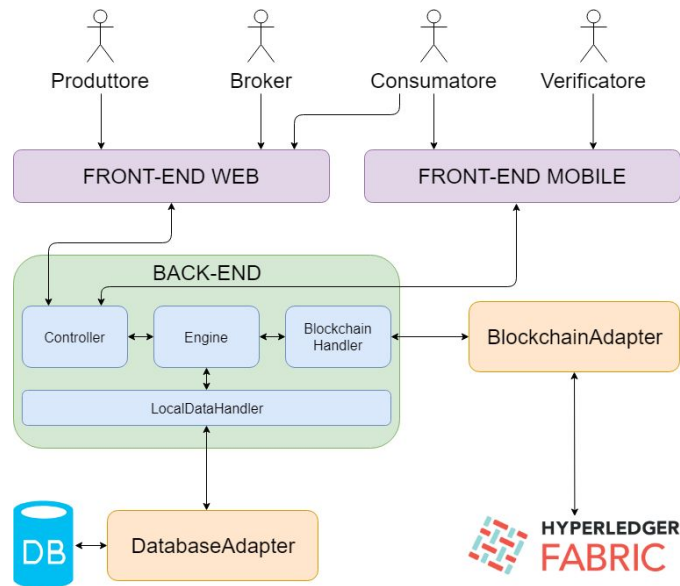


Figura 1: schema di architettura software di SardCoin

## Attori del sistema

Gli attori che interagiscono con il sistema software sono elencati di seguito:

- **Produttore:** utente che rappresenta un'azienda e che può creare dei coupon da mettere in vendita;
- **Broker:** figura abilitata ad aggregare i coupon presenti nel sistema, creando dei pacchetti;
- **Consumatore:** utente che acquista i coupon presenti nella piattaforma;
- **Verificatore:** figura abilitata a riscattare i coupon acquistati da parte del consumatore.

## Back-end

La parte centrale dell'infrastruttura è rappresentata dal **back-end**, che interagisce con tutte le componenti presenti nel sistema. Nel dettaglio, il back-end si occupa di recuperare e rielaborare le informazioni che poi vengono mostrate ai vari attori del sistema utilizzando la parte grafica dell'infrastruttura, il **front-end**. Di seguito vengono elencati i vari moduli da cui è composto il back-end:

- **Controller:** riceve delle richieste di informazioni da parte dei front-end, chiede all'engine di elaborarle e rende delle risposte ai front-end;

- **Engine:** recupera, inserisce, aggiorna oppure elimina dei dati dalle fonti dati, il database e la blockchain, interagendo con i rispettivi handler, ovvero il LocalDataHandler e il BlockchainHandler;
- **LocalDataHandler:** interfaccia di collegamento tra l'engine e il modulo del database. Riceve richieste relative a recupero, inserimento, aggiornamento o cancellazione dei dati e le invia al DatabaseAdapter;
- **BlockchainHandler:** interfaccia di collegamento tra l'engine e il modulo della blockchain. Riceve richieste di inserimento oppure di recupero dati e le invia al BlockchainAdapter.

## Front-end

Il front-end rappresenta la parte grafica del progetto ed è la componente con cui interagiscono direttamente i vari attori del sistema. All'interno di Sardcoin, sono presenti due moduli front-end:

- **Web application:** applicazione presente sul web tramite forma di sito web, in cui possono interagire il produttore, il broker ed il consumatore;
- **Mobile application:** applicazione per dispositivi mobili a cui interagiscono due attori:
  - *Consumatore:* può acquistare dei coupon presenti nello showcase e spenderli;
  - *Verificatore:* effettua il riscatto dei coupon del consumatore presso la sede del produttore.

## Adapter

Gli adapter sono dei moduli che servono da interfaccia per consentire l'interazione del back-end alle componenti fisiche dove risiedono i dati. Nello specifico, sono presenti due adapter:

- **DatabaseAdapter:** agisce da interfaccia con la componente fisica di un database MySQL, occupandosi di recuperare, inserire, aggiornare ed eliminare i dati richiesti dal back-end;
- **BlockchainAdapter:** lavora da interfaccia con la componente fisica della blockchain, occupandosi delle richieste di recupero ed inserimento dati ricevute dal back-end.

## Database

All'interno dell'architettura software, si è deciso di utilizzare un database relazionale per memorizzare varie informazioni, utili specialmente all'interazione dell'utente con il front-end.

Lo schema progettato per il database relazionale è presente nella figura 2 e potrà essere soggetto a cambiamenti futuri. Come si può evincere anche dall'immagine, le informazioni salvate all'interno del database sono relative principalmente agli utenti, ai coupon e agli ordini effettuati dai consumer.

## Blockchain

La blockchain avrà il compito di memorizzare in maniera permanente i coupon creati, i token ad essi associati, nonché la proprietà di un dato coupon ad un dato utente. La blockchain, di tipo permissioned, garantirà trasparenza e sicurezza sotto ogni suo aspetto.

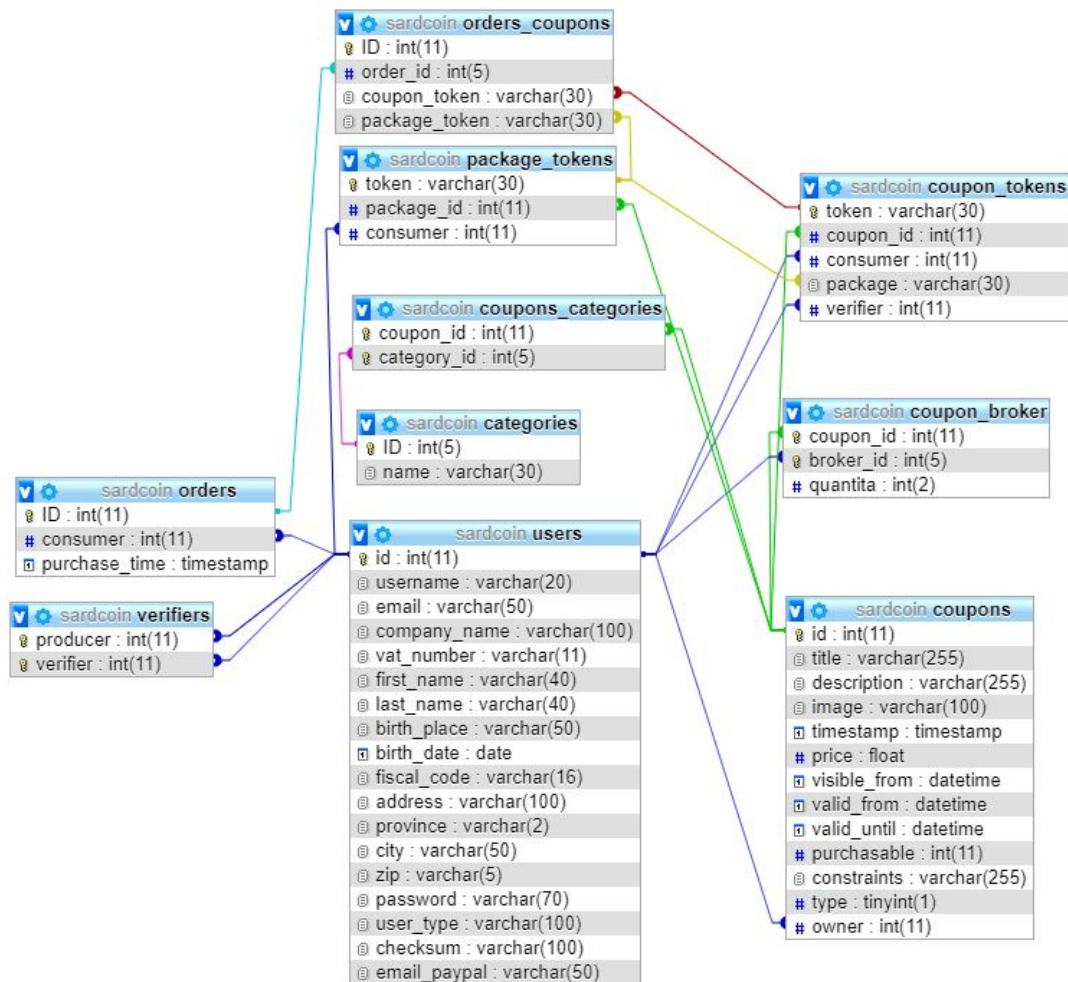


Figura 2: schema logico del database di SardCoin

## Tecnologie individuate da utilizzare

Di seguito verranno espone le tecnologie scelte per la realizzazione dell'architettura proposta. Ogni componente del sistema può essere implementato utilizzando una delle tecnologie presenti nella pletora di quelle già esistenti. Nel dettaglio, si elenca ogni modulo dell'architettura e la tecnologia scelta per la sua implementazione:

- **Back-end:** si è scelto di implementare questa componente sotto forma di RESTful web service utilizzando come tecnologia Node.js. Nello specifico, la libreria Express consentirà di indirizzare le richieste verso tutta una serie di rotte definite all'interno del Controller;
- **Front-end:** la componente web che interagisce direttamente con gli attori del sistema sarà scritta utilizzando Angular, un framework Typescript di Google che fornisce tutti gli strumenti per costruire una single page-application efficiente e ben strutturata. Angular rappresenta anche la soluzione ideale per costruire il front-end mobile: partendo dal front-end web, si può creare una Progressive Web Application e fornire così l'interfaccia anche tramite applicazione mobile Android e iOS a consumatori e verificatori;
- **Database:** il database relazione che si è scelto di utilizzare è di tipo MySQL, usando come strumento per l'accesso PhpMyAdmin;
- **Blockchain:** la blockchain che si è scelto di adottare in questo progetto sarà Hyperledger Fabric.