



UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CATANIA

Dipartimento di Matematica e Informatica Corso di Laurea

Triennale in Informatica

Decentralizzazione del mercato dell'energia

Ernesto Casablanca

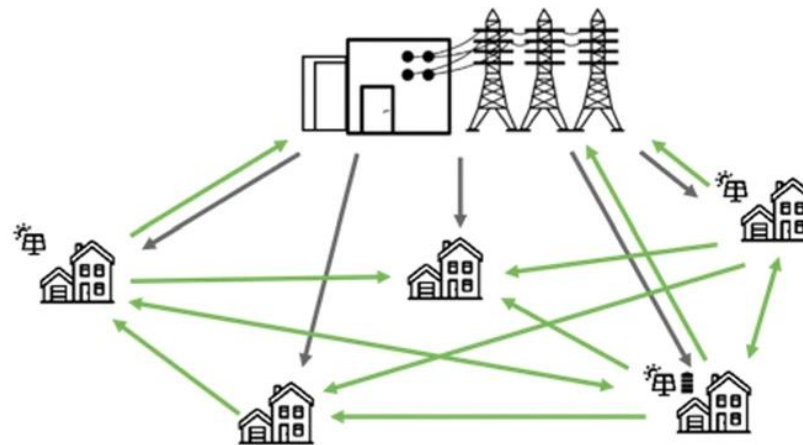
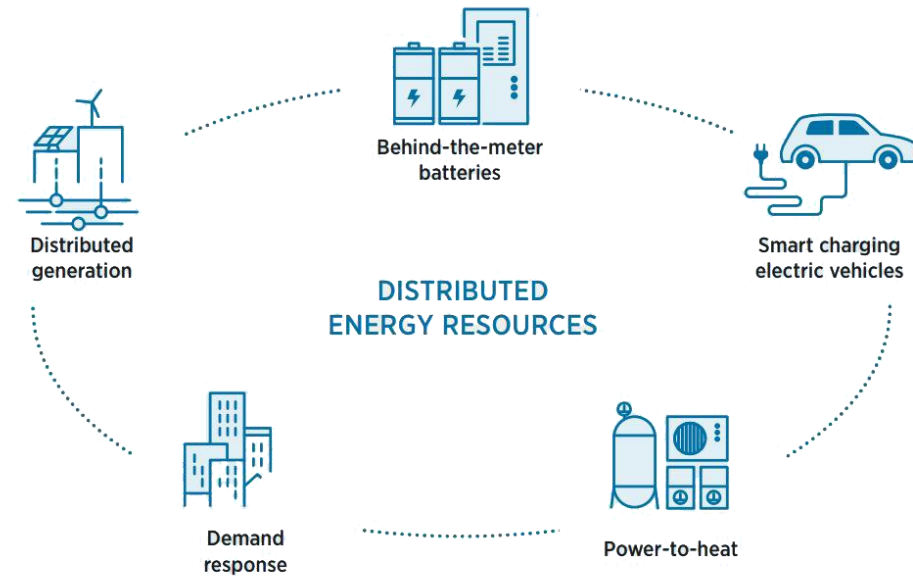
Relatore: *Prof. Giuseppe Pappalardo*

Correlatore: *Dott. Giovanni Marotta*

Anno Accademico 2020 - 2021

Un mercato dell'energia che cambia

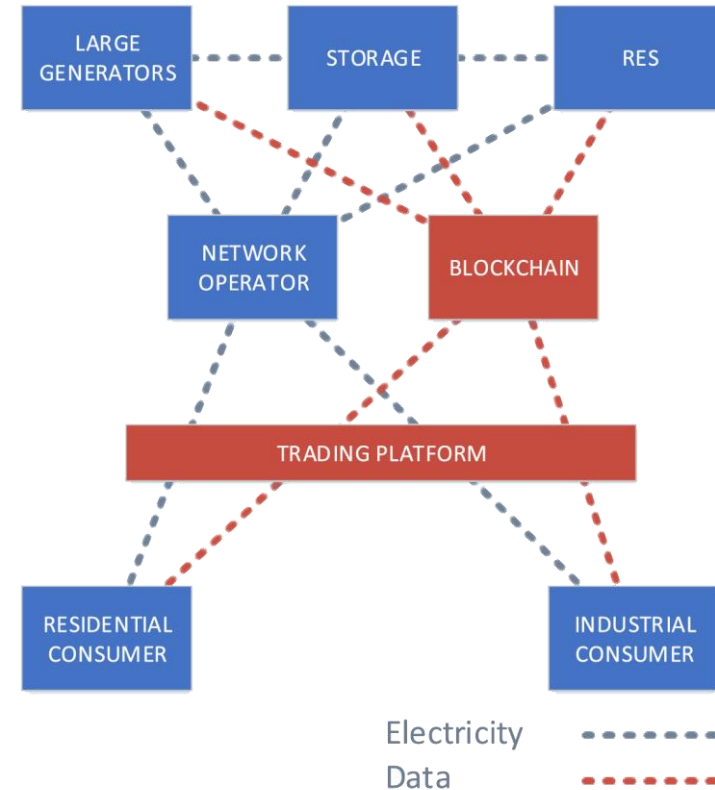
- Diffusione capillare di DER
- Gestione della flessibilità
- Sensibilità ambientale



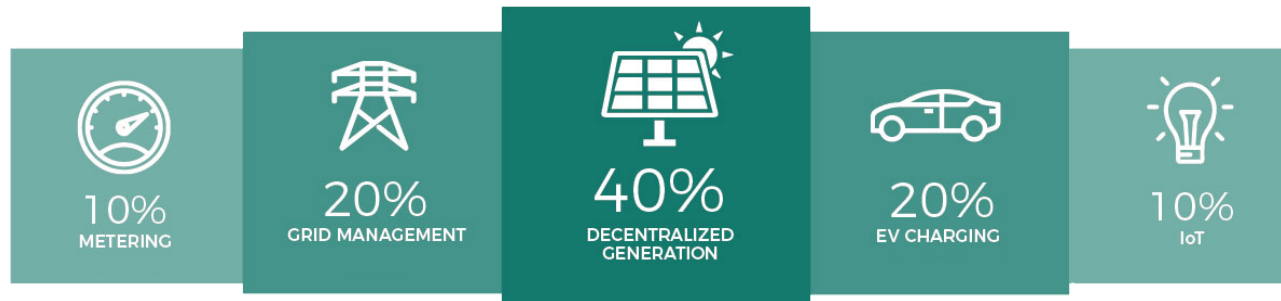
Utilizzare la blockchain

- Distribuite per natura
- Interoperabilità fra rete fisica e digitale
- Trasparenza nelle operazioni
- Gestione basata sull'identità
- DApp come marketplace

BLOCKCHAIN MARKET STRUCTURE

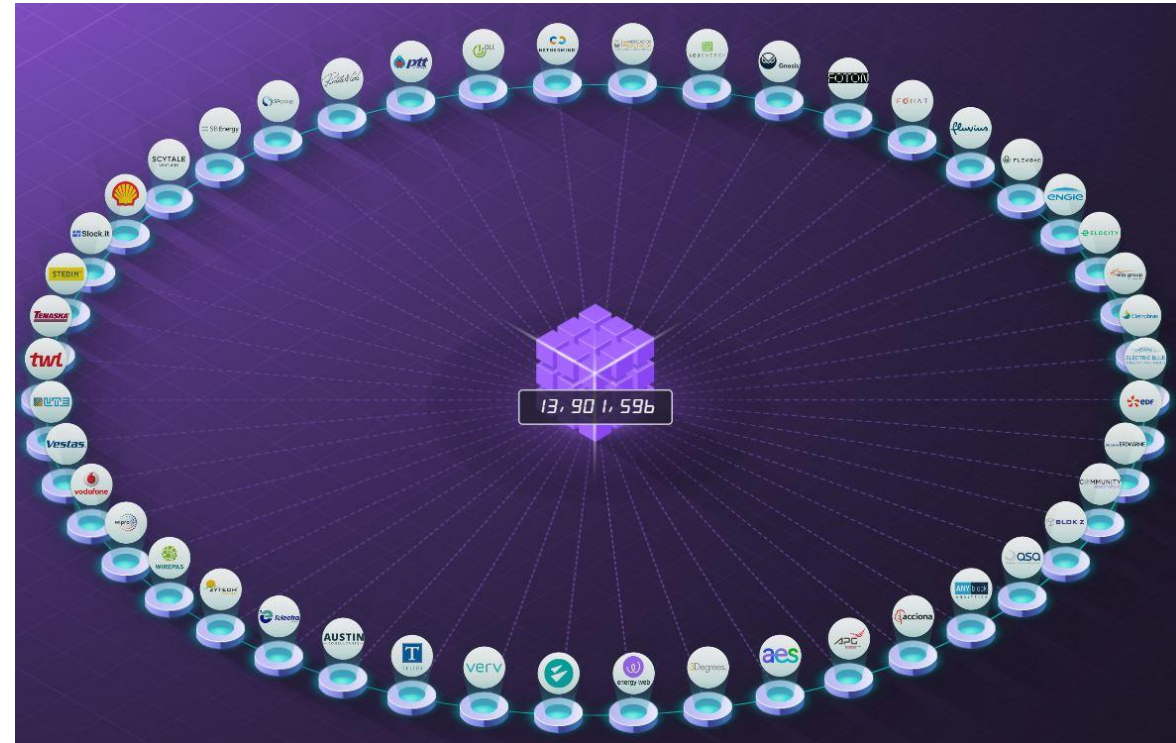


EMERGING ENERGY BLOCKCHAIN USE CASES



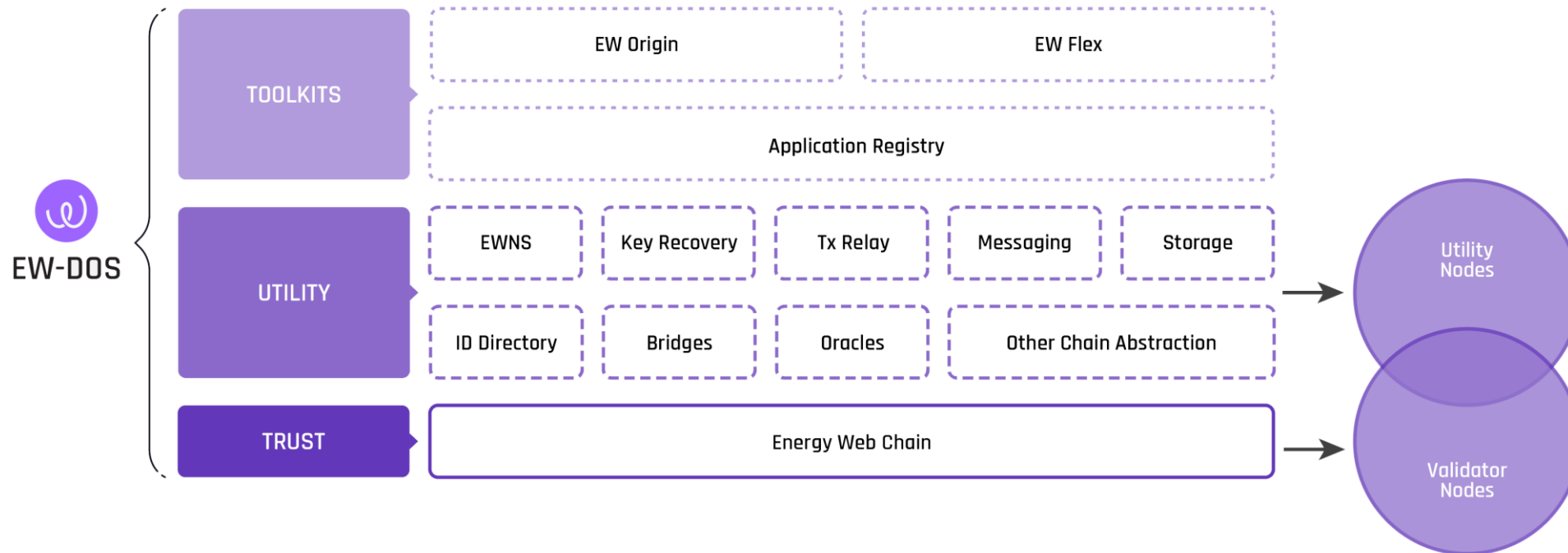


- Progetto nato nel 2017
- Zugo, Svizzera
- Utilizza tecnologie distribuite per realizzare un ecosistema pensato per il settore energetico
- Supportato da numerosi partner attivi nel settore



EW – DOS

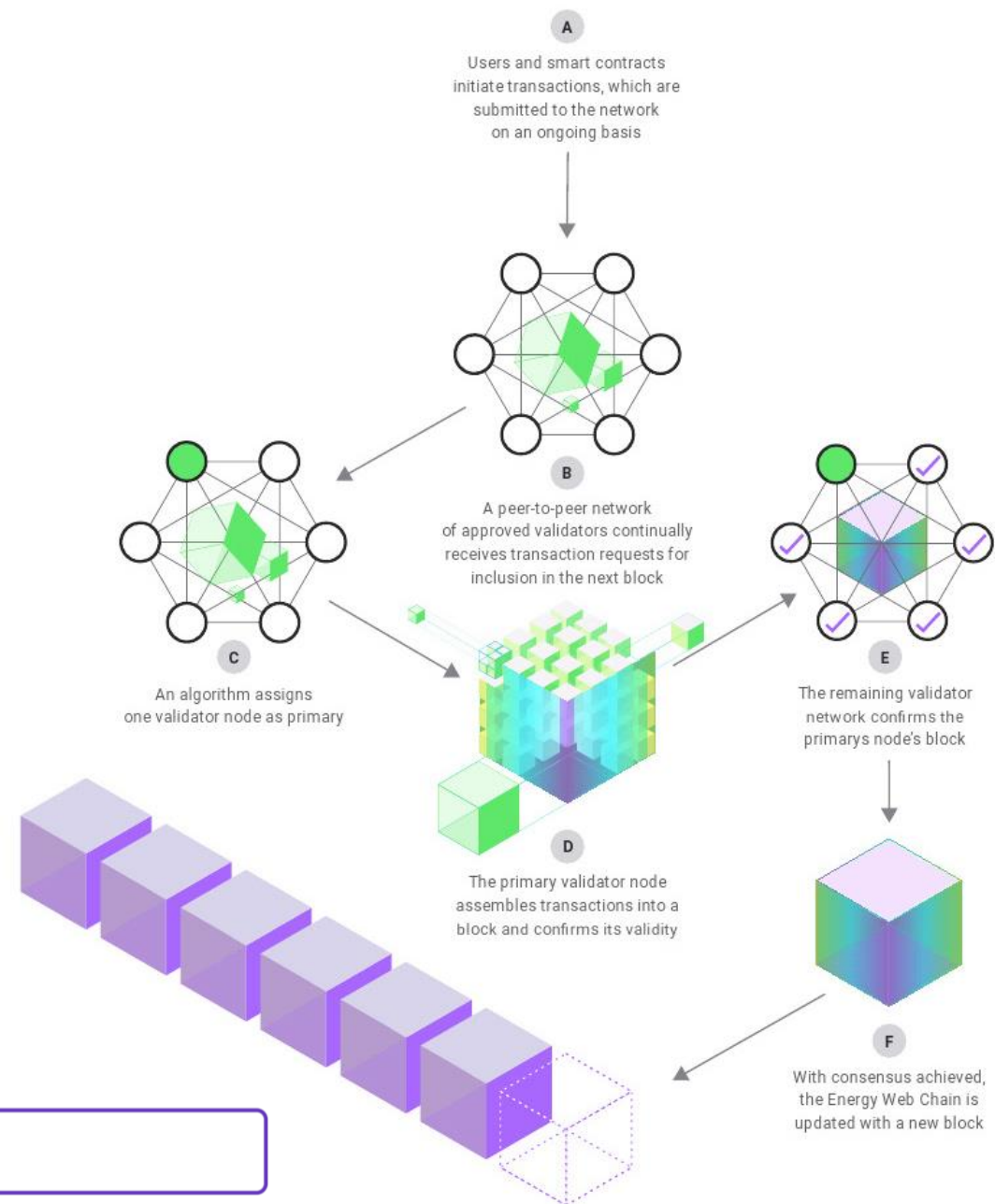
- Il cuore dell'intera infrastruttura
- Insieme di astrazioni con il fine di rendere i servizi offerti il più accessibili possibile
- Composto da 3 livelli





EW – DOS: *Trust*

- Energy Web Chain (EWC), basata su Ethereum
- Il token utilizzato è l'Energy Web Token (EWT)
- Algoritmo di consenso Proof of Authority (PoA)
- Test-net Volta



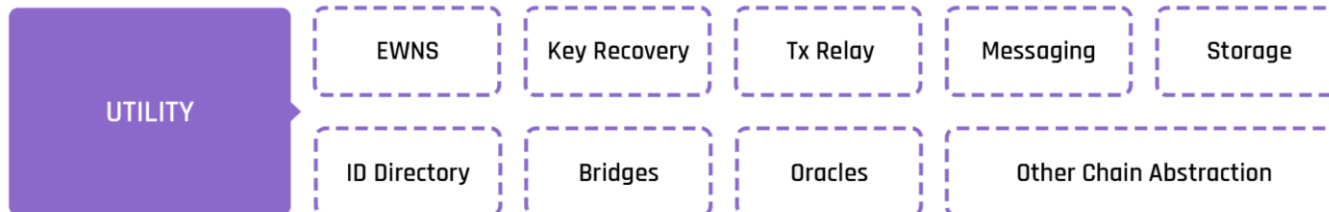
TRUST

Energy Web Chain



EW – DOS: *Utility*

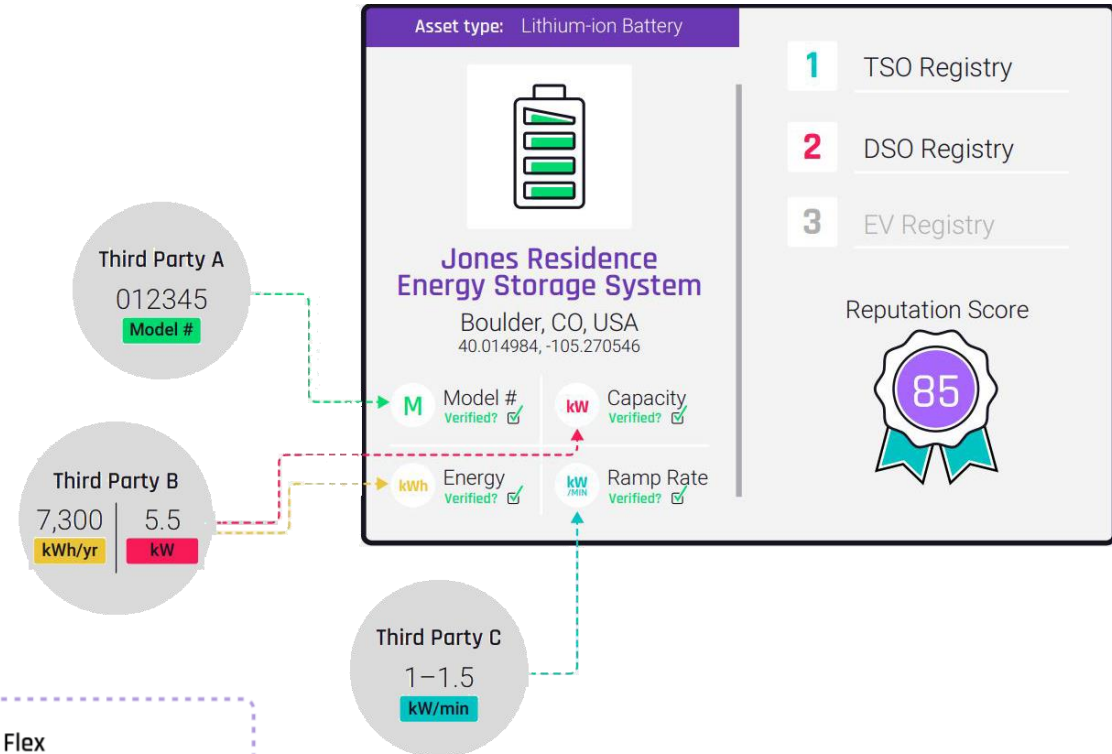
- Raccolta di servizi e astrazioni sulla EWC
- **EWNS:** associa domini arbitrari ad indirizzi sulla blockchain
- **Identity Directory:** smart contract per la gestione dei DID
- **Bridges:** permette il trasferimento di token fra blockchain diverse
- **Oracles:** nodi in grado di fornire dati di eventi esterni alla blockchain
- **Storage:** sistemi di storage distribuiti esterni, come IPFS e StorJ
- **Messaging:** sistema di messaggistica che sfrutta i DID





EW – DOS: *Toolkits*

- Framework ed esempi utili per realizzare DApp su EW-DOS
- **Application Registry:** registri consultabili dalle DApp che raggruppano tutti i DID che soddisfano una condizione specificata
- **EW origin:** software per il tracciamento delle certificazioni dei DER
- **EW flex:** software che implementa un marketplace dell'energia



Modifica le informazioni del profilo

Nome
Tend

Indirizzo
Via roma

Data di nascita
01/01/1900

Annulla Invia

Log out

✓ DID verificato con successo

DID in azione

Energy web utilizza i DID per identificare i suoi utenti e le sue organizzazioni pubblicamente verificabili. Ad esempio, potresti emettere un DID per la tua organizzazione. Inoltre, ad ogni indirizzo wallet, puoi associare un ruolo.

IAM in azione

Per avere un esempio più concreto di utilizzo dell'IAM, è stata preparata una piccola demo.

La struttura è la seguente:
l'organizzazione principale "unicL" ha una sotto-organizzazione "test".

Ad quest'ultima appartengono due ruoli: "testrole" e "student". Puoi usare il tuo DID per provare a registrarti per entrambi i ruoli. Le domande al primo necessita dell'approvazione di un DID specifico, mentre per il secondo chiunque abbia un ruolo di "testrole" può approvare la richiesta. I ruoli possono avere dei campi opzionali contenenti una quantità arbitraria di dati di diversi tipi.

Esiste anche un'app chiamata "TESTAPP" associata all'organizzazione che presenta il ruolo "juniordev".

Questo tipo di gerarchia garantisce un controllo preciso e flessibile sui permessi all'interno di un'organizzazione.

Log out

✓ DID verificato con successo

University of Catania

Nome
University of Catania

Namespace
unicLiam.ewc

Sotto-organizzazioni

University of Catania - Test

Namespace
test.unicLiam.ewc

Ruoli

Nome
testrole

EW-showcase — DID/IAM

Marketplace

Proprietario
Acquirente
Aggregatore

Crea una nuova risorsa +

Registra una nuova risorsa.
 È possibile creare un'offerta per una qualsiasi risorsa che possiedi.
 L'offerta può essere modificata o cancellata dopo la sua creazione.
 Una volta che un acquirente è stato abbinato alla tua offerta, non potrai modificarla finché l'abbinamento non sarà stato annullato.

DID della risorsa ✎ ✖

0x9B7C4a12Dc163E71bdaB5D6673D8dABe327774e2

▼ Offerta

Volume (KW)
50

Volume rimanente (KW)
30

Prezzo (ct/KWh)
8

► Abbinamento

DID della risorsa ↗

0x96A95cCC7b50BC6c22F2896BBfbE9a9139ae9e15

Marketplace

Proprietario
Acquirente
Aggregatore

Proponi un abbinamento +

Seleziona una risorsa e un acquirente in modo che le rispettive offerte e domanda siano compatibili.
 Il volume residuo dell'offerta deve essere MAGGIORE O UGUALE del fabbisogno della domanda.
 Il prezzo dell'offerta deve essere MINORE O UGUALE al prezzo nella domanda.

DID della risorsa Selezionato

0x9B7C4a12Dc163E71bdaB5D6673D8dABe327774e2

▼ Offerta

Volume (KW)
50

Volume rimanente (KW)
50

Prezzo (ct/KWh)
8

DID della risorsa Seleziona

0x96A95cCC7b50BC6c22F2896BBfbE9a9139ae9e15

► Offerta

Acquirente Selezionato

0xef131ed1460626e97F34243DAc544B42eb52a472

▼ Domanda

Volume (KW)
20

Prezzo (ct/KWh)
10

EW-showcase — Marketplace

Sviluppi futuri

- Siamo in una fase di sviluppo attivo
- Numerosi articoli suggeriscono un crescente interesse fra gli operatori del settore
- Energy Web Flex promette di essere un marketplace valido e flessibile
- Miglioramenti al prototipo attuale:
 - server-cache per le richieste utente
 - integrare IPFS per lo storage off-chain
 - supporto IOT



California grid operator launches new demand flexibility platform...

As climate change causes more extreme weather events, electric grid operators face greater challenges to maintaining system reliability...



Protocol Labs and Energy Web complete first showcase of an open-source solution to...

In support of the Crypto Climate Accord (CCA), Protocol Labs and Energy Web today announced a successful showcase of an open-source...



AEMO announces open-source operating system for world-leading distributed energy...

World-first global partnership includes Energy Web (to provide the open-source data exchange system), Microsoft (to provide cloud...



Grazie per l'attenzione

Risorse:

- GitHub Repository: <https://github.com/TendTo/EW-showcase>
- Showcase DApp: <https://tendto.github.io/EW-showcase/>
- Relazione: <https://github.com/TendTo/EW-showcase/raw/master/docs/Tesi.pdf>
- Energy Web: <https://www.energyweb.org/>