



## TRUST - digital TuRn in EUrope: Strengthening relational reliance through Technology

# **BCT For Energy Applications** Policy Brief

by Alessia Arteconi, KU Leuven



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under grant agreement n. 101007820.

This document reflects only the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information it contains

## BCT per le applicazioni energetiche

La transizione verso uno scenario energetico sostenibile, guidata dalla consapevolezza del cambiamento climatico e della natura esauribile dei combustibili fossili, ha portato a significativi cambiamenti politici in Europa. L'elettrificazione è una strategia chiave per la decarbonizzazione. Le fonti di energia rinnovabile (FER), i sistemi di accumulo di energia e i veicoli elettrici hanno trasformato i sistemi energetici verso una fornitura di elettricità decentralizzata, introducendo opportunità e sfide. Promuovendo il commercio di energia peer-to-peer (P2P) e implementando strategie di gestione della domanda energetica flessibile e decentralizzata, questi sistemi locali possono ottenere una migliore allocazione dell'energia e integrare le risorse distribuite in modo più efficiente. Il commercio P2P consente agli utenti di scambiare l'energia prodotta localmente a prezzi competitivi, riducendo al minimo le perdite di trasmissione e ottimizzando l'utilizzo della rete. In questo contesto di scambio energetico P2P, i sistemi di gestione dei dati sono essenziali. La tecnologia Blockchain (BCT), con le sue funzionalità di Distributed Ledger Technology (DLT), offre una soluzione solida per garantire sicurezza, trasparenza e immutabilità dei dati sulle transazioni energetiche. Implementata tramite contratti intelligenti, la BCT consente il commercio di energia P2P automatizzato e coordinato, facilitando la gestione decentralizzata dei DER e sbloccando i sistemi energetici transazionali. Questa decentralizzazione supporta la flessibilità energetica, migliora il coordinamento tra più attori e consente una partecipazione scalabile a mercati energetici flessibili.

### ▪ Trading energetico P2P e gestione della domanda nelle microreti

L'implementazione efficace del trading energetico P2P e della gestione energetica flessibile e decentralizzata richiede strumenti avanzati per garantire la partecipazione degli stakeholder (ovvero, dall'utente finale all'operatore di sistema) e interazioni sicure su più livelli di mercato (ovvero, dalla previsione al mercato in tempo reale). Pertanto, la BCT, con le sue funzionalità di registro decentralizzato e immutabile, offre una soluzione promettente. Consentendo transazioni energetiche P2P trasparenti e sicure, la blockchain aumenta la fiducia tra i partecipanti, fornendo al contempo solide funzionalità di gestione dei dati. Attraverso dati crittografati e distribuiti, la BCT previene la manipolazione e garantisce l'integrità dei dati eliminando autorità centrali o intermediari. Le transazioni sono immutabili e trasparenti e l'anonimato degli utenti è preservato tramite indirizzi di portafoglio pubblici.

### ▪ Tecnologie di registro distribuito: Blockchain per una gestione affidabile dei dati nelle microreti

La blockchain fornisce un sistema di certificazione per le operazioni delle microreti. Utilizzato come strumento di comunicazione P2P per l'esecuzione automatizzata di strategie di gestione energetica ottimizzate (tramite contratti intelligenti), garantisce operazioni economiche, flessibili e sicure. Tuttavia, lo scambio di flussi energetici e servizi di flessibilità energetica all'interno della microrete può generare quantità significative di dati provenienti dalle diverse fonti di generazione distribuita e sistemi di automazione. Ciò può portare a congestione dei dati e costi di transazione elevati, che rappresentano una sfida per l'adozione su larga scala della BCT. Problemi di scalabilità e prestazioni, come la latenza di convalida e la velocità di trasmissione delle transazioni, aggravano ulteriormente il problema. Queste limitazioni possono compromettere la sicurezza e la decentralizzazione, fondamentali per consentire le interazioni P2P nelle microreti. Pertanto, l'integrazione della

BCT nelle microreti viene confrontata con il "trilemma della blockchain" (ovvero scalabilità, sicurezza e decentralizzazione), in cui solo due dei tre attributi chiave possono essere raggiunti simultaneamente con la tecnologia attuale.

▪ **Strutture di mercato per le microreti basate su blockchain**

Per integrare con successo più fonti di generazione distribuita, è fondamentale definire la struttura di mercato e i confini delle microreti per governare i servizi di trading e flessibilità P2P. Ciò richiede la comprensione dei modelli di organizzazione "peer" e dei meccanismi di mercato più adatti e delle strategie di gestione della domanda abilitate dalla blockchain. La Figura 1 fornisce una panoramica delle applicazioni della BCT per il trading energetico P2P nel panorama energetico in evoluzione, evidenziando i diversi livelli di implementazione.

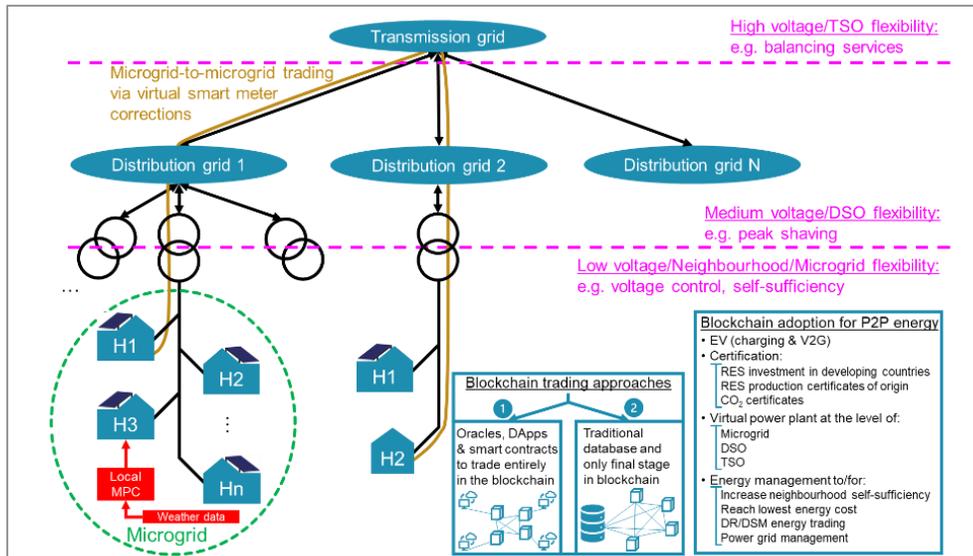
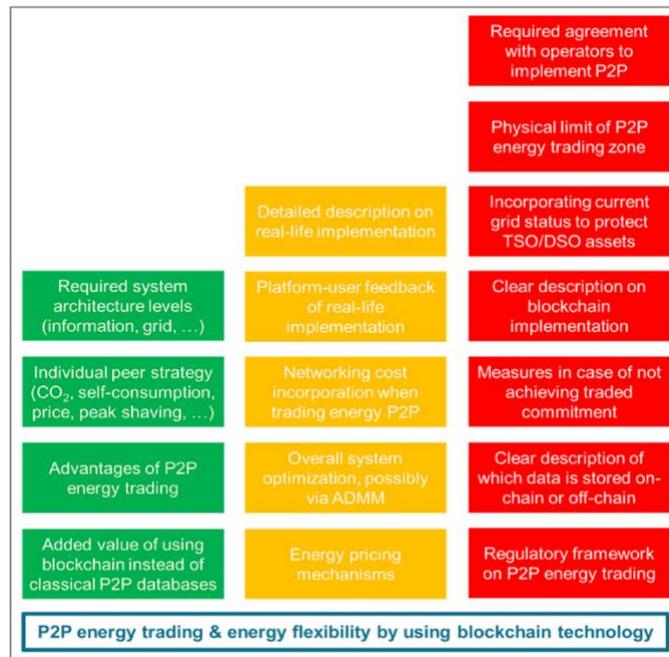


Figure 1 Utilizzo della blockchain per scambi di energia P2P

▪ **Microreti basate su blockchain: principali sfide**

La Figura 2 fornisce una panoramica dell'attuale panorama della ricerca. La figura utilizza il verde per evidenziare le aree di ricerca consolidate, il rosso per indicare gli aspetti con conoscenze minime o inesistenti e il giallo per indicare le aree di ricerca in corso che necessitano di ulteriori approfondimenti per raggiungere risultati conclusivi. Una lacuna significativa nello stato dell'arte riguarda la descrizione di come la BCT venga implementata concretamente nel commercio di energia P2P.



**Figure 2** Stato dell'arte per microgrid con scambi P2P che utilizzano blockchain

Attualmente, nel contesto giuridico europeo della concorrenza, non vi sono iniziative legislative che affrontino specificamente le sfide che la tecnologia blockchain può porre in questo ambito. Non si è ancora assistito a una casistica legale sufficiente a giustificare un intervento normativo dettagliato. Pertanto, saranno necessarie ulteriori azioni in questa direzione nel prossimo futuro.

## Il progetto TRUST

Il Progetto TRUST promuove un programma di ricerca interdisciplinare, coinvolgendo istituzioni accademiche e non, al fine di comprendere il ruolo della fiducia nell'implementazione delle tecnologie digitali e suggerire reali modalità di sviluppo. Partendo dal presupposto che la trasformazione digitale della società europea può essere pienamente realizzata solo se le tecnologie evolvono in un ambiente affidabile, il progetto analizza l'influenza reciproca tra fiducia e tecnologie digitali al fine di aumentare la dipendenza relazionale nelle persone e nelle imprese e le interazioni tra le autorità.

L'attenzione è sulla tecnologia blockchain (BCT) come una delle forme più rilevanti di Distributed Ledger Technology. BCT è considerata una macchina per creare fiducia in quanto crea nuove forme di dipendenza relazionale. BCT proietta il tema della fiducia in una nuova dimensione che intendiamo esplorare, in coerenza con le iniziative e le azioni chiave promosse dalla CE nella Comunicazione "Shaping Europe's digital future" (COM (2020) 67final), dove si rimarca che fiducia e trasformazione digitale della società vanno di pari passo. Il programma di ricerca e trasferimento delle conoscenze si evolve attorno a temi chiave, quali: lo sviluppo di un quadro normativo adeguato per l'effettiva integrazione di BTC in una società basata sulla fiducia; la transizione verso un'economia peer to peer equa e competitiva; le applicazioni di BTC nel campo dell'IA, per garantire sicurezza e fiducia; lo sviluppo di nuovi modelli di governance collaborativa per città intelligenti e basate sulla fiducia.

Il consorzio raccoglie competenze provenienti da contesti diversi (legale, economico, ingegneristico), appartenenti ai paesi dell'UE, nonché Israele e Cina. Prospettive di ricerca complementari, formazione innovativa e cooperazione internazionale/intersettoriale stimoleranno lo sviluppo delle carriere del personale studiando in che modo l'uso delle tecnologie digitali può plasmare un ambiente europeo affidabile, in cui i cittadini sono responsabili del modo in cui agiscono e interagiscono, e promuovono anche la crescita economica.

## Partners del Progetto TRUST



Región de Murcia



Funded by  
The European  
Union



[Link al sito del Progetto TRUST](#)