



# *Le tecnologie decentralizzate*

*Web3, l'Internet del futuro*

**Alessandro Vizzarri**

Dipartimento di Ingegneria Elettronica -  
Università di Roma Tor Vergata

# Le architetture di rete

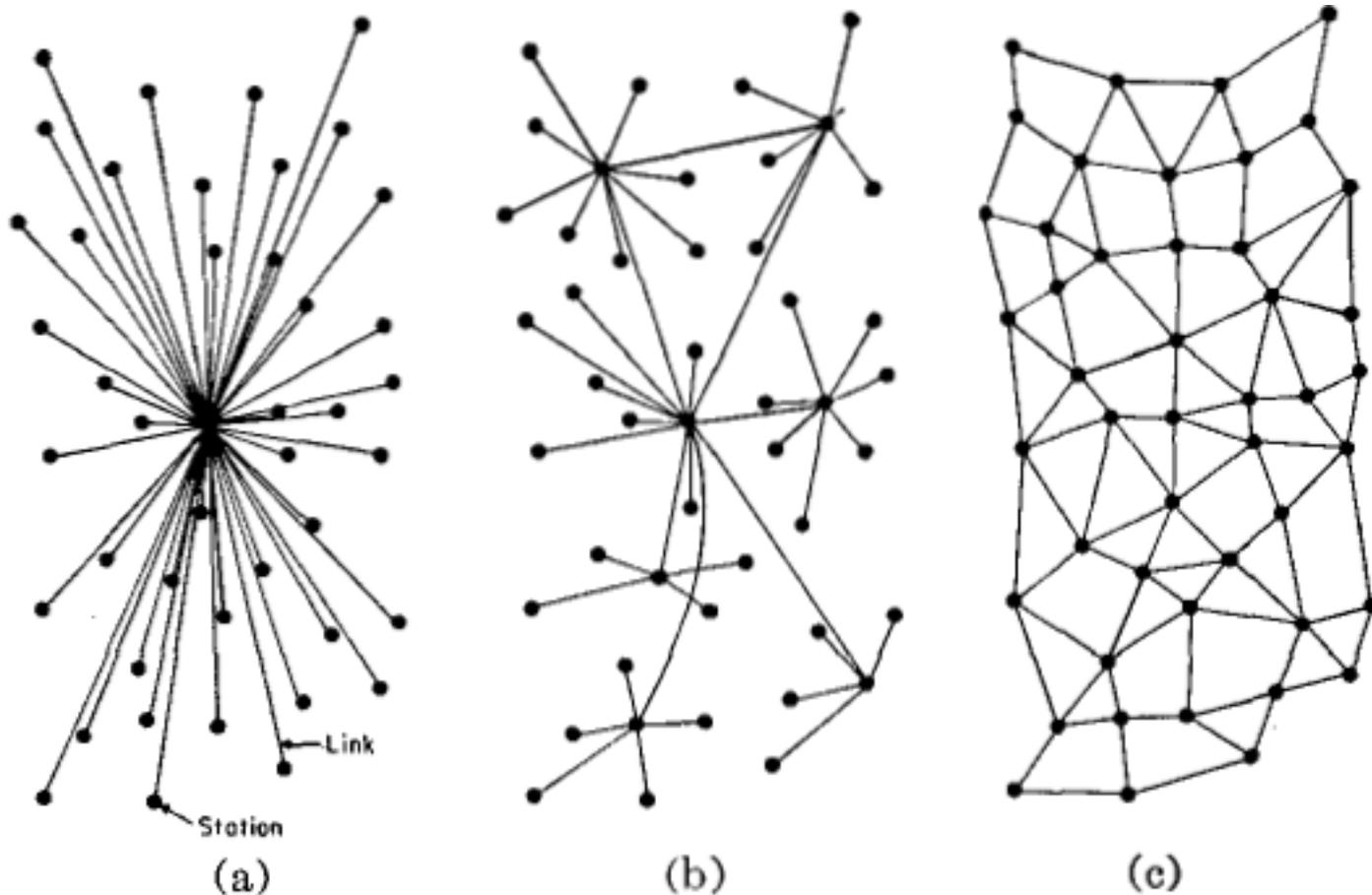


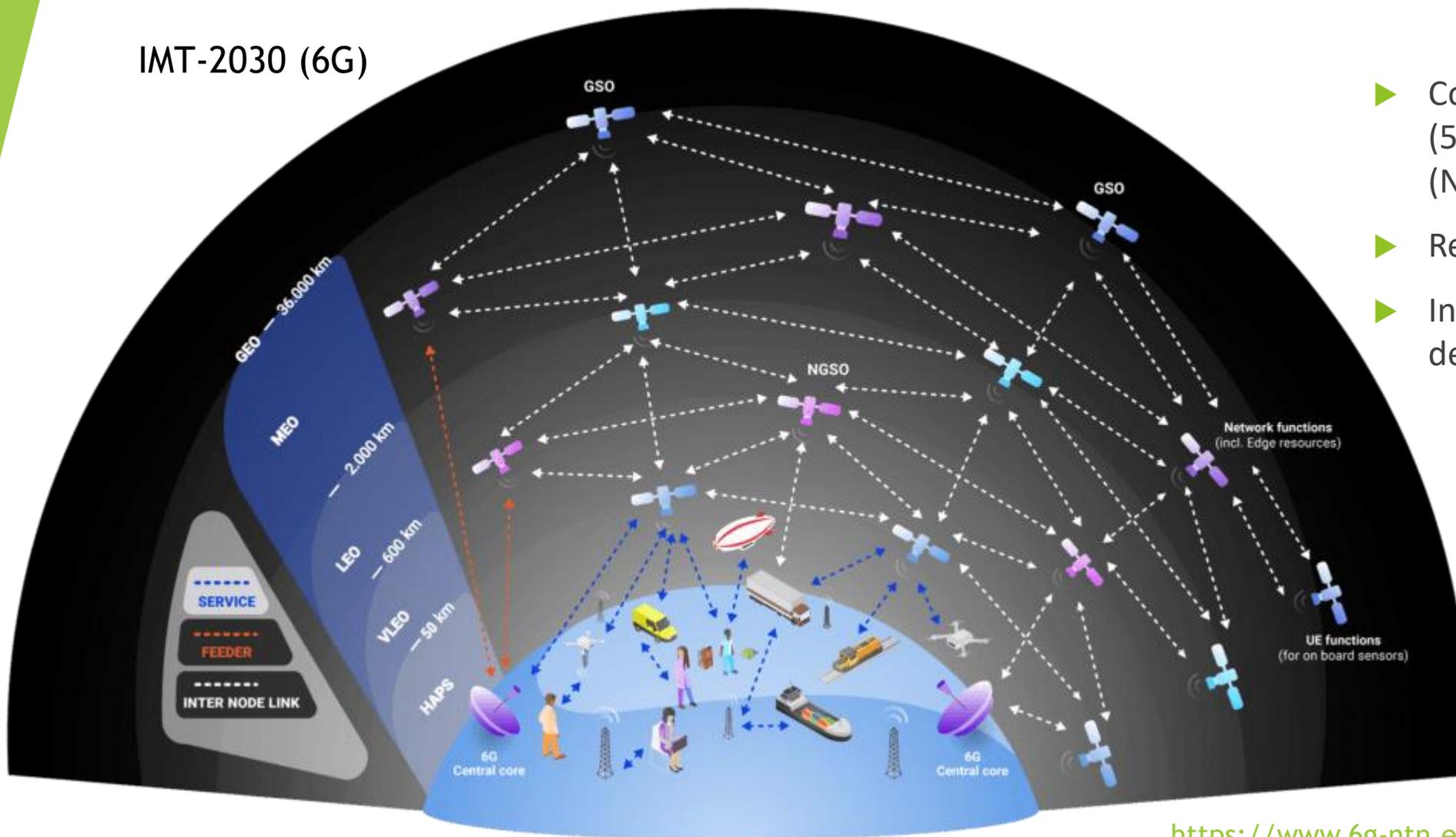
Fig. 1—(a) Centralized. (b) Decentralized. (c) Distributed networks.

Non è nuovo il concetto di decentralizzazione e distribuzione di una rete

Baran (1962)

# Network 2030

## IMT-2030 (6G)



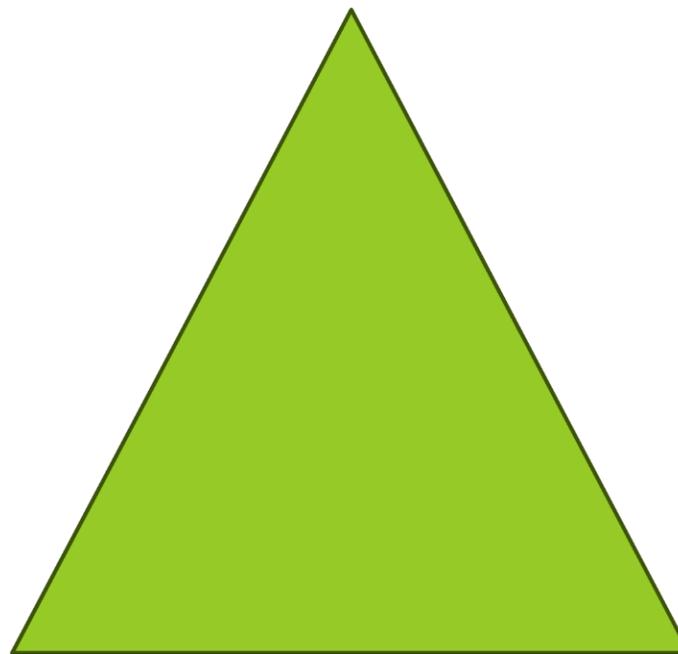
- ▶ Convergenza tra reti terrestri (5G, 6G, IoT) e reti satellitari (Non Terrestrial Networks, NTN)
- ▶ Reti più intelligenti (AI/ML)
- ▶ Intelligenza sempre più ai bordi delle reti (MEC per il processing)

<https://www.6g-ntn.eu/about-6g-ntn/>

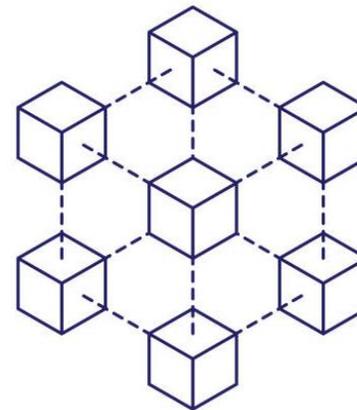
# Triade tecnologica



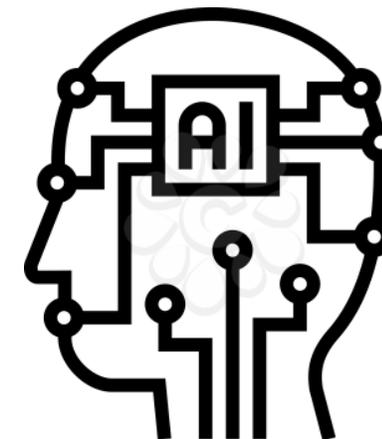
xR/VR/AR/Metaverse



Blockchain



AI/ML



# Web3 e Web3.0



Web 1.0 (1990-2005)



Web 2.0 (2008-now)



Web 3.0 (Imminent)

- Basic Web Pages
- HTML
- eCommerce
- Java & Javascript

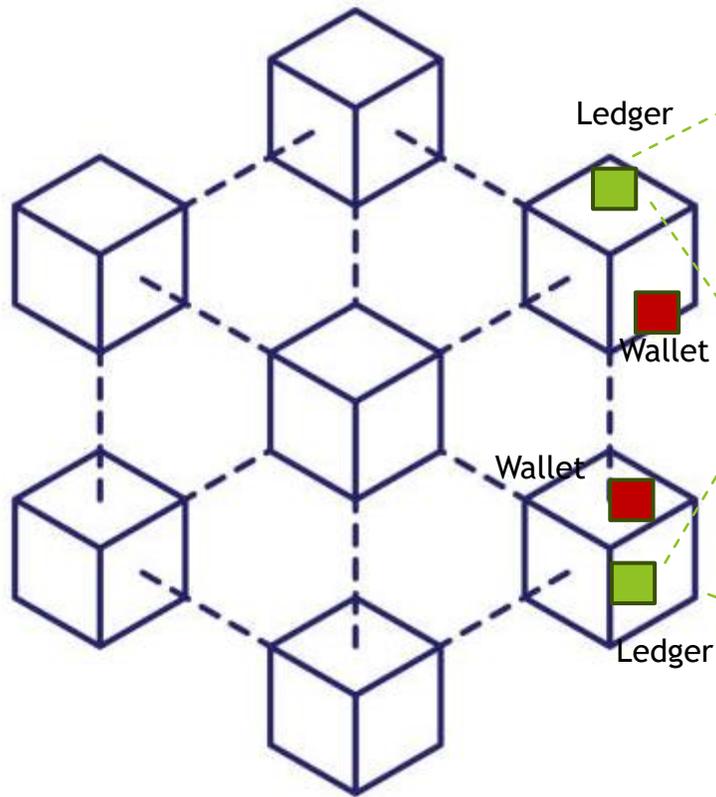
- Social media
- User Generated Content (UGC)
- Mobile Access
- High Quality Camera & Video
- Apps
- Corps monetizing your Data
- High Speed Communication
- Global Internet Access

- Semantic Web
- dApps
- User Monetize their data
- NFT
- VR/AR/Metaverse
- Permissionless Blockchains (Web3)
- AI/ML
- Interoperability

<https://www.thebusinessanecdote.com/post/web3-vs-web-3-0-the-difference-between-the-decentralised-web-and-the-semantic-web>

# Blockchain: la catena dei blocchi di dati

Cosa sappiamo e dove eravamo rimasti



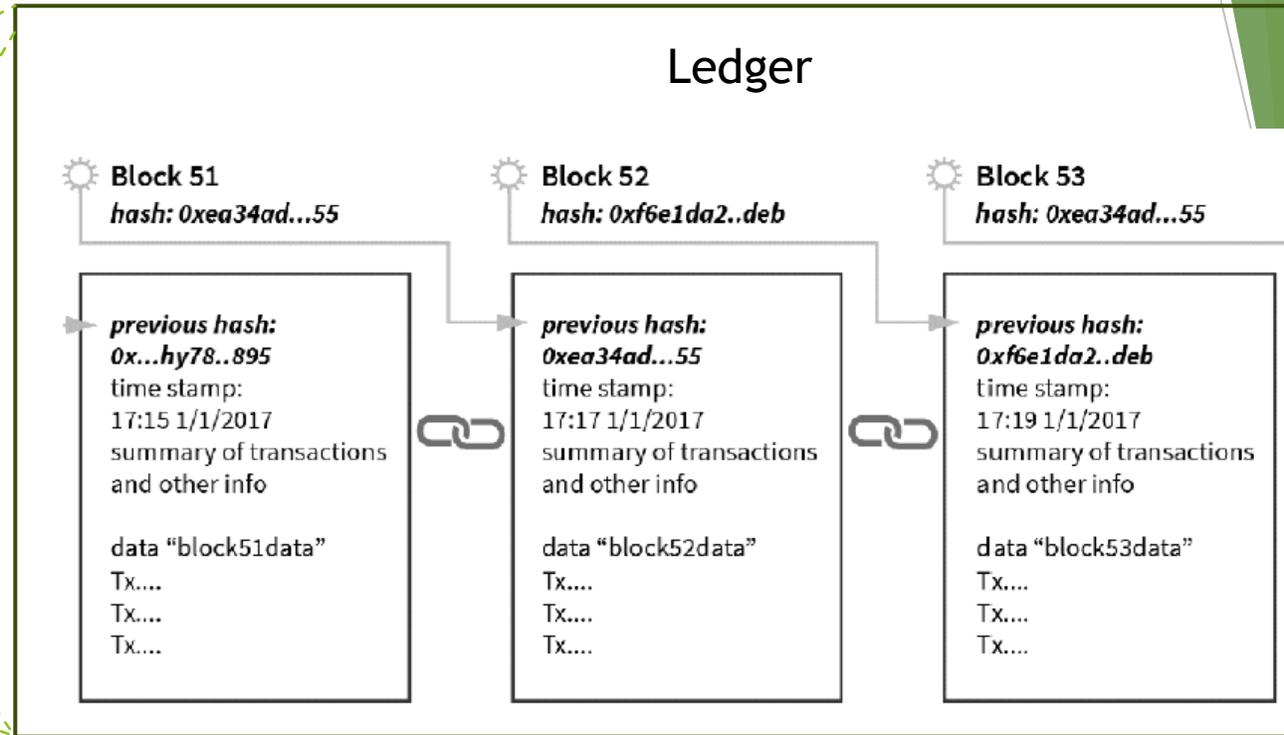
Blockchain: alcuni elementi principali



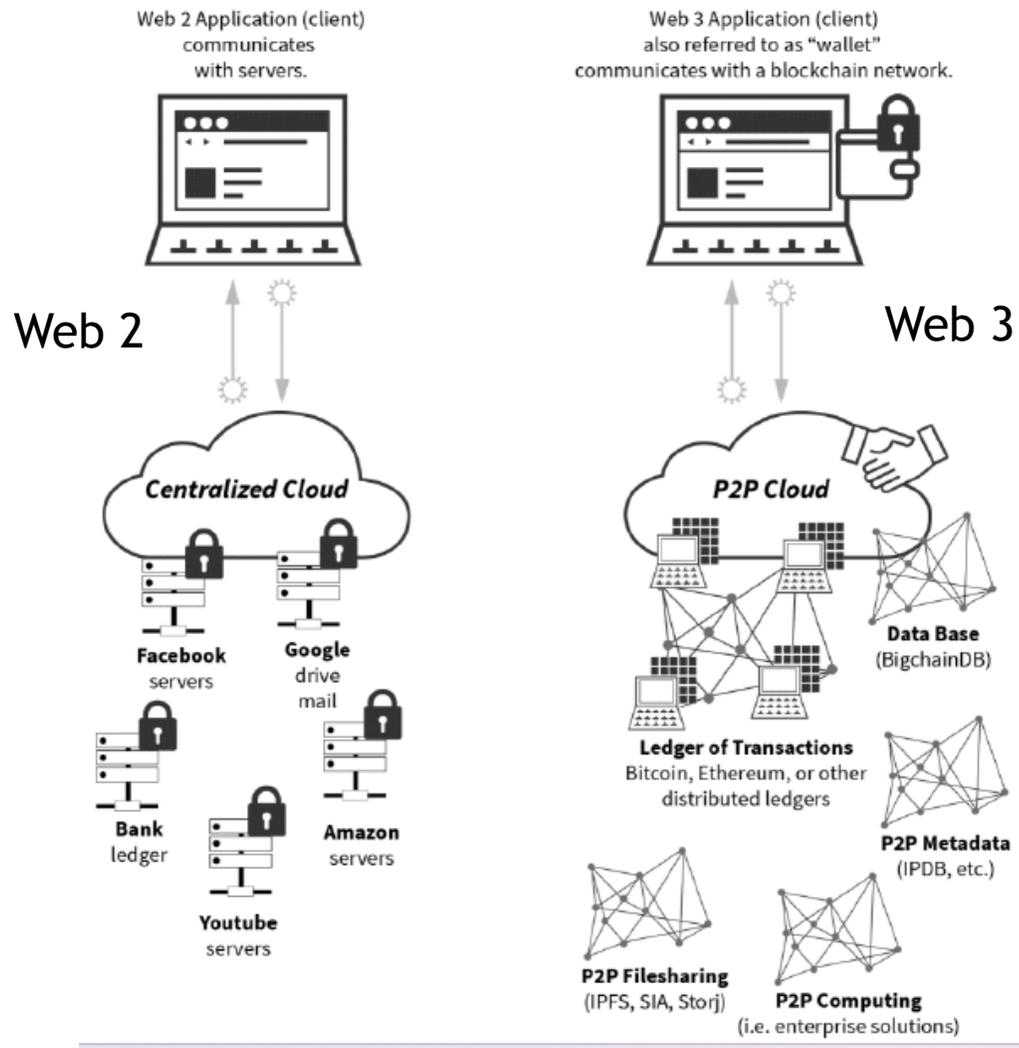
- Topologia di rete distribuita
- Crittografia dei dati
- Immutabilità dei dati nel ledger
- Impiego dei token
- Decentralizzazione
- Istruzioni condizionali (Smart Contract)



- Rete di molteplici utenti
- Necessità di condividere i dati
- Necessità di “fiducia”



# Dove stiamo andando: il Web3



## Web 3: gli elementi costitutivi

- ▶ Infrastruttura decentralizzata (permissionless Blockchain, ad es. Ethereum,..)
- ▶ Ledger distribuito
- ▶ Smart Contract
- ▶ Decentralized App (dAPP)
- ▶ Criptovalute e digital asset
- ▶ Interoperabilità
- ▶ Gestione delle identità e degli accessi
- ▶ Archiviazione decentralizzata dei dati
- ▶ «oracoli» decentralizzati
- ▶ Browser «Web3»

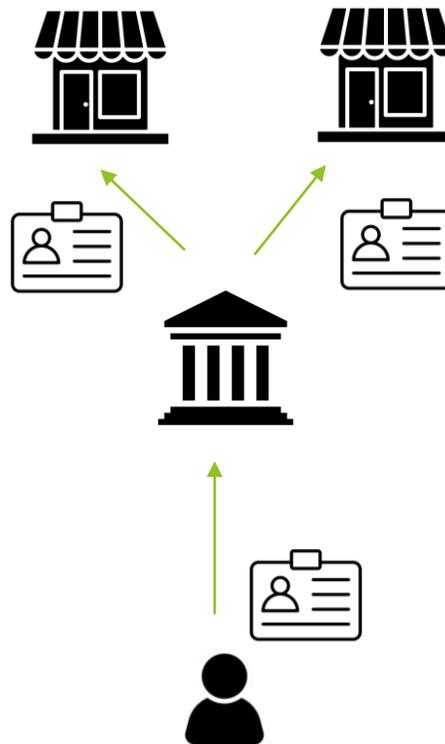
Fonte: «Token Economy. How the Web3 reinvents the Internet»

«Web3, l'Internet del futuro» – Centro Studi Militari Aeronautici «Giulio Douhet» (CESMA) – Roma, 12 Ottobre 2023

# Dove stiamo andando: nuovi concetti di identità

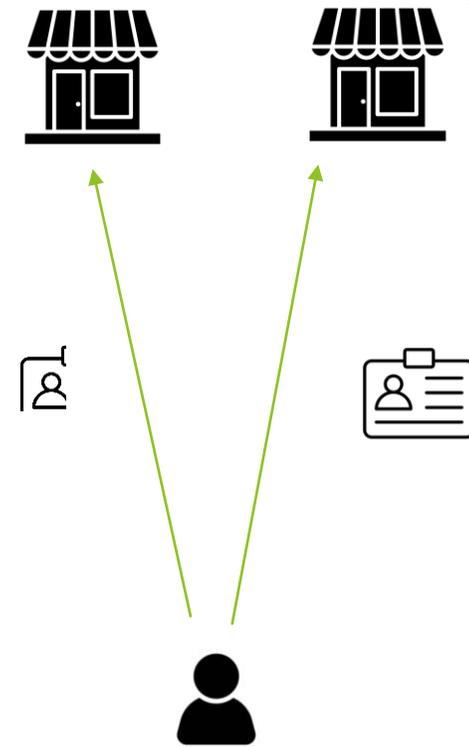
- Il Web 3 consente ai proprietari dei dati di avere il controllo dei propri dati attraverso l'approccio SSI
- **Self Sovereign Identity (SSI)**: è una tecnica di identificazione che centra il controllo delle informazioni sull'individuo, eliminando la necessità di archiviare completamente i dati personali su un database centralizzato
- Vengono verificate le credenziali (Verifiable credentials)
- Impiego della coppia di chiavi pubblica e privata
- Impiego della firma digitale

## Centralizzato



L'identità e l'accesso dell'utente vengono gestite da una terza parte fidata (Trusted Third Party)

## Self-sovereign



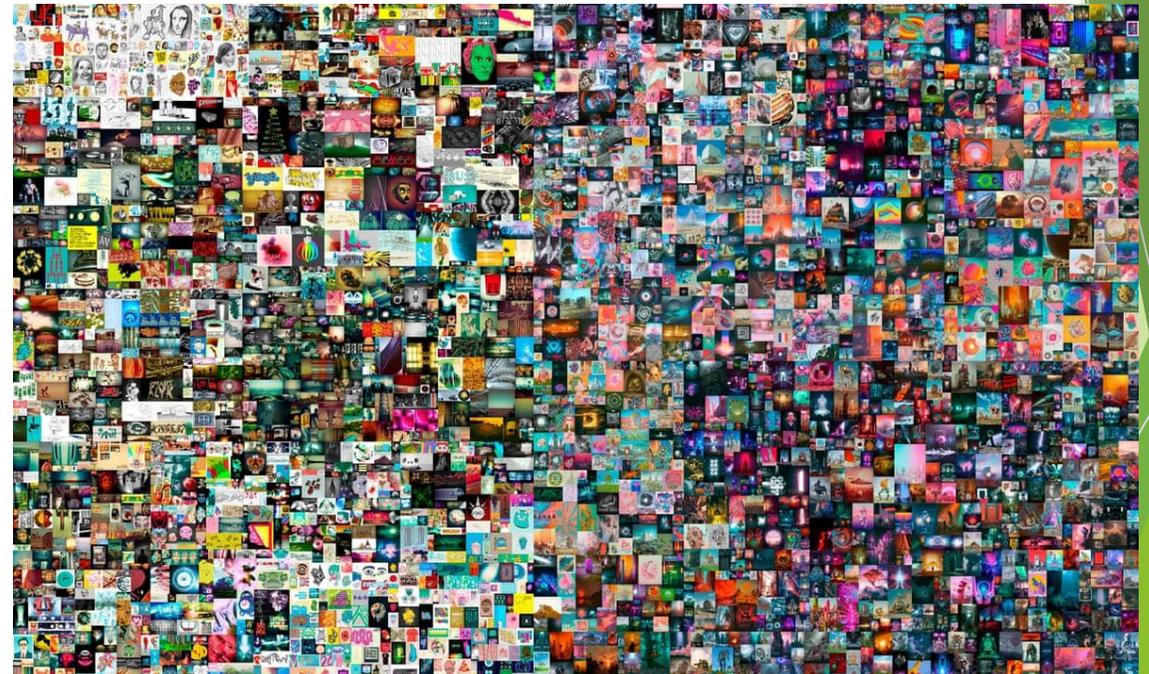
L'utente possiede e gestisce la propria identità con gli altri utenti e device quali informazioni condividere

# Dove stiamo andando: la token economy

«Non Fungible Token» (NFT): quando vengono utilizzati?

- sono dei “certificati digitali” basati sulla tecnologia blockchain
- Identificano in modo univoco, insostituibile e non replicabile la proprietà di un prodotto digitale
- sono una delle applicazioni della finanza decentralizzata (DEFI) che si basa sui contratti intelligenti (smart contract) e senza la presenza di intermediari

Fonte: Borsa Italiana



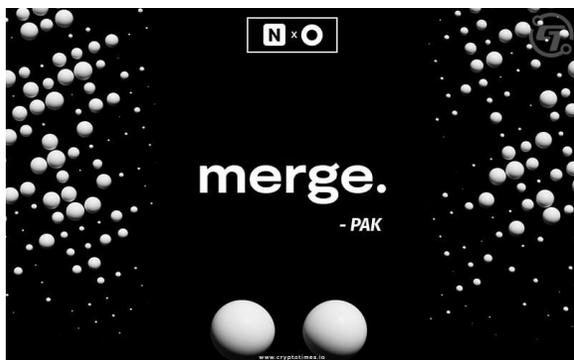
# Dove stiamo andando: la token economy

## ► «Non Fungible Token» (NFT):

- **Proprietà intellettuale**
- **Gaming**
- **Certificati**
- **Documenti finanziari**
- **Real estate**

## ► Alcuni esempi:

- The Merge dell'artista Pak, venduto su Nifty a 91 milioni di dollari
- Everyday, The First 5000 days di Beeple, venduto a 69,3 milioni di dollari in un'asta Christie's
- Clock, un NFT creato da Pak e Julian Assange (un orologio che conta i giorni in cui il fondatore di WikiLeaks Assange è stato imprigionato) venduto a 52,7 milioni di dollari
- Huma One di Beeple, venduto a 28,985 milioni di dollari
- CryptoPunk #5822 acquistato per la cifra di 23,7 milioni di dollari
- CryptoPunk #7523 venduto a 11,75 milioni di dollari
- CryptoPunk # 3100 venduto a 7,67 milioni di dollari
- CryptoPunk #7804 venduto a 7,6 milioni di dollari



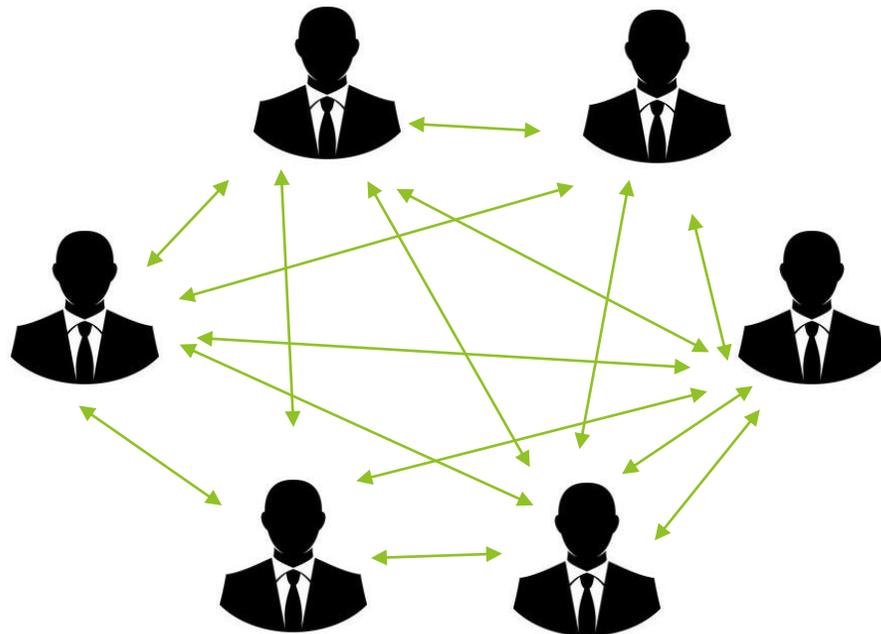
Fonte: Borsa Italiana

# Dove stiamo andando: DeFi

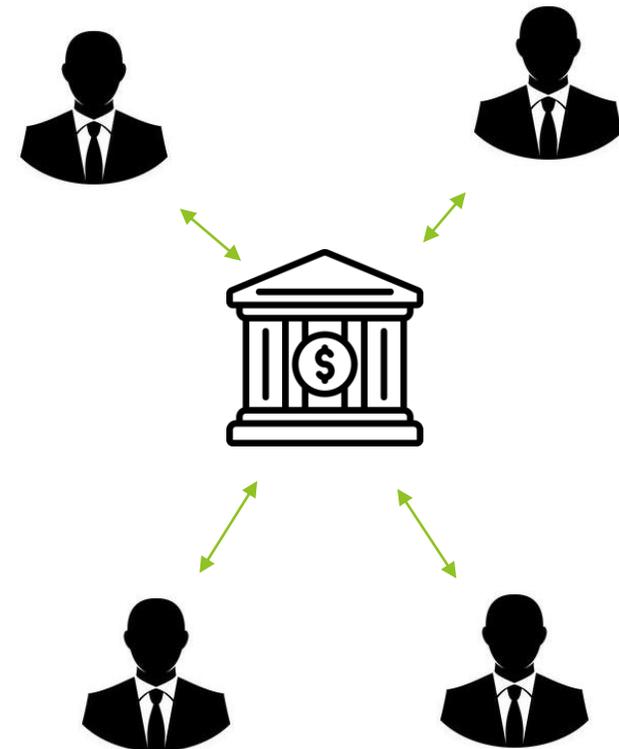
## ► Decentralized Finance (DeFI)

- uso di smart contract
- Scambio di crediti digitali (cryptovalute, valuta tradizionale)
- Es. Assicurazioni, scambi interbancari

### Decentralized Finance (DeFI)

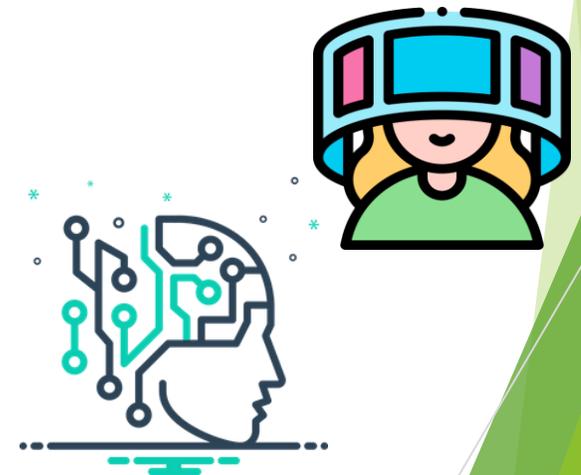


### Centralized Finance (CeFI)



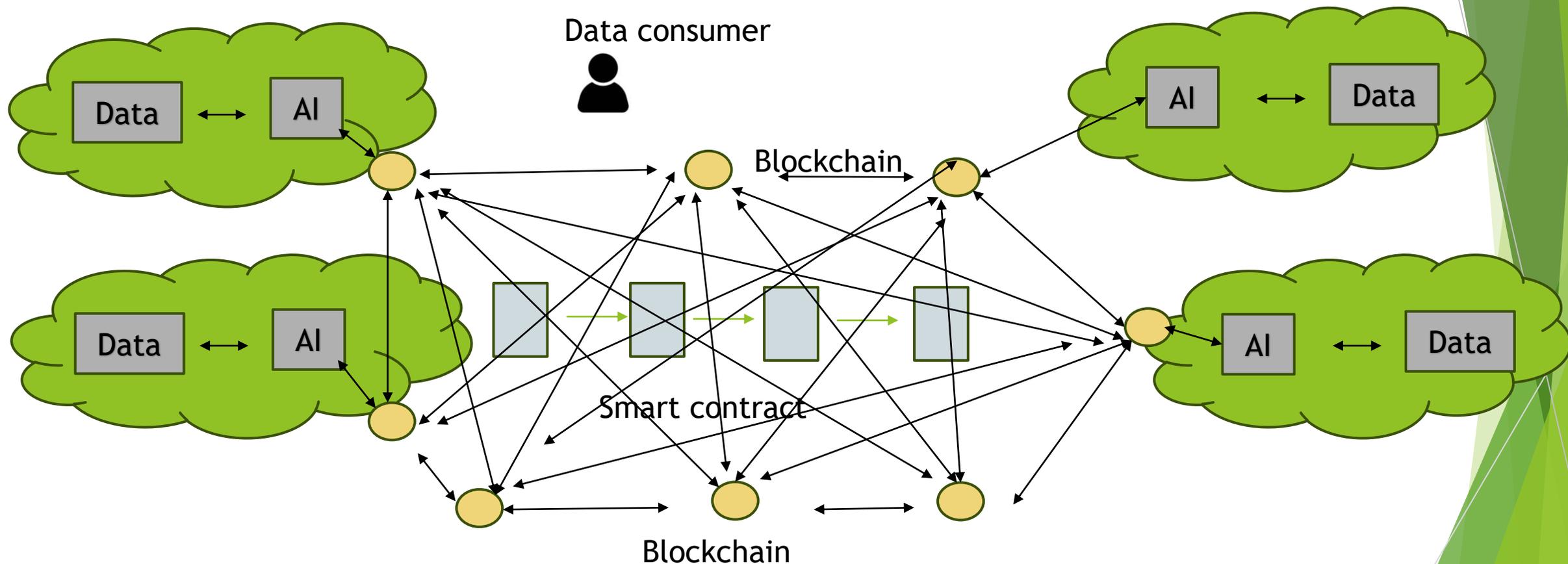
# Blockchain and web3: cosa ci aspetta per il futuro?

- ▶ **Impatto sul settore “Internet of Things” (IoT).** Secondo l’analisi di mercato «Global Blockchain IoT Industry Research Report, Competitive Landscape, Market Size, Regional Status and Prospect” di Precision report (2021)(<https://www.precisionreports.co/enquiry/request-sample/21703051>), il settore IoT blockchain, che è stato recentemente valutato a **134,41 milioni di dollari nel 2021**, crescerà fino a **19.740 milioni di dollari entro il 2030** con un **CAGR del 73,5%**.
- ▶ **Cybersecurity e gestione della sicurezza delle identità e degli accessi**
- ▶ **Interazione con il Metaverso:** la blockchain potrà garantire transazioni (monetarie e non) sicure e decentralizzate
- ▶ **Interoperabilità con altre blockchain permissionless/permissioned**
- ▶ **Blockchain-as-a-Service (Baas):** saranno sempre di più i service provider che offriranno le infrastrutture blockchain i relativi tool per creare, sviluppare e gestire le proprie applicazioni basate su blockchain
- ▶ **Interazione con le tecnologie AI/ML:** la blockchain consente di controllare e gestire robot (software e hardware) rendendoli quindi capaci di eseguire solo le operazioni ad essi assegnate



# Nel frattempo...

- Federated cloud basati su Blockchain



# Nel frattempo...

Secondo il World Economic Forum (WEF) i sistemi basati sulla blockchain rivestono un ruolo fondamentale per ridurre l'inquinamento ambientale, perché garantisce:

1. Trasparenza Nella Supply chain
2. Maggiore Efficienza energetica
3. Migliore gestione dei rifiuti
4. Conservazione e accumulo di scorte energetiche
5. Maggiore efficienza nell'uso locale dell'energia



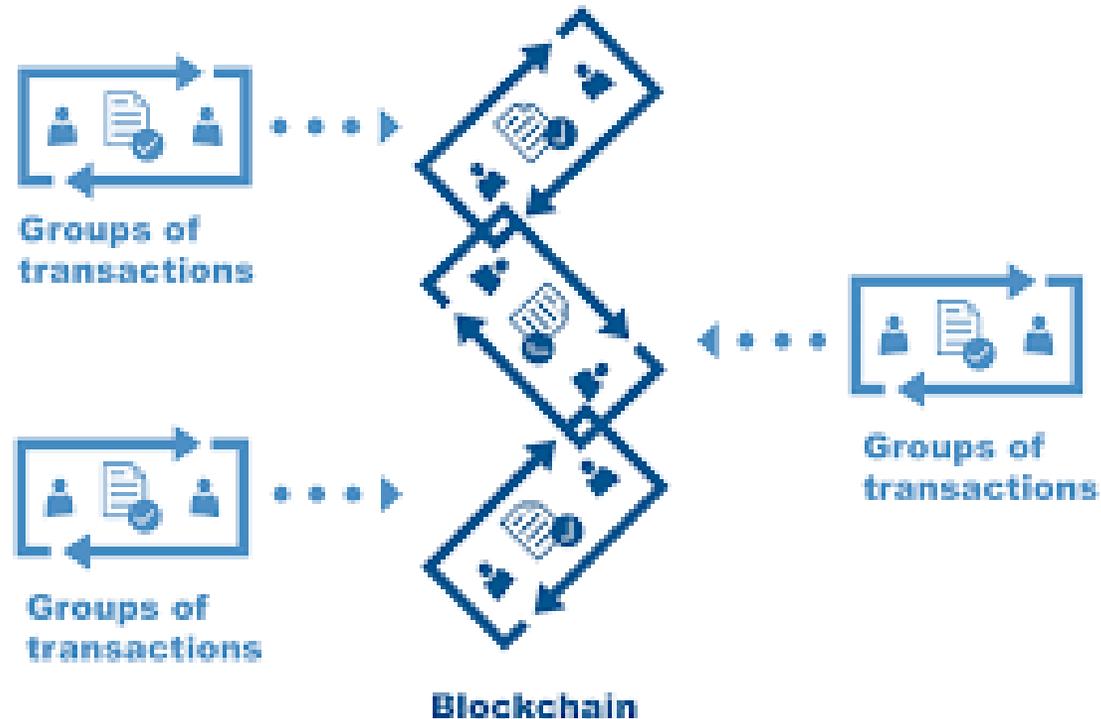
Fonte: “Guidelines for Improving Blockchain’s Environmental, Social and Economic Impact”, INSIGHT REPORT, Aprile 2023

[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Guidelines\\_for\\_Improving\\_Blockchain%E2%80%99s\\_Environmental\\_Social\\_and\\_Economic\\_Impact\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Guidelines_for_Improving_Blockchain%E2%80%99s_Environmental_Social_and_Economic_Impact_2023.pdf)

# Nel frattempo...

- ▶ La Banca Centrale Europea (BCE) sta analizzando l'impiego delle tecnologie basate su Blockchain (Distributed Ledger Technologies, DLT) →
  - **New Technologies for Wholesale settlements Contact Group (NTW-CG) (18/09/2023)**

<https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/ntwcg/html/index.en.html>



# Nel frattempo...

## ► Unione Europea: Distributed Ledger Technology (DLT) Pilot Regime

- Nel giugno 2022, l'UE ha introdotto il Distributed Ledger Technology (DLT) Pilot Regime volto a esplorare il potenziale delle soluzioni basate su blockchain e il loro impatto su vari settori.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0858&from=EN>



# DApp

- Le applicazioni decentralizzate (DApp) sono applicazioni eseguite attraverso le reti blockchain
- Riguardano diversi casi d'uso, come il gaming, la finanza, i social media, etc...
- Per funzionare, le DApp si affidano agli smart contract eseguiti su una rete distribuita, anziché utilizzare un sistema centralizzato.

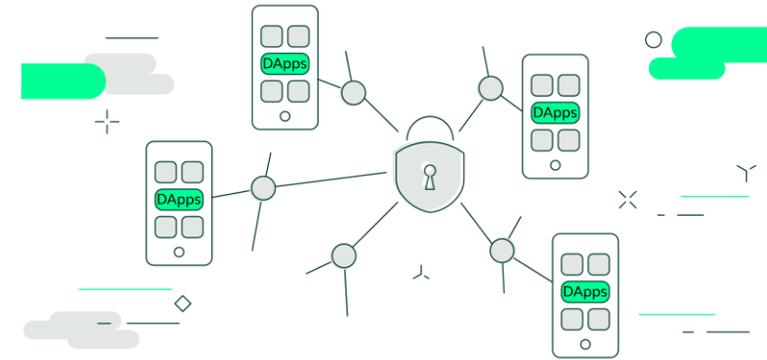
- **PRO**

- Grazie agli smart contract, le DApp sono più trasparenti, decentralizzate e resistenti agli attacchi

- **CONTRO**

- scalabilità, alle modifiche del codice e alla scarsa base utenti
- richiedono potenza di calcolo tra i nodi
- se devono essere aggiornate, occorrono modifiche continue

- Esempi: Axie Infinity, un gioco per play-to-earn su Ethereum



Note:

- Secondo DappRadar, nel primo trimestre del 2022, l'attività di gaming sulla blockchain ha registrato un aumento del 2.000% rispetto al 2021.
- Nel marzo 2022 ha anche attirato 1,22 milioni di wallet unici attivi (UAW), con oltre il 50% dell'attività proveniente da DApp di gaming

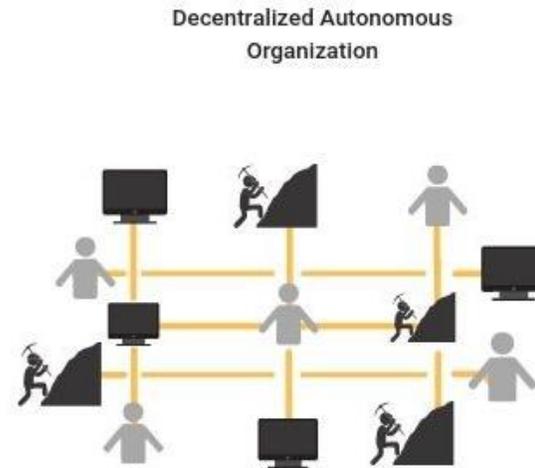
# Dapp per la governace: DAO

## Dapp:

- consentono agli utenti di avere un peso maggiore nella governance delle organizzazioni online
- Introducono un meccanismo decisionale più incentrato sulla comunità (smart contract e voting)

## Decentralized Autonomous Organizations (DAO)

- sono un modello di governance decentralizzata
- Sono dAPP completamente autonome, che utilizzano gli smart contract per prendere decisioni senza un'autorità centrale
- Non hanno gerarchia



DAO

PRO

- No intermediari
- processo decisionale guidato dalla comunità
- Maggiore trasparenza e responsabilità
- Costi potenzialmente inferiori
- Molteplici operazioni
- Maggiore democrazia e uguaglianza.

CONTRO

- Scalabilità
  - Dipendenza dalla blockchain
- Non più presenti grazie al Web3**

Fonte: <https://nirolution.com/decentralized-autonomous-organization/>

«Web3, l'Internet del futuro» – Centro Studi Militari Aeronautici «Giulio Douhet» (CESMA) – Roma, 12 Ottobre 2023

# Disallineamento tra domanda e offerta per gli sviluppatori Blockchain

- ▶ La crescente domanda che sta superando l'offerta è attribuita al crescente numero di startup blockchain negli Stati Uniti, ognuna delle quali cerca di assumere i migliori talenti blockchain
  - <https://www.linkedin.com/pulse/mismatch-between-supply-demand-blockchain-developers-bryant-nielson>
- ▶ LinkedIn:
  - nel 2022 su LinkedIn sono stati elencati più di 10.000 annunci di lavoro nel settore della blockchain
  - Circa 10.000 utenti menzionano la blockchain come loro competenza → mentre vengono registrati oltre 37.000 profili di persone se la ricerca è basata sulla parola chiave “blockchain” [<https://www.linkedin.com/pulse/job-recruiting-blockchain-armando-pantoja>]
- ▶ Secondo il Financial Times, il numero di annunci basati su blockchain cresce di oltre il 40% ogni trimestre [<https://www.ft.com/content/f736b04e-3708-11e7-99bd-13beb0903fa3>]

# Impatto sugli skill: alcuni suggerimenti per il futuro..

## *Offerte di lavoro per esperti Blockchain*

- Programming languages: Solidity, Python, Java, C++
- Data structures and algorithms
- Distributed systems (dAPP, DAO)
- Security
- Networking
- Business development
- Marketing
- Sales



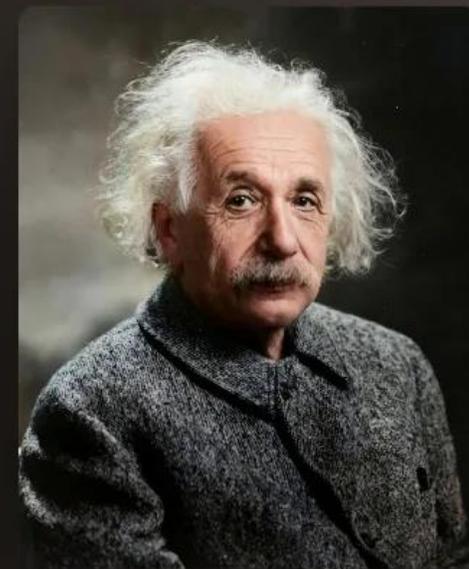
COSA FARE?

- Impara le basi della tecnologia blockchain
- Fai rete con gli altri nel settore blockchain
- Sviluppa le tue abilità informatiche
- Personalizza il tuo curriculum
- Non arrenderti alle nuove tecnologie digitali

<https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-job-search-revolutionizing-process-seekers-employers#:~:text=According%20to%20a%20study%20on,increasing%20adoption%20of%20blockchain%20technology>

## Un altro suggerimento

Temo il giorno in cui la tecnologia andrà oltre la nostra umanità: il mondo sarà popolato allora da una generazione di idioti.



---

**Albert Einstein**  
scienziato tedesco

# Grazie per l'attenzione

**Prof. Alessandro Vizzarri, Ph.D**

Dipartimento di Ingegneria Elettronica

Università di Roma Tor Vergata

e-mail: [alessandro.vizzarri@uniroma2.it](mailto:alessandro.vizzarri@uniroma2.it)

Skype: alessandro.vizzarri

Mob: +39 333 8711895

