Digitalizzazione, Blockchain, DAOs

28 marzo 2023

Della Pietra Attilio
a.dellapietra@unimc.it

- 25 aprile del 2018 → «**Company Law Package**»
  - Proposta sull'uso di strumenti e processi digitali nel diritto societario [COM (2018) 239 final];
  - Proposta sulle trasformazioni, le fusioni e le scissioni transfrontaliere [COM (2018) 241 final];

- **11 luglio 2019 → Direttiva (UE) 2019/1151**, che modifica la direttiva (UE) 2017/1132 e che si occupa dell'uso di strumenti e processi digitali nel diritto societario ["**direttiva digitalizzazione" (o "CorpTech")**].

- L'esigenza di snellire il procedimento di costituzione delle società era già da tempo nell'agenda del legislatore europeo.
  - Carta europea delle piccole imprese sottoscritta nel Consiglio europeo di Santa Maria da Feira (2000);
  - Lavori del Gruppo di Esperti di alto livello in materia societaria → "Winter Report" (2002).

La direttiva presenta più nello specifico quattro aree d'azione:

1. **la costituzione online delle società**;
2. la registrazione online delle succursali;
3. la presentazione online di documenti e informazioni societari;
4. le misure relative ai c.d. "disqualified directors".

Obiettivi della direttiva digitalizzazione

- **consentire la costituzione completamente online di società** e la **registrazione completamente online di succursali** in ogni Stato dell'Unione Europea, nonché la **trasmissione e l'archiviazione online dei documenti**, senza la necessità che i richiedenti si rechino di persona innanzi ad alcuna autorità o organismo incaricato a norma del diritto nazionale di occuparsi di qualunque aspetto delle procedure online;

- **ridurre costi, tempistiche e oneri amministrativi gravanti sulle imprese**;
  - Considerando 8 → "per facilitare la costituzione delle società e la registrazione delle loro succursali e ridurre i costi, le tempistiche e gli oneri amministrativi connessi a tali processi, in particolare per micro, piccole e medie imprese (PMI) […], dovrebbero essere predisposte delle procedure volte a consentire l'intero svolgimento della costituzione delle società e della registrazione delle succursali online" […] "gli attuali costi e oneri associati alle procedure di costituzione e di registrazione derivano non solo dalle spese amministrative addebitate per la costituzione di una società o per la registrazione di una succursale, ma anche da altre disposizioni che rendono più lungo il completamento dell'intero processo, in particolare quando è richiesta la presenza fisica del richiedente".

- **assicurare "il buon funzionamento, la modernizzazione e la semplificazione amministrativa di un mercato interno competitivo";**

- **garantire "la competitività e l'affidabilità delle società" (in particolare delle micro, piccole e medie imprese);**

- **dare una più compiuta attuazione al principio della libertà di stabilimento e al diritto alla libertà d'impresa;**

- **assicurare "un contesto giuridico e amministrativo adeguato per far fronte alle nuove sfide sociali ed economiche della globalizzazione e della digitalizzazione"** e "per perseguire obiettivi quali la promozione della crescita economica, la creazione di posti di lavoro e l'attrazione di investimenti verso l'Unione".

- **garantire e migliorare l'accessibilità ai documenti e alle informazioni societarie** (considerando 9 e considerando 30);

  - ❑ Art 13-*septies* - Obblighi di informazione

    Gli Stati membri assicurano che siano rese disponibili informazioni concise e agevoli, gratuitamente, in almeno una lingua ampiamente compresa dal maggior numero possibile di utenti transfrontalieri, sui portali o sui siti web per la registrazione accessibili mediante lo sportello digitale unico, per assistere nella costituzione di società e nella registrazione di succursali. Le informazioni riguardano almeno i seguenti aspetti:

    a) modalità per la costituzione delle società, comprese le procedure online di cui agli articoli 13 octies e 13 undecies e le prescrizioni relative all'uso di modelli e ad altri documenti per la costituzione, all'identificazione delle persone, all'uso delle lingue e ai diritti applicabili;

    b) modalità per la registrazione delle succursali, comprese le procedure online di cui agli articoli 28 bis e 28 ter, e le prescrizioni relative agli atti di registrazione, all'identificazione delle persone e all'uso delle lingue;

    c)una sintesi delle norme applicabili per diventare membri degli organi di amministrazione, gestione o vigilanza di una società, comprese le norme sull'interdizione degli amministratori e sulle autorità o gli organismi incaricati di conservare le informazioni sugli amministratori interdetti;

    d)una sintesi delle competenze e delle responsabilità degli organi di amministrazione, gestione e vigilanza di una società, compresa la capacità di rappresentanza di una società nei confronti di terzi.

  - ❑Principio una tantum (considerando 28);

- L'idea di fondo della direttiva è che, ricorrendo all'uso di strumenti e processi digitali, sia possibile "avviare attività economiche più facilmente, più rapidamente e in modo più efficace" sotto il profilo delle tempistiche e dei costi, nonché "fornire informazioni complete e accessibili sulle imprese" (considerando 2).

La procedura di costituzione telematica delle società

- **alternativa rispetto a quelle analogiche esistenti;**
  - il considerando 8 della direttiva digitalizzazione precisa che la direttiva "non dovrebbe obbligare le società a utilizzare tali procedure".

- **ambito di applicazione della direttiva;**
  - il considerando 15 prevede che la possibilità degli Stati di non estendere la procedura di costituzione telematica ad altri tipi societari sia giustificata "in ragione della complessità della costituzione di altri tipi di società nel diritto nazionale".

Articolo 13-*octies* della direttiva (UE) 2017/1132→ "gli Stati membri provvedono affinché la costituzione delle società possa essere completamente svolta online, senza che i richiedenti debbano comparire di persona dinanzi a un'autorità o a qualsiasi persona o organismo incaricato a norma del diritto nazionale di occuparsi di qualunque aspetto della costituzione online delle società, compresa la redazione dell'atto costitutivo di una società".

… "gli Stati membri possono decidere di non prevedere procedure di costituzione online per i tipi di società diversi da quelli di cui all'**allegato II bis**".

- Italia → s.r.l. e s.r.l.s.

- In modo del tutto speculare il legislatore europeo ha previsto una procedura per la registrazione online e per la presentazione online di documenti delle succursali (artt. 28-bis e ss.), alle quali si applicano principi sostanzialmente analoghi a quelli previsti per le società, compresi i principi di identificazione elettronica stabiliti dal Reg. e-IDAS.

L'iter di costituzione dovrà, pertanto, essere espletato in forma interamente telematica e solo in via del tutto eccezionale potrà essere richiesta – caso per caso – la presenza fisica dei richiedenti.

Artt. 13-*octies* + 13-*ter* → l'iter di costituzione online potrà essere interrotto:

- quando ciò sia "**giustificato da motivi di interesse pubblico a garantire il rispetto delle norme sulla capacità giuridica e sull'autorità dei richiedenti di rappresentare una società**";
- **per contrastare le frodi**;
- **per impedire l'usurpazione o l'alterazione di identità**.

> **Art 13-*octies*,8** →"Gli Stati membri provvedono affinché in tali casi la presenza fisica dei richiedenti possa essere richiesta solo caso per caso […] Gli Stati membri garantiscono che tutte le altre fasi della procedura possano essere comunque completate online".
>
> **Considerando 21** → "tale presenza fisica non dovrebbe essere richiesta in modo sistematico, ma solo caso per caso, se vi sono motivi di sospettare la falsificazione dell'identità del richiedente o il mancato rispetto delle norme riguardanti la capacità giuridica e la capacità dei richiedenti a rappresentare una società" […]"qualora sia richiesta la presenza fisica, gli Stati membri dovrebbero garantire che ogni altra fase della procedura possa essere completata online".

In ipotesi simili le autorità o gli organismi a ciò preposti ai sensi del diritto nazionale potranno, al fine di espletare gli opportuni accertamenti dell'identità o della capacità giuridica, chiedere la presenza fisica del richiedente, a condizione che tutte le rimanenti fasi della procedura possano essere completate online.

- Cfr. il considerando 20 della direttiva digitalizzazione.

Art. 13-*octies*,7 → «Gli Stati membri assicurano che la costituzione online sia completata entro cinque giorni lavorativi, laddove la società sia costituita esclusivamente da persone fisiche che utilizzino i modelli di cui all'articolo 13 nonies, oppure dieci giorni lavorativi negli altri casi, a decorrere» dall'ultimo degli adempimenti amministrativi richiesti dalla direttiva.

«Qualora non sia possibile completare la procedura entro i termini di cui al presente paragrafo, gli Stati membri assicurano che il richiedente sia informato dei motivi di eventuali ritardi».

Il legislatore europeo – purché rimangano possibili la costituzione online delle società, la registrazione online delle succursali, e la presentazione online di documenti e informazioni **– non ha inteso alterare le normative nazionali e le tradizioni giuridiche degli Stati membri** e ha ritenuto opportuno assicurare loro un certo margine di flessibilità per quanto concerne le regole e le modalità per la costituzione telematica.

***Art. 13-quater* - Disposizioni generali sulle procedure online**

- 1. La presente direttiva lascia impregiudicate le normative nazionali che, conformemente agli ordinamenti giuridici degli Stati membri e alle loro tradizioni giuridiche, designano le autorità, le persone o gli organismi incaricati a norma del diritto nazionale di trattare ogni aspetto concernente la costituzione online delle società, della registrazione online delle succursali e della la presentazione online di documenti e informazioni.
- 2. La presente direttiva non pregiudica le procedure e i requisiti stabiliti dal diritto nazionale, compresi quelli relativi alle procedure giuridiche per la redazione degli atti costitutivi, purché siano possibili la costituzione online di una società, come previsto dall'articolo 13 octies, la registrazione online di una succursale, come previsto dall'articolo 28 bis, e la presentazione online di documenti e informazioni, come previsto agli articoli 13 undecies e 28 ter.
- 3. Restano impregiudicati dalla presente direttiva i requisiti previsti dal diritto nazionale applicabile concernenti l'autenticità, l'accuratezza, l'affidabilità, l'attendibilità e la forma giuridica appropriata dei documenti o delle informazioni presentati, purché siano possibili la costituzione online, come previsto dall'articolo 13 octies, la registrazione online di una succursale, come previsto dall'articolo 28 bis, e la presentazione online di documenti e informazioni, come previsto dagli articoli 13 undecies e 28 ter.

Art 13-*octies*, 2 → Gli Stati membri precisano le modalità per la costituzione online delle società, comprese le norme relative all'uso di modelli, di cui all'articolo 13 nonies, e i documenti e le informazioni richiesti per la costituzione di una società. Nel quadro di tali norme, gli Stati membri assicurano che la costituzione online possa essere effettuata presentando documenti o informazioni in formato elettronico, comprese le copie elettroniche dei documenti e delle informazioni di cui all'articolo 16 bis, paragrafo 4.

Art 13-*octies*, 4 lett. c) → «il ruolo di un notaio o di altre persone o organismi incaricati ai sensi del diritto nazionale di trattare per qualsiasi aspetto della costituzione online di una società»;

- Non viene quindi pregiudicato il ruolo svolto dai notai nel processo di costituzione di una società, a condizione che questo venga opportunamente digitalizzato e rimanga possibile il completamento della procedura di costituzione interamente online.

Art. 13-nonies - Modelli per la costituzione online di società

1. Gli Stati membri mettono a disposizione, per i tipi di società elencati nell'allegato II bis, i modelli sui portali o sui siti web per la registrazione accessibili mediante lo sportello digitale unico. Essi possono altresì mettere a disposizione online modelli per la costituzione di altri tipi di società.

2. Gli Stati membri assicurano che i modelli di cui al paragrafo 1 possano essere usati dai richiedenti nel quadro della procedura di costituzione online di cui all'articolo 13 octies.

Qualora i richiedenti utilizzino i modelli in conformità alle norme di cui all'articolo 13 octies, paragrafo 4, lettera a), l'obbligo di disporre degli atti costitutivi della società redatti e certificati in forma di atti pubblici qualora non sia previsto un controllo preventivo amministrativo o giudiziario, come previsto all'articolo 10, si considera soddisfatto.

La presente direttiva non pregiudica il requisito, ai sensi del diritto nazionale, che gli atti costitutivi siano redatti in forma di atto pubblico, purché la costituzione online di cui all'articolo 13 octies rimanga possibile.

3. Gli Stati membri mettono a disposizione i modelli in almeno una lingua ufficiale dell'Unione ampiamente compresa dal maggior numero possibile di utenti transfrontalieri. I modelli in lingue diverse dalla lingua o dalle lingue ufficiali dello Stato membro interessato sono resi disponibili a scopi puramente informativi, a meno che tale Stato membro decida che è possibile costituire una società utilizzando modelli in tale altra lingua.

4. Il contenuto dei modelli è disciplinato dal diritto nazionale.

L’identificazione elettronica dei richiedenti: Regolamento e-IDAS

Art. 13-*ter* - Riconoscimento dei mezzi di identificazione ai fini delle procedure online

1. Gli Stati membri provvedono affinché i seguenti **mezzi di identificazione elettronica** per identificare i richiedenti che sono cittadini dell'Unione possano essere utilizzati nelle procedure online di cui al presente capo:

- a) i mezzi di identificazione elettronica emessi nell'ambito di un regime di identificazione elettronica approvato dal loro Stato membro;
- b) i mezzi di identificazione elettronica emessi in un altro Stato membro e riconosciuti ai fini dell'autenticazione transfrontaliera a norma dell'articolo 6 del regolamento (UE) n. 910/2014.

2. Gli Stati membri possono rifiutare il riconoscimento dei mezzi di identificazione elettronica se i livelli di garanzia di tali mezzi di identificazione elettronica non rispettano le condizioni di cui all'articolo 6, paragrafo 1, del regolamento (UE) n. 910/2014.

- N.B. - il Reg. e-IDAS – il cui scopo è quello di assicurare l’interoperabilità giuridica e tecnica fra i paesi dell’Unione Europea con riguardo agli strumenti elettronici di identificazione, autenticazione e firma – non prescrive l’adozione di uno strumento comune europeo di identificazione online e neppure impone agli Stati membri l’utilizzo di specifici mezzi di identificazione elettronica.

Art. 6 - Riconoscimento reciproco Reg. (UE) 910/2014

1. Ove il diritto o la prassi amministrativa nazionale richiedano l'impiego di un'identificazione elettronica mediante mezzi di identificazione e autenticazione elettroniche per accedere a un servizio prestato da un organismo del settore pubblico online in uno Stato membro, i mezzi di identificazione elettronica rilasciati in un altro Stato membro sono riconosciuti nel primo Stato membro ai fini dell'autenticazione transfrontaliera di tale servizio online, purché soddisfino le seguenti condizioni:

a) i mezzi di identificazione elettronica sono rilasciati nell'ambito di un regime di identificazione elettronica compreso nell'elenco pubblicato dalla Commissione a norma dell'articolo 9;

b) il livello di garanzia dei mezzi di identificazione elettronica corrisponde a un livello di garanzia pari o superiore al livello di garanzia richiesto dall'organismo del settore pubblico competente per accedere al servizio online in questione nel primo Stato membro, sempre che il livello di garanzia di tali mezzi di identificazione elettronica corrisponda al livello di garanzia significativo o elevato;

c) l'organismo del settore pubblico competente usa il livello di garanzia significativo o elevato in relazione all'accesso a tale servizio online.

…

2. Un mezzo di identificazione elettronica rilasciato nell'ambito di un regime di identificazione elettronica compreso nell'elenco pubblicato dalla Commissione a norma dell'articolo 9 e che corrisponde al livello di garanzia basso può essere riconosciuto dagli organismi del settore pubblico ai fini dell'autenticazione transfrontaliera del servizio prestato online da tali organismi.

Criticità dell'identificazione esclusivamente elettronica dei richiedenti:

- L'impiego dei mezzi di identificazione elettronica non fornisce garanzie adeguate sul fatto che il soggetto che impiega il mezzo di identificazione sia realmente il titolare dello stesso.
- Non è possibile accertare l'effettiva capacità di agire dei richiedenti nel momento in cui si avvalgono del mezzo di identificazione elettronica, né appurare se questi stiano liberamente e consapevolmente esprimendo la propria volontà.

… E LA DIGITALIZZAZIONE ?

La portata e gli effetti pratici della direttiva digitalizzazione sono piuttosto modesti:

- **Le implicazioni strettamente giuridiche** non sono così profonde, essendo la maggior parte del suo contenuto destinato sostanzialmente alla prassi o, per meglio dire, di diritto amministrativo applicato alle società (A. BARTOLACELLI).

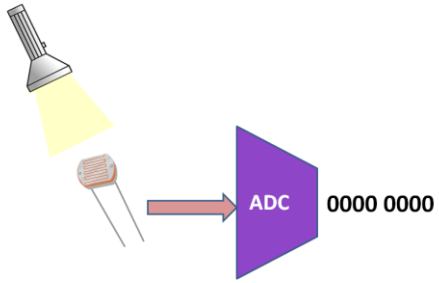
- Inoltre **dubbi sorgono sulla sua effettiva valenza innovativa in termini di digitalizzazione del diritto societario**.
  - **La digitalizzazione è limitata al momento genetico delle società** → ha un effetto assai modesto sia sulla concreta possibilità delle società di rimanere attive sul mercato in una prospettiva di medio-lungo periodo sia sulla capacità di queste di attrarre nuovi investitori. Di conseguenza, non garantirà o agevolerà la sopravvivenza delle imprese nel loro complessivo ciclo di vita.
  - I riferimenti alla digitalizzazione risultano assai limitati. Nonostante la direttiva intenda regolare i processi e gli strumenti digitali, **il suo approccio ai temi digitali appare decisamente ristretto o** – come ha sostenuto autorevole dottrina – **addirittura antiquato e anacronistico** (MOSLEIN).

  - La direttiva, infatti, coerentemente con il *background* e con gli studi preparatori che hanno portato alla sua emanazione, si occupa solo della **comunicazione e dell'archiviazione elettronica di dati** e prevede la possibilità di avvalersi di tecnologie di audio-video conferenza, ma non introduce realmente il tema del digitale all'interno della struttura societaria, né disciplina l'impiego di strumenti digitali che possano incidere in modo significativo sul funzionamento interno della stessa e sui rapporti tra i vari organi sociali.
    - Cfr. THE INFORMAL COMPANY LAW EXPERT GROUP, *Report on digitalisation in company law*, cit., p. 6, ove la digitalizzazione è definita come "the representation of communication in writing or sound by electronic means and the concept thus concerns electronic communication including the transmission of information and the storage of such communication electronically and electronic access and retrieval from such storage".

  - **Non tratta minimamente di quelle che sono le tecnologie trainanti del fenomeno digitale** → negli ultimi anni si sono diffuse con forza una molteplicità di diverse nuove tecnologie digitali che il legislatore europeo non ha preso in considerazione, ma che ripromettono – talvolta con un effetto *disruptive* – di incidere in misura assai significativa sul diritto societario e sulla vita delle società (per es. DLT, cloud computing, IA, Internet of Things …).

«DIGITALIZZAZIONE» ?

- Non esiste una definizione giuridica univoca del fenomeno.
- **«DIGITALIZZAZIONE DI CONVERSIONE»** = per digitalizzazione si intende la conversione di qualsiasi informazione analogica in codice binario, ossia in sequenze di 0 e 1.
  - ❑ Mediante questa operazione le informazioni (immagini, suoni, testi, video, segnali etc.) sono rappresentati in valori numerici discreti – anziché continui – e possono essere archiviate, elaborate e trasmesse da elaboratori digitali.
    - ❑ Cfr. J. BLOOMBERG, *Digitization, digitalization, and digital transformation: confuse them at your peril*, in Forbes, 2018, p. 2.
    - ❑ Cfr. T. RITTER, C. LUND PEDERSEN, *Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future*, in *Industrial Marketing Management*, 2020, n. 86, p. 182,
  - ❑ Direttiva digitalizzazione.



- **«DIGITALIZZAZIONE MEZZO»** = insieme dei sistemi che permettono non solo l'archiviazione, la conservazione, la circolazione, la riconversione in analogico, ma anche l'elaborazione di dati digitali.
  - Input digitale → output digitale;
  - Centralità dell'intervento umano;
  - DLT e Blockchain;

- «**DIGITALIZZAZIONE INTELLIGENTE**» = insieme delle tecnologie e dei sistemi informatici (hardware o software), dotati delle caratteristiche dell'autonomia e dell'autosufficienza, in grado cioè di alimentarsi, di apprendere attraverso l'esperienza e l'interazione con il contesto fisico di riferimento e di vivere – per così dire – di vita propria.
  - SISTEMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE = insieme variegato di tecnologie e strumenti computazionali che, simulando le capacità cognitive umane e potendo analizzare ed elaborare in tempi ridotti quantità più o meno vaste di dati, sono in grado di compiere delle azioni e assumere decisioni in via del tutto autonoma.

«INTELLIGENZA ARTIFICIALE»

- ***Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica*** → elementi caratterizzanti dei sistemi di IA:
  - capacità di assumere decisioni e di compiere in autonomia azioni;
  - capacità di acquisire informazioni;
  - capacità di apprendere attraverso l'esperienza e l'interazione;
  - capacità di adeguare il loro comportamento e le loro azioni all'ambiente.

I sistemi di IA sono in grado di interagire con l'ambiente che li circonda e, mediante sensori o altri strumenti di percezione spazio-temporale (telecamere, microfoni, sensori di quantità fisiche, etc. …), possono recepire autonomamente da questo una serie di input o dati di contesto.

- ***La Raccomandazione del Consiglio europeo, Unboxing Artificial Intelligence: 10 steps to protect Human Rights del 2019*** → un sistema di IA:
  - è un «machine-based system» in grado di fare raccomandazioni, previsioni o di assumere decisioni su un determinato insieme di obiettivi;
  - è in grado di percepire input dal mondo fisico o input digitali;
  - astrae modelli dagli input;
  - deriva output (raccomandazioni, previsioni o decisioni) dagli input raccolti;
- Il **Gruppo di esperti ad alto livello sull'intelligenza artificiale**, ha qualificato i sistemi di intelligenza artificiale come l'insieme dei "sistemi software (ed eventualmente hardware) progettati dall'uomo che, dato un obiettivo complesso, agiscono nella dimensione fisica o digitale percependo il proprio ambiente attraverso l'acquisizione di dati, interpretando i dati strutturati o non strutturati raccolti, ragionando sulle conoscenze, o elaborando le informazioni derivate da questi dati e decidendo le migliori azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo dato" e che "possono anche adattare il loro comportamento analizzando come l'ambiente è influenzato dalle loro azioni precedenti".
- **La Commissione europea, nella sua comunicazione l'intelligenza artificiale per L'Europa**, ha precisato che l'intelligenza artificiale "indica sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere specifici obiettivi" e che "i sistemi basati sull'IA possono consistere solo in software che agiscono nel mondo virtuale […], oppure incorporare l'IA in dispositivi hardware".

Nel vasto genus degli strumenti di IA, inoltre, possono essere individuate e distinte due species:

- **sistemi di IA in senso debole (c.d. "weak o soft AI")** → «**rule-based systems**» → tecnologie informatiche sviluppate e programmate per adempiere a una o più funzioni determinate o risolvere uno o più problemi specifici. Il sistema di intelligenza artificiale, quindi, dopo aver analizzato autonomamente una serie più o meno ampia e variegata di dati, li elabora e raggiunge la decisione seguendo unicamente un set di regole preordinate dal programmatore. Esso quindi opererà ciclicamente all'interno di una cornice concettuale di regole predeterminate dai programmatori, seguendo uno schema di ragionamento logico-deduttivo sempre uguale a se stesso.
  - Non possono discostarsi dal solco delineato dai programmatori → la loro prevedibilità operativa consente all'utente umano di poter controllare pienamente il funzionamento delle macchine e, se del caso, ricostruendone il percorso logico, di comprendere la *ratio* sottesa alla decisione automatizzata.
- **sistemi di IA in senso forte (c.d. "strong o hard AI")** → m**achine-learning based systems** → sistemi che, tentando di replicare l'intelligenza umana, sono in grado di risolvere compiti complessi non definiti – o comunque non interamente definiti – partendo da un insieme non finito di dati. Attraverso l'analisi dei dati e seguendo un approccio statistico-deduttivo, sono in grado di ricavare e, quindi, di creare autonomamente nuove regole, nuovi modelli di ragionamento e nuove funzioni, che si aggiungono a quelle predisposte *ab origine* dai programmatori .
  - **Capacità di auto-programmazione;**
  - **Problema dell'opacità dei sistemi di Hard AI (c.d. «black box»**).

Non si ignora l'esistenza della tripartizione – prevalente in dottrina – tra **assisted, augmented e autonomous artificial intelligence**, che si fonda sul diverso grado di distribuzione del potere decisionale tra uomo e macchina.

- **Autonomous AI** → ricomprende tutti i sistemi che attribuiscono interamente sia il potere decisionale sia il potere di compiere azioni in capo alla macchina;
- **Assisted AI** → centralità dell'agente umano nella validazione e adozione della decisione algoritmica;
- **Augmented AI** → equa ripartizione del potere decisionale tra uomo e sistema automatizzato.

- **«FinTech» = Finance (Fin) + Technology (Tech) → con l'accezione più ampia del termine si intende un qualunque utilizzo di strumenti digitali applicati in ambito finanziario.**
  - es. servizi di robo-advice;
  - es. sistemi automatizzati di algorithmic trading (cfr. art. 1,6 quinquies e sexies TUF)
  - es. piattaforme che offrono servizi di pagamento *peer-to-peer* o di scambio di crypto-asset (i c.d. *exchange*);

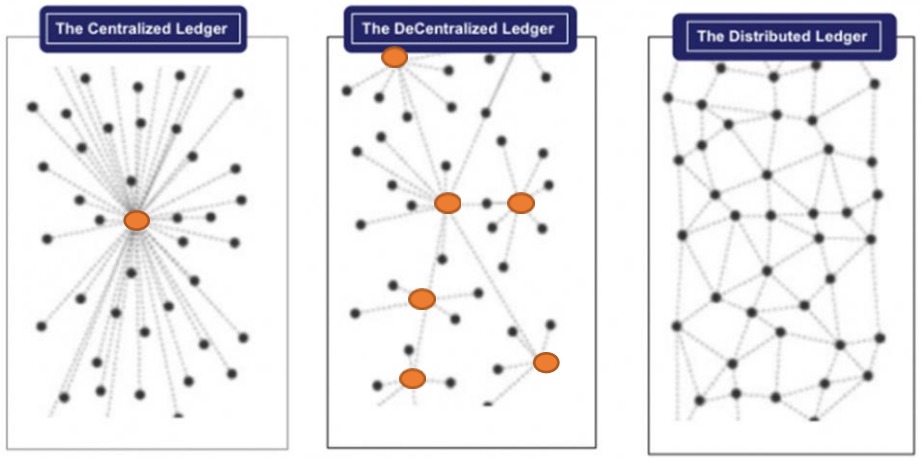
- **«RegTech» = Regulation (Reg) + Technology (Tech) →** Tutto questo, in un secondo momento e quasi per induzione, ha stimolato:
  - l'applicazione di tali strumenti anche da parte dei regolatori, i quali hanno ben presto compreso che, per poter monitorare i sistemi digitali e di IA sviluppati dalle imprese e continuare ad espletare efficacemente le loro tradizionali funzioni di regolazione, monitoraggio e vigilanza, sarebbe stato necessario ricorrere a tecnologie e strumenti informatici;
  - l'impiego da parte delle imprese operanti nel settore finanziario di strumenti digitali al fine di assicurare il rispetto delle normative e dei regolamenti in modo automatizzato e meno costoso.
    - Il termine è stato coniato dalla Financial Conduct Authority (FCA) per indicare "a sub-set of FinTech that focuses on technologies that may facilitate the delivery of regulatory requirements more efficiently and effectively than existing capabilities". Cfr. FINANCIAL CONDUCT AUTHORITY (FCA), *Feedback Statement. Call for input on supporting the development and adopters of RegTech* (FS16/4), 2016, p. 3.
    - Pertanto, «mentre la FinTech si è sviluppata come un fenomeno sorto dal basso, in connessione alle innovazioni proposte sul mercato da start-up emergenti o dalle grandi società digitali (bottom up), la parabola evolutiva RegTech muove dall'alto, alla luce delle nuove esigenze regolatorie delle istituzioni finanziarie connesse alla diffusione dei servizi finanziari digitali (top-down)». Cfr. N. Abriani, G. Schneider, *Diritto delle imprese e intelligenza artificiale. Dalla Fintech alla Corptech*, Bologna, Il Mulino, 2021, p. 215.

- **«CorpTech» = Corporate (Corp) + Technologies (Tech)** = indica in generale l'applicazione nell'ambito della *corporate governance* di un vasto e variegato insieme di sistemi, applicazioni e strumenti digitali, che spaziano dai più elementari strumenti di *Information Technology* fino ad arrivare ai complessi sistemi autopoietici di IA.

  - **Es. strumenti di IT→** permettono di svolgere da remoto e senza la presenza fisica dei soci "virtual shareholder meetings" e di tenere in modalità *full audio-video* le riunioni degli organi di amministrazione e di controllo.
  - **Es. strumenti di IA all'interno dell'organo amministrativo con funzione di supporto →** si pensi, per esempio, agli strumenti di IA che – in ragione delle loro capacità predittive – possono agevolare le decisioni degli amministratori persone fisiche.
  - **Es. «Robo-board» / «Robo-directors» →** ipotesi – sempre meno futuribile – di robo-amministratori, ossia di sistemi di IA avanzati, in grado di assumere decisioni in autonomia.
  - **Es. «self driving corporations» →** ovvero di società in grado di amministrarsi da sole, svolgendo per il tramite degli algoritmi di intelligenza artificiale le funzioni organizzative e gestionali tradizionalmente affidate agli amministratori persone fisiche.
    - Per approfondimenti cfr. J. ARMOUR, H. EIDENMUELLER, *Self-Driving Corporations?*, European Corporate Governance Institute – Law Working Paper No. 475/2019, pp. 13-25, disponibile online all'indirizzo: <https://ssrn.com/abstract=3442447>;

DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES E BLOCKCHAIN

- DLT e blockchain costituiscono due fenomeni che devono essere distinti → un rapporto *genus-species.*
- **art. 8-*ter* del d.l. n. 135/2018 → "tecnologie basate su registri distribuiti"** = **"le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturalmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili".**
- **Stato del Tennessee, Senate Bill n. 1662 del 2018 →** per DLT bisogna intendere "**any distributed ledger protocol and supporting infrastructure, including blockchain, that uses a distributed, decentralized, shared, and replicated ledger, whether it be public or private, permissioned or permissionless, and which may include the use of electronic currencies or electronic tokens as a medium of electronic exchange".**
- **Un diverso regime di fiducia:**
  - Nei sistemi centralizzati o parzialmente decentralizzati le autorizzazioni per l'accesso alle informazioni nonché i processi di *data entry*, di elaborazione dei dati e l'aggiornamento del registro sono gestiti direttamente – o delegati – dall'unica autorità centrale o da una delle autorità locali. Da ciò discende che l'elemento cardine su cui si fonda la possibilità di adottare un registro centralizzato/parzialmente decentralizzato è la fiducia di tutti i partecipanti nei confronti dell'ente o dell'autorità incaricata della sua tenuta.
  - Un *distributed ledger*, invece, si caratterizza per il fatto che il *database* non è fisicamente contenuto e gestito da un solo server, ma da tutti i server che compongono la rete, i quali saranno costantemente sincronizzati e assicureranno a ciascun partecipante non solo di visionare una copia sempre aggiornata dello stesso in ogni momento, ma anche, in presenza del consenso della rete, di compiere operazioni e di registrare nuovi dati. Le DLT assicurano quindi "la registrazione e la conservazione di dati attraverso archivi multipli (…), ognuno dei quali contiene contemporaneamente gli stessi dati che sono conservati e controllati da una rete di server" (G. NAVA).



La tipologia di rete distribuita:

- **DLT aperte o pubbliche (permissionless)**
  - accesso libero;
  - ciascun partecipante conserverà l'anonimato in virtù di processi di pseudonimizzazione, potrà avere una copia sempre aggiornata del *ledger* e contribuirà individualmente a validare le transazioni e le operazioni all'interno della rete;
  - **natura completamente distribuita e *peer-to-peer;***

- **DLT chiuse o private (permissioned)**
  - i membri (**utenti e nodi validatori**) possono conservare l'anonimato tra loro, ma sono previamente identificati, selezionati e autorizzati (sulla base di criteri predefiniti) da un'autorità centrale (***trusted third party***);
  - sarà proprio il consenso di questa a costituire fattore abilitante tanto della loro presenza all'interno della rete, quanto del loro potere di compiere e validare transazioni;
  - natura non completamente distribuita;
  - possibilità di rimodulare i poteri di scrittura e lettura dei nodi;

Come si forma il consenso tra soggetti che non si conoscono tra loro? …

… con i meccanismi di consenso crittografico!

- I meccanismi di consenso rappresentano le modalità con cui i nodi validatori esplicano i processi di validazione dei dati, aggiornando le informazioni contenute nel *ledger*. Nei sistemi DL, infatti, non presupponendo tali processi la volontà di un unico ente centralizzato, ma quella dell'intera rete, si pone la necessità di determinare come sia possibile formare il consenso tra i vari partecipanti.
- Esistono svariati meccanismi di consenso. Tuttavia, è possibile ricondurli sostanzialmente a due modelli di base: uno centralizzato e uno distribuito.

- **Nelle DLT permissioned →** la validazione e la verifica dei dati e delle operazioni passano necessariamente attraverso il filtro e sono condotte sulla base dei criteri e delle regole elaborate dall'ente o organo incaricato del funzionamento della stessa rete.

- **Nelle DLT permissionless → i meccanismi di consenso distribuiti** sono funzionali alla definizione sia della procedura da seguire per la validazione dei dati sia dei criteri per l'individuazione dei soggetti che, di volta in volta, saranno chiamati ad assumere la veste di validatori. **Nelle DLT permissionless ogni partecipante alle rete può assumere il ruolo di validatore!**
  - **la Proof of Work (PoW);**
  - **la Proof of Stake (PoS);**

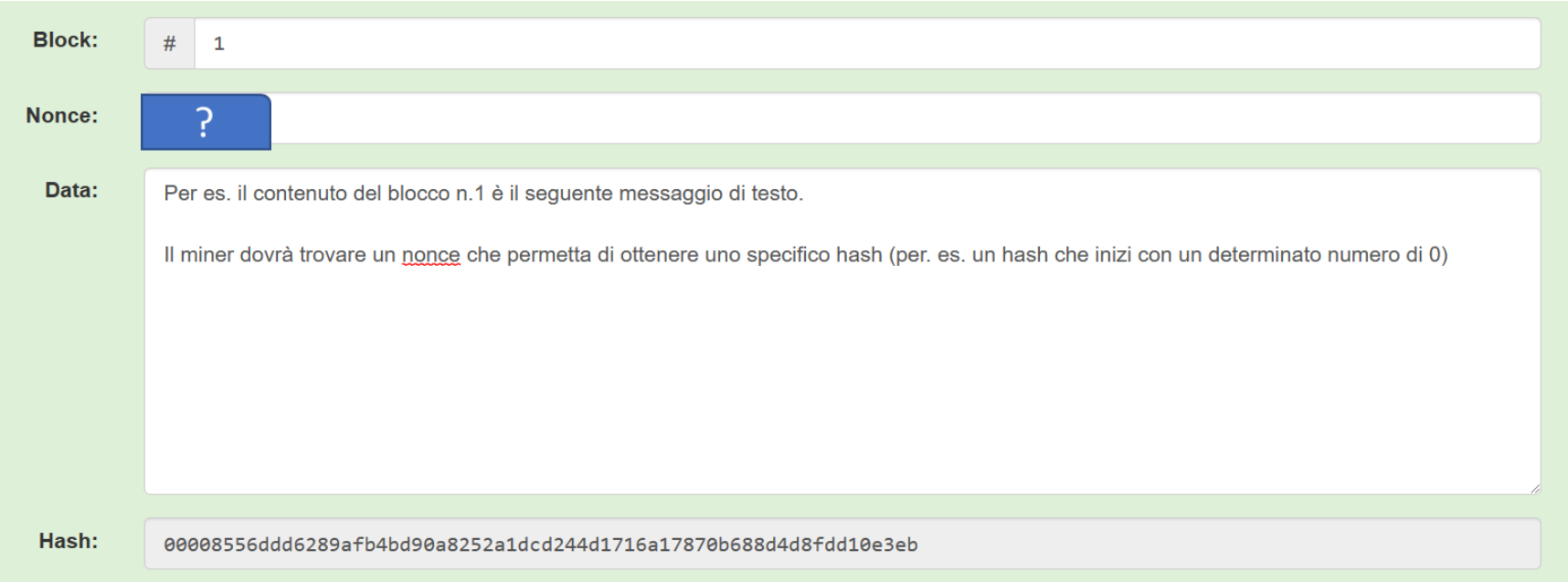
PoS e PoW non sono gli unici meccanismi di consenso, ma sono i più diffusi.

  - **I PROBLEMI DEL CONSENSO DISTRIBUITO:**
    - **"Sybil attack"** = possibilità per un nodo malintenzionato di falsificare la propria identità, apparire simultaneamente come una pluralità di nodi distinti ("Sybil nodes") e inviare, sotto mentite spoglie, una molteplicità di dati agli altri partecipanti alla rete, compromettendone così la capacità di autodeterminazione e inducendoli in errori di valutazione o acquisendo un indebito livello di controllo all'interno della stessa.
    - **"Double spending"** = possibilità per l'utente di una rete di compiere contemporaneamente la stessa operazione nei confronti di soggetti diversi ovvero operazioni tra loro contraddittorie nei confronti di più utenti della stessa rete.

La Proof of Work

- Permette di svolgere le operazioni di validazione sulla base della quantità di potenza computazionale impiegata dai partecipanti per la risoluzione di complessi enigmi matematici di difficoltà variabile;
- essa inoltre assicura che, “once the CPU effort has been expended, the block cannot be changed without redoing the work” e che, “as later blocks are chained after it, the work to change the block would include redoing all the blocks after it” (S. NAKAMOTO);
- La risoluzione di questi enigmi, infatti, implica il dispendio di tempo e potenza computazionale e, di conseguenza, impedisce al partecipante malintenzionato, dotato necessariamente di una potenza di calcolo limitata, di compiere più operazioni contemporaneamente.
  - Rischio di «51% attack» → monopolio!

- Il nodo validatore dovrà scegliere innanzitutto quali transazioni inserire nel blocco in formazione e, poi, dovrà impiegare la propria potenza di calcolo per trovare, procedendo per tentativi, un valore, il c.d. **nonce**, univocamente associato al blocco tale per cui l'**hash** del blocco soddisfi specifiche caratteristiche.
  - c.d. "***guess and check approach***" o"**brute force computation**".



- Questo è il c.d. **processo di "mining"** e i nodi che se ne occupano sono i "miners".
  - Competizione tra nodi …;
  - … e "reward".

Risolto l'enigma matematico, il nodo validatore dovrà trasmettere il nonce e l'hash agli altri nodi della rete (c.d. "**propagazione della prova di lavoro**"), affinché possano espletare le opportune operazioni di verifica. Nel caso in cui la verifica dovesse avere un esito positivo, il blocco sarà aggiunto alla catena e memorizzato nel ledger di tutti i nodi partecipanti al network.

- Validazione complessa e costosa … verifica semplice ed economica … MA …

Alcune considerazioni …

- In base a tale meccanismo le possibilità di risolvere il problema matematico saranno direttamente proporzionali alla potenza computazionale dei partecipanti;
    - Rischio di concentrazioni di potenza computazionale (mining pool e mining farm);

- Verso un plutocrazia tecnologica estrema: **la validazione dei dati non dipende dalle qualità soggettive dei miners, ma solo dalla loro potenza computazionale.**

- **Controllo meramente formale/informatico dei dati!** → la validazione dei dati non dipende dalle qualità soggettive dei miners, ma solo dalla loro potenza computazionale.

- La PoW, inoltre, si è rivelata particolarmente dispendiosa in termini energetici e potenzialmente dannosa per l'ambiente.
    - Si è stimato che per le sole attività di "estrazione" e di validazione delle transazioni all'interno del network Bitcoin nel mondo si impieghi un quantitativo di energia che oscilla da un minimo di circa 54,17 TWh (pari al consumo elettrico annuo della Svizzera) a un massimo di 362,20 TWh all'anno. Tale preoccupazione è stata del resto recepita anche dal Parlamento europeo che, nella sua Risoluzione sulle Tecnologie di registro distribuito e blockchain, ha sottolineato "la necessità di promuovere soluzioni tecniche che prevedano un minor consumo di energia e siano in genere quanto più possibile rispettose dell'ambiente".

- Da ultimo la PoW presenta un limite di natura prettamente tecnica. Essa infatti ha manifestato una particolare lentezza nel processo di validazione dei blocchi in tutti i casi in cui, in un periodo temporale ristretto, il numero di transazioni aumenta esponenzialmente → **problemi di scalabilità**.

Proof of Stake (PoS)

- La PoS si fonda sulla **quantità di *virtual currencies* destinato in *stake.***

- I partecipanti, per poter assumere la veste di nodi validatori (**validators**), dovranno, per un lasso di tempo determinato, impegnare nel network a titolo di cauzione una certa quantità delle loro criptomonete (c.d. "**target**"), precludendosi così la possibilità di poterle utilizzare o scambiare.
- L'algoritmo alla base del meccanismo di consenso opererà la selezione dei validators tenendo in considerazione la quota di criptomonete depositate in stake congiuntamente a parametri di affidabilità e integrità, diversi a seconda delle specificità del sistema DL.
- La possibilità di essere estratti dall'algoritmo dipenderà, quindi tanto dalla consistenza dello stake quanto dall'entità di ulteriori parametri, tra i quali particolarmente diffuso è quello della longevità dello stake. Il valore risultante dalla moltiplicazione di queste due variabili corrisponderà al c.d. "coin-age".
    - Il **"coin-age" = (consistenza dello stake) X (longevità dello stake).**

- Determinato in tal modo il valore della partecipazione di ciascuno al processo di validazione, l'algoritmo procederà a selezionare **in modo randomico** il validator della specifica operazione tra tutti i partecipanti che hanno destinato stabilmente parte delle proprie risorse in stake.
- Quando il validator valida i dati inseriti nel blocco, spende il suo coin-age.
- Il sistema assicurerà che il validator non possa essere selezionato nei procedimenti di validazione successivi.

- Il fatto che la longevità della moneta venga consumata e azzerata al compimento delle operazioni di validazione e il procedere casuale dell'algoritmo, impediscono che solo alcuni soggetti, detentori di grandi stake, possano espletare queste operazioni e stimolano allo stesso tempo il coinvolgimento di tutti i partecipanti alla rete.

Alcune considerazioni:

- La PoS, di conseguenza, non richiede potenza computazionale per il compimento delle operazioni di validazione e presuppone un dispendio energetico drasticamente inferiore rispetto alla PoW.

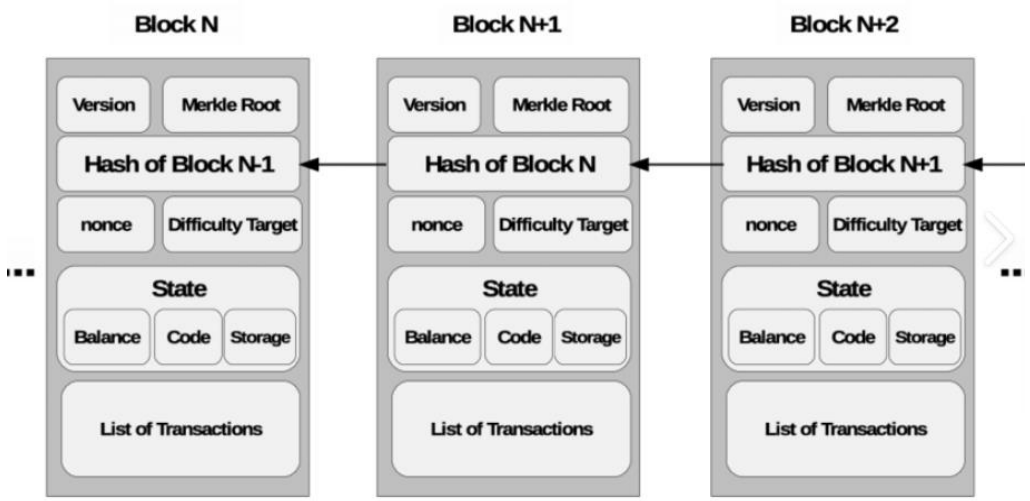
- Tale meccanismo di consenso assicura inoltre un sistema realmente distribuito e democratico, introducendo efficaci temperamenti al principio plutocratico che, altrimenti, ne inficerebbe il funzionamento, precludendo ai piccoli detentori di criptomoneta la possibilità di partecipare e di assumere la qualità di nodi validatori.

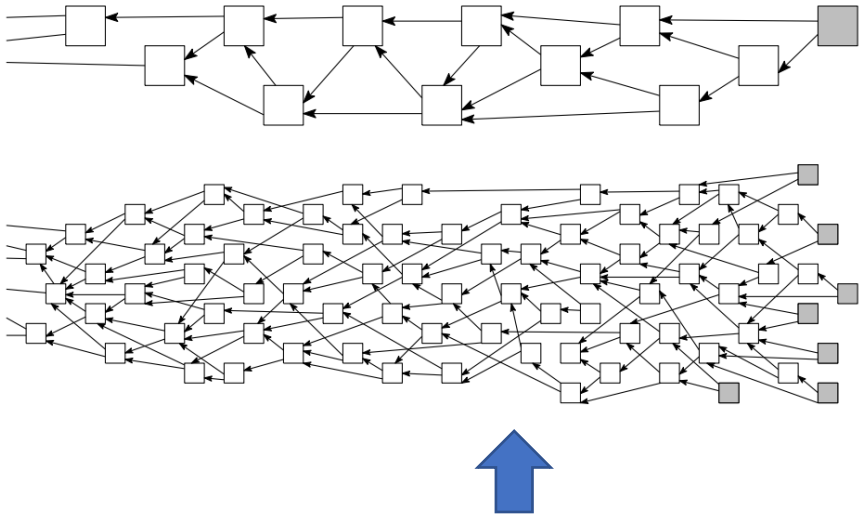
- non sarà possibile assumere una posizione di stabile monopolio all'interno della rete, dal momento che l'algoritmo opererà sempre secondo una logica randomica e le sue regole di protocollo impediranno allo stesso soggetto di essere selezionato come nodo validatore per due volte consecutive.

- **Benissimo … ma il controllo dei dati? → rimane un controllo esclusivamente crittografico!**

La struttura del registro distribuito

- Il *ledger* potrebbe assumere una **struttura lineare**, come avviene nel caso delle blockchain, ove il registro è strutturato come una catena sequenziale di blocchi, ordinati temporalmente, in cui ogni blocco è indissolubilmente collegato al precedente tramite algoritmi crittografici, fino a risalire al primo blocco della catena (c.d. “genesis block”).





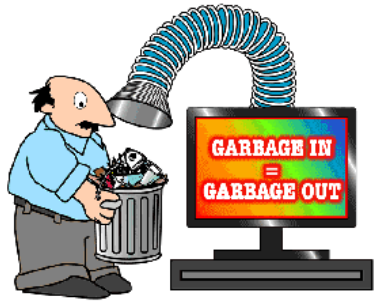
- Il registro distribuito, tuttavia, potrebbe presentare una struttura alternativa e **maggiormente articolata**. È questo il caso, per esempio, dell’architettura del ledger nota come **"Direct Acyclic Graph” (DAG)** adottata da The Tangle di IOTA.

La capacità di incamerare dati

Ogni DLT è funzionale alla registrazione, alla conservazione e alla trasmissione di dati e informazioni, siano essi virtuali o la rappresentazione digitalizzata di beni o realtà esistenti nel mondo fisico.

N.B. → Tutte le tecnologie riconducibili a questa famiglia, pur assicurandone la non modificabilità, non sono in grado di verificare la veridicità dei dati registrati, ma svolgono piuttosto una acritica e disinteressata registrazione degli stessi nel ledger: se nei registri sono inseriti dati incompleti o erronei, la DLT assicurerà solo la non alterazione di quei dati.

- È questo il fenomeno che gli informatici qualificano con l'espressione **"garbage in-garbage out" (GIGO)** o "trash in-trash out".

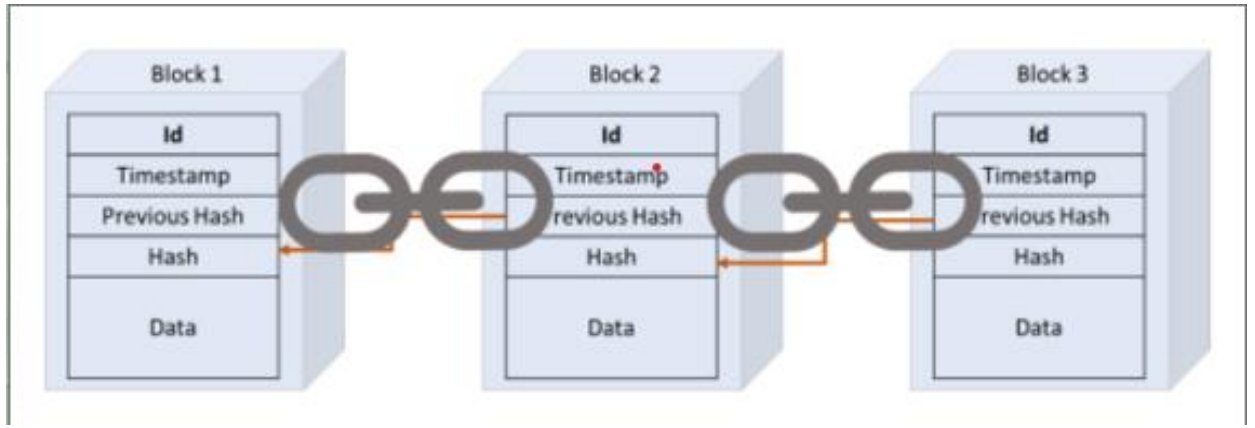


LA BLOCKCHAIN

La blockchain costituisce un particolare tipo – o, più correttamente, una delle possibili manifestazioni – della DLT ed è caratterizzata dal fatto che: a) il registro è strutturato come una catena sequenziale di blocchi, all'interno dei quali vengono annotate in modo cronologico tutte le transazioni effettuate; b) sulla piattaforma blockchain possono essere sviluppate funzionalità e applicazioni ulteriori.

Dal punto di vista strutturale ogni ledger è suddiviso al suo interno in set di dati più piccoli, i c.d. "**blocchi**", la cui capacità di archiviazione è limitata a un determinato numero di transazioni e che sono tra loro interconnessi tramite sistemi crittografici e l'uso di funzioni hash.

- La **funzione di Hash =** una funzione matematica che permette di convertire in modo unidirezionale e irreversibile una stringa alfanumerica di lunghezza variabile (input) in una stringa di lunghezza predefinita, chiamata "Digest" (output).
  - Secure Hash Algorithm SHA-256 = funzione hash che fornisce come *output digest* una stringa di 64 caratteri (256 bit).



SHA256 Hash

Data: mela

Hash: `727ac6b986ece12ad305ef6ba70a10f9f447f06e50b4b807b31c88cbac6283f6`

SHA256 Hash

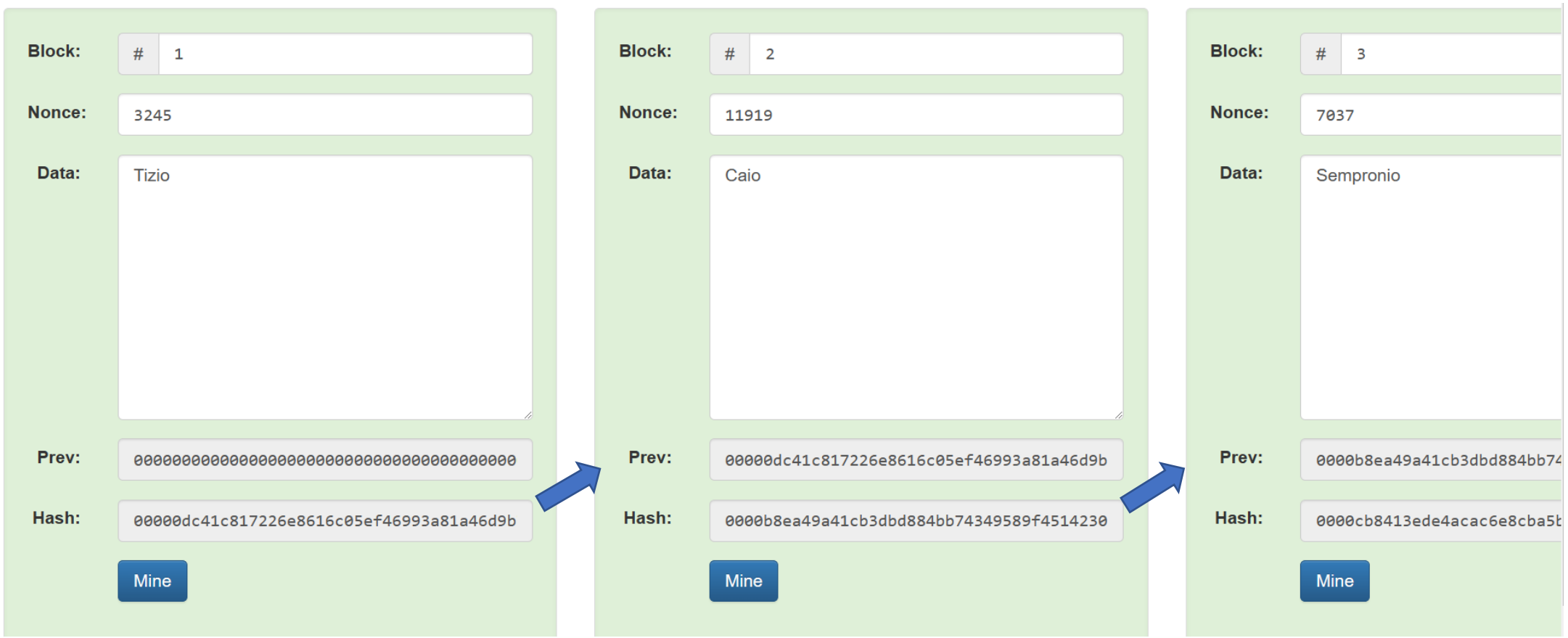
Data:

Se tutto il codice
dovessi volgere,
se tutto l'indice
dovessi leggere,
con un equivoco,
con un sinonimo
qualche garbuglio
si troverà.

Hash: `e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855`

Il collegamento tra il primo blocco (c. d. “genesis block”) e il blocco successivo avviene inserendo in questo un “puntatore”, ovvero l’hash dell’intero blocco precedente. L’hash del blocco successivo rappresenterà così al suo interno l’hash del precedente, instaurando un legame tra i blocchi.

L’hash rappresenta l’identificativo unico del blocco, una sorta di “impronta digitale” dello stesso. Ciò inevitabilmente comporta che, alterando i dati contenuti in un blocco, si determina un mutamento dell’hash di quel blocco e, di conseguenza, una incompatibilità con gli hash di tutti i blocchi successivi, portando a uno spezzamento della catena (c.d. “**Avalanche effect**”).



I dati, verificati e validati, sono così inseriti in un blocco e non potranno essere modificati in un momento successivo senza che i partecipanti alla rete se ne avvedano, giacché essi sono legati allo storico delle transazioni precedenti e, anche in ipotesi di attacco o di malfunzionamento di alcuni nodi, **sarà pressoché impossibile compromettere l'integrità del database condiviso, dal momento che questo sopravvivrà nella sua interezza nella memoria collettiva della blockchain e potrà essere sempre ripristinato nei nodi in cui si è verificata una anomalia**.

- ***blockchain 1.0*** **(o di prima generazione)**, che operano come sistema a sé stante e permettono di archiviare e trasmettere dati su un *ledger* distribuito → le blockchain di questa generazione sono impiegate, tra l'altro, per la creazione e lo scambio di criptovalute;

- ***blockchain 2.0*** **(o di seconda generazione)**, che integrano nella sovrastruttura *blockchain* ulteriori applicazioni e funzionalità.

  - ***smart contract*** = sono programmi informatici che, in presenza dell'avverarsi di predeterminate condizioni ("trigger events"), consentono di eseguire automaticamente, secondo la logica *if-then*, una predeterminata azione o operazione. Essi assicurano deterministicamente l'esecuzione di un codice informatico prestabilito e sono in grado di ottenere sempre identici *output* in presenza degli stessi *input*. Si caratterizzano per la capacità di eseguirsi in autonomia e in tempi estremamente ridotti al verificarsi di predeterminate condizioni, per il fatto di non abbisognare di alcuna interazione umana per il loro *enforcement* e per l'impossibilità di interromperne l'esecuzione una volta che la condizione si è avverata.

  - **token** = sono *record* digitali iscritti nella *blockchain* che attribuiscono al loro possessore una variegata serie di diritti da esercitare all'interno della stessa piattaforma *blockchain*. Si tratta, pertanto, di strumenti informatici creati sulla base dei protocolli *blockchain*. Possono essere scambiati tra i partecipanti alla rete senza alcuna forma di intermediazione. Sebbene la funzione dei *token* sia strettamente dipendente dalle specifiche tecniche della *blockchain* e dalle funzioni che è chiamata ad assolvere, questi possono essere ricondotti a tre fondamentali macrocategorie, a seconda che garantiscano il diritto di accesso a determinati servizi digitali offerti da una piattaforma informatica (c.d. "**utility token**"), diritti amministrativi o patrimoniali nei confronti dell'emittente (c.d. "**investment token**") ovvero siano utilizzati per effettuare pagamenti digitali o trasferimenti di valore (c.d. "**payment token**"). La rigidità classificatoria, tuttavia, si scontra con la flessibilità delle *blockchain*, nelle quali le caratteristiche sopra menzionate possono ricorrere simultaneamente in un unico *token* (c.d. "**token ibrido**").

	BLOCKCHAIN PERMISSIONLESS	BLOCKCHAIN PERMISSIONED
natura del registro	▪ Totalmente decentralizzato, disintermediato e distribuito; o assenza di qualsivoglia autorità centrale tradizionalmente intesa; o sostituzione del concetto tradizionale di autorità con la diversa (e diffusa) autorità dell'intera comunità che compone la rete; o viene eliminato il "middleman", le cui funzioni sono sostituite dalle regole del protocollo sotteso al funzionamento della rete. ▪ Cfr. V. GUPTA, *The Promise of Blockchain Is a World Without Middlemen*, in *Harvard Business Review*, 2017.	▪ Sistema centralizzato / parzialmente decentralizzato tra una serie di nodi autorizzati.
accesso	▪ Accesso libero e contenuti pubblici; ▪ Assenza di qualsiasi forma di barriera all'ingresso e di censura; ▪ I partecipanti alla rete non sono identificati → utilizzo di pseudonimi; o Le transazioni, pur visionabili da tutti, non saranno direttamente riconducibili ad alcuna persona fisica, bensì solo a un determinato indirizzo (una chiave pubblica). - F. RAMPONE, *I dati personali in ambiente blockchain tra anonimato e pseudonimato*, in *Ciberspazio e Diritto*, 2018, n. 3, p. 462, ove si osserva che "una chiave pubblica è utilizzata in blockchain senza dichiarare apertamente il soggetto utilizzatore della corrispondente chiave privata" e che le chiavi crittografiche non vengono impiegate in blockchain a fini identificativi, "come invece avviene con la chiave pubblica di un account di PEC o di un sistema di firma digitale".	▪ Accesso subordinato all'autorizzazione dell'ente che istituisce la rete e contenuti riservati; ▪ Le regole e i requisiti per accedere alla blockchain sono stabiliti dall'ente centrale; ▪ Tutti i partecipanti alla rete sono identificati.

poteri dei nodi	▪ I partecipanti (nodi) – dal punto di vista dei poteri – sono equiparati (= **natura *peer-to-peer***). ○ Ciascun partecipante alla rete potrà visionare senza alcuna restrizione lo storico di tutte le transazioni, potrà occuparsi della validazione delle transazioni da altri effettuate e potrà compierne a sua volta.	▪ Disparità tra nodi amministratori e nodi utente; ▪ Possibilità di ripartire in vario modo i poteri di lettura e di scrittura del registro; ▪ Le operazioni di validazione e verifica dei dati spettano solo a nodi specializzati e autorizzati (nodi validatori); ○ Ciò, come è evidente, "si pone in antitesi con lo sfruttamento dei benefici connaturati alla disintermediazione offerta dalle blockchain pubbliche, poiché di fatto tutte le operazioni sono soggette al controllo e alla gestione dell'ente centrale nel quale si deve aver fiducia" (CLUSIT, *Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance*, 2019, p. 14, disponibile online all'indirizzo: <https://clusit.it/wp-content/uploads/docs/BC-e-DLT-Governance-Security-Compliance-v1.pdf>).
fiducia	▪ sistemi *trustless*; ○ I nodi si fidano solo del protocollo informatico e dei meccanismi di consenso crittografico!	▪ I nodi ripongono la loro fiducia nell'ente centrale e nei soggetti da questo investiti dei poteri di validazione.
modello di *governance*	▪ Democratico e distribuito ("anarchico"?); ▪ ***Flat governance*** → tutti i membri possono partecipare direttamente alla gestione della *blockchain;* ▪ Modello flessibile: ciascun utente potrà assumere il privilegio e l'onere di essere parte attiva dell'intero sistema.	▪ Governo autoritario e totalmente / parzialmente centralizzato; ▪ Modello rigido: le "libertà" dei partecipanti vengono limitate dal rispetto di stringenti regole interne.
sostenibilità ambientale	▪ Dipende dal meccanismo di consenso …	▪ Tendenzialmente sì.

compatibilità con il diritto positivo	▪ No → Il sistema ha le proprie regole. ▪ principio del "**Code is Law**". "In the words of a manifesto that will define our generation: "We reject: kings, presidents and voting. We believe in: rough consensus and running code." "Cyberspace would be a society of a very different sort. There would be definition and direction, but built from the bottom up, and never through the direction of a state. The society of this space would be a fully self-ordering entity, cleansed of governors and free from political hacks". "Cyberspace presents something new for those who think about regulation and freedom. It demands a new understanding of how regulation works and of what regulates life there. It compels us to look beyond the traditional lawyer's scope—beyond laws, regulations, and norms. It requires an account of a newly salient regulator. That regulator is the obscurity in the book's title — Code. In real space we recognize how laws regulate — through constitutions, statutes, and other legal codes. In cyberspace we must understand how code regulates — how the software and hardware that make cyberspace what it is regulate cyberspace as it is. As William Mitchell puts it, this code is cyberspace's "law." Code is law." Cfr. L. LESSIG, *Code and other laws of cyberspace,* New York, Basic Books, 1999, pp. 3-8, disponibile online all'indirizzo: <https://lessig.org/images/resources/1999-Code.pdf>; ▪ **Dal principio del "Code is Law" alla "Lex Informatica"/ "Lex Cryptographia"** "During the middle ages, itinerant merchants traveling across Europe to trade at fairs, markets, and sea ports needed common ground rules to create trust and confidence for robust international trade. The differences among local, feudal, royal, and ecclesiastical law provided a significant degree of uncertainty and difficulty for merchants. Custom and practices evolved into a distinct body of law known as the "Lex Mercatoria," which was independent of local sovereign rules and assured commercial participants of basic fairness in their relationships." "In the era of network and communications technologies, participants traveling on information infrastructures confront an unstable and uncertain environment of multiple governing laws, changing national rules, and conflicting regulations [...]. "In addition, serious jurisdictional obstacles confront the enforcement of any substantive legal rights in the network environment."	Sì → il processo di validazione potrebbe essere riempito di contenuti giuridici dallo stesso ente che ha istituito la *blockchain*, che ben potrebbe richiedere l'osservanza di specifiche regole e istituti del mondo *off-chain*. 

	"This Article will show that for network environments and the Information Society, however, law and government regulation are not the only source of rulemaking. Technological capabilities and system design choices impose rules on participants. The creation and implementation of information policy are embedded in network designs and standards as well as in system configurations. Even user preferences and technical choices create overarching, local default rules. This Article argues, in essence, that the set of rules for information flows imposed by technology and communication networks form a "Lex Informatica" that policymakers must understand, consciously recognize, and encourage. "Because the formulation of the substantive rules of Lex Informatica bypasses customary legal regulatory processes, the traditional law approach, such as government-issued decisions, will be less effective in achieving desired information policy results than a technological approach, such as the promotion and development of flexible, customizable systems. Technical standards and standard-setting mechanisms acquire important political characteristics. For the development of information policy rules in Lex Informatica, policymakers must use strategies and mechanisms that are different from traditional regulatory approaches". Cfr. J. R. REIDENBERG, *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules through Technology*, in *Texas Law Review*, 1998, Vol. 76, n. 3, pp. 553-556, disponibile online all'indirizzo: <https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=faculty_scholarship>; Cfr. A. WRIGHT, P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, 2015, disponibile online all'indirizzo: <https://ssrn.com/abstract=2580664>;	

qualità soggettive dei nodi validatori	• No! → **totale irrilevanza della soggettività del nodo validatore**, di cui non si considerano affatto le specifiche competenze; • **Controllo meramente crittografico** dei dati di nuova immissione. • PERICOLO: contenuti giuridicamente non corretti o illeciti potrebbero così entrare all'interno della *blockchain* in ragione della coerenza e correttezza della loro parvenza informatica.	• Rapida e relativamente semplice personalizzazione delle procedure di validazione. ⬇ Il soggetto incaricato del processo di validazione dei dati di nuova immissione può essere dotato di determinate qualità, potendo così espletare un **controllo sostanziale** degli stessi.
controllo sui partecipanti alla blokchain	No → i partecipanti controllano la blockchain e potrebbero modificarne il protocollo.	• Sì → in ragione del controllo centralizzato da parte dei gestori e della limitazione dei poteri degli utenti; • maggiore controllo dei partecipanti alla rete, che non avranno modo di alterare dall'interno il corretto funzionamento della blockchain.
modifica del protocollo informatico	• Possibile, ma non agevole → serve il consenso della maggioranza dei nodi. ⬇ - **Soft fork** - aggiornamento del protocollo compatibile e interoperabile con le precedenti versioni, cosicché anche i nodi che non l'hanno effettuato potranno continuare a operare sulla blockchain. - **Hard fork** - aggiornamento incompatibile con le precedenti versioni del protocollo. Impone necessariamente a tutti i partecipanti di procedere all'aggiornamento. - Nel caso in cui alcuni partecipanti non acconsentano al mutamento delle regole, preferendo la precedente versione del protocollo, si produrrà una **scissione irreversibile all'interno della blockchain**, che si paleserà in una biforcazione della catena in due rami tra loro incompatibili, che continueranno a svilupparsi in autonomia ("**Hard Fork Contentious**").	Possibile e agevole → dipende dalla volontà dell'ente centrale ⬇ capacità di adattarsi repentinamente ai mutamenti di contesto.

LE DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANIZATION (DAOs)

- **Un problema di definizione = DAO, DAC, DA ? →** non esiste una classificazione terminologica univoca e generalmente riconosciuta che permetta di distinguere con chiarezza i vari sistemi che integrano gli *smart contract* in un'infrastruttura *blockchain*.

- Le "**Decentralized Autonomous Corporation**", in base alla classificazione di Larimer, Kaal e di Buterin, ricomprendono tutte quelle entità che perseguono uno scopo di lucro avvalendosi di un codice informatico incorruttibile e che sono in grado di fornire non solo beni e servizi alla collettività, ma anche diritti di natura patrimoniale e amministrativa ai membri dell'organizzazione. Le **DAO**, invece, non dovrebbero perseguire uno scopo di lucro.

- Maggiormente significativa appare, invece, la tassonomia elaborata da Wright, che distingue tra **"algorithmic DAOs"** e **"participatory DAOs".**
  - Cfr. A. WRIGHT*, The Rise of Decentralized Autonomous Organizations: Opportunities and Challenges*, in *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, 2021, Vol. 4, Issue 2, pp. 156-158.

  - Le prime costituirebbero degli "organismi informatici" completamente autonomi, essendo gli smart contract programmati direttamente da un algoritmo di IA ed essendo riconosciuti ai membri solo diritti economici o altre utilità.
    - M. GARCÍA MANDALONIZ, *Una sociedad mercantil simplificada y digitalizada. Un ecosistema emprendedor innovador, inclusivo y sostenible*, Madrid, Dykinson, 2020, pp. 312 e ss., ove l'Autrice osserva che "más que ante un contrato inteligente, estaríamos ante una "empresa inteligente" que aprendería y actuaría sin la intervención ni la decisión de los propietarios de los tokens".
    - Contrasto con il principio della supervisione umana.

  - Le seconde, al netto degli automatismi nella fase esecutiva, nel momento della programmazione e in quello decisorio, non sono mai interamente automatizzate, ma presuppongono comunque un intervento umano.
    - Sono queste le ragioni che hanno correttamente spinto parte della dottrina a qualificare le DAO – almeno nella loro variante participatory – come "organizzazioni semi-autonome" (R. LENER, S. L. FURNARI).

- **"DAO"** = **una infrastruttura blockchain 2.0, ossia una piattaforma blockchain che, mediante l'impiego di uno o più smart contract, è in grado di coordinare le attività di una community per il perseguimento di un obiettivo comune, di automatizzare singole operazioni o interi procedimenti, consentendo ai detentori di token di proporre e votare progetti o, eventualmente, modifiche del codice sorgente.**

- ❖ Sono entità organizzativo-associative atipiche interamente virtuali;
- ❖ L'oggetto sociale perseguito dall'organizzazione è codificato nel protocollo informatico, ma solitamente è reso noto al pubblico tramite documenti fondativi, white paper o "costituzioni";
- ❖ Sono prive di personalità giuridica;
- ❖ Sono caratterizzate da una struttura orizzontale e aperta all'ingresso (e alla fuoriuscita) dei membri di una comunità che abbiano interessi speculativi comuni;
- ❖ Si discostano dichiaratamente dalle tradizionali strutture verticistiche e gerarchizzate.
  - Proprio per la totale ablazione dell'organo amministrativo e dell'organo di controllo, parte della dottrina le ha correttamente definite come "**società acefale**".
    - Cfr. G. SANDRELLI, *Raccolta di fondi con moneta virtuale ("initial coin offerings"): la posizione della Securities and Exchange Commission*, in *Rivista delle Soc*ietà, 2017, n. 5-6, p. 1210.

- ❑ Il caso «The DAO» (2016) →
  - ❑ il principio del «Code is Law»;
  - ❑ l'intervento della **Securities and Exchange Commission (SEC)**, che, adottando un approccio funzionale, ha qualificato i DAO tokens come "securities.

    - Cfr. SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, *Securities Exchange Act of 1934, Release n. 81207, Report of Investigation Pursuant to Section 21(a) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO*, 2017, disponibile online all'indirizzo: <https://www.sec.gov/litigation/investreport/34-81207.pdf>.

DAO = blockchain permissionless + codice informatico + smart contract.

- N.B. ogni funzione e ogni operazione che la DAO svolge è supportata e abilitata dalla presenza di un apposito *smart contract.*

Come si diventa membro della DAO ?

- → **sottoscrizione di token**: i partecipanti alla rete versano al portafoglio dell'organizzazione, ossia all'indirizzo del contratto intelligente della DAO (il c.d. "treasury's account") una certa quantità di criptomoneta e ricevono quale corrispettivo un determinato numero di token, ossia di strumenti partecipativi alle attività dell'organizzazione.

- diritti di natura patrimoniale e amministrativa esercitabili all'interno delle stessa piattaforma blokchain;

- principio plutocratico;
- circolazione dei token ed esercizio dei diritti incorporati nei token → il fatto che il token sia registrato nella piattaforma che lo genera implica che, pur potendo essere negoziato altrove, i diritti da questo attribuiti saranno esercitabili solo all'interno della piattaforma blockchain d'origine.

Diritti del token holder:

- diritto di avanzare proposte;
- diritto di voto;
- diritto agli utili

Pertanto, versata la quota, tutti i token holder, in un regime di democrazia diretta e partecipativa, acquistano il **diritto di esprimere la propria opinione e discutere direttamente delle varie proposte** in apposite piattaforme di messaggistica – solitamente al di fuori dell'infrastruttura blockchain (es. blog e forum) – nonché **il diritto di votare e di avanzare delle proposte di investimento** che, poi, saranno selezionate e votate a maggioranza dagli altri sottoscrittori.

Le proposte approvate saranno poi traslate in codice informatico per divenire oggetto di un apposito smart contract, che si auto-eseguirà al verificarsi delle condizioni prestabilite.

La DAO trasferirà parte delle risorse dal suo patrimonio a un fondo separato, collegato a questo specifico smart contract, che, auto-eseguendosi, utilizzerà tali risorse per compiere la specifica operazione approvata.

Perché costituire una DAO ?

- riduzione dei costi;
- maggiore trasparenza delle decisioni;
- drastica riduzione della corruzione e dei comportamenti opachi rispetto all'articolata organizzazione corporativa;
- controllo distribuito e diffuso;
- governance interna caratterizzata da uguaglianza e democrazia diretta → reti *P2P*.
- superare il problema della sfiducia all'interno delle «società analogiche»;
  - la DAO si fonda proprio sulla convinzione che l'operatore umano, per sua fisiologica natura, sia incline a disattendere le regole, mentre i sistemi computerizzati promettono di sanare completamente questo problema.
- dare voce ai piccoli investitori;
- sono resistenti al *single point of failure*;
- sono una delle più limpide manifestazioni del principio del «Code is Law»;
  - il loro funzionamento, i rapporti interni – tra partecipanti e tra partecipanti e organizzazione – ed esterni – tra organizzazione e terzi – sono regolati esclusivamente sulla base delle regole incorporate nel codice informatico di programmazione del sistema e dipendono unicamente dal modo in cui sono stati programmati gli smart contract.

- Le DAO non hanno solo delineato un primo concreto tentativo di automazione dell'organo amministrativo, ma hanno anche configurato un **modello organizzativo digitale radicalmente nuovo e profondamente diverso – per certi versi anche antitetico – rispetto alla società tradizionalmente intesa**, delineando secondo parte della dottrina addirittura un nuovo modello societario (K. WERBACH, N. CORNELL; M. S. NAVARRO LÉRIDA), destinato a operare in Automatic Markets (M. SWAN) e a dar vita a un "nuovo tipo di ordine economico" (S. DAVIDSON, P. DE FILIPPI).

- L'idea di fondo, volendo semplificare di molto la questione, è quella di concepire la governance della società digitale del futuro come una **community-driven governance**, che abbandonata la tradizionale separazione tra le funzioni degli organi societari, semplicemente trasla in capo agli investitori tutti i poteri dell'organo amministrativo e di controllo e promette di instaurare una governance orizzontale (la c.d. "**flat governance**"), eliminando – mediante l'uso del supporto tecnologico – tutti i rischi di censure, frodi o interferenze di terze parti.

- **fenomeno in rapida ascesa**:

	valore complessivo dei crypto-asset (miliardi di dollari)	n. DAO	n. Token holder (milioni)
23/11/2022	8,5	10.132	4,7
24/03/2023	13,6	11.728	6,6

CRITICITÀ TECNICO-GIURIDICHE DELLE DAO

- Rifondare la corporate governance ?
  - Platform governance, Lex Informatica, «the end of corporate governance» ? → DAO: tecnologia disruptive ed eversiva ?
  - Si delineano vere e proprie criticità giuridiche, che pongono il fenomeno in aperta antitesi con i principi fondamentali del diritto societario "analogico" ed espongono a grandi pericoli tanto i membri dell'organizzazione, quanto i terzi che con le DAO vengano – direttamente o indirettamente – in contatto.
  - Il contrasto tra passato analogico e futuro digitale è stridente a tal punto che parte della dottrina, considerando ormai inutili semplici correttivi ai modelli societari centralizzati e ai principi del diritto societario, ha proposto di rifondare in radice le regole di corporate governance (M. FENWICK, J. A. MCCAHERY, E. P. M. VERMEULEN)[I].

- **Principio del <*Code is Law*> →** le regole codificate nel protocollo informatico costituiranno l'unica legge tra i partecipanti dell'organizzazione.

I. Cfr. EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR JUSTICE AND CONSUMERS, *Study on the relevance and impact of artificial intelligence for company law and corporate governance: final report, Publications Office,* 2021, pp. 24-25, ove correttamente si osserva che la *governance* della DAO "consists entirely of rules written in the computer code of the Blockchain".

Questo nuovo corpo normativo **potrebbe** così in un futuro prossimo sostituirsi alle norme positive, decretando l'inevitabile declino delle società tradizionali e del diritto su cui esse si fondano.

- **Assenza di controlli in fase di costituzione →** i codici informatici, pur essendo previamente visionabili da ciascun potenziale partecipante, non sono sottoposti ad alcuna forma di controllo da parte di autorità dotate di adeguate competenze giuridiche.

- **Code > White paper →** problema dell'algocrazia tecnologica e delle asimmetrie informative.
  - la comprensione delle reali dinamiche interne all'organizzazione è limitata a coloro che sono in grado di comprendere il linguaggio informatico.

❑ Natura evanescente e eversiva delle DAO

- **una organizzazione/società senza Stato ? Una organizzazione nata per sostituire gli Stati ?**
  - **Un ordinamento concorrente con l'ordinamento giuridico statale ?**

❑ problema dell'anonimato/pseudo-anonimato → La peculiare combinazione della tecnologia dei registri distribuiti con gli smart contract e l'anonimato che connota le blockchain permissionless, rendono assai arduo – se non del tutto impossibile – identificare i membri della community e impediscono di individuare un responsabile per le ipotesi di mala gestio, per le operazioni illecite e per le attività in danno degli utilizzatori o di terzi.

- "The anonymity enables the execution of huge patrimonial transfers with no possibility of identifying the subjects of the relationship with an evident risk of the possibility of performing criminal operations" […]"the impossibility to identify the users in the open Blockchain makes the refund type remedies almost impossible to be performed as it is said that it lives in a legally void space" (E. DAMIANI).

❑ assenza di una sede fisica e difficoltà di determinare la legge nazionale applicabile alle DAO.

- **Teoria della incorporazione;**
- **Teoria della sede reale;**
- **Criteri alternativi per la localizzazione delle DAO:**
  - **domicilio degli sviluppatori;**
  - **ubicazione dei beni;**
  - **concentrazioni di mining;**

- B. MIENERT, *How can a decentralized autonomous organization (DAO) be legally structured?*, in *LRZ E-Journal for Business Law & Digitalization*, 2021, disponibile online all'indirizzo: <https://lrz.legal/de/lrz/how-can-a-decentralized-autonomous-organization-dao-be-legally-structured>:"unlike traditional software applications that reside on a specific server under the control of an operator assigned to a specific jurisdiction, DAOs run on every node of a blockchain - everywhere and nowhere".

- **RESPONSABILITÀ LIMITATA DE FACTO? →** la responsabilità limitata assicurata dalle DAO non è (e non può essere) frutto di una decisione adottata dall'alto, quanto piuttosto il risultato della stessa infrastruttura tecnologica, cioè di un sistema che combina crittografia e anonimato, interfacciandosi con il mondo esterno per il tramite di smart contract.
  - Cfr. M. J. MENÉNDEZ ARIAS, T. RODRÍGUEZ GARCÍA, F. ALCAIDE SOLER, op. cit., pp. 528 e ss., ove si evidenzia che "aunque este tipo de organizaciones operen en Blockchain de tal manera que todas las transacciones están registradas y son accesibles, ante una potencial reclamación el acreedor se enfrentaría a dos obstáculos: (i) el código no proporcionaría [...] acceso a las cuentas de los tokenholders, y (ii) la pseudonimia con la que operan haría imposible, en principio, para el acreedor vincular a ese usuario o tokenholder con un sujeto determinado del mundo real para poder así tratar de perseguir sus bienes no virtuales. Es decir, el tercero que quiera reclamar a los miembros de la organización no podrá vincular una dirección de wallet con una persona física o jurídica real si no dispone de información adicional. En definitiva, las posibilidades de que una reclamación prospere quedan reducidas sustancialmente debido a esta pseudonimia de Blockchain, al no poder ser descubierta la identidad de sus miembros y, en consecuencia, plantear acciones legales en el plano real".

- **Il migliore dei mondi (digitali) possibili o AMBIENTE IDEALE PER IL COMPIMENTO DI ATTIVITÀ ILLECITE?**
  - Cfr. M. GARCÍA MANDALONIZ, *Desde la digitalización hacia la blockchainización de la constitución de la sociedad de capital*, cit., pp. 6 e ss., ove si segnala che "una blockchain pública no garantiza ni la legalidad del contenido material ni la capacidad e identidad de los usuarios. Estos se registran de forma privada sin que nada ni nadie compruebe su identidad real, ni siquiera mediante un documento nacional de identidad, un pasaporte o un código de identificación fiscal".
  - Cfr. W. A. KAAL, *Decentralized Autonomous Organizations – Internal Governance and External Legal Design*, in *Annals of Corporate Governance, University of St. Thomas (Minnesota)*, Legal Studies Research Paper n. 20-14, 2021, p. 21, disponibile online all'indirizzo: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3652481>: "a public policy problem would arise if DAOs are used for illicit or otherwise undesirable purposes. The anonymous nature of DAOs opens up the possibility of a DAO being used for undesirable purposes, such as to evade federal regulations, or coordinate social resistance and terrorism".

- **Possibile pregiudizio patrimoniale per i token holder e terzi: gli smart contract non costituiscono una garanzia adeguata →** gli smart contract, infatti, al netto della pretesa di regolare in modo chiaro e trasparente l'operazione d'investimento, sono suscettibili di errori di programmazione e di malfunzionamenti e, di conseguenza, non offrono alle pretese creditorie garanzie adeguate.
  - Christoph Jentzsch, per esempio, ha riconosciuto che "statistics show, that there are up to 15-50 bugs per 1000 lines of code" e che "although extensive testing and auditing can significantly reduce this number, it is very hard to bring it down to 0". Analogamente Peter Vessenes, cofondatore di Bitcoin Foundation, ha ammesso, con riguardo agli smart contract operanti sulla base della blockchain Ethereum, che vi sono in media 100 errori ogni 1000 righe di codice software.

- **Eccessiva rigidità e impossibilità di far fronte ai repentini mutamenti di contesto.**
  - **potenziale pregiudizio per i piccoli token holder →** in ipotesi di lacune di progettazione, situazioni d'errore o tentativi di hackeraggio, in assenza di norme poste a tutela dei diritti delle minoranze, si delineano così dei gravissimi pericoli per i token holder: sembra infatti difficile ritenere che la stragrande maggioranza dei partecipanti, che trae beneficio dalle regole del sistema, possa essere interessata a modificarle per il bene di pochi individui. Ecco allora che il torto subito dal (o il malfunzionamento pregiudizievole per il) singolo investitore potrebbe rimanere privo di tutele in vantaggio del benessere della maggioranza dei partecipanti, che, trovandosi in una condizione favorevole, non avranno alcuna convenienza ad alterare lo status quo all'interno dell'organizzazione.

- **Assenteismo e passività della maggior parte dei token holders;**
  - J. EMMETT, *Conviction Voting: A Novel Continuous Decision Making Alternative to Governance*, in *Medium*, 2019, il quale rileva che "if we thought our voter turnout for political elections was bad, participation in on-chain voting has so far been even worse, with as few as **3.8% of voting tokens participating** in the most recent **Aragon AGP vote**" e conclude che "despite all our talk about decentralized governance, not that many people are actively engaging in it!".
  - Cfr. V. BUTERIN, *Notes on Blockchain Governance,* in *Vitalik Buterin's website*, 2017, il quale segnala che "**the DAO Carbonvote** only had a voter participation rate of **4.5%**".
  - **Il Quadratic Voting (QV) →** rimodulare il potere di voto dei membri e temperare il principio plutocratico → tuttavia, in assenza di forme di certificazione della reale identità dei membri di una DAO, un simile meccanismo di voto sarebbe inesorabilmente esposto ai «**Sybil Attack**», ben potendo i membri malintenzionati creare un gran numero di identità pseudonime, così ricostituendo concentrazioni di potere e compromettendo la formazione della volontà comune.

- **Abusi della maggioranza (monopolio nell'approvazione delle proposte + potere di modificare il protocollo informatico e, quindi, le regole di governance).**
  - Tra populismo e derive algocratiche;

- **esposizione ad attacchi diretti / alterazioni ai programmi informatici;**
  - Es. il caso bZx DAO → furto di circa 55 milioni di dollari perpetrato da un hacker a danno del bZx DAO, il cui protocollo è stato violato a seguito del furto di passphrase derivante da phishing attack in cui era incorso uno degli sviluppatori.

TIZIO
CAIO
SEMPRONIO
MARIO

1 token → 1 credito

Proposta A

$1^2 \times 4 = 4$ voti /4 crediti

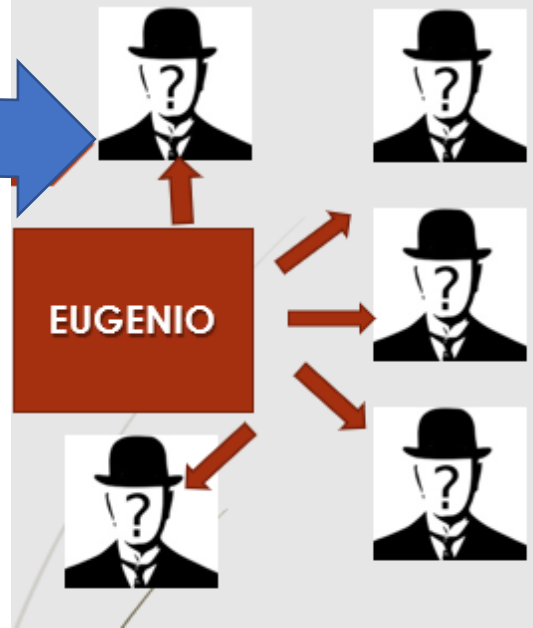
EUGENIO

9 token → 9 crediti

Proposta B

$3^2 = 9$ crediti

Non può esprimere 5 voti → $5^2 = 25$ crediti



FakeEugenio1
FakeEugenio2
FakeEugenio3
FakeEugenio4
FakeEugenio5

Proposta B → 1^2 x 5 = 5 crediti

DAO E SOCIETÀ

Parte della dottrina, sulla base del fatto che tali sistemi possono operare indipendentemente dagli ordinamenti giuridici, ha preferito non qualificarli giuridicamente e li ha semplicemente identificati come **organizzazioni digitali fondate su codici informatici autonomi** (ZETZSCHE, BUCKLEY, ARNER).

- Cfr. M. DE MARI, G. GASPARRI, T. N. POLI, *Introduzione: DLT e cripto attività*, in P. Carrière *et al.* (a cura di), *CONSOB, Quaderni giuridici. Tokenizzazione di azioni e azioni tokens*, 2023, n. 25, p. 28, ove si osserva che le DAO, "quali entità organizzative autosufficienti, dotate di un patrimonio, di regole di governance e di procedure per condurre attività economiche e ripartirne i proventi", non sono "riconducibili a nessuna delle categorie tipiche del vigente diritto commerciale".

È possibile ricondurre le DAO ai modelli societari tipici ? → La dottrina statunitense ha correttamente constatato che:

- tali organizzazioni non godono di uno status legale formalmente riconosciuto;
- sono prive di personalità e di capacità giuridica → le DAO non possono assumere obbligazioni nel mondo fisico, restando così di fatto escluse dal sistema economico-giuridico;

Dal momento che le DAO formalmente non sono società, ma per la ragione che perseguono lo stesso scopo delle società – il lucro soggettivo – e sussiste un'organizzazione comune, la dottrina statunitense ha ritenuto di poterle ricondurre al modello societario della ***unincorporated general partnership***, con l'esposizione di tutti i membri a un regime di responsabilità illimitata e solidale per le obbligazioni assunte dall'organizzazione e per gli eventuali danni da essa cagionati a terzi.

Questa considerazione, posta assiomaticamente alla base del ragionamento, ha condotto *sic et simpliciter* alle ulteriori argomentazioni per cui, stante il regime di responsabilità illimitata e solidale, tutti i token holder sarebbero stati esposti alle pretese dei creditori dell'organizzazione e che, di conseguenza, tale situazione avrebbe esposto a grandi pericoli specialmente i maggiori detentori di token, che sarebbero potuti divenire il bersaglio privilegiato delle pretese creditorie.

Proprio in ragione dei grandi rischi connaturati a questo nuovo modello organizzativo totalmente deregolamentato, i potenziali membri sarebbero stati scoraggiati dal prendervi parte, destinando altrove le loro risorse e ostacolando lo sviluppo di una tecnologia che si riteneva potenzialmente idonea a configurare un valido strumento per la costituzione e per la gestione interamente digitalizzata delle società.

Appare del resto condivisibile, almeno dal punto di vista logico, che un aspirante membro non avrebbe mai investito i propri danari in una partnership che fisiologicamente si presenta come "unstable and porous" e che implica "considerable risks both to the individual and to the entity itself".

- Cfr. U. R. RODRIGUES, *Law and the Blockchain*, in *Iowa Law Review*, 2019, Vol. 104, Issue 2, p. 688.

Necessità di tutelare i membri prevedendo un regime di responsabilità limitata → per far ciò si è ipotizzato di inglobare la DAO in un "legal wrapper", le cui caratteristiche permettessero di stimolare la partecipazione degli investitori.

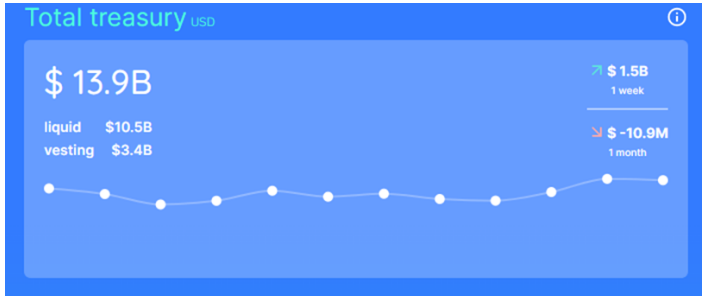
Dal momento che la **Corporation** per la sua struttura gerarchica non sembrava conformarsi alla DAO, si è così giunti alla conclusione che, se la DAO doveva essere una società, era opportuno che assumesse le vesti di una più flessibile **Limited Liability Company.**

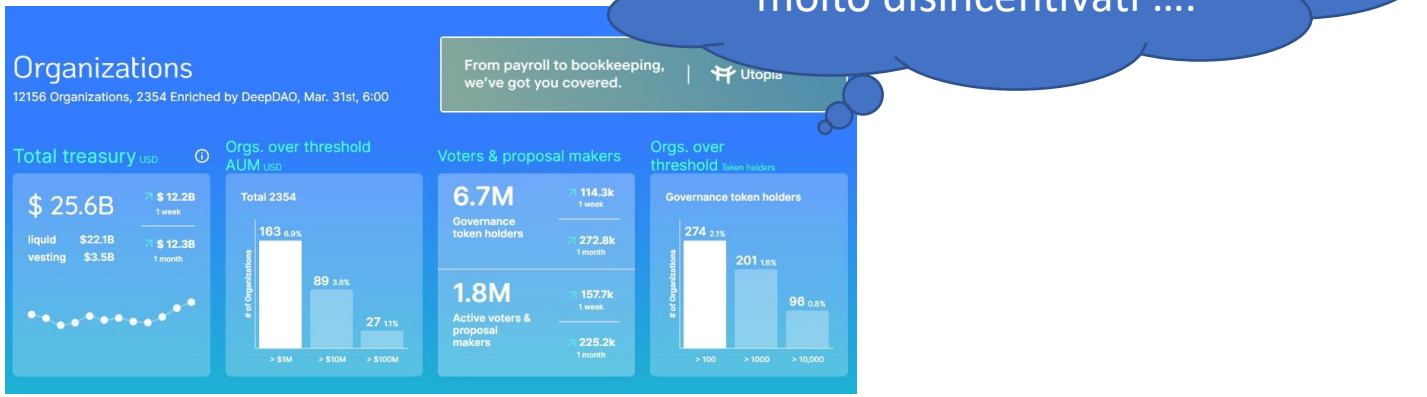
- Cfr. C. BRUMMER, R. SEIRA, *Legal Wrappers and DAOs!*, 2022, p. 8 - «organizationally, corporate structures require institutions like boards of directors and centralized management that do not accommodate fully decentralized environments built on trustless, much less pseudonymous, infrastructure. For some founders, such formality defeats the point of DAOs, which generally aspire to be non-hierarchical, employ "direct democracy" governance where participants are also decision makers, and have fluid membership bases».

Le DAO sono state così inglobate nei preesistenti modelli di LLC e hanno assunto a tutti gli effetti la natura giuridica di società. Questa soluzione, oltre al riconoscimento formale dell'**autonomia patrimoniale perfetta** e della **responsabilità limitata in capo a tutti i partecipanti**, permette di dotare le organizzazioni virtuali della **personalità giuridica**, abilitando in tal modo la loro operatività anche nel mondo fisico.

- Si parla in tal caso di "legal DAO" o, più semplicemente, di "LAO".

I token holder sono realmente disincentivati alla partecipazione ?





… e le virtù della blockchain permissionless ?

- I membri di una DAO, stante l'**anonimato** che connota la piattaforma, gli ulteriori **meccanismi** ed espedienti tecnici facilmente **utilizzabili per oscurare le transazioni** e gli indirizzi tra le quali queste avvengono, godono di un regime di responsabilità limitata de facto.
- **Il patrimonio sociale della DAO è inattaccabile dall'esterno**, giacché per la sua depauperazione in favore delle pretese creditorie, sarebbe necessario il consenso della maggioranza dei token holder o una preventiva programmazione del codice informatico in tal senso.

PRIMI TENTATIVI DI LEGISLAZIONE IN MATERIA DI DAO: WYOMING

Il legislatore del Wyoming nel luglio 2021, intervenendo sul Wyoming Limited Liability Company Act, ha emanato il **Wyoming Decentralized Autonomous Organization Supplement**, prevedendo la possibilità di costituire **Limited Liability Autonomous Organization (LAO)**.

- **Definizione e denominazione sociale** → Le DAO sono qualificate come "limited liability company whose articles of organization contain a statement that the company is a decentralized autonomous organization" → obbligo di inserire nella denominazione sociale l'indicazione che si tratta di una "DAO", "LAO" o "DAO LLC".
- È inoltre espressamente consentita la possibilità di costituire la società nella forma di **Participatory DAO** o **Algorithmic DAO**, con la precisazione che, "if the type of decentralized autonomous organization is not otherwise provided for, the limited liability company will be presumed to be a **member managed decentralized autonomous organization".** La costituzione di una DAO completamente algoritmica, tuttavia, è subordinata alla ulteriore condizione che gli *smart contract* sottostanti possano essere aggiornati o modificati.
- La costituzione di una DAO è subordinata alla condizione che questa operi per il **perseguimento di un qualsiasi scopo lecito**.
- La normativa delinea anche il contenuto obbligatorio degli **articles of organization**, prevedendo nello specifico di indicare "**a publicly available identifier**" di ogni smart contract impiegato a diverso titolo nella DAO.
  - L'intento del legislatore del Wyoming è quello di assicurare la massima disclosure degli smart contract impiegati dalla DAO in modo da favorire l'adesione informata dei potenziali membri e agevolare i controlli pubblici sul loro contenuto e sulla loro qualità. Il publicly available identifier, infatti, dovrebbe assicurare l'individuazione in modo diretto e inequivoco del *contract address* registrato nel ledger.
- Per completare il processo di costituzione saranno sufficienti il pagamento di una tassa di 100 dollari, il deposito e la firma da parte di un soggetto – che non deve essere necessariamente membro dell'organizzazione – dell'originale e di una copia conforme degli articles of organization presso il Secretary of State.
- Da ultimo si prescrive che ogni DAO "**shall have and continuously maintain in this state a registered agent".**

Alcune criticità …

- **Algorithmic DAOs ≠ Participatory DAOs**;

- **La volontà di cristallizzare l'oggetto sociale delle DAO** → contraddice completamente la totale libertà che la *community* ha nello scegliere, di volta in volta, quale attività compiere o finanziare. In altri termini, questa normativa impone di predefinire l'oggetto sociale prima che la DAO sia effettivamente operativa. Tuttavia, il potere decisionale continuerà a risiedere nella mutevole volontà dei membri e non nelle originarie intenzioni dei fondatori, che potrebbero tranquillamente essere ignorate dalla community. Pertanto, è del tutto verosimile che si possa verificare uno **scollamento tra ciò che viene dichiarato ai fini della costituzione e le attività che saranno invece approvate dai membri durante la vita della DAO.** Infatti, è proprio la possibilità della DAO di autogestirsi sulla base delle proprie leggi che determina una evidente discrasia tra il contenuto degli *articles of organization*, dell'*operating agreement* e il codice informatico sotteso alla DAO.
  - A tal proposito è interessante constatare che il legislatore del Wyoming ha effettivamente preso in considerazione il verificarsi di una simile eventualità e ha definito una sorta di «gerarchia normativa» tra articles of organization, operating agreement e smart contracts, prevedendo che, in ipotesi di conflitto, prevarranno questi ultimi.
    - Code is Law → in ipotesi di contrasto tra quanto formulato nei documenti analogici e quanto inserito nel codice informatico, sarà il secondo a prevalere.

- La previsione che tutti gli smart contract siano modificabili e aggiornabili, non tiene conto che questi, qualora la condizione abilitante si sia verificata, sono per loro stessa natura inarrestabili. Nel diverso caso in cui la condizione abilitante non si sia ancora verificata, lo smart contract risulterà "dormiente", ma comunque già registrato in un blocco. Modificarlo implicherebbe riminare la blockchain e si tradurrebbe in una operazione assai complessa e del tutto antieconomica. Qualora i membri dovessero ravvisare un errore di programmazione, potrebbero semplicemente limitarsi a sostituirlo con un nuovo smart contract o, cosa più razionale, prevedere fin dal principio una funzionalità di autodistruzione all'interno dello stesso codice, in modo che possa essere arrestato senza necessità di intervenire sulla catena di blocchi.

- È opportuno considerare criticamente anche la previsione di **cause di scioglimento tipiche per la DAO**

W.S. 17-31-114. Dissolution.

(a) A decentralized autonomous organization organized under this chapter shall be dissolved upon the occurrence of any of the following events:

(i) The period fixed for the duration of the organization expires;

(ii) By vote of the majority of members of a member managed decentralized autonomous organization;

(iii) At the time or upon the occurrence of events specified in the underlying smart contracts or as specified in the articles of organization or operating agreement;

(iv) The decentralized autonomous organization has failed to approve any proposals or take any actions for a period of one (1) year;

(v) By order of the secretary of state if the decentralized autonomous organization is deemed to no longer perform a lawful purpose.

Per eliminarla in modo definitivo sarà necessario pre-programmare il codice informatico sotteso al suo funzionamento inserendo una apposita funzione di «**self-destruct**», in grado di arrestare gli smart contract su di esso operativi, circostanza questa che non viene affatto contemplata dal Wyoming Decentralized Autonomous Organization Supplement.

Peraltro, una soluzione tecnica così drastica deve essere attentamente ponderata: anche se il codice dovesse essere correttamente programmato prevedendo la funzione di auto-distruzione, nulla impedirebbe ai membri – che possono in qualsiasi momento intervenire sul codice – di rimuoverla o invalidarla prima del verificarsi della causa di scioglimento.

Un'altra eventualità che deve essere presa in considerazione è la possibilità che alcuni membri, contrari allo scioglimento, pongano in essere una scissione della catena. Se ciò dovesse verificarsi, gli smart contract continuerebbero a rimanere operativi e, di conseguenza, la DAO potrà continuare ad operare ad libitum.

- Da ultimo non viene affatto presa in considerazione la gravosa **problematica dell'anonimato dei membri**.

Fattibilità di un wrapper all'italiana

- **Società in accomandita per azioni**;
  - **Artt. 2452 e 2455 c.c.** → non può essere utilizzata a tale scopo. La necessaria presenza all'interno della compagine societaria di due distinte categorie di soci – **gli accomandanti e gli accomandatari** – investiti di funzioni, ruoli e doveri ben distinti, rende tale modello del tutto incompatibile con la natura *peer-to-peer* delle DAO, che fondandosi su una infrastruttura blockchain permissionless, di fatto presuppongono l'uguaglianza di tutti i nodi in punto di poteri di lettura e scrittura del registro e, quindi, in termini di diritti esercitabili all'interno della piattaforma.
- **Società per azioni;**
  - La società per azioni sembrerebbe, prima facie, maggiormente consona a costituire l'involucro per incorporare una DAO. Del resto, sussistono delle evidenti analogie tra le azioni e i token e sono state avanzate diverse proposte per tokenizzare le azioni e per farle circolare in modo sicuro e tracciabile sfruttando proprio la tecnologia blockchain.
  - Tuttavia, salvo che si accetti di estendere a tutti i membri la qualifica di amministratore, risulterà impossibile l'applicazione dell'**art. 2380 bis**, che espressamente statuisce che la gestione dell'impresa "spetta esclusivamente agli amministratori" ai quali, pertanto, compete in via esclusiva il compimento delle operazioni gestorie necessarie per l'attuazione dell'oggetto sociale. La necessaria presenza di un consiglio di amministrazione o di un amministratore unico costituisce quindi condizione ostativa alla possibilità di estendere la disciplina della s.p.a. alle DAO.
- **Società a responsabilità limitata;**
  - La società a responsabilità limitata, per la sua grande elasticità, sembrerebbe il modello societario la cui disciplina maggiormente si presta a essere estesa alle DAO: l'estrema flessibilità del sistema di governo dell'impresa, la rilevanza centrale del ruolo dei soci, che sono investiti di ampi poteri di controllo e che possono essere chiamati ad assumere qualsiasi decisione relativa alla gestione della società, nonché l'ampia valorizzazione dell'autonomia negoziale, con cui è possibile rimodulare le competenze gestorie della collettività dei soci, ampliandole e "spostando a piacimento l'equilibrio di poteri con l'organo amministrativo", sembrerebbero tutti elementi a sostegno di questa ipotesi.
  - Tuttavia la natura diffusa e distribuita della DAO sembra confliggere irrimediabilmente con le norme previste dal diritto societario. Un primo punto di attrito emerge con riferimento all'**articolo 2463 c.c**. che sancisce che l'atto costitutivo deve essere redatto per atto pubblico e deve indicare, tra l'altro: a) "il cognome e il nome o la denominazione, la data e il luogo di nascita o lo Stato di costituzione, il domicilio o la sede, la cittadinanza di ciascun socio"; b) "il comune ove sono poste la sede della società e le eventuali sedi secondarie"; c) "le persone cui è affidata l'amministrazione e l'eventuale soggetto incaricato di effettuare la revisione legale dei conti".
  - **Una seconda problematica riguarda la stessa possibilità di effettuare conferimenti in criptovalute**. **L'articolo 2464 c.c**., infatti, prevede che "possono essere conferiti tutti gli elementi dell'attivo suscettibili di valutazione economica". Orbene, il conferimento di criptovalute potrebbe essere qualificato come conferimento di beni in natura e, di conseguenza, esso dovrebbe essere integralmente liberato al momento della sottoscrizione e dovrebbe essere accompagnato da una relazione giurata di un revisore legale o di una società di revisione legale iscritti nell'apposito registro, così come indicato dall'articolo. Tuttavia – almeno attualmente – la giurisprudenza esclude la possibilità che le criptovalute possano costituire oggetto di conferimento in società di capitali in ragione:
    - dell'impossibilità di attribuire loro un valore economico attendibile;
    - del fatto che – in assenza delle chiavi crittografiche – non possono essere oggetto di forme di esecuzione forzata.
      - Per aggredire le criptovalute contenute in un e-wallet è, infatti, necessario conoscere le credenziali d'accesso. In loro mancanza non sarà possibile accedere al portafoglio digitale del debitore né recuperare in alcun modo le somme da questo dovute.
      - Cfr. Decreto della Corte d'Appello di Brescia n. 207/2018.
  - Parimenti contraria allo stesso concetto di flat governance, appare la previsione dell'**articolo 2479 c.c.,** che introduce una ripartizione tra le materie riservate alla competenza dell'assemblea e quelle riservate agli amministratori, giacché nella DAO ogni membro può compiere ogni attività ed è impossibile effettuare una ripartizione di poteri tra nodi in una blockchain permissionless.

DAO come società di fatto?

Posto che una DAO non può essere ricondotta ad alcun modello tipico di società di capitali e che il fenomeno comporta un radicale rovesciamento dei "canoni tipici dei modelli societari tradizionali"…

… la conclusione vincolata sembrerebbe quella di considerare una simile organizzazione virtuale come una società di fatto (GITTI), con la conseguente applicazione – in ragione della natura delle attività esercitate – della disciplina della società in nome collettivo irregolare e, quindi, della responsabilità illimitata e solidale in capo a tutti i membri per le obbligazioni assunte dall'organizzazione.

È possibile sostenere che – almeno astrattamente – possano rintracciarsi nel fenomeno DAO gli elementi essenziali della società di fatto.

La volontà di far nascere una società potrebbe in tal senso ricavarsi dai comportamenti concludenti delle parti, senza necessità della stipula di alcun accordo espresso, in forma scritta o verbale. **Il contratto sociale, quindi, risulterà concluso per *facta concludentia***.

- I membri manifestano in modo chiaro la loro volontà di aggregarsi e di operare come se fossero soci nel preciso momento in cui acquistano i token di governance, assumendosi consapevolmente anche i rischi economici che potrebbero derivare da un cattivo esito della DAO.

L'elemento oggettivo, costituito dal conferimento di beni o servizi e volto alla formazione di un fondo comune, strumentale al perseguimento degli obiettivi dell'organizzazione e separato rispetto al patrimonio dei soci, è agevolmente rintracciabile. L'adesione a queste organizzazioni virtuali, infatti, è subordinata al versamento di una predeterminata quantità di crypto-asset. Questi conferimenti, in modo sostanzialmente analogo a quanto avviene per le "società tradizionali", costituiscono i contributi dei soci alla formazione del patrimonio iniziale dell'organizzazione e sono funzionali a dotare la stessa di un capitale di rischio iniziale per lo svolgimento dell'attività d'impresa. Il token holder destina stabilmente tali risorse per lo svolgimento delle attività dell'organizzazione, esponendosi al rischio d'impresa. Le risorse crittografiche così conferite entrano di fatto nella proprietà della DAO – o, meglio, del suo **treasury's account** – e, in ragione di ciò, in modo sostanzialmente analogo a quanto stabilito dall'art 2256 c.c., i token holder non potranno servirsi delle cose appartenenti al patrimonio sociale per fini estranei a quelli della stessa DAO.

La partecipazione agli utili e alle perdite derivanti dall'attività economica esercitata in comune dai presunti soci, è tranquillamente riferibile ai membri di queste organizzazioni virtuali. Infatti, qualora l'operazione votata dalla community dovesse tradursi in una iniziativa economicamente svantaggiosa, i membri ne subirebbero le conseguenze fino al punto di perdere interamente il capitale conferito.

Anche l'**elemento soggettivo dell'*affectio societatis*** può essere facilmente individuato → i membri di tali organizzazioni virtuali, versando il conferimento dovuto, s'impegnano tacitamente a partecipare in modo proattivo e a collaborare con tutta la community proprio in vista del perseguimento di uno scopo comune.

I PROBLEMI PERMANGONO …

- **Difficoltà – se non impossibilità – di rintracciare e identificare i token holder;**
- **Non è possibile aggredire il patrimonio sociale della DAO, giacché una simile operazione sarebbe identificata dalla stessa come un attacco esterno alla rete;**

La conseguenza tristemente scontata di queste due osservazioni è che, anche qualora si dovesse considerare la DAO come una società di fatto, nessun concreto vantaggio conseguirebbe per i creditori dell'organizzazione o per i terzi che dovessero in ipotesi aver subito un danno dall'azione di questa.

BLOCKCHAIN E SOCIETÀ QUOTATE

La **blockchain permissioned**, per le sue caratteristiche, potrebbe essere applicata come strumento all'interno della compagine societaria delle società quotate.

Perché le società quotate? → sembra del tutto antieconomica e tecnicamente pericolosa una generalizzata applicazione della blockchain permissioned per regolare le dinamiche interne delle **società di modeste dimensioni**, nelle quali normalmente tutti i soci operano nello stesso contesto territoriale e partecipano attivamente alla vita societaria.

- **rischi in tema di cyber-sicurezza** → il registro è sì distribuito, ma solo tra un numero esiguo di nodi, che potrebbero essere facile preda di attacchi informatici;
- Le società con risorse economiche e tecnologiche limitate, non sembrano – almeno all'attuale stato dell'arte della blockchain – la sede ideale per sviluppare una tecnologia che abbisogna di **elevate competenze informatiche e di frequenti interventi di manutenzione**, comportando di conseguenza alti costi non solo per la progettazione della piattaforma informatica, ma anche per il suo mantenimento.

Allo stato attuale, **il processo di *shareholder engagement*** e **l'esercizio dei diritti degli azionisti** implicano necessariamente il coinvolgimento di una lunga **catena di intermediari**, che vede la partecipazione di una variegata serie di soggetti: dai **depositari centrali di titoli**, i c.d. central securities depository (CSD) ad altri **intermediari** (imprese d'investimento, enti creditizi, broker etc.), cosicché capita assai di frequente che gli investitori non abbiano alcun rapporto diretto con gli emittenti e, talvolta, proprio in ragione della complessa articolazione della catena, neppure con i CSD.

Una simile situazione determina gravissime ripercussioni negative e opacità: dagli elevati costi, alla possibilità di incorrere in errori di conteggio dei voti, dalle difficoltà di ordine tecnico nella verifica della legittimazione alla concreta impossibilità per gli investitori reali d'esercitare i propri diritti, dalle problematiche connesse alla trasmissione del voto per delega alla possibilità che le informazioni non siano correttamente trasmesse tra la società e gli azionisti, dalle inesattezze nelle liste voto alle asimmetrie informative, dall'empty voting al decoupling.

- l'azionista iscritto nel libro dei soci può non coincidere con il reale beneficiario ultimo dei diritti economici e amministrativi inerenti alle azioni.

POTENZIALI BENEFICI DELL'ADOZIONE DI UNA BLOCKCHAIN PERMISSIONED

I. **Identificazione degli azionisti** → l'impiego della tecnologia blockchain permissioned potrebbe permettere alle società di identificare direttamente e in tempo reale gli azionisti e, quindi, di individuare in modo semplice e immediato i beneficiari finali, bypassando le complesse comunicazioni che attualmente intercorrono tra la società richiedente e gli intermediari, e consentirebbe di dar anche costantemente conto dell'aggiornamento della composizione della compagine societaria e dei libri sociali.

- Una blockchain permissioned, in ragione del fatto che l'accesso a essa è subordinato a una autorizzazione da parte dei nodi amministratori, potrebbe assicurare il diritto per le società di identificare in modo diretto e immediato i propri azionisti.
- Basterà semplicemente visionare il ledger e tutte le azioni saranno immediatamente rintracciabili e la società potrà avere contezza in tempo reale dell'identità degli investitori finali.

  - Cfr. C. VAN DER ELST, A. LAFARRE, *Blockchain and smart contracting for the shareholder community*, in *European Business Organization Law Review*, 2019, Vol. 20, Issue 1, pp. 126 e ss., ove gli Autori segnalano che "the permissioned ledger allows for a pre-selection of the participants based on the satisfaction of certain requirements or on approval by an administrator or permissioner".

II. **Riduzione degli errori di trasmissione delle informazioni societarie** → l'infrastruttura a registro distribuito garantirebbe l'automazione delle comunicazioni con garanzia della provenienza delle informazioni e assicurerebbe, di conseguenza, una netta riduzione degli errori di trasmissione, giacché, stante la tracciabilità e la trasparenza dei suoi record, tutti i passaggi sarebbero istantaneamente visibili e non alterabili.

La blockchain permissioned, pertanto, sembra potenzialmente idonea ad adempiere in modo sostanziale alle previsioni della **Shareholder Rights Directive II [Dir. (UE) 2017/828]** e del suo Regolamento di esecuzione [**Reg. (UE) 2018/1212**], con cui il legislatore europeo ha auspicato:

- **un maggior coinvolgimento a lungo termine degli azionisti;**
- **una semplificazione e razionalizzazione delle procedure volte alla loro identificazione (art. 3 dir. 2017/828);**
  - L'ingresso di nuovi soci nella compagine societaria potrebbe essere costantemente monitorato e la loro iscrizione nel libro dei soci potrebbe essere interamente automatizzata. Infatti, anche per loro, l'accesso alla blockchain e la possibilità di esercitare i diritti incorporati nei token sarebbero ugualmente subordinati all'autorizzazione dei nodi amministratori.
- **una migliore trasmissione delle informazioni lungo la catena degli intermediari (art. 3 *ter* dir. 2017/828);**
  - le comunicazioni tra emittente e azionisti potrebbero avvenire direttamente sulla piattaforma blockchain o tramite canali appositamente registrati e in grado di memorizzare, se del caso in forma crittografata, i record nel ledger in pieno adempimento del quarto considerando del Regolamento di esecuzione (UE) 2018/1212 che prevede che le comunicazioni avvengano "tramite formati leggibili a macchina e standardizzati che siano interoperabili e utilizzabili da tutti gli operatori e che consentano un trattamento interamente automatizzato (straight-through processing)";
  - Garanzia per la privacy degli azionisti → i poteri di lettura dei nodi utenti potrebbero essere limitati;
- **l'agevolazione dell'esercizio dei diritti degli azionisti (artt. 3 *bis*, 3 *ter* e 3 *quater* della dir. 2017/828).**
  - Una piattaforma digitale fondata su una blockchain permissioned 2.0, inoltre, consentirebbe ai soci di esercitare i propri diritti sociali – sia di natura patrimoniale che amministrativa – direttamente all'interno della rete. Una simile soluzione legittimerebbe il titolare del token alla partecipazione e all'esercizio dei diritti sociali direttamente tramite la blockchain, ma non altererebbe la natura delle azioni, che continuerebbero a circolare secondo le norme vigenti;
  - Una simile infrastruttura tecnologica assicurerebbe una più agevole partecipazione all'assemblea e una semplificazione nell'esercizio del diritto di voto. Affidando al socio una quantità di vote token proporzionale alla sua partecipazione nella società, sarebbe possibile, per il tramite di smart contract, registrare la sua volontà direttamente nel ledger. Così, terminato il periodo di votazione, i voti espressi saranno inseriti in un blocco e l'esito della votazione non potrà essere successivamente modificato. La registrazione diretta nella catena e la spendita del token, infatti, impedirebbero di falsare l'esito della votazione o di votare più di una volta, non essendo possibile nella variante permissioned per i nodi utenti modificare o riscrivere il registro distribuito;
  - La possibilità di programmare su misura i poteri di lettura degli user nodes e di far visionare loro solo determinati contenuti, poi, permetterebbe al votante di avere certezza che il voto sia stato correttamente preso in considerazione e di verificare in modo istantaneo e del tutto trasparente il voto espresso, mentre l'impiego di sistemi di calcolo automatico assicurerebbe la risoluzione del gravoso problema del conteggio dei voti;
  - La rete, inoltre, salvaguarderebbe la riservatezza degli azionisti e impedirebbe l'acquisizione dei loro dati personali o riservati da parte di terzi, giacché i nodi della rete non potranno visionare l'intera copia del registro e non avranno accesso ai voti e alle informazioni personali degli altri azionisti.