

FOCUS LAVORO, PERSONA, TECNOLOGIA

8 FEBBRAIO 2023

MetApprendo. Il primo caso di *social blockchain* su larga scala. Formazione continua, contrattazione collettiva e aspetti di innovazione digitale

di Silvia Ciucciovino

Professoressa ordinaria di Diritto del lavoro
Università degli Studi Roma Tre

Alessandro Toscano

Professore ordinario di Campi elettromagnetici
Università degli Studi Roma Tre

e Michele Faioli

Professore associato di Diritto del lavoro
Università Cattolica del Sacro Cuore



MetApprendo. Il primo caso di *social blockchain* su larga scala. Formazione continua, contrattazione collettiva e aspetti di innovazione digitale*

di Silvia Ciucciovino

Ordinaria di Diritto del lavoro
Università degli Studi Roma Tre

Alessandro Toscano

Ordinario di Campi elettromagnetici
Università degli Studi Roma Tre

e Michele Faioli

Associato di Diritto del lavoro
Università Cattolica del Sacro Cuore

Abstract [It]: Con il presente saggio viene approfondita, con diverse prospettive di analisi, l'esperienza del dossier digitale del lavoratore, all'interno di una *social blockchain*, riferita a MetApprendo e al CCNL dei metalmeccanici. È un esempio di modernizzazione, grazie alle nuove tecnologie, della disciplina collettiva e delle politiche attive del lavoro e di uno strumento di tutela dinamica e personalizzata del lavoro di nuova generazione incentrata sulla persona del lavoratore. Il paragrafo 3 è dedicato alla descrizione del funzionamento del dossier digitale nel contesto del nuovo approccio alla formazione continua nel rinnovo del 2021 del CCNL del settore metalmeccanico. Il paragrafo 4 è dedicato al funzionamento del dossier digitale dal punto di vista tecnologico. Il paragrafo 5 è dedicato alle prospettive future e ai possibili ulteriori ambiti di espansione e applicazione del dossier digitale.

Title: MetApprendo. The first large-scale social blockchain case. Continuous training, collective bargaining and digital innovation aspects

Abstract [En]: With an interdisciplinary approach this essay investigates the implementation of a social blockchain that has the form of a digital wallet created for the metalworkers subject to the 2021 NCBA and the related paritarian institution MetApprendo. This is considered a special pilot project aimed at modernizing the labor market activation and the application of person-centric. Section 3 describes, under the legal viewpoint, the digital wallet functioning in relation to the 2021 NCBA for metalworkers and MetApprendo. By means of the Section 4 the tech viewpoint of the digital wallet functioning is delineated. Section 5 encompasses the future application of the social blockchain and the pilot project MetApprendo.

Parole chiave: MetApprendo, CCNL Metalmeccanica, social blockchain, libretto elettronico del lavoratore, formazione

Keywords: MetApprendo, NCBA Metalworkers, social blockchain, workers' digital wallet, professional training

Sommario: 1. Personalizzazione delle tutele e sviluppo dei percorsi di vita attiva per una nuova stagione della regolazione lavoristica. Introduzione. 2. Politiche attive di nuova generazione: il dossier formativo digitale di MetApprendo nel settore metalmeccanico come prima applicazione della *social blockchain* su larga scala in Italia. 3. Il dossier formativo digitale di MetApprendo nel contesto del nuovo approccio alla formazione continua nel settore metalmeccanico: funzioni e potenzialità della *blockchain* nella prospettiva giuslavoristica. 4. Espansione del concetto di *blockchain* e fascicolo formativo digitale: il caso MetApprendo. 5. MetApprendo, da istituzione paritetica a infrastruttura tecno-sociale paritetica, con funzioni *onchain* e *offchain*. PNRR, nuove prospettive per altri settori contrattuali e per la maggiore diffusione di registri distribuiti nelle politiche attive del lavoro¹.

* Articolo sottoposto a referaggio.

¹ I paragrafi 1 e 3 sono stati scritti da Silvia Ciucciovino, il paragrafo 2 da tutti e tre gli autori, il paragrafo 4 da Alessandro Toscano e il paragrafo 5 da Michele Faioli.

1. Personalizzazione delle tutele e sviluppo dei percorsi di vita attiva per una nuova stagione della regolazione lavoristica. Introduzione

Il cambiamento continuo è destinato a rappresentare probabilmente una delle principali costanti del mondo del lavoro nel prossimo futuro. Il cambiamento è ormai strutturale, accelerato, pluridimensionale e pervasivo e riguarda: il contesto di mercato in cui si muovono gli attori economici anche in ragione delle transizioni epocali in atto (ecologica e digitale, ma anche sociale); i mezzi di produzione grazie all'incessante sviluppo tecnologico e all'innovazione; le forme di lavoro e i modi di lavorare; i percorsi lavorativi e professionali dei lavoratori; le traiettorie di vita che si devono intrecciare con quelle professionali in modo diverso dal passato anche a causa dei profondi cambiamenti demografici, culturali e sociali in atto.

È includibile per il diritto del lavoro evolversi per riuscire a governare stabilmente il cambiamento, non come un fattore esogeno e transitorio a cui rispondere all'occorrenza, ma come una vera e propria caratteristica endogena del mondo del lavoro e della stessa condizione lavorativa. Il diritto del lavoro e le sue tecniche di intervento devono cioè essere capaci di allestire tutele dinamiche e adattabili alla mutevolezza dei contesti e dei bisogni di persone e imprese.

La sfida di questa nuova stagione della regolazione del lavoro per il legislatore e per l'autonomia collettiva è quella di disegnare modelli di tutela caratterizzati, più che nel passato, da dinamismo e personalizzazione. I bisogni delle persone e dei gruppi si modificano in modo più rapido e stentano a essere classificati o standardizzati in schemi precostituiti, chiedono una risposta meno uniforme, più individualizzata e tarata in funzione delle caratteristiche (e delle aspirazioni) soggettive delle persone che lavorano, ma anche degli specifici contesti, territoriali, produttivi, settoriali in cui il lavoro è destinato a essere integrato nel sistema produttivo².

Dinamismo e personalizzazione delle tutele non vanno confusi con individualismo e polverizzazione o disgregazione dell'interesse collettivo. Una deriva, questa, che può innescarsi proprio a fronte della incapacità della legge e del contratto collettivo di raccogliere la nuova sfida di modernizzare, non tanto la propria funzione, quanto le modalità con cui metterla in atto al passo con i tempi che cambiano. Spetta al legislatore e soprattutto all'autonomia collettiva oggi trovare le forme più opportune per dare una risposta adeguata ai bisogni articolati e mutevoli dei lavoratori e delle imprese. Sono le tecniche e gli strumenti normativi a dovere essere innovati per concepire dispositivi di declinazione delle tutele entro coordinate valoriali e limiti inderogabili fissati dalle fonti legali e collettive, in modo che la specializzazione e l'adattamento delle tutele applicate avvenga in modo ordinato e governato, seppure dinamico. Il ruolo

² S. CIUCCIOVINO, D. GAROFALO, A. SARTORI, M. TIRABOSCHI, A. TROJSI, L. ZOPPOLI (a cura di), *Flexicurity e mercati transizionali del lavoro. Una nuova stagione per il diritto del mercato del lavoro?*, Modena, Adapt University Press, 2021.

del contratto collettivo a questo riguardo è quanto mai cruciale e attuale nella fase storica che stiamo vivendo.

Il contesto di cambiamento continuo comporta innanzitutto che i percorsi di vita attiva siano più fluidi e mobili del passato, caratterizzati da transizioni più frequenti di *status* del lavoratore nel mercato del lavoro, da un intreccio crescente di tutele di welfare e tutele contrattuali e da una trasformazione incessante dei contenuti cognitivi che devono corredare la prestazione lavorativa per stare al passo con i bisogni professionali espressi dal sistema economico³. Per questo motivo la regolazione del lavoro deve tenere conto del fatto che il dinamismo e la personalizzazione delle tutele vanno declinate, anche quando si sviluppano all'interno del rapporto di lavoro, avendo presente la loro possibile proiezione esterna in un quadro dimensionale e temporale più ampio entro il quale si snodano i percorsi di vita attiva delle persone, anche oltre la singola relazione di lavoro e a prescindere dalla condizione, fase e status in cui il lavoratore si trova nel corso del tempo.

La concatenazione, in una linea temporale di sviluppo unitaria e antropocentrica, delle esperienze lavorative maturate, dei percorsi di vita professionale, delle competenze accumulate, della formazione svolta, assume oggi a interesse giuridicamente rilevante per i lavoratori, ma anche per la società nel suo complesso⁴. Innanzitutto perché il valore professionale delle persone (con ciò che ne consegue anche dal punto di vista della determinazione del valore economico di mercato della prestazione lavorativa) è sempre più legato alla ricchezza e all'accumulazione di conoscenze, abilità ed esperienze, laddove l'accelerata transizionalità rischia di disperdere tale capitale o renderlo scarsamente riconoscibile. La ricomposizione diacronica di questo capitale personale ne garantisce la messa in trasparenza e la portabilità, accrescendo le opportunità e in definitiva l'occupabilità delle persone.

In secondo luogo perché la personalizzazione e soggettivazione delle tutele richiede necessariamente la capacità di identificare (ancora meglio se in modo precoce e anticipato) le condizioni individuali e i bisogni reali delle persone per fornire risposte efficaci ed eque, cosicché la conoscenza della *storia* del lavoratore aiuta a ottimizzare l'offerta di prestazioni (soprattutto di politica attiva del lavoro, di formazione continua, di welfare pubblico e privato e della bilateralità) e a disegnare diritti mirati. Da ciò deriva una razionalizzazione dell'impiego e della distribuzione delle risorse investite dal sistema privato e dal sistema pubblico a questo scopo, anche grazie a una programmazione e pianificazione ragionata e individualizzata delle stesse, resa possibile dalla disponibilità di informazioni affidabili e complete delle condizioni soggettive. Storicizzazione, stratificazione, trasparenza, affidabilità, antropocentrismo delle informazioni

³ S. CIUCCIOVINO, *Professionalità, occupazione e tecnologia nella transizione digitale*, in *federalismi.it*, Focus Lavoro, persona, tecnologia, n. 8/2022, p. 129 ss.

⁴ S. CIUCCIOVINO, *Contrattazione collettiva e politiche attive del lavoro*, in *Giornale di diritto del lavoro e delle relazioni industriali*, n. 172/2021, 4, p. 641 ss.

e dei dati riguardanti i singoli lavoratori lungo la vita attiva rappresentano una importante *policy* per il mondo del lavoro in quanto creano le precondizioni necessarie giuridicamente rilevanti per la definizione di forme più moderne ed efficaci di tutela del lavoro. L'innovazione digitale può fornire un supporto formidabile per la concretizzazione di tali condizioni.

Il riconoscimento del rilievo giuridico di questa *policy*, rispetto alla quale sono portatori di interesse i lavoratori, i datori di lavoro, le istituzioni pubbliche e l'intera collettività, è dimostrato dalle norme, purtroppo ancora inattuata, che disciplinano il sistema informativo unitario delle politiche del lavoro, il fascicolo elettronico del lavoratore e il sistema informativo unitario della formazione professionale (artt. 13, 14, 15, d. lgs. 14 settembre 2015, n. 150)⁵.

Nella sfera dell'autonomia privata collettiva una tappa importante è stata scritta dal contratto collettivo nazionale del settore metalmeccanico e della installazione di impianti che, con il rinnovo del 2021, con spirito pionieristico, riformando gli inquadramenti e la formazione continua⁶, ha dato impulso a una forte modernizzazione delle tecniche di tutela tradizionali nell'intento di rispondere in modo più efficace e innovativo ai bisogni dei lavoratori e delle imprese in un sistema economico produttivo in continua trasformazione.

L'istituzione di MetApprendo⁷, con la conseguente creazione della piattaforma digitale per i servizi alla formazione per le imprese metalmeccaniche e la realizzazione del dossier formativo del lavoratore su *blockchain* per la registrazione della formazione continua, rappresenta una nuova frontiera della regolazione lavoristica e un esempio paradigmatico di un approccio rinnovato dell'autonomia collettiva alla configurazione, anche grazie all'innovazione digitale, di tutele dinamiche e personalizzate.

⁵ Si permetta il rinvio a S. CIUCCIOVINO, A. TOSCANO, M. FAIOLI, *Oltre il concetto di Blockchain: tecnica sociale di regolazione, fascicolo elettronico e nuovi diritti del lavoratore*. Editoriale, Focus – Blockchain, politiche pubbliche e regole, in *Federalismi.it*, n.2 - 18/01/2021, p. iv-xxi.

⁶ T. TREU (a cura di), *Commentario al contratto collettivo dei metalmeccanici*, Torino, 2022; G. ZILIO GRANDI (a cura di), *Commentario al CCNL Metalmeccanici 5 febbraio 2021*, Torino, Giappichelli, 2021.

⁷ MetApprendo è un organismo paritetico costituito nella forma di associazione incaricato della realizzazione e attuazione delle nuove disposizioni contrattuali riferite ai servizi per la formazione e si prefigge di sostenere, con adeguati strumenti tecnici e tecnologicamente avanzati, la formazione delle imprese aderenti per l'attuazione del diritto soggettivo alla formazione e la crescita delle competenze professionali dei lavoratori. Si tratta di un organismo bilaterale peculiare; è privo di una sua struttura, avendo un ruolo strettamente strumentale alla predisposizione della infrastruttura settoriale del sistema nazionale della formazione continua. I soci di MetApprendo sono, oltre che le parti stipulanti il CCNL, le stesse imprese del settore aderenti che diventano quindi parte di MetApprendo e del sistema. Sul punto v. M. FAIOLI, *Istituzioni paritetiche e procedimenti partecipativi nella contrattazione collettiva dei meccanici*, in T. TREU (a cura di), *Commentario al contratto collettivo dei metalmeccanici*, cit., p. 111 ss.

2. Politiche attive di nuova generazione: il dossier formativo digitale di MetApprendo nel settore metalmeccanico come prima applicazione della social *blockchain* su larga scala in Italia

Il dossier formativo del lavoratore di MetApprendo rappresenta la prima applicazione su vasta scala⁸ della *social blockchain* in Italia. Si configura come uno strumento di *policy* di nuova generazione che le parti stipulanti hanno previsto per supportare la nuova filosofia della formazione continua e delle politiche attive di fonte negoziale abbracciata dal CCNL⁹. Le previsioni del CCNL sono molto innovative e precorrono quello sviluppo di prospettiva dinamica e personalizzata delle tutele che non ha ricevuto ancora attuazione a livello più generale per la mancata istituzione del fascicolo elettronico del lavoratore di cui al d.lgs. 14 settembre 2015, n. 150. Il dossier formativo del lavoratore nel settore metalmeccanico costituisce un vero e proprio prototipo funzionante del fascicolo elettronico del lavoratore e si presta a nuovi e più ampi sviluppi (cfr., infra, paragrafo 5).

La realizzazione concreta del dossier formativo del lavoratore è il frutto di un progetto di collaborazione scientifica tra MetApprendo e il gruppo di ricerca interuniversitario interdisciplinare coinvolto nella progettazione, sperimentazione e rilascio del prodotto disegnato a misura delle esigenze del settore¹⁰.

Trova così una prima concretizzazione ad ampio raggio, in uno dei principali settori produttivi del Paese, un percorso di riflessione e ricerca scientifica avviato nel 2018 presso il CNEL¹¹ e sviluppato negli anni successivi incentrato sulla proposta di impiego dei registri distribuiti e della *blockchain* in campo sociale come soluzione tecnologica ideale per dare attuazione al fascicolo elettronico del lavoratore, alla dorsale informativa unitaria delle politiche attive e a diverse soluzioni di politica attiva e di sicurezza sociale.

Il dossier formativo digitale è stato concepito prevedendone la titolarità in capo al lavoratore. Si tratta di una rivoluzione copernicana di impostazione rispetto al panorama attuale perché consente al lavoratore di ricomporre, gestire, dominare e conoscere i dati che lo riguardano relativi alla formazione, ai *learning outcomes*, ad altre informazioni rilevanti nel rapporto di lavoro, ma anche nel sistema della sicurezza e nel mercato del lavoro. Tali dati sono attualmente frammentati, raramente digitalizzati, detenuti da soggetti diversi che non comunicano tra di loro e non consentono un facile accesso e utilizzo degli stessi. Questo determina una sorta di espropriazione della identità personale del lavoratore che viene privato della disponibilità effettiva dei suoi dati, mentre tali informazioni sono importanti anche per agevolare le transizioni occupazionali e l'occupabilità delle persone.

⁸ Aderiscono a MetApprendo oltre novecentomila imprese e sono coinvolti oltre un milione e mezzo di lavoratori.

⁹ S. CIUCCIOVINO, *La formazione continua nel settore metalmeccanico: dal diritto soggettivo alla formazione al sistema dell'apprendimento permanente*, in T. TREU (a cura di), *Commentario al contratto collettivo dei metalmeccanici*, cit., p. 83 ss.

¹⁰ Il progetto di ricerca, coordinato dagli estensori del presente articolo, vede il coinvolgimento del Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi Roma Tre, dell'associazione LabChain Centro interuniversitario di studi avanzati su blockchain, innovazione tecnologica e politiche del lavoro e del partner tecnologico IT Logix s.r.l.

¹¹ S. CIUCCIOVINO, M. FAIOLI (a cura di), *Blockchain e politiche del lavoro. I quaderni del Cnel*, 2019, n.1, p. 1 ss.

Per questa fondamentale scelta metodologica il fascicolo formativo digitale per MetApprendo è concepito e strutturato come asset individuale, intestato alla persona che ne è proprietaria lungo l'arco della sua vita. Il fascicolo formativo digitale consente a un'azienda di registrare, visualizzare e gestire i dati dei propri dipendenti relativi alle attività formative e agli apprendimenti nel corso di svolgimento del rapporto di lavoro.

Di seguito, nel paragrafo 5, si approfondisce la teoria secondo cui, con MetApprendo il settore metalmeccanico si è dotato contestualmente di una infrastruttura giuridica e di una infrastruttura tecnologica. L'infrastruttura giuridica è composta dalle norme del CCNL in materia di formazione continua, dal Protocollo di regolamentazione che ha istituito MetApprendo, dallo Statuto dell'ente e dalle regole gestionali e di funzionamento delle attività predisposte anche in funzione degli indirizzi della Commissione nazionale per la formazione professionale e l'apprendistato prevista dall'art. 6, sez. prima, del contratto collettivo. L'infrastruttura tecnologica è composta, da una parte, da una piattaforma che permette l'accesso ai contenuti formativi e, dall'altra, dal dossier digitale del lavoratore che è integrato nella piattaforma e risiede su una speciale *blockchain* appositamente configurata come registro distribuito della formazione dove vengono memorizzate e certificate alcune informazioni attinenti alla formazione continua effettuata dai lavoratori sia tramite la piattaforma sia con altre modalità (su questo aspetto si v. in particolare il paragrafo 4).

In tale prospettiva appare corretto sostenere che MetApprendo ha una rilevanza tecno-sociale perché funziona *onchain* (la *blockchain* con cui interagiscono tutti gli attori coinvolti, tra cui lavoratori, datori di lavoro, enti di formazione autorizzati) e *offchain* (il contratto collettivo, le regole bilaterali, la gestione delle vicende contributive e prestazionali che normalmente attengono a un ente bilaterale – v. paragrafo 5 che segue). I due profili sono indissolubilmente legati. La definizione delle regole di funzionamento dei rapporti tra i consociati da cui si dipana il funzionamento tecnologico della piattaforma e del dossier è la parte più impegnativa in quanto determina le regole di gestione condivisa a livello di settore della formazione e dei dati rilevanti rispetto agli scopi perseguiti dalle parti sociali. L'esperienza MetApprendo dimostra come l'innovazione tecnologica in campo sociale, soprattutto se orientata alla condivisione e collaborazione, per tradursi in azioni concrete e per produrre cambiamenti reali nelle relazioni sociali, richiede non soltanto l'avanzamento della tecnologia e la disponibilità di risorse e strumentazioni tecniche avanzate e quindi abilitanti, ma richiede anche e soprattutto la capacità di governare e gestire processi complessi e procedure, di concordare gli obiettivi da raggiungere, di stabilire le regole di funzionamento delle relazioni, di prevedere e risolvere a monte le questioni dell'impatto dell'innovazione rispetto ai contesti dati. In una parola, il dossier formativo su *blockchain* di MetApprendo rappresenta la sintesi di

uno sforzo notevole delle parti sociali di management condiviso di obiettivi, regole, soluzioni tecnologiche, dati e informazioni, in grado di rispondere a interessi comuni di lavoratori e imprese. Non v'è dubbio che proprio le nuove tecnologie, come quella dei registri distribuiti, possono fare da traino ad una simile innovazione sociale, aprendo la strada a nuovi scenari di *policies*.

Nei paragrafi che seguono viene approfondita, con diverse prospettive di analisi, l'esperienza del dossier digitale del lavoratore di MetApprendo come esempio di modernizzazione, grazie alle nuove tecnologie, della disciplina collettiva e delle politiche attive del lavoro e come strumento di tutela dinamica e personalizzata del lavoro di nuova generazione incentrata sulla persona del lavoratore. Il paragrafo 3 è dedicato alla descrizione del funzionamento del dossier digitale nel contesto del nuovo approccio alla formazione continua nel rinnovo del 2021 del CCNL del settore metalmeccanico, mettendo in luce le peculiarità che dal punto di vista giuslavoristico la *blockchain* presenta per garantire un funzionamento coerente con i principi di diritto e le *policies* perseguite dalle parti stipulanti. Il paragrafo 4 è dedicato al funzionamento del dossier digitale dal punto di vista tecnologico e all'esame dei vantaggi comparativi che la *blockchain*, appositamente progettata e realizzata, presenta rispetto a diverse forme di registri distribuiti o altre modalità già diffuse di memorizzazione di informazioni riguardanti la formazione. Il paragrafo 5 è dedicato alle prospettive future e ai possibili ulteriori ambiti di espansione e applicazione del dossier digitale e del fascicolo elettronico del lavoratore resi possibili grazie all'esperienza applicativa del dossier formativo di MetApprendo.

3. Il dossier formativo digitale nel contesto del nuovo approccio alla formazione continua nel settore metalmeccanico: funzioni e potenzialità della *blockchain* nella prospettiva giuslavoristica

Il rinnovo del CCNL del 2021 segna un salto di qualità nella configurazione della formazione continua come leva strategica per la competitività e come forma di politica attiva per i lavoratori del settore¹².

La fonte collettiva vara una propria infrastruttura di settore per la formazione continua in un'ottica sistemica e servente rispetto ai fabbisogni di imprese e lavoratori. A tale scopo MetApprendo, quale soggetto paritetico rappresentativo delle parti stipulanti, nasce specificamente per dare attuazione: (i) alla piattaforma nazionale per i servizi alla formazione per le imprese metalmeccaniche e della installazione di impianti con particolare attenzione alle peculiarità delle PMI; (ii) e al dossier formativo del lavoratore su *blockchain* per la registrazione durevole della formazione effettuata in applicazione del CCNL (in particolare del diritto soggettivo alle 24 ore nel triennio).

¹² Cfr. art. 7, Sez. Quarta, Titolo VI e art. 6, Sez. Prima, CCNL.

La piattaforma e il dossier rappresentano l'infrastruttura tecnologica e sociale di settore per agevolare imprese e lavoratori nella pianificazione, attuazione, effettiva fruizione e registrazione della formazione continua in un'ottica di miglioramento continuo.

Di più, questa infrastruttura è funzionale alla messa a regime di un sistema strutturato di apprendimento permanente nel settore concepito in una logica di servizio alle imprese e ai lavoratori e orientato a valorizzare l'accrescimento delle competenze come interesse comune e condiviso di imprese e lavoratori¹³. Un sistema che punta a investire sul capitale umano dei lavoratori durante tutta la vita attiva come leva strategica per la competitività aziendale e l'accrescimento della professionalità delle risorse umane, in modo da valorizzare, mettere in trasparenza e rendere spendibile il patrimonio di competenze maturate da ogni singolo lavoratore. Nel complesso si può dire che il CCNL metalmeccanico sembra avere sposato una visione orientata all'apprendimento come processo sociale e produttivo dove l'aggiornamento continuo del patrimonio competenziale si presenta come un fattore determinante dei processi di innovazione.

Il dossier digitale su *blockchain* in questo contesto assolve a una funzione considerata strategica dalle stesse parti stipulanti, cioè quella della registrazione e messa in trasparenza della formazione effettuata, come passaggio cruciale della nuova visione sistemica della formazione continua. Il dossier è intestato al lavoratore che ne è titolare, pur se in gestione al datore di lavoro da cui dipende, e segue il lavoratore nelle transizioni lavorative. Attualmente nel dossier viene registrata la formazione continua prevista dal contratto collettivo del settore metalmeccanico come diritto soggettivo alla formazione (24 ore pro capite nel triennio) nonché la formazione obbligatoria per legge (sicurezza, apprendistato, formazione abilitante al mestiere). Tuttavia, l'architettura e le funzionalità del dossier sono state concepite in modo scalabile e adattabile alla registrazione di dati e informazioni ulteriori (formazione formale, esperienze lavorative, etc.).

Il dossier digitale si caratterizza come strumento idoneo a garantire documentabilità, trasparenza, attestazione, stratificazione, tracciabilità, portabilità, spendibilità della formazione effettuata e delle competenze acquisite. Questa è l'impostazione politica dell'innovazione contrattuale e la scelta metodologica e culturale che ha guidato il gruppo di ricerca interdisciplinare nella configurazione funzionale e tecnologica del dossier. La tecnologia *blockchain* dota la registrazione informatica di alcuni connotati che permettono di rispondere nativamente alle suddette caratteristiche. Infatti la tipicità della *blockchain*, in particolare del tipo *permissioned*¹⁴ come nel caso del dossier digitale MetApprendo, è quella di

¹³Per una più compiuta disamina della portata delle nuove previsioni in materia di formazione continua si rinvia a S. CIUCCIOVINO. *La formazione continua nel settore metalmeccanico: dal diritto soggettivo alla formazione al sistema dell'apprendimento permanente*, cit., 2022.

¹⁴ Può essere tracciata una grande dicotomia tra le *blockchain permissionless* e quelle *permissioned*. Le prime, tipiche delle applicazioni finanziarie e delle criptovalute, sono *blockchain* aperte dove la partecipazione è libera e non richiede alcuna

garantire certezza, affidabilità, durabilità, tracciabilità, stratificabilità delle informazioni memorizzate, nonché possibilità di gestione diffusa e condivisa dei dati ad opera di una pluralità di soggetti partecipanti (nel caso del dossier: datore di lavoro, lavoratore ed enti formativi abilitati). La memorizzazione del dato nella catena di blocchi presenta, sul piano giuridico, le caratteristiche tipiche della firma digitale e della marca temporale digitale, determina altresì la presunzione giuridica di veridicità e integrità del dato immesso, può valere come prova in giudizio e soddisfa il requisito della forma scritta¹⁵. Ciò garantisce la possibilità di certificare in trasparenza la provenienza e lo sviluppo temporale della formazione di ogni lavoratore, assicurando al contempo durabilità, prova certa, immodificabilità delle informazioni inserite e, quindi, affidabilità nella veridicità dell'informazione, indispensabile a generare fiducia (trust) presso i diversi portatori di interessi.

La *blockchain* in esame è stata progettata e costruita *ab imis* per renderla aderente alle previsioni del CCNL e funzionale agli scopi sociali perseguiti. Si è tenuto anche conto della necessità di garantire la semplicità d'uso per renderla accessibile a un'utenza molto ampia, variegata e non esperta, soprattutto a vantaggio delle piccole e medie imprese del settore e dei lavoratori di qualsiasi livello culturale. Per questo motivo è in grado di memorizzare non soltanto dati sotto forma dei classici *hash* (le stringhe alfanumeriche che indentificano le informazioni memorizzate sulla *blockchain*) ma anche oggetti e documenti diversi: ad esempio immagini, file, video, ecc., accrescendo in modo notevole l'usabilità dello strumento (per la descrizione puntuale delle caratteristiche tecnico-funzionali si rinvia al successivo paragrafo 4).

La registrazione certa delle evidenze della formazione effettuata presenta molteplici ricadute che vanno oltre lo scopo immediato di verificare e attestare la fruizione effettiva del diritto soggettivo alla formazione da parte dei lavoratori del settore. Tra le principali utilità possono evidenziarsi i benefici che derivano dalla visibilità dei fabbisogni di competenze per una pianificazione oculata della formazione e la valutazione di impatto di quella effettuata, nonché i benefici in termini di spendibilità del patrimonio

forma di autorizzazione. Nelle *blockchain permissionless* il registro è distribuito capillarmente e la fiducia nella veridicità delle informazioni è frutto di una sorta di controllo incrociato di tutti i consociati che trova espressione nel concetto di consenso distribuito e di democrazia diffusa. Nel campo sociale e in altri ambiti dove si pone un problema a monte di governare processi complessi e di selezionare i soggetti partecipanti alla gestione condivisa di dati e informazioni, vengono in rilievo le *blockchain permissioned*, dove la partecipazione è autorizzata e ristretta a un novero di soggetti definiti. Questa forma di *blockchain*, pur condividendo alcuni tratti qualificanti comuni a quelle *permissionless* (registri architettonicamente distribuiti, aggiornamento condiviso delle informazioni in tempo reale, certificazione temporale del dato, immodificabilità, concatenazione dei blocchi, presunzione di integrità e veridicità del dato) è dotata di un proprio sistema di governo delle autorizzazioni di accesso, di immissione dei dati e di abilitazione alla lettura degli stessi. In questo caso l'attendibilità del dato memorizzato nella *blockchain* non deriva dal consenso distribuito (cioè dal fatto che non venga smentito da nessun altro partecipante) come nelle *blockchain permissionless*, bensì dalla affidabilità e autorità riconosciuta a monte al soggetto abilitato a immetterlo nella *blockchain*. Si tratta di due sistemi e filosofie di funzionamento completamente diverse.

¹⁵ Cfr. Part. 8 ter, d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, l. con. 11 febbraio 2019, n. 12 "Tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*" a mente del quale la memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 (*eIDAS electronic IDentification Authentication and Signature*).

di competenze nel mercato del lavoro e di esternalizzazione del valore dell'investimento formativo, che a volte rischia di rimanere implicito, specialmente per la formazione *on the job*.

4. Espansione del concetto di *blockchain* e fascicolo formativo digitale: il caso MetApprendo

In questo paragrafo viene descritta la *blockchain* per la realizzazione e il mantenimento del fascicolo formativo digitale del lavoratore sul portale MetApprendo, dove memorizzare in modo certo e non modificabile i percorsi di formazione continua del singolo lavoratore come previsto dall' art. 7, sez. IV, Titolo VI del CCNL del settore Metalmeccanico e della installazione di impianti.

La tecnologia *blockchain*¹⁶ sta trovando negli ultimi anni applicazione in tutti quei settori per cui è richiesta una garanzia dell'immutabilità dell'informazione (o valore) che viene trasferita tra persone o organizzazioni mediante l'utilizzo di basi di dati distribuiti. Tra questi, il settore della formazione e delle certificazioni digitali non fa eccezione: un numero sempre crescente di organizzazioni, accademiche e non, si avvicinano a questo mondo proponendo soluzioni e idee atte a migliorare, standardizzare e automatizzare l'attuale sistema, prevalentemente analogico, di gestione delle certificazioni e delle competenze personali.

L'integrità e la disponibilità del dato relativo alla formazione, per loro natura, risultano potenziate dalla tecnologia *blockchain*. La *blockchain*, attraverso l'impiego delle tecniche di *hash* registra e temporizza sia il singolo dato, sia tutti i dati inseriti nella *blockchain*, e non permette l'alterazione dei dati via via inseriti in quanto dipende univocamente da essi. Inoltre, poiché il nuovo dato può unicamente essere innestato in coda, la stessa catena di informazioni è garanzia di disponibilità e veridicità di tutti gli altri dati precedentemente inseriti. Da qui la nativa capacità della *blockchain* di storicizzare e stratificare le informazioni. La *blockchain* si presta naturalmente a memorizzare in modo sicuro la storia formativa di una persona e, in particolare, di un lavoratore.

A oggi, la soluzione più diffusa basata su *blockchain* per la gestione delle certificazioni digitali della formazione è quella nota come *standard open badge* o più semplicemente *open badge*.

Lo *standard open badge* prevede l'emissione di un certificato a favore di un individuo da parte di un ente autorizzato che viene inserito come transazione¹⁷ in un blocco di una *blockchain* commerciale, il più delle volte *bitcoin* o *ethereum*. L'inserimento nella *blockchain* del certificato fa sì che, da quel momento in poi, l'oggetto diventi a tutti gli effetti immutabile, condiviso "per sempre" nel *database* distribuito costituito da tutti i nodi della rete *blockchain*, i quali saranno anche i garanti stessi della validità di ogni contenuto ivi

¹⁶ M. IANSITI, K. R. LAKHANI, *The Truth About Blockchain*, in *Harvard Business Review*, 2017, in <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>

¹⁷ Con il termine "transazione" nelle *blockchain* si intende il processo di creazione di un nuovo blocco della catena dove viene memorizzato un nuovo contenuto informativo.

presente. Gli *open badge* sono distintivi digitali, visualizzabili, che certificano competenze, capacità, appartenenza a gruppi, partecipazioni a corsi o attribuzione di crediti. Lo standard *open badge* descrive un formato *open source* per il confezionamento delle informazioni incorporate (metadati) nell'immagine, rendendo questa unica per ogni destinatario. Ogni certificato emesso da una organizzazione emittente deve essere prodotto in maniera conforme allo standard *open badge*, sotto forma di documento digitale. Di tale documento è possibile calcolare facilmente l'impronta digitale, per mezzo di una funzione detta di *hash* crittografica, da inserire poi in un particolare campo di una transazione *bitcoin* o *ethereum*. Tale transazione sarà propagata nel *network bitcoin* o *ethereum* dopo avere inserito la chiave pubblica appartenente al mittente (l'organizzazione emittente) e la chiave pubblica del destinatario della certificazione. Il processo di verifica della validità di un certificato è effettuabile in maniera gratuita, mentre per la condivisione nel *network* di un nuovo certificato in molti casi è richiesto un contributo da versare anche sotto forma di token o di criptovalute.

Tuttavia, le soluzioni basate su *open badge* presentano alcuni limiti che le rendono di fatto inutilizzabili ai fini della realizzazione del fascicolo formativo digitale del lavoratore così come previsto dal CCNL dei metalmeccanici. Un primo aspetto da analizzare riguarda la *privacy* degli utenti che si affidano a *open badge*. Uno dei pilastri su cui si basano le *blockchain* tradizionali, come *bitcoin* ed *ethereum*, utilizzate da *open badge*, è senza ombra di dubbio la trasparenza delle informazioni immagazzinate nel *database* condiviso dai nodi. Trasparenza significa consentire a qualunque nodo del *network*, vale a dire a tutti, la possibilità di leggere liberamente il contenuto delle transazioni. Finché questi dati trasparenti sono rappresentati da transazioni anonime di criptovaluta non si pone alcun problema – anzi questo tipo di anonimato è stato proprio uno dei punti di forza che ha consentito alle *blockchain* di avere il successo che hanno avuto – ma se invece si trattasse di curriculum vitae, di diplomi o lauree e di certificazioni professionali, comprensive di tutti i dati personali, ecco che nascerebbe immediatamente un problema di soddisfacimento dei requisiti sulla *privacy*. La soluzione di anonimizzare totalmente qualsiasi dato personale, memorizzando su *bitcoin* o *ethereum* solo ed esclusivamente le impronte digitali del documento (il suo hash crittografico), rendendo in questo modo impossibile risalire tramite la *blockchain* al contenuto informativo in essa presente richiede tuttavia una infrastruttura parallela che ospiti il contenuto dei certificati con tutti i rischi che ne conseguono relativi alla garanzia dell'integrità del dato e alla sua effettiva proprietà.

Un secondo aspetto estremamente significativo anche in relazione alla natura del fascicolo formativo digitale del lavoratore come pensato dai firmatari del contratto collettivo dei metalmeccanici è che *open badge* si limita a certificare il singolo documento e nulla dice circa la storia formativa della persona. Lo standard *open badge*, per come è concepito, non è in grado di porre il lavoratore al centro del sistema formativo, riconoscendolo quale titolare dei dati che lo riguardano. Viceversa, come già anticipato (v.,

retro, paragrafo 2), il fascicolo formativo digitale MetApprendo è concepito e costruito come asset individuale, intestato alla persona che ne è proprietaria lungo l'arco della sua vita attiva. Il fascicolo formativo digitale consente a un'azienda di registrare, visualizzare e gestire i dati dei propri dipendenti relativi alle attività formative e agli apprendimenti nel corso di svolgimento del rapporto di lavoro. Una volta che il lavoratore, per una qualunque ragione, non fosse più dipendente di un'azienda, quest'ultima non potrà più né modificare né vedere gli aggiornamenti. Il lavoratore, invece, vedrà sempre i propri dati aggiornati e allineati in automatico rispetto agli archivi delle varie aziende in cui ha lavorato avendo sempre il proprio curriculum aggiornato e certificato. L'azienda dove il lavoratore andrà successivamente a lavorare avrà, quindi, l'accesso e potrà aggiornare il fascicolo formativo digitale del lavoratore.

Per rendere la soluzione tecnologica sviluppata dal gruppo di ricerca universitario pienamente rispondente alle esigenze individuate da MetApprendo è stato necessario espandere il concetto di *blockchain*, riprogettando quest'ultima dalle fondamenta in chiave antropocentrica per adattarla ai vincoli normativi esistenti e a scelte contrattuali ben definite e per renderla replicabile anche in altri contesti e su altre scale d'uso. La soluzione non si basa, infatti, su *blockchain* preconfezionate come quelle offerte, ad esempio, da IBM o AWS che forniscono proprie macchine virtuali con nodi *blockchain* già installati al loro interno. La soluzione individuata è stata realizzata ex novo, dalle fondamenta, utilizzando la tecnologia open source *Hyperledger Fabric* (www.hyperledger.com). *Hyperledger Fabric* offre la possibilità di scegliere quale linguaggio utilizzare per implementare i “*chaincode*” responsabili della logica di funzionamento della *blockchain*, altresì conosciuti come “*smart contract*”. Il linguaggio scelto per l'implementazione è *Javascript*, tramite framework *NodeJS*. Questa scelta offre, tra gli altri, il vantaggio di ridurre notevolmente i costi, poiché i costi in cloud dei “nodi *blockchain* virtuali” venduti da *provider*, quali IBM o AWS, sono molto più elevati dei costi di vendita di “macchine virtuali nude”, con solo il sistema operativo.

In questo modo è stato possibile mettere a disposizione dei lavoratori, delle imprese e degli enti formativi uno strumento tecnologicamente avanzato, sperimentato e funzionante, idoneo a dare attuazione alle norme che prevedono la corretta registrazione della formazione continua anche come prima concreta forma di attuazione del fascicolo formativo digitale del lavoratore. Tale strumento mette in trasparenza e valorizza gli apprendimenti conseguiti dai lavoratori e consente la loro portabilità nel passaggio tra aziende e, eventualmente, tra settori. Contribuisce infine ad accrescere il grado di consapevolezza e responsabilità del lavoratore nel sistema della formazione, introduce effettivamente un approccio “antropocentrico”.

Per ottenere tutto ciò è stato necessario espandere il concetto di *blockchain*, realizzando un sistema innovativo di gestione di dati decentralizzato e orientato ai documenti, in grado di memorizzare i dati in raccolte o collezioni, ossia in oggetti complessi codificati in diversi modi, senza uno schema rigido,

comunque non basato sul modello relazionale, in grado di manipolare grandi quantità di dati eterogenei (numeri, stringhe di caratteri, immagini) senza influire sulle prestazioni. Il sistema di gestione dei dati realizzato presenta, opportunamente modificate e rese più efficienti (in termini di consumi energetici, aumento del numero di transazioni per unità di tempo, riduzione a zero dei costi per transazione, superamento dei problemi di congestione), alcune caratteristiche e funzionalità tipiche della tecnologia *blockchain*: immutabilità, scalabilità e creazione e trasferimento sicuri di informazioni.

A partire da queste caratteristiche si è, poi, provveduto a (i) concepire un nuovo sistema di *governance* della *blockchain* definendo le diverse autorizzazioni di accesso e operatività ai vari attori coinvolti (lavoratori, imprese, enti di formazione), superando la distinzione secca tra *blockchain permissioned* e *permissionless*; (ii) consentire l'interfacciabilità con i sistemi informativi preesistenti e con gli open badge eventualmente posseduti dal lavoratore e l'interoperabilità con e tra le banche dati pubbliche/private; (iii) garantire la compatibilità della soluzione con la nascente EBSI (*European Blockchain Service Infrastructure*); (iv) garantire *by design* la compatibilità con la normativa sulla protezione dei dati personali (GDPR) e con le altre fonti nazionali e internazionali sulla circolazione dei dati; (v) garantire la coerenza, seppure prospettica, con la normativa nazionale sulla validazione e certificazione delle competenze; (vi) prevedere la scalabilità verso l'intelligenza artificiale e il *machine learning*, (vii) minimizzare l'onerosità e i costi di gestione.

La piattaforma è configurata su un doppio livello: un livello di base (*Deep Level*) e un portale web (*Frontline Level*). Nel *Deep Level* (DL), dove risiede la *blockchain*, è ospitato il fascicolo formativo digitale con i dati e le informazioni relative a ciascun lavoratore (scheda anagrafico-professionale, certificazioni della formazione continua, etc.). Il *Frontline Level* (FL), realizzato secondo i principi della massima usabilità, è il punto di accesso dove i soggetti autorizzati (aziende, enti formativi, etc.) possono modificare e ricercare, con diverse chiavi di ricerca, i dati dei lavoratori censiti e registrati nel DL. I due livelli comunicano tra di loro tramite il protocollo https a mutua autenticazione. Ciò consente la comunicazione sicura tra il portale web e la *blockchain*.

Hyperledger Fabric è completamente compatibile con la nascente "European Blockchain Service Infrastructure" (EBSI). In attesa del cloud nazionale e al fine di garantire la disponibilità dei dati anche a fronte di eventi straordinari che potrebbero mettere a rischio il funzionamento dell'infrastruttura informatica, la *blockchain* è distribuita in modo ridondante su tre nodi. I nodi risiedono sul *cloud* su server posti geograficamente in tre nazioni europee distinte. L'infrastruttura software (*blockchain* e fascicolo formativo digitale) è completamente *fault tolerant*. I nodi possono essere infatti spostati o replicati in *cloud* o sistemi di server eterogenei, coordinati da un unico sistema di supervisione che garantisce la gestione in tempo reale delle anomalie.

Il fascicolo formativo digitale così come implementato non prevede standard per l'immagazzinamento e la condivisione dei dati. Ogni organizzazione può creare, memorizzare e verificare i dati liberamente senza nessun condizionamento. Non è richiesto in alcun modo ai datori di lavoro e agli enti di formazione di modificare i propri archivi e le proprie basi di dati. Le informazioni prodotte da un ente possono sommarsi direttamente, senza nessun intervento, alle informazioni già presenti e generate da un altro ente. Questo consente di organizzare gerarchicamente in modo diacronico la storia formativa e di descrivere la storia completa delle abilità e dei risultati personali. È possibile, così, senza alcuna difficoltà collezionare informazioni da più fonti, online e offline, in un unico luogo (il fascicolo formativo digitale) dove il lavoratore ha l'evidenza delle proprie abilità e dei propri risultati che può liberamente condividere su profili di social network, siti di lavoro, siti *Web* e altro. Il fascicolo formativo digitale consente, infatti, di immagazzinare non solo dati testuali ma anche immagini e suoni. Nella *blockchain* possono essere caricate informazioni "*hardcoded*" e non solo di "metadati" testuali come nel caso degli *open badge*. È possibile, ad esempio, immagazzinare l'immagine del diploma, la registrazione video delle prove di verifica, facilitando in modo estremamente significativo la verificabilità e la durabilità di tali informazioni. È previsto a livello architetturale di incorporare nella *blockchain* i riferimenti che rimandano all'organizzazione che ha emesso il certificato, ai criteri in base ai quali il titolo è stato rilasciato e alle prove di verifica effettuate per verificare tali criteri. La veridicità delle informazioni codificate dalla soluzione è quindi sempre certa e verificabile. La tecnologia proposta è conforme anche alle norme relative alla "riservatezza del dato che, se trattato con la tecnologia *blockchain* coerentemente applicata, può costituire uno strumento che rafforza l'autonomia dei cittadini" (Risoluzione del Parlamento europeo 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)). Un ultimo aspetto da menzionare riguarda la scalabilità verso l'intelligenza artificiale e il *machine learning*. Grazie alla soluzione adottata è possibile acquisire dati che, opportunamente trattati con l'intelligenza artificiale e il *machine learning*, contribuiscono a monitorare la formazione effettuata e i fabbisogni, ottimizzando la programmazione, la pianificazione, la gestione e la valutazione di impatto della formazione.

5. MetApprendo, da istituzione paritetica a infrastruttura tecno-sociale paritetica, con funzioni *onchain* e *offchain*. PNRR, nuove prospettive per altri settori contrattuali e per la maggiore diffusione di registri distribuiti nelle politiche attive del lavoro

MetApprendo è più di un'istituzione paritetica¹⁸. È un'istituzione complessa che si concretizza contestualmente sia in una infrastruttura giuridica che in un'infrastruttura tecnologica. L'infrastruttura giuridica è composta da alcune norme di un contratto collettivo, quello dei meccanici, e dall'ente bilaterale, il quale ha un proprio statuto e una propria soggettività giuridica. L'infrastruttura tecnologica è composta, da una parte, da una piattaforma che permette l'accesso ai contenuti formativi e, dall'altra, da una *blockchain* sottostante che realizza uno speciale registro distribuito della formazione dai lavoratori su MetApprendo. MetApprendo è gestita pariticamente, dato l'assetto gestorio a cui partecipano sindacati e organizzazioni datoriali. Possiede una rilevanza tecno-sociale perché funziona *onchain* (la *blockchain* con cui interagiscono tutti gli attori coinvolti, tra cui lavoratori, datori di lavoro, enti di formazione, etc.) e *offchain* (il contratto collettivo, le regole sindacali, la gestione delle vicende contributive e prestazionali che normalmente attengono a un ente bilaterale). Anzi, il funzionamento *onchain* è dato da quello *offchain*. Senza la parte *offchain* non ci sarebbe quella *onchain*. Sindacati e organizzazioni datoriali hanno definito le regole (parte *offchain*) da cui si dipana il funzionamento tecnologico di MetApprendo (parte *onchain*). MetApprendo, nella relativa dinamica *onchain*, è una proiezione tecnico-sociale del contratto collettivo nazionale dei meccanici, il quale funziona *offchain*. La relativa *blockchain* non avrebbe né una causa né un oggetto senza il riferimento continuo alla contrattazione collettiva, ai relativi attori e alla dinamica che dal 2016 in poi è venuta a attivarsi nel settore meccanico italiano con riferimento al diritto soggettivo alla formazione¹⁹.

Da qui, con tale premessa, si può intendere la linea argomentativa più importante di questo paragrafo: la *blockchain* attuata mediante MetApprendo conferma la teoria secondo cui non è utile chiedersi come una norma generale possa regolare una *blockchain*, ma piuttosto come una norma possa conformare, definire e, dunque, plasmare una *blockchain*²⁰. È un'inversione di rotta. Il giurista non può solo chiedersi cosa e come la *blockchain* debba gestire un certo fenomeno. Il giurista deve interfacciarsi attivamente con l'esperto di tecnologia, il quale muove, di solito, dal mero funzionamento di quella *blockchain* in relazione a quel fenomeno. È il giurista che, avendo focalizzato l'attenzione sul più complesso problema sociale che sta sullo sfondo e sulle norme che regolano eventuali soluzioni per quel problema sociale, chiede a

¹⁸ Sul punto ho già scritto in M. FAIOLI, *Istituzioni paritetiche e procedimenti partecipativi nella contrattazione collettiva dei meccanici*, cit., 2022, p. 111 ss.

¹⁹ Si v. S. CIUCCIOVINO, *La formazione continua nel settore metalmeccanico: dal diritto soggettivo alla formazione continua al sistema dell'apprendimento continuo*, cit., 2022, p. 83 ss.

²⁰ Si v. M. FAIOLI, *Sistemi di social blockchain, previdenza pubblica e smart contracts*, in *Rivista del Diritto della Sicurezza Sociale*, n. 3, 2018, p. 489 ss.

chi si occupa tecnicamente di *blockchain* di sviluppare il registro distribuito in un senso o in un altro per permettere di godere di una soluzione più efficace di quelle che esistono già o di quelle che si attendono. Nella *blockchain*, il diritto può orientare la tecnica, a prescindere dal fatto che la *blockchain* sia stata o meno regolata a monte con una norma generale, perché la *blockchain*, in definitiva, si appalesa come un contratto plurilaterale, associativo, con clausole che definiscono poteri, diritti e obblighi delle parti, clausole che poi sono tramutate in programmi e algoritmi, *smart contract* e crittografia, identità digitale e *outputs*. La tesi che in questo studio si propone, alla luce delle prime sperimentazioni relative a MetApprendo, è intuibile da subito: pur essendo considerevole, almeno nell'ambito del panorama internazionale, lo sforzo del legislatore italiano del 2019, è indifferente o quasi il fatto che sia stata introdotta una norma generale qualificativa della *blockchain* (art. 8 ter, d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, l. con. 11 febbraio 2019, n. 12); appare, invece, assai rilevante saper riconoscere le norme dell'ordinamento italiano che possono essere considerate "neutre", cioè non ostative, rispetto all'introduzione di un registro distribuito/*blockchain* al posto di una differente tecnologia. Tra queste ultime norme ci sono certamente quelle che attengono alle politiche attive del lavoro di cui al d.lgs. 14 settembre 2015, n. 150 e al relativo fascicolo elettronico del lavoratore (art. 14). In quella norma non si limita in alcun modo la scelta tecnologica dell'amministrazione ministeriale o regionale. Il che significa avere tra le opzioni possibili per realizzare anche quella della *blockchain*.

In questa prospettiva, MetApprendo risponde, in via sperimentale, ma su larga scala, al problema, serio e mal gestito, che il sistema delle relazioni industriali italiane ha davanti a sé da molti anni. Il problema riguarda l'incapacità dello Stato e delle Regioni di dotarsi di una tecnologia unitaria, di livello nazionale, di registrazione della storia professionale e formativa del lavoratore, anche finalizzata a promuovere la mobilità nel mercato del lavoro. Qual è questa tecnologia? Come si seleziona il mezzo tecnologico più adatto rispetto agli obiettivi sociali che ci poniamo? Nella ricerca che qui si sta proponendo, ormai da alcuni anni²¹, si dimostra che i registri distribuiti, definiti anche "*social blockchain*", possono rappresentare una soluzione efficiente rispetto a tale problema. MetApprendo, in questo senso, dimostra quanto possa essere adatto un registro distribuito, nella specie di *social blockchain*, alla promozione della mobilità nel mercato del lavoro per circa un milione di lavoratori, quelli della meccanica italiana, e al superamento degli elementi burocratici più critici di tale promozione che il nostro ordinamento pluri-livello in generale non riesce a gestire²².

²¹ Si v. il *Focus* di q. *Rivista* n. 2 del 2021, *Blockchain, politiche pubbliche e regole* e, in particolare, il saggio introduttivo di S. CIUCCIOVINO, A. TOSCANO, M. FAIOLI, *cit.*, 2021, p. 1 ss.

²² Si v. P. A. VARESI, *Una nuova stagione per le politiche attive del lavoro. Le prospettive tra azioni dell'unione europea e riforme nazionali*, in *Diritto delle relazioni industriali*, n. 1, 2022, p. 75 ss.

Sappiamo che la pandemia e l'attuale crisi energetica hanno posto in evidenza l'incapacità del sistema italiano di accompagnare le persone inoccupate verso il mercato del lavoro. Con altre parole, le politiche attive, ahinoi, non funzionano quasi per niente in alcune aree nel paese (Sud) o funzionano poco in altre (Centro-Nord)²³. Tale sistema è privo di una seppur minima traccia di unitarietà, essendo spaccettato in circa venti sistemi regionali che tra di essi non sono connessi in alcun modo. Non c'è una dorsale digitale nazionale, dato che ogni Regione mantiene, con orgoglio e insistenza, forme ormai ingiustificabili di sovranismo territoriale informatico in questa materia. Il Programma nazionale per la Garanzia di Occupabilità dei Lavoratori (GOL), volto alla realizzazione della Missione M5, componente C1, del PNRR e all'intesa della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome, mette a disposizione delle Regioni 4,4 miliardi di euro, a cui si aggiungono 600 milioni di euro per il rafforzamento dei centri per l'impiego e 600 milioni di euro per il rafforzamento del sistema duale. Di questi importi nulla o quasi è stato devoluto alla digitalizzazione del sistema e all'art. 14 del d.lgs. 14 settembre 2015, n. 150 (fascicolo elettronico del lavoratore). Il PNRR fotografa inefficienze e incapacità che si concretizzano, ancora oggi, nella mancata realizzazione di un meccanismo di promozione dell'occupabilità che sia comparabile con altri grandi paesi europei. I risultati PNRR/Missione M5 raggiunti a oggi (gennaio 2023) non sembrano così soddisfacenti. Ricerche recenti dimostrano che alcune Regioni (Centro-Nord) si stanno muovendo, molte altre (Sud) restano ferme, creando un effetto *boomerang* sulle politiche del lavoro che danneggia particolarmente giovani e donne²⁴. La situazione *post* pandemica e la vicenda energetica, dovuta alla guerra, presentano, in alcuni settori, criticità che non possono essere gestite solo con misure di sostegno al reddito, come cassa integrazione o NASPI. Il PNRR indica come obiettivi ciò che avremmo potuto o dovuto realizzare²⁵. Questo quadro sulla parziale o inefficiente attuazione delle politiche attive italiane ci pone davanti a tre questioni note: come superare le criticità applicative del regionalismo differenziato nelle politiche attive, data l'inefficienza che deriva dal Titolo V della Costituzione e dai relativi riflessi sulla ripartizione dei poteri dalla quale origina una significativa funzione legislativa regionale in materia di collocamento, servizi per l'impiego, sostegno all'inserimento

²³ Ci sono molti studi sul punto. Si v. le analisi di A. GARNERO e M. TADDEI, *Domanda e offerta di lavoro: un incontro difficile*, in www.lavoce.info, 2021 e *OECD Employment Outlook del 2022* che riguarda l'Italia.

²⁴ P.A. VARESI, *Le politiche attive del lavoro nella prima fase di attuazione del PNRR*, in CNEL, *XXIV Rapporto del mercato del lavoro e della contrattazione collettiva*, 2022, p. 70 – online in www.cnel.it

²⁵ Tra questi obiettivi, ci sono reinserimento lavorativo (per coloro più vicini al mercato del lavoro, servizi di orientamento e intermediazione per l'accompagnamento al lavoro), *upskilling* (per lavoratori più lontani dal mercato, ma comunque con competenze spendibili, interventi formativi richiesti prevalentemente di breve durata e dal contenuto professionalizzante), *reskilling* (per lavoratori lontani dal mercato e competenze non adeguate ai fabbisogni richiesti, formazione professionalizzante più approfondita, generalmente caratterizzata da un innalzamento dei livelli di qualificazione/EQF rispetto al livello di istruzione), inclusione (nei casi di bisogni complessi, cioè in presenza di ostacoli e barriere che vanno oltre la dimensione lavorativa); ricollocazione collettiva (valutazione di sbocchi occupazionali sulla base della specifica situazione aziendale di crisi, della professionalità dei lavoratori coinvolti e del contesto territoriale di riferimento). Si v. T. TREU, *Patto per il lavoro, contrattazione collettiva e PNRR*, in *Diritti lavoro mercati*, n. 1, 2022, p. 19 ss.

dei vulnerabili e formazione professionale; come garantire i livelli essenziali delle prestazioni su tutto il territorio nazionale e la standardizzazione del percorso di sostegno nelle fasi di disoccupazione/inoccupazione; come rafforzare i meccanismi di condizionalità, collegandoli a un effettivo esercizio del diritto alla formazione continua. Sappiamo che, rispondendo a questi tre problemi, si gestisce la garanzia dell'eguaglianza sostanziale del cittadino, il quale esercita o meno un diritto sociale che si concretizza in servizi che non debbono dipendere dal fatto di essere nati in una certa Regione e non in un'altra²⁶.

In questa prospettiva, realizzare, a livello nazionale-unitario, un fascicolo elettronico del lavoratore, con l'utilizzo di una *social blockchain*, potrebbe significare avere un meccanismo di promozione dell'occupabilità che è unitario e rispettoso delle competenze ripartite tra Stato e Regioni perché antropodacentrico, interconnesso con l'intera storia della persona, dalla scuola al lavoro, dalla formazione specifica a quella continua, volto a agevolare la conoscibilità di competenze, talenti, professionalità. Sarebbe uno strumento messo a disposizione dei datori di lavoro che cercano manodopera, anche per il tramite di servizi per l'impiego, pubblici e privati. Sarebbe altresì il modo mediante cui si riesce a far verificare direttamente ai lavoratori quali sono le competenze da rafforzare per restare nel mercato del lavoro. Per queste ragioni, la vicenda da cui muove la nostra ricerca attiene alla valutazione dell'impatto della *blockchain* sul sistema pubblico/privato che gestisce le politiche del lavoro e la previdenza sociale²⁷. Nelle politiche del lavoro, la *blockchain* sociale potrebbe permettere di costruire in modo efficiente un sistema unitario (Stato/Regioni) che attendiamo dal 1997 e che l'Europa, anche mediante le risorse PNRR, sollecita significativamente. Sarebbe un sistema volto a facilitare il *matchmaking* tra domanda e offerta di lavoro, mediante la creazione del fascicolo elettronico del lavoratore in *blockchain*, verso cui confluirebbero i dati relativi alla professionalità acquisita e alla formazione continua (titoli di studio, corsi di formazione, lavoro svolto, storia previdenziale, etc.). Di conseguenza gli operatori del mercato potrebbero essere agevolati nelle ricerche di personale qualificato (facendo venir meno il cd. *mismatch* del mercato del lavoro). Inoltre, il disoccupato potrebbe selezionare la formazione più adatta alla propria storia professionale e far registrare per fini di certezza pubblica tale formazione che andrebbe ad arricchire il libretto digitale, anche a beneficio dei datori di lavoro che cercano certe professionalità e non altre. I centri per l'impiego potrebbero sgravarsi di quella parte di lavoro burocratico che tanta energia toglie per l'allocazione di persone nel mercato del lavoro. Le agenzie di somministrazione sarebbero agevolate nella condivisione di curriculum e professionalità.

²⁶ S. CIUCCIOVINO, *Contrattazione collettiva e politiche attive del lavoro*, in *Giornale di diritto del lavoro e delle relazioni industriali*, n. 172, 4, 2021, p. 641 ss.

²⁷ M. FAIOLI, *cit.*, 2018. Si v. anche M. FAIOLI, D. FAIOLI, E. PETRILLI, *Blockchain, contratti e lavoro. La ri-rivoluzione del digitale nel mondo produttivo e nella P.A.*, in *Economia & lavoro*, n. 2, 2016, p. 139 ss.

MetApprendo, secondo questa linea di ricerca, è, dunque, da considerarsi un caso pilota di infrastruttura tecnologica e giuridica, di rilievo tecno-sociale, a gestione paritetica, con funzione *onchain* e *offchain*, adatta a gestire i molti irrisolti problemi incrocio domanda/offerta nel mercato del lavoro italiano.

C'è, però, una domanda importante che va al fondo della vicenda che stiamo studiando. È una domanda da porsi sull'impostazione giuslavoristica di una *social blockchain*, che ha finalità simili o, per essere più precisi, ulteriori rispetto a quelle di MetApprendo, la quale permette di andare oltre la descrizione e i problemi che si possono risolvere nel mercato del lavoro italiano. La domanda riguarda il perché in un contesto speciale, come quello delle relazioni industriali, in cui le parti si riconoscono reciprocamente, rappresentando lavoratori e datori di lavoro, si intende creare una comunità che si interfaccia mediante *blockchain*. Con altre parole: perché in un contesto in cui la fiducia reciproca dovrebbe essere la chiave della medesima esistenza del sistema relazionale di appartenenza, quello contrattuale e quello che ne deriva²⁸, si decide di ricorrere a un registro distribuito che certifica competenze e formazione con tutte le caratteristiche di una *social blockchain*? Cioè, perché per le regole delle relazioni industriali, in questo caso specificatamente volte alla certificazione/registrazione di competenze utili per la mobilità nel mercato del lavoro, non basta la fiducia reciproca tra gli attori di quella vicenda?

Rispondere a questa domanda significa trovare le ragioni per giustificare la circolazione e la diffusione del progetto pilota MetApprendo in ulteriori settori produttivi (edilizia, energia, artigianato, terziario, credito, etc.).

Da un punto di vista tecnologico si tratta di un percorso non complicato: la *blockchain* utilizzata nel progetto pilota MetApprendo potrebbe essere applicata all'interno di una nuova piattaforma digitale che offre contenuti formativi (*exp.* EdilApprendo o ArtApprendo) e di lì si avvierebbe una fase operativa. Il fascicolo elettronico registrerebbe e certificherebbe la formazione erogata e selezionata mediante la piattaforma e si procederebbe di conseguenza. Anzi, sarebbe persino possibile un collegamento tra le varie *blockchain* che sottostanno alle piattaforme settoriali. Si potrebbe creare una circolazione di dati davvero eclatante, a prescindere dal settore produttivo in cui quel lavoratore ha lavorato, con continuità di registrazione man mano che si passa da un lavoro a un altro nel mercato del lavoro, senza grandi difficoltà tecnologiche perché la *blockchain* si costruisce per blocchi, per autorizzazioni di accesso ed è, come abbiamo segnalato, antropodacentrica in relazione alla storia formativa e professionale della persona del lavoratore.

Da un punto di vista giuridico tutto ciò sarebbe più complesso. Oltre alle ragioni che stanno alla base di una costruzione o ridefinizione della infrastruttura paritetica (l'ente che amministra la contribuzione, la piattaforma e la *blockchain*), si deve rispondere con argomentazioni credibili alla domanda sul perché avere

²⁸ Si segue la tesi di G. GIUGNI, *Introduzione allo studio dell'autonomia sindacale*, Milano, Giuffrè, 1960.

una macchina della trasparenza²⁹ all'interno di un certo sistema di gestione della formazione e della professionalità che appartiene alle relazioni industriali e ai relativi attori, la quale porta con sé una riflessione sulle ragioni dell'inefficienza dell'attuale sistema, sulla capacità di quelle parti sociali di determinare una riconoscibilità spendibile in altri settori produttivi della storia formativa e professionale di cui un lavoratore è titolare e sulla volontà di rifiutare di esercitare un potere sulla mobilità nel mercato del lavoro che, nei fatti, è già attribuibile, almeno nell'attuale assetto, in molti casi, anche alle parti sociali³⁰. Spieghiamo con maggior dettaglio tali questioni, le quali potranno altresì essere utili per un dibattito scientifico e politico-sindacale che auspichiamo si possa dipanare ulteriormente. La *blockchain* è una macchina che crea trasparenza e circolazione dei dati perché è un'infrastruttura basata su un registro distribuito e su una comunità di sviluppatori, il cui obiettivo è creare fiducia e godere della fiducia della comunità o del gruppo che quella *blockchain* serve³¹. Quella fiducia probabilmente non sussisteva nella fase precedente o, in qualche modo, era stata opacizzata da eventi o strutture inefficienti. Si è deciso di ricorrere alla *blockchain* perché essa fornisce una risposta al problema della fiducia.

Una *social blockchain*, riferibile in qualche modo all'esperienza di MetApprendo, è altresì una macchina della trasparenza perché è un'infrastruttura tecnica e giuridica, gestita pariteticamente, basata su un registro distribuito e su una comunità, quella organizzativa sindacale e datoriale, con partecipazione attiva di singoli lavoratori, datori di lavoro e altri soggetti, che accettano di far protocollare, memorizzare, censire, certificare gli eventi formativi (e, in prospettiva, professionali). Una *social blockchain* crea fiducia e gode della fiducia di chi partecipa. Nessuno può escludere nessuno, se non nei limiti del contratto plurilaterale che è alla base della *social blockchain*. Nessuno può far entrare nessuno, se non nei limiti del contratto plurilaterale che è alla base della *social blockchain*. Nessuno può essere più furbo di nessuno e nessuno può godere di forme di prelazione su una possibile posizione professionale disponibile, per essere più diretti. Tutti possono conoscere tutto, in relazione allo specifico modo di costruzione della *social blockchain*, e viene a crearsi una condizione di pari opportunità rispetto alle posizioni che sono rese

²⁹ È una definizione assai paradigmatica della *blockchain* che muove dagli studi M.J. CASEY, P. VIGNA, *The Truth Machine. The Blockchain and the Future of Everything*, New York, St. Martins Press, 2018.

³⁰ Sebbene formalmente le parti sociali dichiarino di non avere capacità e funzioni nella selezione e nell'incrocio domanda/offerta di lavoro, è noto che, nei fatti e legittimamente, la bilateralità più avanzata (fondi interprofessionali, casse edili, enti dell'artigianato, etc.) facilita, mediante il ricorso a formazione professionale mirata, l'allocatione di lavoratori nel mercato del lavoro. Il che è condotto con gli strumenti di cui oggi si dispone (presentazioni, passaparola, forme di raccomandazioni, coinvolgimento in corsi organizzati da enti di formazione, etc.). In questo senso, si v. anche la recente disciplina regionale del Veneto e della Lombardia, attuativa del PNRR, riguardante la cd. ricollocazione collettiva per i lavoratori coinvolti in processi di crisi.

³¹ Si v. R. S. HAQUE, R.S. SILVA-HERZOG, B.A. PLUMMER, N.M. ROSARIO, *Blockchain Development and Fiduciary Duty*, in *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, v. 2, n. 2, 2019, p. 139 ss.; A. WALCH, I. LIANOS, G. DIMITROPOULOS, S. EICH, *In Code(rs) We Trust: Software Developers as Fiduciaries in Public Blockchains*, in P. HACKER (a cura di), *Regulating Blockchain: Techno-Social and Legal Challenges*, Oxford, Oxford University Press, 2019.

conoscibili nel mercato del lavoro. È una macchina che accompagna questi processi perché nella *social blockchain* tutto ciò che esiste è registrato e tutto ciò che è registrato esiste³².

La registrazione su MetApprendo o istituzioni simili è un fatto tecnologico e, contestualmente, giuridico. La registrazione è inserita in una speciale infrastruttura, la *blockchain*, che è in sé una risorsa che può soddisfare simultaneamente più utilizzatori, ha un valore in ragione dell'utilizzo che se ne fa ed è generalizzabile in quanto essa può essere adattata ai fini che di volta in volta sono individuati. Il costo è assoggettato a una logica solidaristica endo-categoriale perché deriva da una contribuzione versata da datore di lavoro e lavoratore a favore dell'istituzione paritetica che gestisce il montante secondo le regole definite dal contratto collettivo. Si tratta di risorse economiche, di hardware, di registro distribuito e di mezzi digitali, informative e di dati che rispondono alla logica patrimoniale di un'associazione ex art. 14 ss. c.c.³³. Di qui si comprende che costruire il modello di *governance* di una *blockchain*³⁴ e, nel nostro caso, di una *social blockchain* come MetApprendo, è basilare. Il modello di governo, inteso come amministrazione dei fini, delle strutture fisiche e digitali, degli organi, del patrimonio, della possibile dissociazione o esclusione, e, più in generale, di tutte le vicende giuridiche che lo statuto, nella forma di contratto plurilaterale³⁵, può definire, è chiamato a mitigare, da una parte, il rischio di avere soggetti che partecipano alla *blockchain*, non contribuendo economicamente al relativo sviluppo (*free-riders*) e, dall'altra, la potenziale lite sull'applicazione delle regole convenute. È il modello di governo, pre-intuito e studiato dal giurista, che diventa successivamente tecnologia applicata in quella specifica *blockchain*³⁶.

In tale prospettiva, il governo di una *social blockchain*, come MetApprendo o istituzioni simili, può essere sviluppato almeno secondo due modelli. Ma, prima di spiegare tali modelli, si intende segnalare che

³² Il tema filosofico è stato trattato da M. FERRARIS, *Documanità*, Bari, Laterza, 2021, il quale, da p. 186 ss., sviluppa una teoria sulla cd. isteresi intesa come “generalizzazione della legge costitutiva degli oggetti sociali O=AR (Oggetto=Atto Registrato)”. L’A. risponde alla domanda “Perché c’è qualcosa piuttosto che nulla?” sottolineando che “c’è qualcosa perché il passato è ricordato dalla memoria e ripetuto dalla materia”.

³³ Sulla relazione tra istituti associativi o fondazionali partecipativi ho già sviluppato alcune linee di indagine in M. FAIOLI, *cit.*, 2018. Si v. anche l’elaborazione di B. E. HOWELL, P. H. POTGIETER, B. M. SADOWSKI, *Governance of Blockchain and Distributed Ledger Technology Projects*, 2019, in SSRN <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3365519> che insistono per una costruzione teorica del governo di una *blockchain* alla stregua di un *club* o di un’associazione.

³⁴ Per una rilettura degli attuali modelli di *governance* di una *blockchain* si v. E. ROSSI, C. SORENSEN, *Towards a Theory of Digital Network De/centralization: Platform-Infrastructure Lessons Drawn from Blockchain*, in SSRN, 2019, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3503609>

³⁵ Rinvio agli studi di T. ASCARELLI, *Il contratto plurilaterale*, in *Studi in tema di contratti*, Milano, 1952; B. FERRO LUZZI, *I contratti associativi*, Milano, 1971; B. INZITARI, *Riflessioni sul contratto plurilaterale*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, n. 2, 1973.

³⁶ Per MetApprendo, data la norma contrattuale-collettiva sulla *blockchain* e sul diritto soggettivo alla formazione, è stato svolto uno studio (i) sull’art. 14 d.lgs. 14 settembre 2015, n. 150 e sulla relativa non applicazione, (ii) sull’art. 4 l. 28 giugno 2012, n. 92, sul d.lgs. 16 gennaio 2013, n. 13, sul DM 5 gennaio 2021, (iii) sull’Atlante delle professioni – INAPP e altre fonti legislative e collettive. Di qui è stata impostata la prima forma prototipale di MetApprendo, inteso come *blockchain*, avendo in mente la costruzione di un fascicolo digitale della formazione nell’ambito del settore della meccanica. Nella prima realizzazione del dossier si è optato per una semplificazione della struttura dei contenuti informativi in stretta aderenza alle previsioni del CCNL in materia di formazione continua anche per facilitare la diffusione dello strumento.

sarebbe teoricamente complesso riportare la *blockchain* nell'ambito della struttura della comproprietà o della più generale comunione dei diritti³⁷. La *blockchain* sussiste, in via generale, e, in particolare, quando ha finalità sociali, solo se sussiste un governo di rilievo associativo, plurilaterale, e, in alcuni casi, come MetApprendo, paritetico, il quale amministra fini, organi, patrimonio e risorse. Con tale governo si decide o, forse indirettamente, si delibera, cosa fare e per chi, come intervenire e perché: si potrebbe affermare che più consolidata è la catena dei blocchi, più "voti" sono rinvenibili alla base di una certa scelta o decisione collettiva³⁸. Alla luce di ciò, si può distinguere il primo modello di governo dal secondo, facendo leva sul concetto di governo "nella" infrastruttura e di governo "della" infrastruttura³⁹. Il governo nella infrastruttura consiste nella gestione delle regole che i protocolli tecnici della *blockchain* hanno assorbito. Il governo della infrastruttura è il governo che, a monte, definisce il *modus operandi* complessivo di un'istituzione associativa (nel nostro caso, MetApprendo) e della relativa *blockchain*. Il primo modello non funziona senza l'altro. Il primo è *onchain* e il secondo è *offchain*. Il governo nella infrastruttura si conforma al governo della infrastruttura. In caso di problemi nella catena dei blocchi, la soluzione non è direttamente automatica. C'è a monte una regola *offchain*, nel governo dell'infrastruttura, che ha in qualche modo già predisposto una o più soluzioni che poi vengono inserite nel governo nell'infrastruttura (*onchain*). La catena dei blocchi, più o meno lunga o consolidata, segue e si sviluppa nell'ambito delle regole che sono state poste all'inizio.

Torniamo ora alla domanda posta: perché decidere di introdurre una *social blockchain*, intesa come strumento di trasparenza e circolazione di dati, all'interno di un certo sistema di gestione della formazione e della professionalità che appartiene alle relazioni industriali e ai relativi attori?

Si può scegliere di introdurre una *social blockchain* (istituzioni simili a MetApprendo) in settori ove le relazioni industriali sono sufficientemente mature per passare da una fase funzionale, cioè quella del negoziato volto a sbrigare i fenomeni di breve o medio periodo, come il salario o alcune tutele specifiche, a una fase strategica⁴⁰, in cui le parti decidono di strutturare un'influenza di lungo periodo in quel settore con scelte che vanno al di là della mera logica salarista o del *do ut des*, che è tipica di una negoziazione con

³⁷ Il che è spiegato bene da B. E. HOWELL, P. H. POTGIETER, B. M. SADOWSKI, *cit.*, 2019, i quali sottolineano a p. 3 ss. "any user operating as a node has a copy of both the ledger and the software required to participate in the system (although some classes of user may interact via web pages managed locally by a node operator). Neither the data nor the software are proprietary to a single controlling entity. As the software code is open source, any node operator is free at any time to make changes to the code (which they themselves are using) and institute a new blockchain operating independently of the first (termed "forking"), without facing the disadvantage of a centralised system of not having access to the accumulated historic data. All blocks up to the point of forking are identical in both the original and the new chain".

³⁸ È il cd. teorema della maggioranza nella *blockchain* definito da B. BIAIS, C. BISIÈRE, M. BOUVARD, C. CASAMATTA, *The Blockchain Folk Theorem*, in *Review of Financial Studies*, n. 32(5), 2019, p. 1662.

³⁹ La distinzione muove dagli studi di P. DE FILIPPI, G. MCMULLEN, *Governance of blockchain systems: Governance of and by Distributed Infrastructure*, in *Research Report - Blockchain Research Institute and COALA*, 2018.

⁴⁰ Il concetto di fase funzionale e quello di fase strategica è di H. C. KATZ, T.C. KOCHAN, A.J.S. COLVIN, *Labor Relations in a Globalizing World*, Ithaca, ILR Press, 2015.

obiettivi di breve periodo. La fase strategica porta con sé anche l'attuazione di un bene maggiore, tra cui la crescita dell'economia e dell'occupabilità.

È con la fase strategica che le relazioni industriali contribuiscono maggiormente al sistema complessivo di un paese. Una *social blockchain* delinea una scelta a livello nazionale che incide direttamente su come in quel settore produttivo si intende agire, con riferimento al singolo contesto aziendale, sull'organizzazione del lavoro e, dunque, da una parte, sulla relazione tra formazione, professionalità classificata e lavoro e, dall'altra, sulla produttività che genera ricchezza da redistribuire secondo il merito di ciascuno.