

# CNR-IRCrES Working Paper

## Blockchain e Internet of Things per la logistica

Un caso di collaborazione tra ricerca e  
impresa



4/2020

**Edoardo Lorenzetti**  
**Lucio Morettini**  
**Franco Mazzenga**  
**Alessandro Vizzarri**  
**Romeo Giuliano**  
**Paolo Peruzzi**  
**Cristiano Di Giovanni**

*Direttore* Emanuela Reale

*Direzione* CNR-IRCrES  
*Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile*  
Via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (Torino), Italy  
Tel. +39 011 6824911 / Fax +39 011 6824966  
segreteria@ircres.cnr.it  
www.ircres.cnr.it

*Sede di Roma* Via dei Taurini 19, 00185 Roma, Italy  
Tel. +39 06 49937809 / Fax +39 06 49937808

*Sede di Milano* Via Bassini 15, 20121 Milano, Italy  
Tel. +39 02 23699501 / Fax +39 02 23699530

*Sede di Genova* Università di Genova Via Balbi, 6 - 16126 Genova  
Tel. +39 010 2465459 / Fax +39 010 2099826

*Redazione* Emanuela Reale  
Antonella Emina  
Serena Fabrizio  
Anna Perin  
Isabella Maria Zoppi



[redazione@ircres.cnr.it](mailto:redazione@ircres.cnr.it)



[www.ircres.cnr.it/index.php/it/produzione-scientifica/pubblicazioni](http://www.ircres.cnr.it/index.php/it/produzione-scientifica/pubblicazioni)

The Working Papers published by CNR-IRCrES represent the views of the respective author(s) and not of the Institute as a whole.

CNR-IRCrES Working Paper 4/2020



luglio 2020 by CNR-IRCrES

# Blockchain e Internet of Things per la logistica

## Un caso di collaborazione tra ricerca e impresa

Blockchain and the Internet of Things for logistics: A case of collaboration between research and business

EDOARDO LORENZETTI<sup>a</sup>, LUCIO MORETTINI<sup>a</sup>, FRANCO MAZZENGA<sup>b</sup>, ALESSANDRO VIZZARRI<sup>b</sup>, ROMEO GIULIANO<sup>c</sup>, PAOLO PERUZZI<sup>d</sup>, CRISTIANO DI GIOVANNI<sup>d</sup>

<sup>a</sup>CNR-IRCrES, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulla crescita economica sostenibile, Italia

<sup>b</sup>Università degli Studi di Roma Tor Vergata – Dipartimento di Ingegneria dell’Impresa “Mario Lucertini”

<sup>c</sup>Università degli Studi Guglielmo Marconi” – Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione e dell’Informazione

<sup>d</sup>Blue Logistics Italia

corresponding author: [lucio.morettini@ircres.cnr.it](mailto:lucio.morettini@ircres.cnr.it)

### ABSTRACT

In February 2019 the Research Institute on Sustainable Economic Growth of the National Research Council of Italy (CNR-IRCrES) promoted a collaboration between firms and research institutes which involved, in addition to IRCrES itself, Blue Logistics Italia, the Department of Enterprise Engineering of the University of Rome “Tor Vergata” and the Department of Innovation and Information Engineering of the University “Guglielmo Marconi”. The collaboration aimed to identify areas of development and implementation of technologies and procedures related to Blockchain in the field of global logistics. In this contribution we will illustrate the development and conformation phases of the collaboration project, presenting the dynamics of interaction between the subjects involved and illustrating the results produced during the work, that was not possible to bring to complete maturity because of the problems that have invested the activity of Blue Logistics Italia in conjunction with the COVID-19 pandemic.

KEYWORDS: knowledge transfer, public-private cooperation, blockchain, logistics.

DOI: 10.23760/2421-7158.2020.004

### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Lorenzetti, E., Morettini, L., Mazzenga, F., Vizzarri, A., Giuliano, R., Peruzzi, P., Di Giovanni, C. (2020). *Blockchain e Internet of Things per la logistica: un caso di collaborazione tra ricerca e impresa* (CNR-IRCrES Working Paper 4/2020). Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile. Disponibile da <http://dx.doi.org/10.23760/2421-7158.2020.004>

---

INDICE

1. PREMESSA E GENESI DEL PROGETTO: LA COLLABORAZIONE COME STRUMENTO DI TRASFERIMENTO DELL'INNOVAZIONE.....	3
2. CHE COSA SONO LE BLOCKCHAIN: CENNI GENERALI E STATO DELL'ARTE.....	5
2.1. Blockchain e industria logistica .....	6
2.2. Blockchain: iniziative nazionali, europee ed internazionali.....	7
3. FASI DI SVILUPPO DEL PROGETTO.....	8
4. CONCLUSIONI .....	15
5. BIBLIOGRAFIA .....	15

## 1. PREMESSA E GENESI DEL PROGETTO: LA COLLABORAZIONE COME STRUMENTO DI TRASFERIMENTO DELL'INNOVAZIONE

Nell'ultimo ventennio il mondo della ricerca si è dovuto adeguare alla crescente complessità della società contemporanea, con i settori scientifici tradizionali e le loro pratiche che sono risultati man mano inadeguati ai nuovi bisogni conoscitivi. La produzione di nuova conoscenza ha trovato sempre più spazio al di fuori delle istituzioni accademiche, alle quali è stato richiesto un impegno a collaborare più intensamente con la società civile, nell'ottica di individuare forme di applicazione della conoscenza prodotta dalla ricerca che permetta un più rapido e immediato trasferimento di competenze e risultati raggiunti per massimizzare i benefici sociali dei risultati di ricerca.

In questo processo di scambio, gli attori coinvolti sono molteplici, ciascuno con i propri, specifici, bisogni: i ricercatori hanno le idee, i risultati e sono alla continua ricerca di nuovi finanziamenti; le istituzioni di ricerca sono chiamate a adeguarsi alle nuove politiche globali, europee o nazionali (ad es. la valutazione dell'impatto sociale della ricerca); il settore privato necessita di superare la recessione economica; i governi promuovono la valutazione dei loro investimenti anche al fine di giustificare la spesa delle risorse pubbliche.

La diffusione della conoscenza sulle attività di ricerca, intraprese nei vari settori tecnico scientifici, rappresenta un riferimento essenziale sia per le attività dei gruppi di ricerca nazionali sia, in particolare, per le valutazioni e per gli orientamenti delle politiche nazionali in ricerca e sviluppo. Si tratta evidentemente di un settore dell'informazione con notevoli ricadute sul territorio e con un rilevante impatto culturale ed economico, in quanto i dati riguardanti la ricerca costituiscono un indiscusso fattore di competitività per il settore industriale del nostro Paese.

In particolare, i laboratori scientifici delle università e degli enti pubblici di ricerca, sono spesso detentori di risultati scientifici il cui trasferimento permetterebbe, tra l'altro, il recupero degli investimenti effettuati, il miglioramento della competenza scientifica e tecnica mediante il contatto con nuovi partner con i quali sperimentare tali risultati, l'approfondimento degli aspetti ritenuti interessanti (incrementando la loro significatività e applicabilità), l'allargamento dei campi d'applicazione precedentemente previsti, l'emergere di nuove richieste, non previste o imprevedibili, provenienti da scenari in rapido e continuo mutamento.

Per le imprese italiane, che investono poco in innovazione (la quota di spesa per R&S finanziata dalle imprese per l'Italia era nel 2018 una quota pari al 0.85% del PIL a fronte di un 1.4% per la Francia e 2.1% per la Germania)<sup>1</sup> e raramente dispongono di valide strutture di ricerca, l'acquisizione di nuove tecnologie è di vitale importanza al fine di poter conseguire o mantenere un adeguato livello di competitività sul mercato nazionale ed internazionale, in una classifica che non vede certo l'Italia occupare i primi posti in Europa.

Contributi recenti (Reale, Fabrizio & Morettini, 2019) hanno mostrato come il coinvolgimento di soggetti non accademici nella definizione e nello sviluppo di progetti di ricerca fornisce un vantaggio in termini di disintermediazione dell'interpretazione dei risultati, di armonizzazione dei linguaggi tra ambiti differenti e in definitiva di applicabilità e trasferibilità dei risultati di ricerca al di fuori dell'area accademica. Ma la collaborazione tra ricerca e imprese sul tema

---

<sup>1</sup> Per una più completa trattazione del tema si rimanda a: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Relazione sulla Ricerca e l'Innovazione in Italia, edizioni 2018 e 2019.

dell'innovazione ancora non gode di punti di incontro prestabiliti né di procedure consolidate e durature e i punti di incontro che si sono sviluppati non possono sicuramente dirsi efficaci in termini di risultati concreti.

In questo quadro il nostro Istituto è da sempre interessato allo studio della creazione della conoscenza in ambiti interdisciplinari e dei processi di trasferimento dell'innovazione tra ricerca e imprese, con particolare riferimento all'individuazione delle migliori pratiche in casi concreti<sup>2</sup>.

L'indole alla ricerca e creazione di spazio di confronto tra ambiti differenti del nostro istituto è stata determinante nell'individuare, a seguito di colloqui informali, le necessità di una impresa quale la Blue Logistics ad avere un maggiore e più sicuro controllo delle informazioni relativi alle spedizioni, che permetta di ridurre i punti ciechi nella mappatura del percorso delle merci con conseguente vantaggio organizzativo ed economico.

Queste esigenze sono state poste in relazione ai risultati presentati nel corso di una sessione dedicata all'utilizzo della tecnologia Blockchain nell'ambito dei contratti e della fornitura di servizi rinforzati organizzata nell'ambito dell'edizione 2018 dell'*International Workshop on Computational Economics and Econometrics*, uno degli ambiti di produzione della conoscenza interdisciplinare di cui l'IRCrES si fa promotore. In una sessione del workshop, annualmente organizzato dal nostro istituto, sono stati coinvolti ricercatori di diversi ambiti (informatici, economisti e ingegneri) che hanno presentato la strutturazione della tecnologia Blockchain, i progressi applicativi negli ambiti diversi dalla finanza e gli effetti che questi hanno avuto nel perfezionamento e nel rafforzamento dei contratti dei servizi.

Dopo una rapida ricognizione tra i partecipanti alla sessione, è stata avanzata una richiesta di collaborazione ai dipartimenti di Ingegneria dell'Impresa dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" e di Ingegneria dell'Innovazione & dell'Informazione (DIIE) dell'Università degli Studi Guglielmo Marconi che si sono rese disponibili alla collaborazione.

Il progetto dunque ha coinvolto oltre l'IRCrES i seguenti soggetti, imprenditoriali e scientifici:

- 1) La Blue Logistics è un *forwarder* internazionale, con sede principale in Colombia, conta una presenza pluridecennale in Sud America, Centro e Nord America, Asia e dal 2018 anche in Europa. Si avvale infatti di 71 uffici dislocati in Colombia, Argentina, Brasile, Uruguay, Panama, Ecuador, Messico, USA, Cina, Hong Kong e Italia, con sedi attualmente a Genova, Parma e Roma. Con un totale di oltre 2.500 dipendenti nel mondo, il gruppo Blue Logistics gestisce un volume annuale di 250.000 teus (unità di misura convenzionale equivalente ad un container da 20 piedi) e 22 milioni di chilogrammi via aerea. Oltre al trasporto, Blue Logistics fornisce assistenza alle imprese, anche per la consulenza nei vari settori di interesse, che variano dal diritto doganale, alla contrattualistica nelle operazioni di compravendita internazionale.
- 2) Il Dipartimento di Ingegneria dell'Impresa (DII) dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", in linea con la strategia dell'ateneo, attribuisce grande importanza all'attività di ricerca commissionata da enti e aziende esterne. Grazie a questa attività, il DII è in grado di mantenere stretti legami con imprese, centri di ricerca e istituzioni pubbliche, e di offrire conoscenze sempre aggiornate e all'avanguardia.
- 3) Il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione & dell'Informazione (DIIE) dell'Università degli Studi Guglielmo Marconi ha tra i suoi scopi quello di rispondere alle necessità del mondo attuale della ricerca e dell'industria, in cui le nuove tecnologie e le nuove metodologie richiedono punti di approfondimento comuni.

Dopo alcune riunioni preliminari, il focus del progetto è stato incentrato sulla possibilità di applicare la tecnologia Blockchain alla logistica, prevedendo peculiarità specifiche per la struttura

---

<sup>2</sup> Per quanto riguarda la diffusione e valorizzazione dei risultati di ricerca, ci piace ricordare come all'interno dell'IRCrES di Roma si sia sempre mantenuta nel tempo l'attenzione su questi temi, riconducibile all'eredità del vecchio Istituto di Studi sulla Ricerca e la Documentazione Scientifica (ISRDS) diretto dal Prof. Paolo Bisogno; con particolare riferimento al gruppo di lavoro guidato dal Prof. Luciano Caglioti ideatore, nell'ormai lontano 1995, del Progetto Strategico CNR *Utilizzazione e Trasferimento dei Risultati della Ricerca*.

e l'esigenza della Blue Logistics alla luce dei vantaggi di informazione rinforzata e non modificabile proprie della tecnologia Blockchain.

## 2. CHE COSA SONO LE BLOCKCHAIN: CENNI GENERALI E STATO DELL'ARTE

Una Blockchain è una struttura di dati condivisa, decentralizzata, immutabile, perfettamente trasparente, in cui tutti i soggetti coinvolti sono messi sullo stesso piano sia dal punto di vista della consultabilità delle informazioni (condivisione dei dati) sia per quanto riguarda la produzione e aggiunta di informazioni (decentralizzazione) ma la vera peculiarità della Blockchain è il grado di sicurezza e affidabilità dei dati, che restano immutabili nel tempo e sempre verificabili grazie all'utilizzo di tecniche di crittografia.

La Blockchain, come suggerisce il nome, è composta da blocchi di informazioni collegati tra di loro, non modificabili individualmente e controllati e validati dalla stessa comunità di riferimento delle informazioni. Questa concatenazione rende impossibile la modifica di un singolo blocco, anche dell'ultimo della serie, a meno di una rimozione dell'intera filiera a cui dovrebbe aderire l'intera comunità.

La Blockchain si configura così come un elenco di pagine in continua crescita, ognuna di queste pagine è strettamente collegata alla precedente ma il suo inserimento nell'elenco avviene solo dopo un sistema di verifica operato dagli operatori del sistema. Le informazioni inserite nei nuovi blocchi sono transazioni tra utenti che vengono osservate e verificate dagli altri utenti su base *peer-to-peer*, sigillate e aggiunte alle pagine precedenti, come un enorme *libro mastro* di transazioni che nessuno può governare in autonomia.

Per garantire la coerenza della catena di informazioni, ogni blocco si compone di due parti, nella prima (*Header*) sono inseriti gli elementi che consentono di collegare in modo immutabile il blocco al resto della catena, sia tramite un richiamo diretto al blocco precedente (*PrevHash*) sia tramite un richiamo generale a tutti i blocchi della stessa catena (*Merkle Root*), inoltre viene riportato il momento in cui il processo di validazione ha termine e il blocco di informazioni trattate viene aggiunto alla catena (*Timestamp*). Le transazioni vere e proprie sono contenute nella seconda parte del blocco (*Body*), questa rappresenta effettivamente la pagina in cui sono contenute le nuove informazioni che aggiungiamo al nostro libro e sono proprio queste informazioni che devono essere controllate e marcate come corrette nel processo di crittografia. La validazione avviene tramite il controllo simultaneo di tutti i nodi della rete di riferimento, cioè gli utenti che accedono alla Blockchain. I nodi si incaricano di risolvere l'algoritmo che permette di collezionare le informazioni aggiuntive che provengono dalle transazioni e lo inviano alla catena come nuovo blocco sigillato dalle informazioni contenute nell'*Header*.

La breve ma intensa esistenza delle Blockchain ha un'origine che è allo stesso tempo precisata nel tempo ma piuttosto opaca riguardo agli attori, a cominciare dall'identità del padre, Satoshi Nakamoto, e della sua prima e più famosa applicazione: le *criptovalute*.

Satoshi Nakamoto è in realtà uno pseudonimo dietro cui si nascondono uno o più programmatori che hanno sviluppato a livello teorico, a partire dai primi anni '90, l'idea di Blockchain quale susseguirsi di registrazioni di transazioni immutabili avvenute nel corso del tempo tra soggetti afferenti allo stesso sistema; ma è solo nel 2008 che l'intuizione viene implementata e applicata ad un sistema di intermediazione degli scambi di merci e servizi che ha preso il nome di Bitcoin.

L'idea alla base della criptovaluta è quello di sottrarre la gestione e l'emissione di strumenti di transazione (come la moneta a corso forzoso) ad una autorità centrale, di distribuirla sul territorio virtuale della rete, delegando il compito di controllo ai nodi interessati alle transazioni e legando l'emissione di "nuova moneta" all'attività di controllo e convalidazione ai soggetti coinvolti nell'area di utilizzo di questa; rimuovendo così la funzione di controllo e garanzia di livello superiore demandata alle banche centrali e limitando la possibilità di soggetti con più mezzi finanziari di alterare le informazioni in circolo a proprio vantaggio.

Il Bitcoin, come capofila di questo nuovo strumento di mediazione finanziaria, ha attirato l'attenzione di ricercatori e analisti, generando nel corso del tempo giudizi contrastanti che sono

stati estesi all'intera gamma delle criptovalute (The Economist, ottobre 2015; Financial Times, gennaio 2018)

Se diversi analisti hanno rilevato come le criptovalute abbiano bisogno di un grado di fiducia molto più alto della comune cartamoneta a causa della ridotta alfabetizzazione informatica necessaria a verificare l'intero complesso di informazioni in caso di necessità, è stato fatto anche notare che la mancanza di fiducia è una fase comune a tutti i nuovi metodi di pagamento inseriti nel sistema finanziario.

Queste critiche tuttavia distolgono da un elemento centrale: le criptovalute, la loro diffusione e l'assenza di crisi sistemiche rilevanti nonostante la mole di valore spostato, mostrano l'affidabilità e il potenziale della Blockchain.

Pertanto, la Blockchain è uno strumento che si candida a regolare le collaborazioni tra soggetti che non hanno rapporti fiduciari, garantendo una piena e reciproca informazione sulla condotta tenuta ed una piena adattabilità alle forme più diverse di interazione. Questa combinazione di trasparenza e resilienza, fa della Blockchain uno strumento di creazione di fiducia che semplifica e alleggerisce i rapporti economici ad ogni scala di valore.

## 2.1. Blockchain e industria logistica

Nate per il mondo finanziario, le Blockchains non hanno tardato molto a diffondersi nel settore industriale: il World Economic Forum, già nel 2015, prevedeva che il 10% del PIL globale verrà archiviato in Blockchains entro il 2027.

In tutti questi processi ha giocato e continuerà a giocare un ruolo cruciale il collegamento tra *Blockchain*, *Smart Contracts* e *Internet Of Things* (IoT). I risultati attesi sono: un significativo abbattimento (tendente in alcuni casi allo zero) della intermediazione ad ogni livello del flusso di lavoro; un significativo accrescimento dei livelli di fiducia tra gli attori coinvolti, in quanto

Technology convergence can eliminate many inefficiencies and costs. For example, a digital "birth certificate," which includes relevant data such as product specifications, provenance, and cost, gets entered into enterprise resource planning systems (ERP) and then integrated with Blockchain. That provides an immutable, secure distributed ledger that serves as an authoritative and secure source for all participants in a supply chain. IoT sensors can monitor location, temperature, and other conditions. That time-stamped data is also stored on the Blockchain record to create continuous provenance. AI-powered analytics come into play for real-time insights like flagging parts for maintenance or determining more efficient use cases.

With all these different contributors, Blockchain becomes the foundation for smart contracts digitally signed agreements between partners that the software executes and enforces. In one example of an automated-trust workflow, a smart contract would consult the IoT-enabled record of provenance to make sure temperature or vibrations during transport of a product stayed within acceptable levels before any warehouse in the chain accepts delivery. A smart contract could also automatically calculate payment due or assign responsibility to the right party in the event of a mid-shipment problem or dispute. [...] The combination of Blockchain, AI, and IoT is "absolutely" the thing that can automate trust (Blockchain's real promise, 2019).

Al di là degli aspetti innovativi intrinseci delle Blockchain, l'utilizzo di questa tecnologia per lo shipping risiedono nella possibilità di condividere una *single window* tra tutti i numerosi attori coinvolti. L'elemento cruciale non è tanto perciò che ogni atto amministrativo venga processato telematicamente (in molte dogane questo avviene già) quanto che si riesca a creare un unico ambiente amministrativo dove processare tutti gli atti necessari. Ma andiamo per ordine.

Per quanto riguarda l'impiego delle Blockchain in ambito logistico, un primo esperimento significativo venne condotto, sul campo, dalla società danese Maersk già nel 2014, monitorando passo dopo passo un container refrigerato, pieno di rose e avocado, nel suo viaggio via mare dal Kenya all'Olanda; l'obiettivo era quello di individuare le interazioni fisiche e la mole di documentazione cartacea generata da una singola spedizione.



Risultarono complessivamente coinvolti circa 30 attori principali e più di 100 persone a vario titolo, con un numero di interazioni superiore a 200. I fiori e la frutta impiegarono circa 34 giorni per andare dai luoghi di produzione ai rivenditori, inclusi 10 giorni in attesa che i documenti di viaggio venissero elaborati; uno dei documenti critici scomparve, solo per ritrovarlo successivamente in mezzo a una pila di fogli (Park, 2018).

Secondo i calcoli di Maersk di allora, l'utilizzo di tecnologie Blockchain nello shipping avrebbe potuto aumentare il volume di traffico mondiale del 15 per cento.

In seguito, nel gennaio 2018, Maersk Line e IBM hanno presentato *TradeLens*, la prima piattaforma importante ad applicare il metodo della Blockchain al trasporto marittimo. L'elemento determinante è la criptazione: non si tratta semplicemente di visualizzare i documenti ma di poterli verificare garantendone la sicurezza contro ogni possibile manomissione.

*TradeLens* utilizza i big data e i metadati per strutturarsi. Maersk riporta infatti che in un anno di attività sono state archiviate informazioni rispetto a circa 154 milioni di spedizioni. Una nave di Maersk, ma questo vale per la maggior parte delle compagnie armatoriali nel mondo, può trasportare e distribuire, in un viaggio di due settimane, fino a 20 mila container con all'interno anche migliaia di singoli prodotti; ad un ritmo di un milione di dati documentari al giorno (Bosso, 2018).

## 2.2. Blockchain: iniziative nazionali, europee ed internazionali

Nel febbraio del 2018, la Commissione europea ha inaugurato *L'Osservatorio e forum dell'UE sulla Blockchain* che si occuperà di evidenziare gli sviluppi più importanti di tale tecnologia, di promuoverne i protagonisti europei e di rafforzare l'impegno assunto a livello europeo con i diversi soggetti interessati coinvolti nel settore della Blockchain.

La Commissione prevede che tali tecnologie influiranno sui servizi digitali e trasformeranno i modelli aziendali in molteplici settori, ad esempio in ambito sanitario, assicurativo, finanziario, energetico, nonché logistico.

La collaborazione tra mondo della ricerca e industria ha già iniziato ad offrire soluzioni basate sulla Blockchain. I protagonisti di settori tradizionali, ad esempio le banche, le compagnie di assicurazioni, le borse, le imprese logistiche o altre società, sono impegnati in progetti pilota. Numerosi Stati membri hanno annunciato iniziative con le quali intendono rafforzare l'uso della tecnologia Blockchain.

Con *L'Osservatorio e forum dell'UE sulla Blockchain* la Commissione europea intende ampliare le iniziative esistenti, garantirne il funzionamento a livello transfrontaliero, consolidare le competenze e affrontare le sfide poste dai nuovi paradigmi che la Blockchain rende possibili, come la disintermediazione e le questioni relative alla fiducia, alla sicurezza e alla tracciabilità.

Durante il *Digital Day Europeo* del 10 aprile 2018 è stato sottoscritto da 22 paesi membri UE un partenariato europeo per favorire lo sviluppo di una infrastruttura di Blockchain in grado di potenziare i servizi digitali transfrontalieri. L'Italia tuttavia al momento non risulta tra i paesi aderenti.

Per lavorare, in modo condiviso, alla definizione di standard è stata creata la Blockchain in Transport Alliance, acronimo in BiTA, una alleanza costituita da imprese e organizzazioni che si sono posti l'obiettivo di costruire un framework comune e condiviso all'interno del quale i partecipanti all'organizzazione possono dare vita a progetti e applicazioni Blockchain e DLT nel rispetto dell'interoperabilità tra tutti i sistemi e tutte le organizzazioni.

BiTA attualmente conta su oltre 500 associati in 25 paesi che generano complessivamente un business di oltre 1000 miliardi di dollari di fatturato annuo.

L'associazione oltre a lavorare allo sviluppo di standard industriali condivisi è impegnata nell'organizzazione di eventi e nella formazione e creazione di figure professionali per sostenere poi la diffusione e lo sviluppo di questi standard sul mercato.

Nel giugno 2019, in Italia è partito il "Progetto speciale per la digitalizzazione delle procedure doganali nei porti", messo a punto dall'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli che vede la

partecipazione dei principali enti istituzionali in ambito portuale, in stretta collaborazione con tutti gli attori pubblici e privati coinvolti nel ciclo portuale

L'obiettivo è quello di riuscire a implementare progressivamente negli altri porti e nodi logistici italiani soluzioni analoghe a quelle introdotte nel porto di Bari dove già in esecuzione un progetto pilota, nato nell'ambito del Programma operativo nazionale Infrastrutture e Reti 2014-2020<sup>3</sup>, che con lo sviluppo ad hoc di tecnologie quali IoT, Blockchain, A.I., etc., prevede la completa digitalizzazione delle procedure di imbarco e sbarco, ingresso e uscita dai nodi portuali (*Gate Automation*), del controllo sul processo logistico di stoccaggio e controllo merci e del pagamento delle tasse di ancoraggio e di quelle portuali.

### 3. FASI DI SVILUPPO DEL PROGETTO

Come mostrato, la collaborazione con Blue Logistics si innesta in un quadro in movimento dagli sviluppi rapidi, le cui dinamiche possono essere imprevedibili. Ma qualsiasi progetto di innovazione tecnologica aziendale non può prescindere dall'attività dell'azienda e dalle peculiarità della sua attività principale.

Per questo motivo la prima fase del progetto (da Febbraio a Marzo 2019) è stata dedicata alla ricostruzione del flusso di attività di Blue Logistics, al fine di identificare le procedure standard, comprese le possibili e più frequenti eccezioni a tali procedure, e le figure professionali coinvolte, proprie dell'azienda o in collaborazione, al fine di individuare i punti di fragilità del passaggio di informazioni segnalati dall'azienda stessa per iniziare ad individuare le aree di intervento che trarrebbero beneficio dall'applicazione della Blockchain.

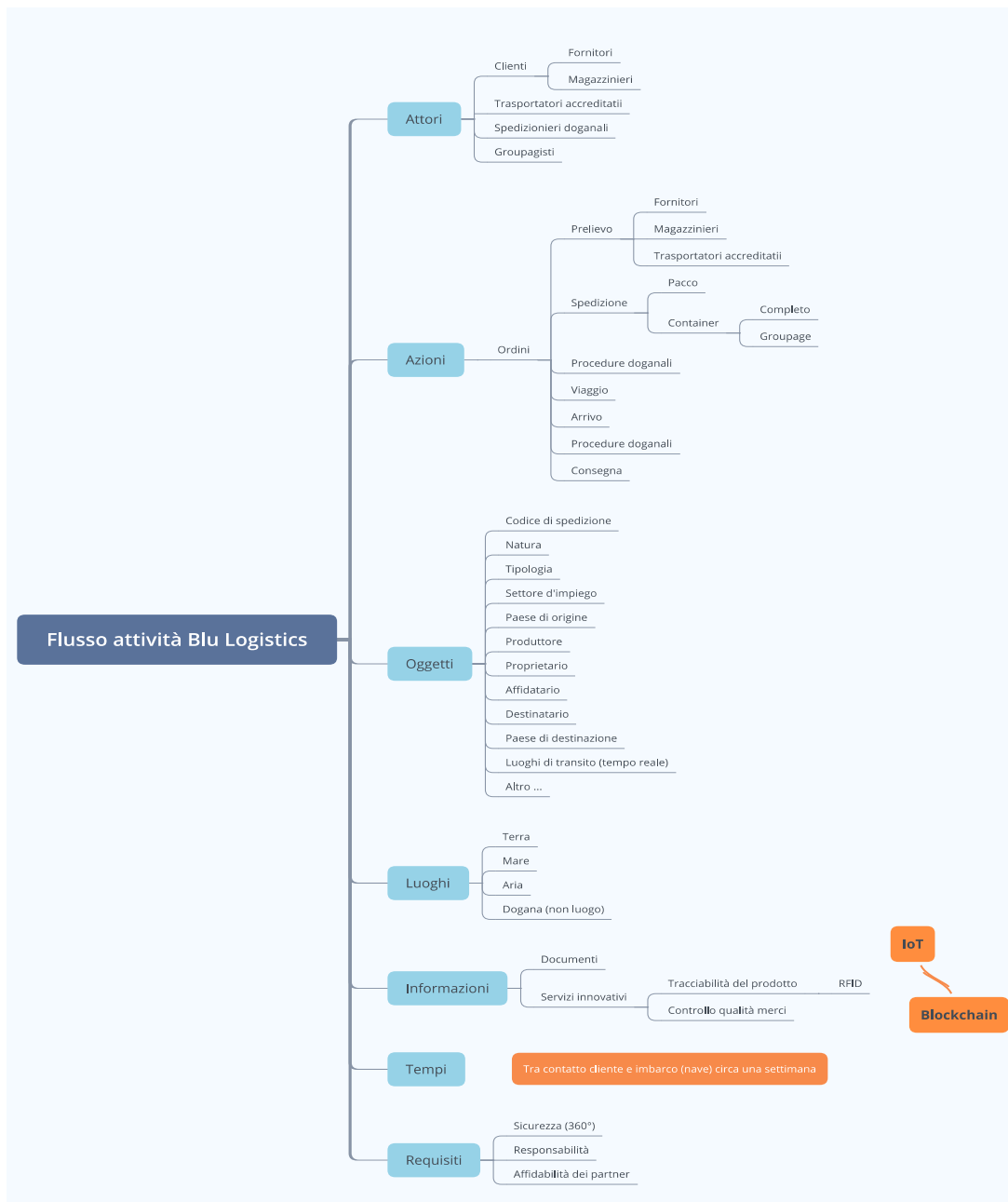
Attraverso interviste semi strutturate e colloqui liberi con il management della Blue Logistics, abbiamo ricostruito tale complesso flusso d'attività (vedi Figura 1) suddividendolo in nodi utili all'analisi, quali: attori, azioni, oggetti luoghi, informazioni, tempi, requisiti essenziali della spedizione.

L'analisi condotta mostra come gli attori che rientrano in un flusso di spedizione, anche per la consegna più semplice, sono più numerosi di quello che si possa pensare: la Blue Logistics, come spedizioniere, dovrà organizzare il trasferimento dalla merce dal fornitore, che è il suo cliente, fino al punto di consegna finale, contattando uno o più vettori, i magazzinieri del punto di partenza e quello di arrivo, l'agenzia di assicurazione che si occuperà del viaggio e così via. Ogni trasporto merci coinvolge una moltitudine di figure che forniranno servizi differenziati che vanno dal trasporto all'imballaggio fino alla custodia della merce. Tutte queste figure lavoreranno a contatto tra di loro, ma tra di loro non ci sarà nessun vincolo contrattuale perché tutte queste fasi intermedie saranno gestite dalla Blue Logistics, in qualità di spedizioniere, che a sua volta avrà un vincolo solo verso il suo cliente. Il rapporto che si viene a creare è una ad uno a molti, in cui i primi due soggetti sono rispettivamente il cliente e lo spedizioniere.

I soggetti che sono coinvolti nel transito della merce crescono se: cresce la distanza tra il punto di partenza e il punto di arrivo (ad esempio, si presenta la necessità di cambiare il vettore fisico, e quindi necessità di avere un'area di transito della merce tra due vettori con relativi addetti); se cambia la tipologia di vettore da coinvolgere (necessità di utilizzare treni o navi o aerei, con la relativa necessità di trasportare la spedizione fino al mezzo specifico, con relative azioni di stoccaggio e messa in sicurezza delle merci); se la spedizione attraversa aree doganali differenziate (necessità di prevedere controlli e verificabilità delle informazioni relative alla spedizione, possibilità di quarantene rispetto alla merce spedita, rischio che un determinato controllo non sia superato).

---

<sup>3</sup> Cfr. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2018.

**Figura 1.** Elementi descrittivi del flusso di attività logistica

Fonte: elaborazione IRCrES su dati raccolti tramite interviste e colloqui.

Il numero di snodi nel processo di spedizione tende a crescere in maniera esponenziale al mutare delle condizioni, secondo una regola simmetrica che preveda un raddoppio di ogni tipologia di azione tra l'inizio e la fine della spedizione. All'interno di questi snodi vengono prodotte informazioni a cui contribuiscono congiuntamente lo spedizioniere e i due soggetti che prendono in carico la spedizione ad ogni snodo e che rivestono per il cliente un estremo interesse.

La raccolta, la gestione, la protezione e la verificabilità di questa massa di informazioni prodotte all'interno di ogni spedizione sono il focus principale della nostra analisi. Per ogni snodo i tre soggetti immediatamente coinvolti hanno necessità che ci sia chiarezza e completezza nei dettagli della transazione per poter provare di aver onorato la propria parte di sub contratto, per lo spedizioniere queste informazioni hanno un valore aggiuntivo su due ulteriori piani:

- coordinamento della catena di spedizione: le informazioni devono essere chiare e non modificabili per permettergli di avere una visione completa della situazione che consenta una rapida ed efficiente gestione della spedizione e per dargli modo di porre rimedio nel caso in cui qualcosa non vada secondo i piani prestabiliti;
- rapporto con il cliente finale: le informazioni raccolte devono essere sempre consultabili per rendere conto al cliente dell'attività svolta e per individuare facilmente le responsabilità in caso di controversie.

Ma le informazioni per come vengono prodotte e per la necessità di completezza, chiarezza, immodificabilità e facilità di consultazione rappresentano di per sé una catena a blocchi, in cui il passaggio da una fase all'altra costituisce il *timestamp* della catena.

Sulla base di questi elementi è stata approntata una seconda fase di analisi (da Aprile a Luglio 2019) in cui si è proceduto ad una serie di confronti tra IRCrES, DII e DIIE, talvolta allargata al management della Blue Logistics, per iniziare ad individuare alcune caratteristiche fondanti del progetto che permettano di iniziare a tratteggiare l'architettura di Blockchain da applicare al nostro caso, cercando di coniugare la funzionalità dello strumento rispetto all'obiettivo e alla sua gestione nel novero delle attività aziendali.

Uno dei primi punti di discussione è stata la scelta tra lo sviluppo di un sistema autonomo o l'uso di un protocollo informatico già esistente da adattare alle esigenze della Blue Logistics.

Tra i punti di vantaggio del primo caso sono stati annoverati la possibilità di sviluppare una infrastruttura informatica pienamente centrata sui bisogni che garantirebbe strumenti caratterizzabili sulle diverse tipologie di spedizione dell'azienda. Inoltre, la creazione di uno strumento interno capace di gestire le informazioni delle spedizioni costituirebbe una vera e propria infrastruttura che rientrerebbe tra gli asset aziendali, generando di per sé valore aggiunto.

Tra i contro di questa strategia rientrano i maggiori costi e i maggiori tempi di realizzazione. Ma più dei costi diretti e della tempistica strettamente connessa allo sviluppo del software, sono stati messi in evidenza degli oneri non immediatamente osservabili: la creazione di un sistema originale collocherebbe la Blue Logistics in una nicchia, uno spazio tagliato sulle proprie esigenze che però dovrà comunicare con altri sistemi analoghi utilizzati da aziende dello stesso settore. Lo spazio di uscita dalla nicchia potrebbe essere quindi un punto di fragilità in un flusso di informazioni certificate e pienamente verificabili che sono il valore aggiunto della tecnologia Blockchain.

Il problema potrebbe non porsi nel caso in cui la nicchia della Blue Logistics riuscisse a diventare l'ambiente di riferimento: se l'azienda riuscisse ad imporre il suo standard all'intero settore, rendendo quindi la sua infrastruttura, l'infrastruttura di riferimento per le spedizioni, i maggiori costi e i maggiori tempi di realizzazione sarebbero solo parte di un investimento ampiamente articolato che genererebbe vantaggi oltre gli ambiti per la quale era stata pensata, ma alla luce degli avanzamenti generali che sono stati illustrati in precedenza questa eventualità è ritenuta più un azzardo che una scommessa da vincere.

L'ipotesi alternativa dello sviluppo di un sistema all'interno di un protocollo già esistente eviterebbe i problemi elencati e permetterebbe di focalizzare il progetto sullo scambio e raccolta di informazioni. Rispetto all'adattabilità, i ricercatori del DII e del DIIE hanno fatto presente che adattando un sistema già in uso, pur con tutti i suoi limiti, sarebbe possibile conservare una certa flessibilità nel modellare gli strumenti concentrandosi sui soggetti che avrebbero accesso al singolo blocco, limitando drasticamente questo problema.

Un secondo punto ha riguardato la definizione dell'oggetto dell'analisi, iniziando a fare ipotesi circa le differenti strategie da adottare. Gli oggetti possono essere raggruppati in tre gruppi principali:

- 1) documenti;
- 2) collo;
- 3) prodotto.

Per ognuno di questi gruppi sono stati individuati le problematiche, cercando di individuare specifici punti di aggressione che potrebbero portare a soluzioni praticabili. Ognuno di essi presenta livelli differenti di dettaglio dell'analisi della spedizione:

- Per i documenti si presenta la necessità di avere strumenti di registrazione e archiviazione informatica in ogni snodo del processo di spedizione, rendendoli immediatamente disponibili a tutti i soggetti coinvolti direttamente (spedizioniere e cliente), al fine di rendere immediatamente verificabile non solo l'avvenuto passaggio ma anche modalità, tempi ed eventuali contestazioni. Inoltre, lo stesso sistema dovrebbe permettere di fornire documenti complementari, che entreranno nello stesso blocco di informazioni, qualora richiesti da uno dei soggetti coinvolti per ovviare a mancanze o richieste particolari.
- Seguire i documenti a livello individuale non sembra una strada percorribile, perché comporterebbe la necessità di fornire terminali in dotazione a tutti i soggetti coinvolti nel processo. L'idea sarebbe suggestiva ma comporterebbe la necessità che ogni soggetto sia dotato di un terminale, cosa non facilmente implementabile su ampia scala, peraltro su spinta del solo spedizioniere, data la relazione uno a molti di cui parlavamo in precedenza. Più percorribile sembra invece essere la strada di agire ad un livello gerarchicamente superiore, chiedendo la registrazione dei documenti a livelli più alti (dogane, uffici di transito, ministeri ecc.) aggiungendo ai blocchi della catena una ulteriore validazione quale il controllo dell'ufficio di livello superiore.
- Per quanto riguarda il collo, l'azione da implementare sarebbe un tracciamento rinforzato che tenga conto dei percorsi seguiti dalla spedizione e dalle tempistiche di transito (o di giacenza) in determinati luoghi. Questi controlli di tracciamento rinforzato potrebbero essere implementati tramite un miglioramento del tracciamento già esistente ed integrando le informazioni prodotte dalla scansione dei codici di controllo all'interno della tecnologia Blockchain.
- L'adattamento del controllo al prodotto invece richiede una riflessione più ponderata. Questo tipo di controllo sposta il livello di analisi all'interno del collo da spedire, deve adattarsi al tipo di bene (ad esempio, i prodotti alimentari avranno esigenze diverse da quelli farmaceutici), dovrà essere tarato per analizzare le indicazioni ambientali evitando che durante la spedizione il prodotto raggiunga determinate condizioni di temperatura o umidità, dovrà registrare eventuali maneggiamenti che superano determinate soglie di rudezza, dovrà essere in grado di misurare la stabilità con cui il prodotto è messo in circolazione.
- Tutti questi elementi suggeriscono una applicazione di sensori che possano fornire un monitoraggio mirato al prodotto. La soluzione sarebbe quindi quella di ampliare lo strumento della Blockchain con soluzioni IoT pensate come estensioni della Blockchain, legando l'attivazione di determinate clausole di contratti al presentarsi di specifiche condizioni che siano incluse in blocchi della catena. Il suggerimento dunque è quello di sviluppare nuove forme di contratto (*smart contract*) che evitino discussioni tra le parti attivando delle clausole al verificarsi di situazioni concordate nel momento in cui queste sono registrate e sigillate in uno dei blocchi della catena, prospettando infine una soluzione che preveda l'utilizzo simultaneo di strumenti avanzati complementari.

L'orizzonte di strumenti che potrebbero essere utilizzati tuttavia appare molto più ampio a seconda dei gradi di tecnologia integrata che si vuole utilizzare. La Super Computing Systems AG ha pubblicato un *White Paper* (2017) in cui propone l'uso della Blockchain per registrare i dati di un sensore e per diverse applicazioni dell'industria 4.0. Di conseguenza, è possibile garantire che i dati non saranno manipolati e che tutti gli standard saranno soddisfatti. La relazione tra Blockchain e IoT si è fortemente consolidata negli ultimi anni. Diverse scelte sono state assunte in termini di *permissioned Blockchain/permission less Blockchain* in base ai requisiti che determinati impieghi impongono.

Infine, tra gli ultimi trend, meritano sicuramente una menzione i Cyber-Physical System (CPS) che caratterizzano il paradigma dell'industria 4.0 quali sistemi che prevedono per gli strumenti di produzione fisici una loro rappresentazione nel mondo digitale integrata con elementi di capacità di calcolo, memorizzazione e comunicazione collegati tra di loro la cui architettura si basa in larga parte sulla metodologia Blockchain (Lee *et al.*, 2019). Non mancano tuttavia i punti di vista critici:

The application of Blockchain technology in the transport and logistics industry is expected to have far-reaching implications (...). The nexus between high expectations and the lack of expertise is particularly evident in the logistics industry, where it seems to be the case that many responsible managers have no or little knowledge about Blockchain and how Blockchain-based applications may change or transform their industry. Apart from the limited (academic) knowledge about potential benefits of Blockchain in this sector, managers have even less information about where to start regarding deployment, to identify the right opportunity (Dobrovnik *et al.*, 2018).

La prima fase di analisi generale ha definito gli ambiti di intervento tramite Blockchain nel processo di sviluppo delle spedizioni ma ha anche messo in evidenza come la stessa tecnologia non rappresenti una risposta univoca ai problemi delle imprese. Questi argomenti sono stati illustrati in una riunione al management della Blue Logistics, che ha portato alla redazione di una relazione di attività preliminare, nel luglio 2019, che integrava l'attività svolta con i feedback forniti dal management dell'azienda e ha permesso di definire un percorso di sviluppo successivo del progetto.

La necessità di avere una migliore e più trasparente conoscenza delle attività interne al ciclo di spedizione della merce deve essere tarata sulle reali esigenze dell'azienda, evitando di generare una proliferazione di processi e di flussi di informazioni che non renderebbero il processo più trasparente e probabilmente comporterebbero un aggravio di costi diretti (implementazione delle infrastrutture necessarie) e indiretti (rallentamento delle operazioni).

Il primo passo è stato quello di definire i limiti di azione del progetto, prendendo atto che una condivisione reale e immediata dei dati tra gli attori coinvolti nel processo di spedizione potrebbe rallentare sensibilmente le operazioni, senza fornire un effettivo vantaggio in termini di maggiore trasparenza. Inoltre, ogni progetto coinvolge un numero variabile di attori, con funzioni differenti tra spedizioni differenti, cosa che rende più difficile una standardizzazione delle operazioni logistiche integrate.

Una prima valutazione espressa nel rapporto preliminare mostrava la necessità di organizzare lo strumento di controllo basato su Blockchain come una struttura che faccia fulcro sullo spedizioniiere e che sia direttamente collegato a un numero limitato di centri nevralgici che siano a la pari (e che quindi possano effettivamente sigillare i blocchi) dando la possibilità agli altri attori di accedere in maniera diretta ad una parte limitata dei dati raccolti piuttosto che all'intera catena di informazioni.

Nello stesso rapporto è stata proposta una collaborazione articolata su due step successivi: uno studio di fattibilità preliminare e una fase di sviluppo congiunto e integrata. La suddivisione in due fasi è stata pensata per permettere ai ricercatori di avere una maggiore flessibilità nella strutturazione della parte scientifica, riservandosi la possibilità di esplorare elementi che sembrano promettenti ma svincolando questa esplorazione della produzione di risultati immediatamente applicabili. All'opposto la Blue Logistics avrebbe potuto verificare, tramite i risultati dello studio di fattibilità, se le linee di sviluppo proposte si confacevano o meno alle sue attività, senza legarsi reciprocamente a un progetto a lunga scadenza.

La proposta finale avanzata da IRCrES, DII e DIIE è stata quella di sviluppare uno studio di fattibilità su un aspetto specifico dell'attività logistica: trasporto, tracciamento, identificazione, prelievo e consegna di merci d'alto valore (quadri, gioielli, alta moda, minerali preziosi) o facilmente deperibili (alimenti, medicinali). La scelta di restringere il campo a queste due tipologie di merci è stata presa dai ricercatori coinvolti sulla base di aspetti tecnici e gestionali.

I ricercatori di DII e DIIE hanno posto l'accento sulla necessità di iniziare lo studio focalizzando l'indagine sulla necessità di avere un sistema che fosse in grado di offrire un vantaggio all'attività logistica in termini di sicurezza della merce, inviolabilità del contenitore,

conservazione delle condizioni esterne e interne al contenitore, tracciabilità non solo nello spazio ma anche del tempo e delle condizioni climatiche. Questi elementi possono essere valutati al meglio se la merce da trasportare rischiano di essere danneggiate se esposte a fattori esterni o se c'è un prolungamento dei tempi di consegna, o infine, se l'integrità del collo consegnato è uno dei prerequisiti della spedizione nelle aspettative del cliente.

Il focus sulle merci facilmente deperibili e le merci ad alto valore sono state suggerite dai ricercatori IRCrES perché presentano fattori di fragilità intrinseca (beni deperibili) o richieste specifiche dei clienti (beni ad alto valore) che sono dei prerequisiti per l'elaborazione di un sistema di monitoraggio interno/esterno; inoltre il costo di implementazione del nuovo sistema potrebbe essere assorbito dall'azienda tramite riduzione dei costi di gestione delle consegne non andate a buon fine per le merci deperibili, le più soggette a contestazioni a diversi livelli della procedura di spedizione, o tramite possibilità di un ricarico sui costi per i beni ad alto valore, rispetto cui i clienti sono maggiormente predisposti in cambio di un più alto grado di sicurezza.

In concreto, la proposta finale si basa sull'inserimento di sensori agganciati al trasporto dei pacchi nella logistica tradizionale, puntando sullo sviluppo di un progetto complessivo basata sull'universo in espansione di *Internet of Things* (IoT) per tutte le esigenze espresse dal mondo della logistica.

Pertanto, lo studio di fattibilità è costituito da due fasi.

La prima fase prevede una analisi più approfondita della situazione nella logistica impostata sulle attività principali di Blue Logistics così come avvengono nella realtà. Saranno valutati innanzitutto i processi messi in atto dall'azienda, le persone coinvolte, le procedure, i permessi e i dati scambiati tra il personale dell'azienda e gli altri attori dell'ecosistema logistico.

Nella seconda fase, verrà quindi identificato un caso d'uso in esame (ad esempio, cibi con determinati requisiti di trasporto e di consegna), in cui verranno descritti lo scenario, l'architettura di riferimento, gli attori coinvolti, dati da memorizzare nella Blockchain in termini di documentazione, dati raccolti dai sensori etc.

Si prevede che lo studio di fattibilità abbia in input delle informazioni fornite da Blue Logistics tra cui:

- schema della procedura completa;
- diagrammi di sequenza;
- informazioni/dati/documenti scambiati;
- attori coinvolti;
- eventuali criticità.

La raccolta e la razionalizzazione di questi dati era in carico ai ricercatori IRCrES che avrebbero creato un database delle operazioni della Blue Logistics capace di sintetizzare una ampia gamma di tipologia di spedizioni con l'aggiunta di eccezioni e peculiarità.

Sulla base di questi dati i ricercatori DII e DIIE avrebbero elaborato una simulazione di procedura di consegna rafforzata dall'applicazione della Blockchain. Lo scopo di questa simulazione sarebbe stato quello di approfondire l'integrazione della nuova tecnologia nelle procedure della Blue Logistics, impostando il nuovo strumento sulla base delle spedizioni che non hanno mostrato controversie. Una volta tarato il modello virtuale secondo un funzionamento standard, lo stesso modello sarebbe stato riapplicato ai casi in cui si fossero registrati dei problemi, al fine di valutare in che modo si sarebbe dovuto riconfigurare l'intero modello per poter ridurre al minimo gli inconvenienti registrati nei casi anomali, partendo dal più probabile.

La valutazione sarebbe stata impostata sulla base dell'osservazione dei cambiamenti necessari nel modello teorico per "reagire" al meglio rispetto alle problematiche affrontate; come questi cambiamenti avrebbero variato l'assetto generale di raccolta e immagazzinamento delle informazioni in termini di velocità e affidabilità; infine come il modello modificato si sarebbe rapportato al caso standard, valutando se gli accorgimenti presi avrebbero reso meno fluido le procedure di consegna in assenza di problematiche.

In questa prima fase, era stato anche ipotizzato di assegnare ogni adempimento di viaggio richiesto direttamente alla tipologia di merce, al pacco, al container, piuttosto che ai vari attori umani della catena logistica: una sorta di centralità dell'oggetto che ha aperto prospettive interessanti anche per l'utilizzo dell'IoT associato alla Blockchain. Il caso d'uso prevede l'integrazione di tecnologie IoT sensori/attuatori. Lo studio doveva analizzare anche come sarebbero state gestite le transazioni tra i vari attori nella Blockchain di Blue Logistics, con la possibilità di implementare azioni condizionali (*smart contract*<sup>4</sup>).

Ultimata l'elaborazione del modello teorico, la seconda parte dello studio prevedeva l'effettuazione di una valutazione dei risultati attesi e dei benefici della Blockchain, nel caso considerato, secondo una doppia lettura economica e tecnica a cura, rispettivamente, del gruppo di ricerca dell'IRCrES e dei gruppi di ricerca dei DII e DIIE. I due gruppi avrebbero agito parallelamente ma in complementarietà, analizzando una sola delle sfere coinvolte nell'implementazione della nuova tecnologia tramite l'elaborazione di *Key Performance Indicators*<sup>5</sup>.

I ricercatori di DII e DIIE avrebbero concentrato le loro attenzioni sul lato tecnico, cercando di finalizzare al meglio la risposta del modello rispetto ad indicatori che sarebbero stati in grado di fornire una perfetta configurazione della spedizione. Gli indicatori osservati sarebbero stati in primo luogo la misurazione delle coordinate di spostamento nello spazio e nel tempo: localizzazione geografica, tempi di attesa in aree previste (dogane, nodi di interscambio, ecc.), tempi di attesa in punti non pianificati per guasti o per soste non concordate, tempi di percorrenza tra due punti previsti nella tratta e percorso effettuato per coprire tale spostamento. In secondo luogo, sarebbero stati valutati indicatori di stabilità del carico, quali variazioni fuorimisura della temperatura, aperture programmate e (soprattutto) non programmate del collo, inclinazione delle merci. In ultimo sarebbero stati valutati i processi di produzione di documentazione atta a descrivere a pieno gli elementi considerati.

Il ruolo dei ricercatori IRCrES sarebbe stato quello di valutare i risultati dei nuovi strumenti elaborati dai ricercatori DII e DIIE in relazione ai dati raccolti con le procedure standard, valutando l'effettivo miglioramento in termini di completezza della documentazione raccolta, affidabilità dei processi elaborati e automazione delle procedure.

Sulla base di tutte le valutazioni raccolte, sarebbero state indicate aree di intervento in cui apportare delle modifiche tecniche, qualora possibili, che avrebbero reso più efficienti il sistema elaborato.

In conclusione, i ricercatori avrebbero presentato i risultati alla Blue Logistics proponendo un piano di implementazione integrato gestito da DII e DIIE in cui IRCrES avrebbe fornito un supporto nella elaborazione e interpretazione dei dati di gestione che sarebbero derivati da indicatori numerabili (*Key Performance Indicator*) individuati di concerto tra ricercatori e management della Blue Logistics.

Lo studio di fattibilità per come progettato e presentato dai ricercatori IRCrES, DII e DIIE avrebbe consentito di delineare l'integrazione della Blockchain all'interno delle procedure di controllo e tracciamento delle merci di una grande impresa di logistica, sfruttando uno strumento le cui applicazioni in ambiti di controllo commerciale sono ancora agli esordi e per i quali ancora non è stato definito uno standard unico nonostante il fermento generato in diversi settori economici, non ultimo la stessa logistica.

La realizzazione di questo progetto avrebbe permesso di dare un contributo in termini di definizione del paradigma di utilizzo della Blockchain in ambiti commerciali, utilizzando però una struttura informatica agile, che non avrebbe richiesto una programmazione ex-novo e che proprio per questo sarebbe stata aperta a potenziali integrazioni con sistemi sviluppati da altri

---

<sup>4</sup> Gli *smart contract* sono applicazioni integrate nella Blockchain, i quali si attivano in caso di un evento o quando si verificano alcune condizioni: quindi, l'introduzione degli *smart contract* abilita una serie di applicazioni integrate nella Blockchain, perché riducono al minimo la necessità di intermediari fidati tra le parti che effettuano transazioni e le varie controversie accidentali o dannose in ogni punto della catena della logistica.

<sup>5</sup> Gli indicatori chiave di prestazione (*Key Performance Indicators*, KPI) rappresentano una misura quantificabile che una società utilizza per determinare in quale misura gli obiettivi prefissati operativi e strategici vengono raggiunti.



soggetti, evitando il rischio di isolamento della Blue Logistics rispetto al resto del settore della logistica.

#### 4. CONCLUSIONI

I tempi previsti per lo studio erano stati originariamente fissati in sei mesi, suddivisi in quattro mesi (gennaio-aprile 2020) per la prima fase e di due mesi (settembre-ottobre 2020) per la seconda fase. Per quanto riguarda infine il reperimento delle risorse necessarie al progetto, i partner avevano preso accordi affinché i costi delle attività di ricerca sarebbero stati coperti da risorse private e/o pubbliche attraverso la partecipazione a bandi nazionali o regionali destinati allo sviluppo dell'innovazione nel settore dell'industria logistica.

Un'occasione in tal senso si era aperta proprio all'inizio di quest'anno, 2020, con la Regione Lazio che, per rafforzare la competitività del proprio sistema produttivo, ha promosso un bando PON-FESR per Progetti di Innovazione Digitale riguardanti l'introduzione di tecnologie e soluzioni innovative nelle aziende laziali.

Purtroppo, l'esplosione della pandemia di COVID-19 ha bloccato tutto. Già in gennaio la Blue Logistics accusava delle difficoltà nella sua catena di distribuzione, a partire proprio dai loro principali fornitori e intermediari cinesi. La situazione, come noto, è poi rapidamente peggiorata; nel periodo tra febbraio e marzo 2020 i porti cinesi hanno infatti registrato una riduzione di volumi movimentati compresa fra il 20% e il 40%, pari al 9% del volume globale di container. Tale situazione ha di conseguenza colpito gli scali italiani di destinazione finale: tra cui Genova, principale porto operativo per la Blue Logistics. I nostri partner imprenditoriali del progetto hanno dovuto pertanto mettere in secondo piano le ipotesi di sviluppo innovativo, cui si puntava attraverso lo studio sull'applicabilità delle tecnologie Blockchain e IoT alla loro rete logistica, per affrontare i contraccolpi della crisi sanitaria ed economica globale.

A questo punto, dovendo forzatamente fermarci, abbiamo deciso di concerto con tutti i partner scientifici del progetto di pubblicare comunque lo stato di avanzamento dei lavori e le proposte tecnologiche messe in campo; anche se, per quanto riguarda in particolare la componente IRCrES del progetto, la prevista analisi sul campo dell'intero processo di trasferimento dell'innovazione e degli esiti relativi alla collaborazione pubblico-privato fin qui delineata risulta solo abbozzata, nell'attesa di tempi migliori che ci permettano di sviluppare pienamente lo studio rafforzando il valore scientifico ed innovativo di questa senz'altro ottima esperienza di scambio.

Ad oggi, la speranza condivisa tra tutti i partner, resta appunto quella di poter riprendere le fila del discorso interrotto basandoci sul solco già in gran parte tracciato e cercando di interpretare le nuove criticità e opportunità che la particolare fase storica che stiamo attraversando saprà riservarci; in questo drammatico quadro, dettato dalla pandemia da COVID-19, la tecnologia e l'innovazione continueranno ad offrire soluzioni e strumenti di resilienza sociale ed economica.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

Bosso, P. (2018, 13 agosto). Maersk e IBM presentano TradeLens, la Blockchain dei container. Disponibile da: <https://www.informazionimarittime.com/post/maersk-e-ibm-presentano-tradelens-la-blockchain-dei-container>

Consiglio Nazionale delle Ricerche. (2018, ottobre). *Relazione sulla Ricerca e l'Innovazione in Italia, prima edizione*. Roma: CNR Edizioni.

Consiglio Nazionale delle Ricerche. (2019, ottobre). *Relazione sulla Ricerca e l'Innovazione in Italia, prima edizione*. Roma: CNR Edizioni.

Dobrovnik, M., Herold, D. M., Fürst, E., & Kummer, S. (2018). Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start. *Logistics*, 2(3), 18. Disponibile da <https://doi.org/10.3390/logistics2030018>.

The trust machine. (2015, 31 ottobre). *Economist*. Disponibile da: <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>

- Truth and fiction in Blockchain's brave new world. (2018, 2 gennaio). *Financial Times*.  
Disponibile da: <https://www.ft.com/content/1858c8a0-efa7-11e7-ac08-07c3086a2625>
- Lee, J., Azamfar, M., & Singh, J. (2019, 20 aprile). A Blockchain enabled Cyber-Physical System architecture for Industry 4.0 manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 2019, pp. 34-39.  
<https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2019.05.003>
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. (2018). Piano Operativo Nazionale Infrastrutture e Reti 2014/2020, Decisione C(2018) 1144 del 21 Febbraio 2018. Disponibile da:  
<http://www.ponir.mit.gov.it/documentazione/programmaattuazione/send/7-programma/212-poni1420-riprogrammazione-programma-2018>
- Blockchain's real promise: automating trust. (2019, 13 giugno). *MIT Technology Review*.  
Disponibile da: <https://www.technologyreview.com/s/613677/blockchains-real-promise-automating-trust/>
- Park, K. (2018, 18 aprile). Blockchain Is About to Revolutionize the Shipping Industry, Bloomberg Quint. Disponibile da: <https://www.bloombergquint.com/technology/drowning-in-a-sea-of-paper-world-s-biggest-ships-see-a-way-out>
- Reale, E., Fabrizio, S., & Morettini, L. (2019). Stakeholders' role to produce impact from social science research: what lessons for evaluation? *Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, pp. 143-151. DOI: 10.22163/fteval.2019.383
- SuperComputing Systems AG. (2017). Decentralized Trusted Timestamping. Disponibile da:  
<http://www.scs.ch/wp-content/uploads/2017/01/trusted-sensor-whitepaper.pdf>

## CNR-IRCrES Working Papers

2020

- N. 3/2020 [L'impatto economico e fiscale di un evento culturale: misure e scala territoriale](#). Giovanna Segre, Andrea Morelli.
- N. 2/2020 [Mapping the tangible and intangible elements of the historical buildings and spaces](#). Edoardo Lorenzetti, Nicola Maiellaro.
- N. 1/2020 [Il lavoro agile negli enti pubblici di ricerca](#). Emanuela Reale, Serena Fabrizio, Andrea Orazio Spinello.

2019

- N. 6/2019 [Women's candidatures in local elections: does the context matter? Empirical evidence from Italian municipalities](#). Igor Benati, Greta Falavigna, Lisa Sella.
- N. 5/2019 [Research activities in Nanotechnologies and Nanosciences: an analysis of Piedmont's nanotech research system](#). Ugo Finardi.
- N. 4/2019 [Xylella fastidiosa: patogenesi, danni economici e lotta al disseccamento rapido dell'olivo](#). Maurizio Conti.
- N. 3/2019 [Flussi di traffico attraverso il tunnel automobilistico del Frejus: un semplice esercizio di forecasting e alcune considerazioni a margine](#). Ugo Finardi.
- N. 2/2019 [The Start-up Venture Capital Innovation System Comparison with industrially financed R&D projects system](#). Angelo Bonomi.
- N. 1/2019 [Complessità delle organizzazioni, complessità della formazione. Report di studio qualitativo ed analisi ermeneutica del Modello TRASE – IRCRES/CNR-IMO](#). Anna Chiara Scardicchio.

2018

- N. 13/2018 [Competenze di sviluppo sistemico evolutivo per la leadership e le organizzazioni orizzontali](#). Erica Rizziato, Erika Nemmo.
- N. 12/2018 [Organizzazioni e leadership orizzontali: il percorso di training sistemico evolutivo \(TRASE\)](#). Erica Rizziato.
- N. 11/2018 [Point-in-time vs.through-the-cycle: filosofie di rating a confronto](#). Franco Varetto.
- N. 10/2018 [Evaluating social innovation: results and emerging issues from a random-trial evaluation of a program for the inclusion of migrant adolescents](#). Valentina Lamonica, Elena Ragazzi, Lisa Sella.
- N. 9/2018 [Promozione dell'Imprenditorialità nelle Nuove Tecnologie. Caso Studio: Associazione "La Storia nel Futuro"](#). Angelo Bonomi.
- N. 8/2018 [Nanotechnology patenting in Piedmont: analysis and links with research and industrial environment in the Region](#). Ugo Finardi.
- N. 7/2018 [I canali innovativi di industria 4.0 e le PMI](#). Angelo Bonomi.
- N. 6/2018 [Does the construction of biogas plants affect local property values?](#). Marco Modica.
- N. 5/2018 [Public research in Nanotechnology in Piedmont \(Italy\)](#). Ugo Finardi.
- N. 4/2018 [Le tecnologie di Industria 4.0 e le PMI](#). Angelo Bonomi.
- N. 3/2018 [Overcoming sustainability barriers through Formalized Network Contracts \(FNCs\): the experience of Italian SMEs](#). Laura Corazza, Maurizio Cisi, Greta Falavigna.
- N. 2/2018 [A new taxonomy of rewards in public administration for management implications](#). Mario Coccia, Igor Benati.
- N. 1/2018 [The role of collective remittances in community development: the case of Hometown Associations](#). Barbara Bonciani.

[Anni precedenti](#)

## **ABSTRACT**

In February 2019 the Research Institute on Sustainable Economic Growth of the National Research Council of Italy (CNR-IRCrES) promoted a collaboration between firms and research institutes which involved, in addition to IRCrES itself, Blue Logistics Italia, the Department of Enterprise Engineering of the University of Rome “Tor Vergata” and the Department of Innovation and Information Engineering of the University “Guglielmo Marconi”. The collaboration aimed to identify areas of development and implementation of technologies and procedures related to Blockchain in the field of global logistics. In this contribution we will illustrate the development and conformation phases of the collaboration project, presenting the dynamics of interaction between the subjects involved and illustrating the results produced during the work, that was not possible to bring to complete maturity because of the problems that have invested the activity of Blue Logistics Italia in conjunction with the COVID-19 pandemic.