

# Dossier

## IMPRESA 4.0

Soluzioni e applicazioni industriali

**60**

### IMPRESA 4.0. IL PASSAGGIO AD AGRICOLTURA 4.0

Andrea Bacchetti, Maria Pavesi, Massimo Zanardini

**66**

### TECNOLOGIE 4.0. RICONOSCIMENTI E RISVOLTI GIURIDICI

Chiara Marinuzzi

**70**

### BLOCKCHAIN. COME CAMBIERÀ L'INDUSTRIA ALIMENTARE

Armando Martin

# Impresa 4.0 Il passaggio ad Agricoltura 4.0

Il paradigma 4.0 si sta estendendo anche al settore primario

di **Andrea Bacchetti\***, **Maria Pavesi\*\***, **Massimo Zanardini\*\*\***

\* Direttore Osservatorio Smart Agrifood e Ricercatore Laboratorio RISE dell'Università degli Studi di Brescia

\*\* Ricercatrice Osservatorio Smart Agrifood

\*\*\* IQ Consulting, spin-off dell'Università degli Studi di Brescia

60

**Secondo i dati  
dell'Osservatorio Smart  
AgriFood del Politecnico  
di Milano e dell'Università  
degli Studi di Brescia,  
il mercato dell'Agricoltura  
4.0 in Italia vale  
circa 400 milioni di euro,  
con una crescita  
di quasi il 300% rispetto  
al 2017. Indice anche  
della crescente consapevolezza  
delle aziende agricole  
italiane delle opportunità  
offerte**

Le radici del paradigma 4.0 affondano nel contesto manifatturiero ed ancor più precisamente nei reparti produttivi, in cui l'avvento di nuove tecnologie digitali, promette(va) una significativa crescita sia dell'efficienza, sia dell'efficacia dei processi. Da quel momento, all'incirca il 2012, il concetto di 4.0 è evoluto e si è ampliato, secondo

diverse direttive. Una prima (radicale) modifica è avvenuta quando il concetto di Industria 4.0 ha (correttamente) inglobato non solo la componente tecnologica, bensì anche quella "organizzativa", intesa come:

- le competenze necessarie/disponibili nelle aziende;
- la predisposizione al rischio da parte delle imprese, eventualmente anche nel mettere in discussione modelli di business/governance consolidati;
- il sempre maggiore orientamento alla persona, intesa sia come il proprio dipendente, sia come il proprio cliente.

Una successiva evoluzione è avvenuta nel momento in cui il modello 4.0 si è espanso sino a inglobare le altre aree aziendali, quelle non direttamente produttive, come per esempio gli uffici tecnici, le aree di ricerca di sviluppo, ma anche le vendite e il marketing, gli acquisti, la logistica e così via. In questo senso, si parla più propriamente di "Impresa 4.0" invece di "Industria 4.0".

Il terzo step di evoluzione, ancora in atto, lo si ha, infine, nel momento in cui il modello 4.0 fuoriesce dal perimetro delle singole aziende, fino a coinvolgere la *supply chain*. In altre parole, la piena

maturità del paradigma 4.0 si avrà solo nel momento in cui ad essere integrata ed interconnessa non sarà solo la singola azienda, bensì la catena del valore all'interno della quale opera.

## Stato dell'arte nel settore manifatturiero

Per comprendere quanto e come il paradigma 4.0 sia davvero noto ed applicato, il Laboratorio RISE dell'Università degli Studi di Brescia e IQ Consulting (spin-off del medesimo ateneo) hanno svolto nel 2019 la terza edizione della loro ricerca. Grazie al coinvolgimento di 110 aziende, si è potuto comprendere il percorso di evoluzione che le aziende stanno seguendo, evidenziando quanto (ed in che misura) le componenti del paradigma (tecnologie, modelli di business, persone e competenze) siano correttamente considerate.

Un primo indizio a supporto dell'accresciuta maturità delle imprese si evince da come esse stesse si valutino: il 40% dichiara di implementare diverse soluzioni tecnologiche 4.0 in modo integrato tra loro (rispetto al 20% dell'edizione 2017) ed un altro 40% dichiara di implementare soluzioni verticali, non in modo sinergico e armonico (rispetto al 35% del 2017). Solo il 5% si dichiara completamente fermo ai blocchi di partenza, rispetto al 10% di due anni fa, mentre il 15% sta ancora studiando a analizzando le modalità con cui procedere. Complessivamente, rispetto alla precedente rilevazione (2017), c'è un 25% di imprese in più che ritiene di essere concretamente in cammino verso la configurazione 4.0. Più in generale, sembra terminata per le aziende la fase di studio e sembra partita la fase dell'esecuzione operativa. Aldilà di questi primi numeri, come si posizionano le aziende del campione rispetto alla configurazione 4.0? Quante stanno per davvero investendo? Su quali tecnologie? Ottenendo che tipo di benefici?

Per rispondere a queste domande è utile ricondursi alla matrice (tecnologica) di posizionamento elaborata a margine dell'edizione del 2017 della ricerca, che si fonda su due variabili chiave:

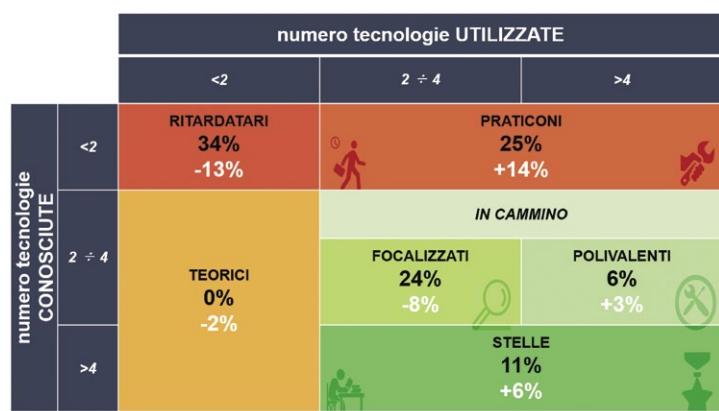


Figura 1 – La matrice di posizionamento e i trend (%) rispetto al 2017.

- la conoscenza che l'azienda ha delle (6) tecnologie digitali investigate;
- l'utilizzo delle tecnologie, ovvero lo stadio di implementazione che è stato raggiunto (nessuna applicazione, studio preliminare e analisi di fattibilità, implementazione e utilizzo effettivo).

Le classi che emergono dall'incrocio di queste due variabili permettono di rispondere alla domanda: quante sono le aziende che stanno già abbracciando il paradigma 4.0 rispetto al 2017 e come si posizionano quelle che invece ancora non lo hanno fatto?

Rispetto all'edizione precedente, i numeri delineano uno scenario di effettiva crescita da parte delle imprese del campione (Figura 1), nei seguenti termini:

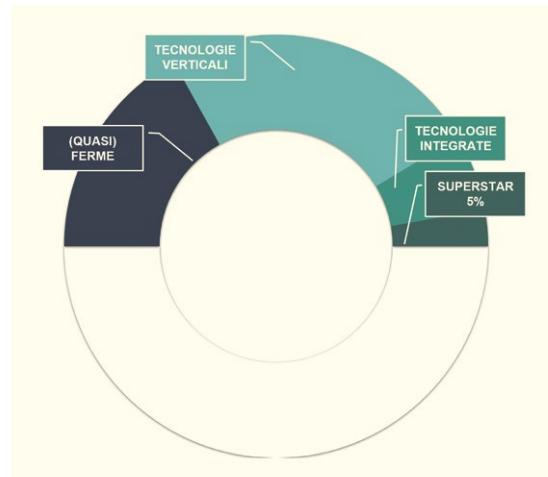


Figura 2 – Il posizionamento olistico delle aziende.

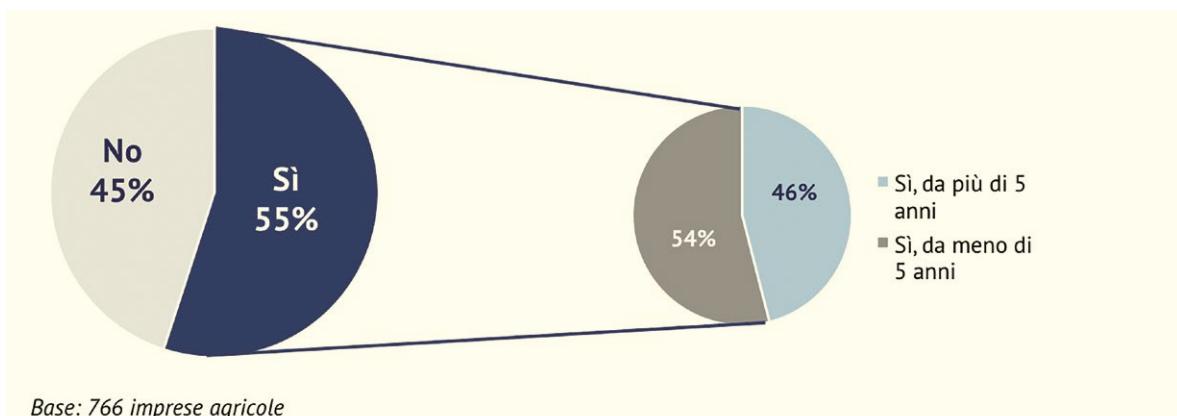


Figura 3 – L'adozione di soluzioni orientate all'Agricoltura 4.0.

- ritardatari: si riducono le aziende ancora ferme (o quasi), che passano dal 47% al 34%;
- praticoni: aumentano le aziende che, nonostante una conoscenza ancora poco approfondita, decidono di investire in diverse tecnologie abilitanti, confidando poi su di una formazione *on the job* (dall'11% al 25%);
- focalizzati: si riducono, parzialmente a favore dei polivalenti;
- polivalenti: aumenta il numero delle aziende che lavorano in parallelo su più tecnologie abilitanti, andando oltre alla logica dei singoli silos verticali (tipicamente si tratta di e-voluzioni e non di ri-voluzioni);
- stelle: passano dal 5% all'11%. Trattasi di aziende che stanno effettivamente applicando in modo pervasivo diverse tecnologie digitali, a supporto di diversi processi, al fine di prendere decisioni più rapide e più consapevoli, gestendo in tempo reale cambiamenti improvvisi del contesto, dimostrando flessibilità nell'applicare le modifiche necessarie, nonché garantendo livelli di efficienza e sostenibilità sempre più elevati.

La fotografia peggiora leggermente se includiamo nell'analisi, oltre alle tecnologie, anche gli elementi organizzativi/gestionali propedeutici ad un cambiamento in grado di durare nel tempo, in primis lo sviluppo delle nuove competenze necessarie (Figura 2), pubblicata a pagina 61. Alla luce di tale prospettiva, emerge che:

- il 34% delle imprese è quasi del tutto ferma:

trattasi di imprese che al più stanno lavorando su di una sola tecnologia, senza interventi su competenze e organizzazione;

- il 49% delle aziende sta implementando singole tecnologie, in modo non integrato, senza percorsi di adeguamento legati a competenze e organizzazione;
- il 12% ha implementato diverse tecnologie in modo integrato, ma non ha ancora avviato un percorso di adeguamento delle competenze e dell'organizzazione;
- il 5% del campione può considerarsi a tutti gli effetti una "superstar", avendo capito che il paradigma 4.0 non è solo l'implementazione, per quanto armonica, di tecnologie digitali, bensì un'occasione di ripensamento complessivo dell'azienda, del suo modo di competere, del suo modo di relazionarsi con i partner di filiera, del modo attraverso il quale genera valore per i propri clienti. Tutto questo non può che passare da un piano di integrazione/riqualificazione delle competenze e ristrutturazione dell'organizzazione aziendale, anche inserendo nuovi ruoli a cui affidare la governance del cambiamento.

## Stato dell'arte nel settore primario

Tale percorso di evoluzione non si sta certo limitando al settore manifatturiero, bensì si sta espandendo anche in altri settori, in primis quello primario.

L'Agricoltura 4.0 è proprio il parallelo dell'Impresa 4.0 nel settore primario, ovvero l'utilizzo armonico di diverse tecnologie finalizzate a migliorare resa e sostenibilità delle coltivazioni, qualità produttiva e di trasformazione, condizioni di lavoro.

Oggi più che mai il tema è di grande attenzione per il comparto agricolo italiano e mondiale: le sue potenzialità sono riconosciute non solo dagli attori della produzione, direttamente coinvolti, ma anche (e soprattutto, talvolta) dagli altri attori, sia a monte sia a valle della filiera agroalimentare. Sempre più evidenti sono infatti i benefici generati dalla raccolta dei dati in campo e più in generale nell'azienda agricola, per aver accesso a informazioni più puntuale e precise utili a vari scopi: per la tracciabilità di filiera, per aumentare la qualità degli input di produzione e il loro impiego, per rendere più efficienti e precisi i processi di pianificazione delle movimentazioni e delle produzioni in industria e per migliorare la qualità dei prodotti destinati ai consumatori.

Tale fermento è confermato anche dalla crescita del mercato, sia mondiale sia italiano, dell'offerta tecnologica e della propensione delle aziende agricole. I dati dell'Osservatorio Smart AgriFood del Politecnico di Milano e dell'Università degli Studi di Brescia affermano, infatti, che il mercato dell'Agricoltura 4.0 in Italia vale circa 400 milioni di euro, con una crescita di quasi 300 punti percentuali rispetto al 2017.

Le soluzioni che oggi trainano maggiormente la crescita sono quelle associate al monitoraggio e alla connessione dei macchinari agricoli, al monitoraggio da remoto di coltivazioni e terreni e alla mappatura degli stessi, ovvero soluzioni dedicate all'agricoltura di precisione, focalizzate sulle attività produttive in campo e spesso impiegate per effettuare o pianificare interventi mirati sulle esigenze specifiche delle coltivazioni.

Tale crescita di mercato è confermata anche dalla viva voce delle aziende agricole, che in 1.500 hanno risposto a un'indagine on line somministrata dall'Osservatorio Smart AgriFood. Tale indagine ha evidenziato che le aziende agricole italiane sono sempre più consapevoli delle opportunità offerte dal paradigma 4.0 e utilizzano sempre più frequentemente soluzioni orientate all'Agricoltura 4.0. Il 55% delle aziende dichiara, infatti, di utilizzare "macchinari e/o tecnologie avanzate

per la pianificazione delle colture, la semina/piantumazione, la coltivazione, il raccolto". Di queste, il 46% lo fa da più di 5 anni (Figura 4).

Contrariamente alle aspettative, l'età dell'imprenditore non sembra influire significativamente sull'adozione, tanto meno il livello di istruzione. Al contrario, l'estensione delle superfici coltivate e il settore merceologico impattano maggiormente. Sotto i 10 ettari di estensione, infatti, solo il 25% delle aziende adotta soluzioni 4.0; tale percentuale cresce fino al 65% nel gruppo di aziende che coltivano superfici superiori ai 100 ettari.

Innovare e ottenere benefici in realtà piccole non è però impossibile. Ne è un esempio Vitiovitec, azienda viticola di 3 ettari, che ha implementato una soluzione di monitoraggio del vigneto volta ad anticipare la formazione di agenti patogeni e malattie della vite, ottenendo benefici significativi: durante il secondo anno di implementazione, ad esempio, l'azienda ha ottenuto un significativo risparmio economico associato alla riduzione dei trattamenti, svolgendone 13, a fronte di una media locale pari a 18-19; questo ha comportato un risparmio di circa 300 euro per 1,5 ettari solo per quanto riguarda i fitofarmaci.

**Innovare è possibile per tutti. Occorre solo essere aperti al cambiamento, favorendolo e non osteggiandolo, e farsi supportare quantomeno nella fase di progettazione ed avvio**

In definitiva, innovare è possibile per tutti, senza esclusioni dimensionali o settoriali. Occorre solo essere aperti al cambiamento, favorendolo e non osteggiandolo, e farsi supportare quantomeno nella fase di progettazione ed avvio. In questo senso, risulta di primaria importanza il ruolo di agronomi e conto-terzisti, che, più di altri, sono chiamati a guidare le aziende agricole in questo difficile, ma per certi versi ineluttabile, percorso di trasformazione digitale verso l'Agricoltura 4.0.

# Tecnologie 4.0 Riconoscimenti e risvolti giuridici

La legge 12/2019 ha riconosciuto gli *smart contract*

di Chiara Marinuzzi

Avvocato ed Esperta di Legislazione degli Alimenti

66

**Tra i primi interventi normativi riguardanti l'Impresa 4.0, troviamo il decreto legge 135/2019, convertito nella legge 12/2019. Ma, nel prossimo futuro, il mondo del diritto troverà il modo di dare rilevanza giuridica ad altri aspetti inerenti all'Impresa 4.0, per una migliore identificazione delle responsabilità attribuibili ai diversi anelli della filiera**

**L**a parola d'ordine oggi è Impresa 4.0, una tendenza dell'automazione industriale che integra alcune nuove tecnologie produttive per migliorare le condizioni di lavoro, creare nuovi modelli di business e aumentare la produttività e la qualità produttiva degli impianti. Tali tecnologie riguardano:

- l'analisi informatizzata dei dati per ottimizzare i processi produttivi (Big Data Analytics);
- i robot che si interconnettono nelle attività lavorative e di produzione;
- l'uso di modelli e prototipi con l'obiettivo di migliorare la qualità del prodotto, ottimizzando i tempi dei processi produttivi, anche attraverso le tecnologie informatiche;
- i sistemi di Information Technology integrati e inseriti in ciascuna delle fasi di produzione;
- i nuovi sistemi di comunicazione e interazione con le macchine e gli impianti di produzione (Internet of Things);
- la connettività per migliorare i protocolli di sicurezza nel network dei sistemi industriali e nelle linee di produzione (cybersecurity);
- la gestione ed elaborazione in cloud del flusso di dati e informazioni;
- l'uso di stampanti 3D per la realizzazione di prodotti realizzati a misura delle esigenze del committente e caratterizzati da elevate performance (Additive Manufacturing);
- sistemi di visione a supporto degli operatori, nell'ambito di reti interconnesse che forniscono informazioni real time durante la produzione (realtà aumentata).

Obiettivi di queste tecnologie sono:

- maggiore flessibilità attraverso la produzione

- di piccoli lotti ai costi della grande scala;
- maggiore velocità dal prototipo alla produzione in serie, attraverso tecnologie innovative;
- maggiore produttività attraverso minori tempi di set-up, riduzione errori e fermi macchina;
- migliore qualità e minori scarti mediante sensori che monitorano la produzione in tempo reale;
- maggiore competitività del prodotto grazie a maggiori funzionalità derivanti dall'Internet of Things;
- riduzione dei tempi di decision making, grazie alla disponibilità e all'analisi di elevate quantità di dati su prodotti e processi;
- maggiore coinvolgimento del cliente/consu-matore finale.

## I primi interventi giuridici

Tra i primi interventi giuridici riguardanti l'Impresa 4.0, troviamo il decreto legge 135/2019, convertito nella legge 12/2019, che introduce la disciplina delle "Tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract".

L'articolo 8-ter, ai commi 1 e 2, stabilisce, infatti, che:

«1. Si definiscono "tecnologie basate su registri distribuiti" le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architet-turalmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili.

2. Si definisce "smart contract" un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta, previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto».



Si apre quindi un nuovo fronte giuridico, desti-nato ad ampliarsi e dettagliarsi, al fine di fornire gli adeguati strumenti legali agli operatori per affrontare la nuova sfida.

## L'impatto sul settore alimentare

L'introduzione degli smart contract è indubbia-mente un elemento di innovazione nel settore giuridico per la regolamentazione dei rapporti.

67

**L'introduzione  
degli smart contract  
è un elemento  
di innovazione  
nel settore giuridico  
per la regolamentazione  
dei rapporti**

Vi è ora da chiedersi quale sarà l'impatto dei nuovi strumenti nella valutazione delle responsabilità penali e amministrative dell'operatore a fronte di contestazioni degli organi ufficiali di controllo, nonché come le autorità e gli organismi di con-trollo, le autorità competenti e la magistratura gestiranno tali nuovi strumenti.

È indubbio che i sistemi che offrono maggiori informazioni sul ciclo produttivo, supportano l'operatore nella gestione degli scarti o aiutano al miglioramento della qualità, e verosimilmente anche della sicurezza, costituiscono punti di forza



a fronte di eventuali contestazioni delle autorità di controllo.

Un caso particolare nel settore è la blockchain, cui sempre più operatori guardano per garantire ulteriormente la rintracciabilità o la certificazione della qualità di un prodotto (vedi l'articolo "Blockchain. Come cambierà l'industria alimentare" di Armando Martin, alle pagine 70-73).

Sebbene la possibilità di disporre in tempo reale di informazioni dettagliate sulla filiera non rappresenti una novità per il settore agroalimentare, tuttavia un sistema nel quale dei blocchi condividono delle informazioni senza la possibilità di modificare le notizie raccolte può rappresentare un'opportunità di miglioramento. Si pensi alla possibilità di disporre di informazioni in tempo reale per i prodotti Made in Italy, le Dop e le Igp nonché per i prodotti biologici, spesso oggetto di attività fraudolente, anche di portata significativa (tanto da far ipotizzare, nel progetto di riforma dei reati agroalimentare, lo specifico reato di "agropirateria").

Tuttavia, il rischio che le informazioni immesse nei blocchi siano ab origine false o basate su dati falsi rimane.

Il regolamento (UE) 2017/625 sui controlli ufficiali, che entrerà in applicazione, per la maggior parte delle sue disposizioni, il 19 dicembre prossimo, affronta con maggior vigore rispetto

al passato il tema delle frodi (compreso quello delle certificazioni false), aumentando le aree di intervento delle autorità di controllo: sarà di certo interessante comprendere come tali autorità possano acquisire e utilizzare i sistemi di blockchain o quale uso potrà farne la magistratura.

Il primo prodotto ad indicazione geografica a beneficiare della tecnologia blockchain attraverso il cosiddetto "passaporto digitale" è il Cioccolato di Modica Igp. Si tratta di un progetto realizzato dal Consorzio di Tutela, in collaborazione con Poligrafico dello Stato, con l'obiettivo di permettere ad aziende e consumatori una verifica immediata delle informazioni di filiera e dell'autenticità del prodotto, grazie anche a nuove funzioni di comunicazione. Strumenti centrali del nuovo sistema saranno un contrassegno e un'app con una soluzione tecnologica basata sulla combinazione di due elementi fondamentali: la stampa di sicurezza e le caratteristiche digitali. Il contrassegno personalizzato è apposto su ciascuna confezione ed è collegato all'app gratuita "Trust Your Food", ideata per permettere al consumatore di accedere al passaporto digitale dei prodotti agroalimentari, verificando in modo semplice tracciabilità e genuinità del prodotto.

## Conclusioni

La nuova era industriale è ormai iniziata. L'Impresa 4.0, con i suoi processi di sviluppo e innovazione tecnologica, sta imponendo nuove scelte agli operatori industriali. E il settore alimentare, in cui la disposizione di informazioni e la loro gestione sono un punto strategico per tutti i protagonisti della filiera, non può che trarre giovamento delle nuove tecnologie messe a disposizione, a partire dagli smart contract, il cui riconoscimento giuridico è avvenuto di recente. Sicuramente, nel prossimo futuro, il mondo del diritto, che da sempre insegue quello reale, troverà il modo di dare rilevanza giuridica a diversi aspetti inerenti all'Impresa 4.0 nell'ambito delle attività di controllo ufficiale e dei procedimenti penali, amministrativi e civili, al fine di una migliore identificazione delle responsabilità attribuibili ai diversi anelli della catena del valore.

# Blockchain

## Come cambierà l'industria alimentare

Alcuni casi applicazione all'estero e in Italia

di Armando Martin

Consulente industriale e Giornalista

**Blockchain si candida  
a diventare la tecnologia  
ideale per favorire  
trasparenza, sicurezza  
e visibilità lungo  
la filiera alimentare.  
E secondo la multinazionale  
Gartner, entro il 2025  
verrà utilizzata dal 20%  
dei principali retailer  
mondiali del comparto Food**

**L**e origini del concetto di blockchain risalgono al 1991, anno in cui vide la luce il primo lavoro su una catena di blocchi protetta da crittografia, a firma Stuart Haber e W. Scott Stornetta.

La blockchain è una sorta di libro mastro digitale che sfrutta Internet per rilasciare un nuovo modello di database, distribuito e blindato.

L'esempio emblematico sono i bitcoin introdotti nel 2009 da Satoshi Nakamoto (pseudonimo di una persona o di un collettivo, non è ben chiaro). Nel caso della criptovaluta, ogni blocco contiene un certo numero di transazioni ed è connesso a un altro attraverso una rete punto a punto (peer

to peer) che, a sua volta, si collega a un protocollo di convalida per ogni nuovo blocco, che si va ad aggiungere alla catena. Ogni nodo (ovvero un computer connesso alla rete) riceve una copia della blockchain, che viene scaricata in modalità automatica.

L'innovazione tecnologica di questa forma di registrazione, infatti, elimina il modello improntato su una gestione centralizzata. Nella concatenazione dei blocchi, dunque, ogni nuovo blocco è costituito da un gruppo di transazioni più recenti, che vengono registrate e aggiunte in ordine cronologico. Quello che rende la tecnologia blockchain così sicura è il fatto che i dati presenti in un blocco non possono essere alterati retroattivamente senza che a cascata non vengano modificati tutti i blocchi successivi (*Figura 1*).

Resta da chiedersi se una tecnologia digitale tanto sofisticata sia davvero in grado di aggiungere valore a quelle filiere di per sé brevi e provviste di sistemi di tracciabilità affidabili. La risposta sta nell'analisi dei costi, nella qualità dei dati, nella disponibilità del mercato a favorire il ritorno degli investimenti.

In ogni caso, la tecnologia blockchain sta ricevendo sempre più attenzioni e si sta estendendo ben oltre le criptovalute, come nel caso dei cosiddetti "smart contract" ovvero la trasposizione in codice di un contratto. Il codice verifica in automatico l'avverarsi delle condizioni definite nel contratto

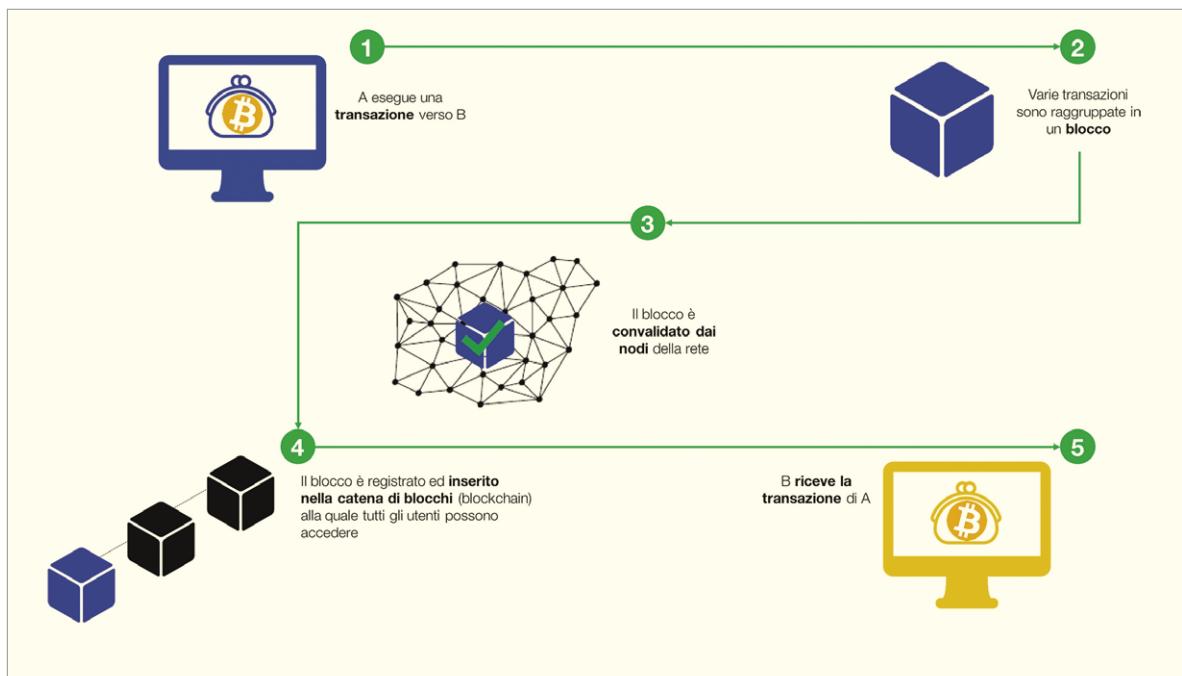


Figura 1 – Modello logico di blockchain.

e si autoesegue quando i dati reali corrispondono a quelli riferiti alle condizioni e alle clausole concordate.

Si stima che entro il 2024 il mercato della blockchain supererà i 16 miliardi di dollari, con un tasso di crescita annuale composto superiore al 90%. Una crescita costante, iniziata già nel 2017 con investimenti passati da 545 milioni a oltre 1 miliardo di dollari.

**L'Italia ha ancora numeri ridotti nel mercato della blockchain e delle criptovalute, ma i tassi di crescita rispecchiano i trend internazionali a doppia cifra**

L'Italia, stando a un recente report di Cefriel e IBM, ha ancora numeri ridotti nel mercato della blockchain e delle criptovalute, ma i tassi di

crescita rispecchiano i trend internazionali a doppia cifra, passando dai 16 milioni di euro del 2017 ai 92 milioni previsti nel 2020.

## Blockchain alimentare

Può dunque la tecnologia blockchain rivoluzionare l'industria alimentare? Secondo gli osservatori, la blockchain è una tecnologia interessante per condividere le informazioni agroalimentari in un ambiente affidabile: nel caso della catena di approvvigionamento alimentare, tutti gli operatori (coltivatori, fornitori, trasformatori, distributori, dettaglianti, legislatori e consumatori) possono accedere al database dei blocchi e conoscere dati affidabili sull'origine e sullo stato degli alimenti per effettuare le loro transazioni. Il che porta a trasformare il modo in cui le organizzazioni lavorano e collaborano, elevando il livello di fiducia. La blockchain rende la catena di approvvigionamento più efficiente perché, seguendo tutte le fasi di lavorazione dei cibi e i conseguenti spostamenti lungo la filiera di produzione, fino ad arrivare al consumatore finale, riduce



Figura 2 – Tracciabilità alimentare con piattaforma IBM Food Trust basata sulla blockchain.

notevolmente i tempi di gestione e la distanza tra le informazioni. Permettendo, inoltre, di far conoscere i costi di ogni singola fase della produzione di un particolare prodotto alimentare, soprattutto a tutela dei piccoli produttori e dei consumatori.

La tecnologia blockchain, inoltre, nel caso di prodotti avariati, consente ai fornitori di alimenti e agli altri membri dell'ecosistema agroalimentare di utilizzare la rete dei blocchi per rintracciare alla fonte i prodotti contaminati, favorendone rapidamente la rimozione dagli scaffali e arginando la diffusione di intossicazioni o patologie.

Gli operatori della filiera, sfruttando la tecnologia blockchain unita all'*Internet of Things*, possono raggiungere livelli di tracciabilità e rintracciabilità alimentare con precisione e trasparenza delle informazioni senza precedenti. Con la tradizionale *supply chain* i terminali della filiera alimentare (l'agricoltore e il consumatore) sono sostanzialmente disconnessi, mentre con la blockchain sono direttamente collegati. I consumatori possono avere accesso a qualunque tipo di informazione e transazione che ha luogo sulla catena. Un rivenditore, ad esempio, potrebbe conoscere gli scambi commerciali di un fornitore, mentre un consumatore potrebbe sapere l'allevamento e la data in cui è nato un animale tramite un codice QR o se sono stati usati antibiotici o vaccini durante la crescita.

In fase di preacquisto, inoltre, i consumatori possono controllare non solo l'origine, la provenienza e l'autenticità di un alimento, ma anche se questo è stato surgelato, trasportato e conservato in modo sicuro alla giusta temperatura e seguendo i protocolli previsti. L'utilizzo della blockchain ha dunque il pregio di far coesistere le esigenze di sicurezza e trasparenza dei consumatori, con l'efficienza e la riduzione dei costi di tracciabilità per le aziende.

## Casi di applicazione

Secondo la multinazionale Gartner, entro il 2025 il 20% dei principali retailer mondiali del comparto alimentare utilizzerà la blockchain.

Alcuni player l'hanno già sperimentata e stanno sviluppando le procedure migliori:

- IBM Food Trust, ad esempio, utilizza la tecnologia blockchain per creare una visibilità e un'attendibilità elevatissima nella *supply chain* alimentare (Figura 2). La piattaforma di IBM ha coinvolto player della catena alimentare e farmaceutica del calibro di Albertsons Companies, Carrefour e Nestlè. Per il colosso della distribuzione francese, la partnership rientra nel più ampio programma di transizione alimentare, Act For Food, e in un piano di tracciatura che comprende già molte filiere: il pollo, il pomodoro, il latte, gli agrumi. Per Nestlè questo progetto rappresenta in modo forte la volontà di trasparenza verso il cliente finale. In particolare, grazie al codice QR sulla confezione del prodotto, ogni cliente può accedere, tramite smartphone, a una piattaforma sicura che eroga tutte le informazioni relative alla filiera di produzione;
- la catena americana Walmart ha collaborato con IBM e l'università cinese Tsinghua per creare un sistema di monitoraggio alimentare basato sulla blockchain. Il sistema è un compendio di dati: informazioni relative all'azienda agricola di origine dei prodotti, dati di fabbrica e di lavorazione, dettagli dell'intermediario,

temperature di conservazione e informazioni sulla spedizione;

- in Cina, la piattaforma di e-commerce Alibaba ha annunciato la sperimentazione della tecnologia blockchain, lanciando un sistema di contabilità digitale simile a un gigantesco foglio di calcolo, che consente alle parti interessate di tracciare prodotti alimentari genuini attraverso la catena di fornitura;
- la piattaforma di e-commerce di Taiwan, Owl-Ting, mette in collegamento i consumatori direttamente con i produttori alimentari, integrando la tecnologia blockchain nella sua infrastruttura di supply chain;
- i fornitori di carne KMP Private utilizzano la blockchain per rintracciare e tracciare digitalmente i prodotti a base di carne dagli allevamenti indonesiani fino ai consumatori singaporiani;
- l'agenzia britannica *Food Standards Agency* ha annunciato di aver completato un progetto pilota di blockchain per la carne lavorata nei macelli, rendendo più sicura e trasparente l'origine della carne.

## E l'Italia?

L'Italia vanta un innegabile primato nelle eccellenze agroalimentari, ma è fuor di dubbio che il settore debba procedere con forza verso l'utilizzo della



Figura 3 – EY Wine Blockchain, piattaforma che permette di costruire un registro pubblico immodificabile collegato alla firma digitale del produttore.

blockchain nel contrasto alle frodi, oltre che nel monitoraggio della qualità e della sicurezza della filiera. Fortunatamente l'ecosistema dell'innovazione a supporto della "Blockchain of Food" sta cominciando a prendere forma anche nel nostro Paese:

- Carrefour Italia è la prima Gdo in Italia a usare la blockchain per la tracciabilità di alcuni prodotti agroalimentari e ad assicurare una totale trasparenza nei confronti del consumatore. Dal 2017, con il lancio della Filiera Qualità Carrefour, oltre 4.000 produzioni sono state mappate e garantite a livello di origine e qualità;
- per assicurare la massima sicurezza alimentare, il Gruppo Turatti e la premiata start-up EZLab hanno presentato negli Stati Uniti il primo macchinario che usa il sistema blockchain per certificare i diversi passaggi di lavorazione a cui è soggetto il prodotto;
- sono nati di recente numerosi incubatori e acceleratori dedicati al FoodTech, come lo Startupbootcamp FoodTech di Roma e il programma Food Accelerator di H-Farm;
- Penelope, azienda nota per collaborazioni con Barilla e altri grandi operatori, fornisce una piattaforma IoT di PwC "Value-Go", che utilizza i dispositivi collegati in rete per registrare le informazioni che provengono dalla filiera, raccoglierle su un sistema centrale e mostrarle al cliente finale tramite tag Rfid;
- CyberSecurity, IT company specializzata in sicurezza informatica, ha dedicato ampie risorse allo sviluppo di soluzioni-prototipo per implementare piattaforme di tracciabilità. L'azienda focalizza l'attenzione in particolare sulla produzione agricola primaria e l'impiego di tecnologie IoT integrate alle macchine;
- EY Italia, infine, ha sviluppato Wine Blockchain, la prima soluzione per la tracciatura della filiera di produzione del vino, che permette l'autocertificazione dell'intero processo produttivo (Figura 3). L'utilizzo della blockchain garantisce a tutti gli stakeholder l'intera tracciabilità della filiera di produzione e la trasformazione dei prodotti agricoli (in particolare, bio e Docg), consentendo di certificare la qualità, la provenienza e la filiera, e valorizzando il lavoro agroalimentare di qualità.