



*Dipartimento di impresa e Management
Corso di laurea magistrale in Economia e Direzione delle imprese
Cattedra di Technology and Innovation Management*

**L'ERA DELL'INTERNET OF THINGS E LE
NUOVE SFIDE PER LA PROTEZIONE E
VALORIZZAZIONE DELLA PROPRIETA'
INTELLETTUALE**

RELATORE

Prof.ssa Maria Isabella Leone

CANDIDATO

Francesco Ferrara

Matr. 665471

CORRELATORE

Prof.ssa Federica Brunetta

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
CAPITOLO 1: OPEN INNOVATION COME PRESUPPOSTO PER LO SVILUPPO.....	3
1.1 Open innovation paradigm.....	3
1.1.1 Business models per l'Open Innovation.....	7
1.2 Value network and business ecosystem.....	10
CAPITOLO 2: L'INTERNET OF THINGS.....	12
2.1 Il fenomeno dell'IoT.....	12
2.1.1 Architettura e tecnologie di base.....	14
2.2 Gestione e analisi dei big data prodotti.....	18
2.3 Settori di applicabilità.....	20
2.3.1 Industry 4.0.....	21
2.3.2 Smart health.....	23
2.3.3 Smart environment.....	24
2.3.4 Personal and social domain.....	26
2.4 Privacy e sicurezza, le maggiori problematiche.....	26
CAPITOLO 3: INTELLECTUAL PROPERTIES.....	29
3.1 Appropriabilità e meccanismi di protezione dell'innovazione.....	29
3.1.1 Brevetti.....	31
3.1.2 Marchi.....	32
3.1.3 Copyright.....	34
3.2 Organi di protezione e valorizzazione.....	35
3.2.1 Organizzazione mondiale per la proprietà intellettuale (WIPO).....	36
3.2.2 SIAE.....	37
3.3 L'avvento dello tsunami digitale.....	39
3.3.1 Le principali disruptive technologies.....	43
3.4 Novità nello scenario delle proprietà intellettuali nell'era digitale.....	47
3.4.1 Sui generis IP: Database rights e big data.....	48
3.4.2 DRM: gestione dei diritti digitali.....	50

CAPITOLO 4: L'INTERNET OF THINGS COME STRUMENTO DI PROTEZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE PROPRIETA'

INTELLETTUALI.....	51
4.1 Il product passport: identità digitale per la tracciabilità e la certificazione.....	51
4.1.1 Caso: "Viveat"	54
4.2 La blockchain come strumento di registrazione e gestione della proprietà intellettuale.....	58
4.2.1 Dal bitcoin alla registrazione di transazioni universali.....	59
4.2.2 Lo smart contracting nella gestione delle intellectual properties.....	62
4.3 Caso "Almaviva spa": l'approccio dell'azienda italiana alle nuove sfide in ambito IoT.....	66
4.3.1 Cenni su Almaviva spa.....	67
4.3.2 GIOTTO: la piattaforma che chiude il cerchio dell'Internet of things.....	69
CONCLUSIONI.....	72
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	75

*Alla mia famiglia, tutta,
ad Annalisa,
a chi ha sempre creduto in me*

INTRODUZIONE

La seguente trattazione ha come obiettivo l'analisi dell'integrazione delle più recenti innovazioni tecnologiche con la gestione della protezione delle proprietà intellettuali. In particolare, le tecnologie prese in esame sono quelle abilitanti il moderno fenomeno dell'internet of things (IoT).

L'internet delle cose fu introdotto da Kevin Ashton nel 1999 ed è un neologismo riferito all'estensione di internet al mondo degli oggetti e dei luoghi concreti.

Si sta velocemente affermando come paradigma rivoluzionario nello scenario delle nuove telecomunicazioni senza fili e l'idea alla base di questo concetto è la pervasiva presenza di una gran quantità di cose o oggetti che attraverso varie tecnologie abilitanti sono in grado di interagire tra di loro e co-operare per il raggiungimento di un obiettivo comune.

L'IoT è dunque composto da un ecosistema che include le cose, gli apparati necessari per garantire le comunicazioni, le applicazioni e i sistemi per l'analisi delle grosse quantità di dati generati. Secondo gli analisti entro il 2020 ci saranno più di ventiquattro miliardi di dispositivi connessi, che approssimativamente corrispondono a quattro devices per ogni essere umano sulla terra.

Ma quale paradigma teorico di gestione dell'innovazione dovrebbero adottare i player della filiera dell'IoT, affinché ci sia campo fertile per la diffusione delle tecnologie abilitanti? Nel capitolo 1 si cercherà di dare una risposta al quesito, individuando nel modello di Open Innovation il modo più idoneo per intendere il processo innovativo.

Nel capitolo 2, invece, sarà esaminato l'intero fenomeno dell'internet of things definendo gli elementi principali dell'architettura, la loro interazione, i settori di applicabilità e le maggiori problematiche.

Il cuore della trattazione è però l'innovazione apportata da queste tecnologie alla gestione dei meccanismi di protezione dell'innovazione. Nel capitolo 3 si analizzeranno i principali meccanismi di protezione esistenti dopodiché verranno approfonditi gli effetti destabilizzanti apportati dall'era digitale alle proprietà intellettuali. In particolare il diritto d'autore, è stato il meccanismo di protezione maggiormente colpito. La digitalizzazione ha portato alla creazione di nuovi tipi di contenuti e nuove modalità di fruizione che hanno reso la precedente regolamentazione inadatta per il raggiungimento degli obiettivi di tutela dell'autore.

Le nuove tecnologie però, danno l'opportunità di creare nuove modalità di gestione e/o generazione delle proprietà intellettuali. Nel capitolo 4, infatti, verrà proposto uno scenario futuro prossimo in cui le tecnologie proprie dell'internet of things potranno essere uno strumento utile ed alternativo per la protezione e per la valorizzazione delle proprietà intellettuali.

Un ringraziamento speciale per il contributo fornitomi dai suoi specialisti, va ad Almaviva spa, azienda italiana di servizi leader nell'innovazione tecnologica ed operante nel campo dei system integrator, che è da anni attenta all'evolversi del fenomeno dell'IoT e che sta iniziando a proporre ai propri clienti soluzioni basate su queste tecnologie per la creazione di valore e di nuovi modelli di business.

CAPITOLO 1: OPEN INNOVATION COME PREUPPOSTO PER LO SVILUPPO

1.1 Open innovation paradigm

Prima di parlare di *internet of things* e di come questo fenomeno stia intaccando in maniera pervasiva la maggior parte degli scenari industriali e di vita quotidiana, è doveroso analizzare il paradigma portante che funge da propulsore per lo sviluppo di questo fenomeno. Il primo capitolo, infatti, sarà dedicato al modello dell'*Open Innovation* ed al suo ruolo nella creazione di un ecosistema in cui tutti i *player* svolgono un ruolo chiave per l'affermazione di standard dominanti.

Nel 2003 il professore *Henry w. Chesbrough* descrive per la prima volta un modo di fare innovazione completamente diverso ed in contrasto rispetto alla concezione precedente. Partendo dall'analisi dell'azienda americana *XEROX*, egli propone il passaggio da un'innovazione *closed* ad una *open*, definendo l'*open innovation* come quel “*paradigma che afferma che le imprese possono e debbono fare ricorso ad idee esterne, così come a quelle interne, ed accedere con percorsi interni ed esterni ai mercati se vogliono progredire nelle loro competenze tecnologiche*”¹.

La base di questo paradigma è la profonda convinzione che la conoscenza sia distribuita largamente nel mondo e che quindi il classico sistema R&D deve trasformarsi e considerare le fonti esterne alla pari di quelle interne in ogni singolo step per lo sviluppo del prodotto. Questa concezione di fare innovazione parte da una critica ad un modello di tipo *closed* caratteristico degli anni '80. In quegli anni, infatti, il professore D.C. Mowery documentò la nascita di nuove funzioni di R&D volte ad accrescere la conoscenza relativa alla produttività dell'impresa, in modo tale da sfruttare e potenziare le conoscenze accumulate e ricavare economie di scopo e di scala da sfruttare sui mercati. Proprio questa concezione basata sui benefici derivanti dalle economie di scopo o scala delinearono un modello di innovazione verticalmente integrato, in cui l'innovazione parte da una funzione interna e giunge sul mercato attraverso canali distributivi interni all'impresa stessa.

¹ CHESBROUGH, Henry William. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press, 2006

Inoltre, nel 1985, gli studiosi Katz e Allen definirono la sindrome del “*not invented here*”, per la quale molte idee e conoscenze provenienti dall’esterno venivano categoricamente rifiutate dall’impresa semplicemente per il fatto che avessero una fonte estranea².

Chesbrough ravvisa diverse cause alla base della obsolescenza caratteristica di un modello di *Closed Innovation*. Il primo fattore è la crescente mobilità del personale da un’impresa all’altra, cioè il trasferimento di un dipendente qualificato che porta con sé un bagaglio di conoscenze specifiche dell’impresa lasciata. Un altro fattore è la presenza crescente dei venture capital, soggetti specializzati nel creare società con lo scopo di commercializzare ricerca esterna e che diventano competitor troppo forti anche per imprese più grandi e consolidate, impedendo il recupero di gran parte dei costi sostenuti in R&D. Il terzo fattore di obsolescenza viene identificato nella continua evoluzione dei mercati, che da statici diventano sempre più dinamici e quindi il time-to-market viene ridotto dall’elasticità della domanda.

Quando questi elementi caratterizzano lo scenario di un’industria, un modello d’innovazione di tipo *closed* risulta inadatto e i soggetti creatori di innovazioni che non riescono ad incanalare internamente l’innovazione, possono tentare la loro diffusione attraverso altre forme, come ad esempio le start up, entità che si limitano semplicemente a commercializzare l’innovazione e non reinvestono altre risorse in essa³.

² KATZ, Ralph; ALLEN, Thomas J. *Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D Project Groups*. *R&D Management*, 1982, 12.1: 7-20

³ VAN DE VRANDE, Vareska, et al. *Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges*. *Technovation*, 2009, 29.6: 423-437

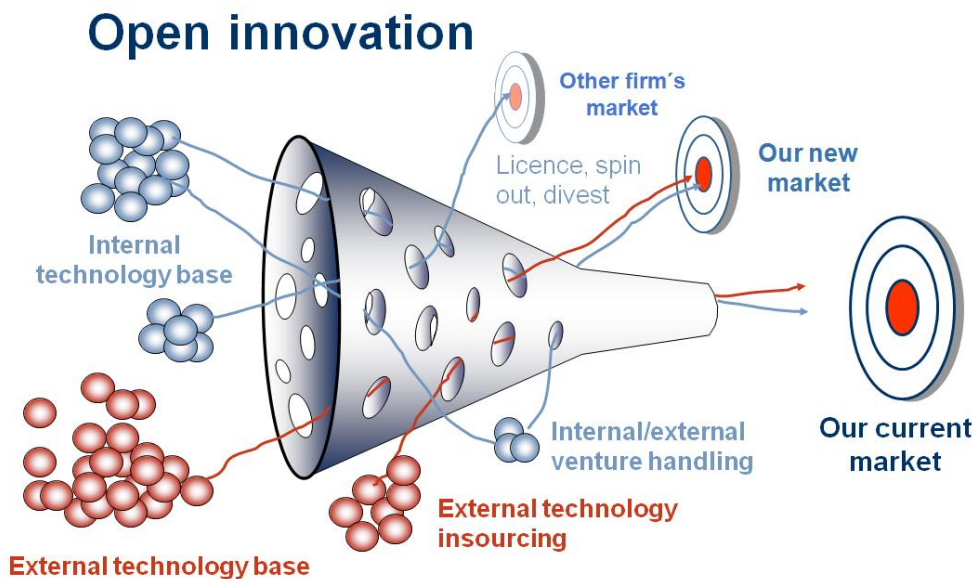


Immagine 1- Fonte: Henry Chesbrough UC Berkeley. *Open Innovation: Renewing Growth from Industrial R&D*, 10th Annual Innovation Convergence, Minneapolis, 2004

Come è visibile nell'Immagine 1, se un'impresa adotta un modello di *Open Innovation* abbatte i confini aziendali dell'innovazione aprendoli a flussi di informazioni in entrata e in uscita, che si manifestano lungo tutto il processo di sviluppo. Le implicazioni derivanti da questa applicazione sono diverse. L'idea alla base dell'innovazione può provenire dall'esterno attraverso l'utilizzo di diversi canali per attingere a fonti esterne di conoscenza. Inoltre con l'utilizzo di differenti strumenti, un'idea inizialmente sviluppata da un'impresa che può non raggiungere la fine del processo di sviluppo interno, potrebbe oltrepassare i confini aziendali e raggiungere nuovi mercati attraverso nuove soluzioni distributive. Infine le idee provenienti dall'esterno possono essere integrate anche a ciclo di sviluppo inoltrato⁴. I propulsori di questo fenomeno sono vari e sono tutti correlati al cambiamento del ruolo e delle dinamiche della funzione di ricerca e sviluppo. La diversa distribuzione della conoscenza, ora sempre più diffusa ed accessibile universalmente, è alla base di un netto cambiamento della classica struttura integrata della divisione ricerca e sviluppo. Un'agevolazione principale rispetto al passato viene dallo sviluppo delle tecnologie nel campo dell'*information communication technology* (ICT), che hanno permesso una capillare diffusione della conoscenza ed il relativo abbassamento dei costi di accesso.

⁴ CHESBROUGH, Henry; CROWTHER, Adrienne Kardon. *Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries*. *R&d Management*, 2006, 36.3: 229-236

Tuttavia è necessario sottolineare che l'importanza delle funzioni di ricerca e sviluppo interne, non devono essere ridimensionate. Serve invece un cambiamento nella logica di organizzazione di queste ultime che consenta all'impresa di sviluppare conoscenza interna e di appropriarsi e migliorare le conoscenze esterne. Un'efficace funzione di *scouting* delle migliori conoscenze è dunque fondamentale per poter selezionare e successivamente integrare l'innovazione nel processo produttivo interno. D'altro canto non è da ridimensionare la potenzialità delle funzioni interne che servono per potenziare la capacità d'assorbimento dell'impresa, cioè la capacità di comprendere e sfruttare conoscenza proveniente da fonti esterne⁵.

Per applicare pienamente i principi del paradigma *Open Innovation*, l'attività di gestione delle proprietà intellettuali assume un ruolo fondamentale. Mentre nel modello *Closed Innovation* la gestione delle proprietà intellettuali era spesso assegnata agli uffici legali per precludere ad altri soggetti il godimento dei benefici derivanti dalla ricerca dell'impresa, nel modello *Open Innovation* tale gestione assume una valenza fortemente strategica e quindi è assegnata al management. Lo scenario industriale di riferimento prevede una difficoltà a mantenere l'esclusiva titolarità di una nuova tecnologia, data la presenza di forze estrinseche che spingono verso la diffusione dell'informazione. L'impresa deve dunque adattarsi ed effettuare una pianificazione proattiva per affrontare il fatto che le proprie conoscenze saranno presto o tardi diffuse o imitate.

Cambia dunque l'approccio all'IP management e l'impresa, chiamata ad adottare strategia di apertura o chiusura, è costretta ad aumentare il proprio "ritmo metabolico" di assimilazione ed utilizzo di nuove conoscenze, considerate come una variabile dinamica e non più statica⁶.

Il risultato di queste forze ha portato alla proliferazione di nuove tecniche di diffusione dell'innovazione. Il *licensing* è un esempio di come nuove tecnologie possano in breve tempo arrivare su mercati diversi, consentendo all'impresa proprietaria di continuare ad apprendere metodi di sviluppo e integrazione della tecnologia stessa. Questa diffusione, però, è vista da molte imprese come una possibile "cannibalizzazione del proprio prodotto". Il fenomeno in questione è invece evitato dall'adozione di un modello *Open Innovation* perché permette all'impresa di sfruttare la situazione e massimizzare i profitti a fronte della

⁵ CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel. *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press on Demand, 2006

⁶ CHESBROUGH, Henry. *The logic of open innovation: managing intellectual property*. *California Management Review*, 2003, 45.3: 33-58

possibilità dei competitors di trovare metodologie di imitazione che non entrano in contrasto con la protezione della proprietà intellettuale⁷.

Gli scenari innescabili con l'applicazione di un tale modello sono innumerevoli e affascinanti ma allo stesso tempo di difficile attuazione. La completa attuazione dei principi di questo paradigma intacca l'impresa in vari livelli. Dal punto di vista intra-organizzativo l'impresa dovrà gestire i comportamenti degli individui per renderli meno resistenti al cambiamento e dovrà sviluppare strutture formali ed informali che supportino il management nelle diverse forme di apertura. Dal punto di vista organizzativo l'impresa è chiamata a gestire la quantità e la qualità delle occasioni di business e sviluppare un preciso modello di business. Dal punto di vista extra-organizzativo l'impresa dovrà interagire con gli attori esterni, come gli stakeholder, gli utenti e le comunità, per integrare tutti nel processo di sviluppo dell'innovazione. Infine l'impresa dovrà approcciarsi con l'ambiente esterno, come il settore pubblico o le dinamiche industriali, per cercare di creare una collaborazione che sia campo fertile per la proliferazione di nuove innovazioni⁸.

1.1.1 Business models per l'Open Innovation

Recentemente Chesbrough è tornato sulla definizione di *Open Innovation* e nel 2014 lo definisce “*a distributed innovation process based on purposively managed knowledge flows across organizational boundaries*”⁹, cioè essenzialmente come un concetto che intacca l'impresa ad un livello organizzativo. Mentre il concetto originale di OI era *firm-centric*, in seguito la letteratura lo ha collegato a vari fenomeni innovativi, come gli “*user as*

⁷ ARORA, Ashish; CECCAGNOLI, Marco. *Patent protection, complementary assets, and firms' incentives for technology licensing. Management Science*, 2006, 52.2: 293-308

⁸ BOGERS, Marcel, et al. *The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis. Industry and Innovation*, 2016, 1-33

⁹ CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel (ed.). *New frontiers in open innovation*. OUP Oxford, 2014

innovators”¹⁰, “*innovation communities*”¹¹ o gli “*open source software development*”¹² che non prendono necessariamente l’impresa come il centrale livello di analisi.

Chesbrough suggerisce quindi di allineare i processi di *Open Innovation* al *business model* dell’azienda, dove per *business model* si intende il contenuto, la struttura e la *governance* delle transazioni all’interno dell’impresa e tra l’impresa ed i suoi partner esterni in supporto della creazione, della consegna e della cattura del valore dell’impresa¹³.

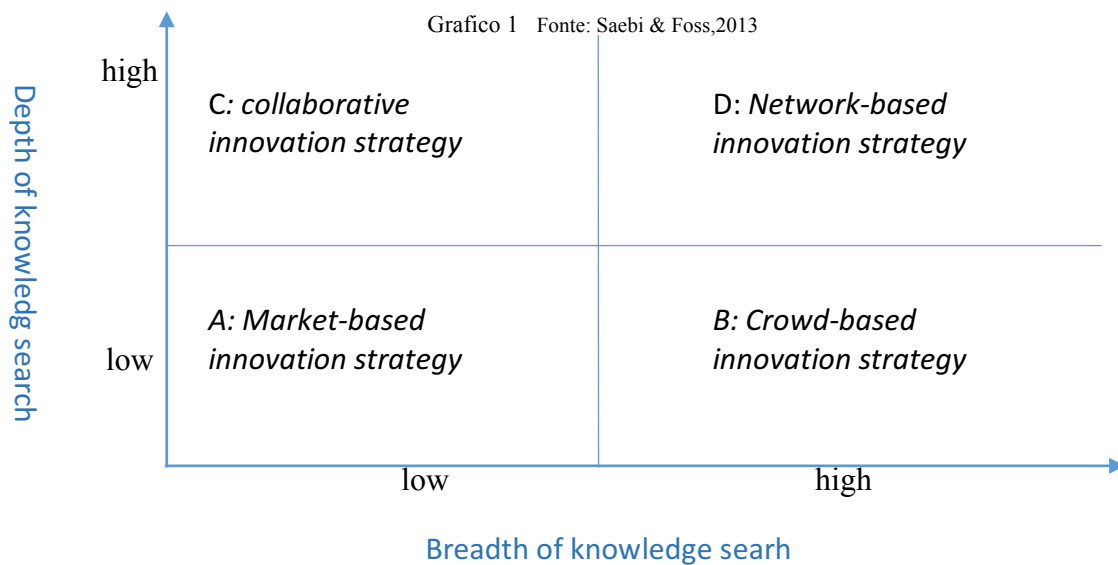
I professori *Tina Saebi* e *Nicolai J Foss* nell’articolo “*Business models for open innovation: matching heterogenous open innovation strategies with business model dimensions*”(2013) differenziano le imprese e la loro strategia di approccio all’*open innovation*, in base alla quantità di risorse e di partner esterni che utilizzano (*breadth of knowledge search*) ed in base all’intensità dei rapporti con partner profondamente integrati nelle attività innovative dell’impresa (*depth of knowledge search*) (Grafico 1).

¹⁰ BOGERS, Marcel; AFUAH, Allan; BASTIAN, Bettina. *Users as innovators: a review, critique, and future research directions*. *Journal of management*, 2010, 36.4: 857-875

¹¹ FLEMING, Lee; WAGUESPACK, David M. *Brokerage, boundary spanning, and leadership in open innovation communities*. *Organization science*, 2007, 18.2: 165-180

¹² SHAH, Sonali K. *Motivation, governance, and the viability of hybrid forms in open source software development*. *Management Science*, 2006, 52.7: 1000-1014

¹³ SANTOS, José; SPECTOR, Bert; VAN DER HEYDEN, Ludo. *Toward a theory of business model innovation within incumbent firms*. *INSEAD, Fontainebleau, France*, 2009.



- A. Market-based innovation strategy (low depth/low breadth): le imprese in questa categoria acquisiscono risorse per i propri processi innovativi dal mercato. Traggono benefici, come la riduzione del *time to market*, da tecnologie *market-ready*.
- B. Crowd-based innovation strategy (low depth/high breadth): le imprese in questa categoria acquisiscono risorse da un gran numero di attori. La digitalizzazione e i bassi costi di comunicazione hanno permesso alle imprese di contattare a tutta la conoscenza distribuita di attori esterni o comunità.
- C. Collaborative innovation strategy (high depth/low breadth): le imprese in questa categoria stabiliscono dei contratti collaborativi a lungo termine con alcune partner *knowledg-intensive*, come ad esempio *lead-users*, università, istituti di ricerca o altre imprese. Integrare profondamente partner esterni all'interno dei processi innovativi aziendali, assicura la frequente interazione delle parti e lo sviluppo di una mutuale fiducia che facilita il trasferimento di conoscenza tacita attraverso i confini aziendali.
- D. Network-based innovation strategy (high depth/ high breadth): le imprese che utilizzano questa strategia integrano profondi rapporti con tanti e vari partner esterni, instaurando una rete di relazioni fisse e durature. L'impresa diventa parte di un più grande "*innovation ecosystem*" composto da individui, comunità ed altre imprese.

Successivamente nella trattazione vedremo come il presupposto per lo sviluppo di un settore così altamente tecnologico e pervasivo, è l'adozione da parte dei maggiori player di settore, di un approccio *open innovation* con una strategia *network-based*.

Il *business model* ideale per questa strategia dovrebbe essere così delineato¹⁴:

- 1) *Business model content*: adottando una strategia *network-based*, il modello di business dell'azienda opera su una piattaforma di *open innovation* che connette l'organizzazione con altri individui esterni, comunità ed altre organizzazioni con l'obiettivo comune di co-sviluppare innovazioni. Un esempio è lo *store* di applicazioni per iPhone di Apple che consente a sviluppatori di terze parti di interagire con l'utente finale attraverso il *marketplace* virtuale.
- 2) *Business model structure*: data la diversità ed il gran numero di attori esterni con cui rapportarsi frequentemente, l'impresa che adotta una simile strategia dovrà provvedere a sviluppare una rete interna complementare per favorire l'integrazione acquisita esternamente e per garantire una buona selezione della conoscenza esterna che meglio si allinea ai propri processi d'innovazione.
- 3) *Business model governance*: infine l'impresa che adotta questa strategia dovrebbe introdurre meccanismi di riconoscimento per promuovere i dipendenti che si approcciano con successo alle politiche di *openness* e dovrebbe inoltre provvedere all'implementazione di unità e sub-unità che effettuino attività di *screening* e di selezione delle nuove opportunità di business derivanti dall'applicazione di tali principi.

1.1 Value network and business ecosystem

I principali *player* di un ecosistema fondato sulla forte relazione e condivisione tra le parti, contribuiscono alla realizzazione di un progetto generale al quale apportano singolarmente un contributo significativo.

¹⁴ SAEBI, Tina; FOSS, Nicolai J. *Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions*. *European Management Journal*, 2015, 33.3: 201-213

Lo strumento di analisi utilizzato per oltre trenta anni per capire le dinamiche industriali è la catena del valore. Esso è un meccanismo molto utile per dipingere in maniera chiara la relazione esistente tra le attività d'impresa ed il loro contributo al valore finale. La figura centrale della catena del valore è il prodotto finale e la catena è organizzata intorno alle attività richieste per produrlo. Ogni organizzazione ricopre un ruolo specifico nella catena, dal fornitore al consumatore.

Purtroppo la catena del valore perde di significato quando il prodotto o il servizio si dematerializzano e l'individuazione del valore finale prodotto diventa di difficile precisazione. Questo è particolarmente evidente in settori come quello bancario, assicurativo, delle telecomunicazioni, dell'intrattenimento o della pubblicità. Inoltre in molte industrie è sempre più frequente l'utilizzo di forme di cooperazione strategiche per il raggiungimento degli obiettivi aziendali. La digitalizzazione, infatti, ha drasticamente potenziato questo fenomeno attraverso il graduale abbattimento dei costi di transazione, i quali erano determinanti per la scelta di integrare gerarchicamente le attività all'interno della struttura manageriale.

Si passa dal concetto di *value chain* a quello di *value network*, in cui il valore è co-creato da una combinazione di partecipanti al *network*. Un'impresa che adotta un approccio di tipo *network*, si focalizza non più sulla propria azienda o industria, ma sul sistema di creazione del valore stesso, al quale conferiscono diversi attori dell'ecosistema che insieme co-producono valore.

La struttura del *network* è fondamentale per un'ottimale applicazione di un modello del genere. I partecipanti al *network*, infatti, se presi singolarmente sono considerati delle singole unità autonome che se non collegate e supportate nella maniera più opportuna, non convergono verso l'unitario obiettivo comune di produzione di valore. La coordinazione e la gestione delle relazioni attraverso piattaforme di libero accesso sono elementi di fondamentale importanza per lo sviluppo di un ecosistema formato da tanti *network* interconnessi¹⁵.

¹⁵ PELTONIEMI, Mirva. *Cluster, value network and business ecosystem: Knowledge and innovation approach*. In: *Organisations, Innovation and Complexity: New Perspectives on the Knowledge Economy* conference, September. 2004. p. 9-10

CAPITOLO 2: L'INTERNET OF THINGS

2.1 Il fenomeno dell'IoT

L' *internet of things* (IoT) è un fenomeno che si sta velocemente affermando come paradigma rivoluzionario nello scenario delle nuove telecomunicazioni senza fili. L'idea alla base di questo concetto è la pervasiva presenza di una gran quantità di cose o oggetti che attraverso varie tecnologie abilitanti sono in grado di interagire tra di loro e co-operare per il raggiungimento di un obiettivo comune.

*“L'internet delle cose è la rete di oggetti fisici che dispongono intrinsecamente della tecnologia necessaria per rilevare e trasmettere informazioni sul proprio stato o sull'ambiente esterno. L'IoT è composto da un ecosistema che include le cose, gli apparati necessari per garantire le comunicazioni, le applicazioni e i sistemi per l'analisi dei dati.”*¹⁶.

Secondo gli analisti entro il 2020 ci saranno più di ventiquattro miliardi di dispositivi connessi¹⁷, che approssimativamente corrispondono a quattro *devices* per ogni essere umano sulla terra. Inoltre secondo l'americana *Cisco* entro il 2020 il valore aggiunto complessivo all'economia globale sarà di 14.000 miliardi di dollari. È fuori dubbio, quindi, che le potenzialità derivanti da un'applicazione completa di questo paradigma portino sia ad una rivoluzione industriale sia ad un radicale cambiamento di molti aspetti della vita quotidiana e comportamentale delle persone. Dal punto di vista di un utente privato, gli effetti più ovvi dell'introduzione dell'*internet of things* saranno visibili sia dal lato lavorativo che domestico. In questo contesto la domotica, l'assistenza virtuale, l'*e-health* sono solo alcuni esempi dei possibili scenari in cui questo nuovo paradigma rappresenterà un ruolo chiave nel futuro prossimo. Dal punto di vista degli utenti business, le conseguenze più evidenti saranno in campi come quello dell'automazione e dell'industria manifatturiera o relativi al *business/process management* ed al trasporto intelligente di risorse. Inoltre la grande mole di dati prodotti dai dispositivi connessi apriranno nuovi scenari per nuovi modelli di business basati sulla gestione e valorizzazione dei dati condivisibili.

Nel paragrafo successivo si analizzerà l'architettura portante del paradigma IoT e si evincerà come il presupposto teorico da applicare sia il concetto dell'*Open Innovation*, spiegato nel Capitolo 1. I dogmi dell'IoT, infatti, sono apertura e raggiungibilità, senza i quali non si avrebbe la connettività richiesta per la condivisione di risorse tra i *player* del settore. In

¹⁶ *Gartner, Internet of things Survey 4Q14, 2014*

¹⁷ *Business Insider's premium research, 2015*

questo caso il grado di apertura dipenderà dalla maturità dell'ecosistema in cui la creazione di un *value network ecosystem* fungerà da base per il potenziamento e lo sviluppo dell'internet delle cose.

In Italia alla fine del 2015 il mercato degli oggetti connessi con la rete cellulare mobile è pari a 1,47 Miliardi di Euro¹⁸ e se a questo si somma il mercato delle applicazioni basate su altre tecnologie di trasporto (*Wireless M-Bus, Wi-fi, Low Power Mesh Networks, Bluetooth Low Energy, etc.*), che è circa di 530 milioni di Euro, si arriva ad un mercato italiano del valore complessivo di 2 miliardi di Euro, cioè un valore in crescita del 30% rispetto all'anno precedente. Nell'infografica dell'Immagine 2 è raffigurata la situazione italiana degli oggetti connessi che superano i 40 milioni e che provengono dai settori più disparati.

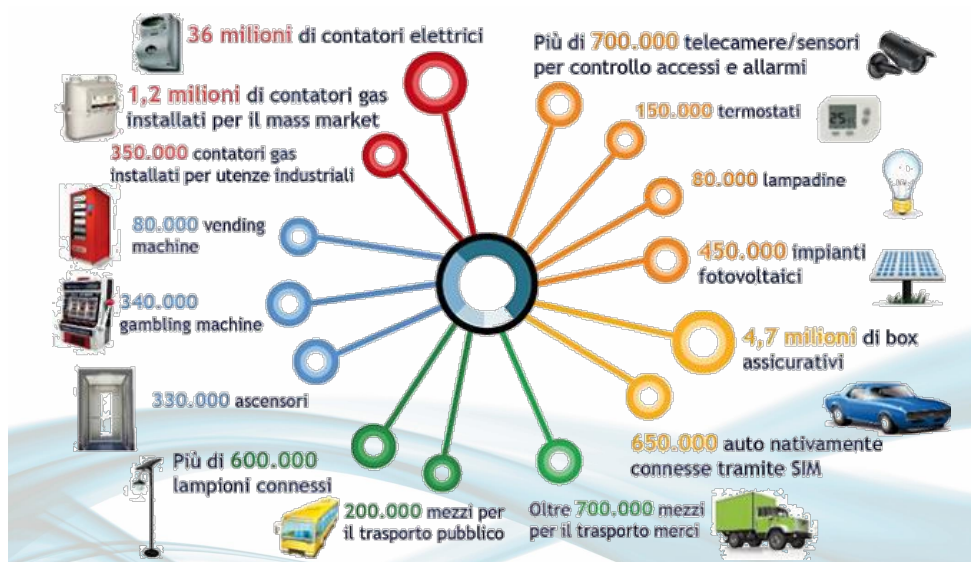


Immagine 2- Fonte: MIP, Politecnico di Milano, Osservatorio IoT 2016

L'appetibilità del settore e delle sue innumerevoli applicazioni sono al vaglio del Governo Italiano. In collaborazione con Confindustria e Confindustria Digitale è in corso una task force per la Presidenza del Consiglio che ha come oggetto l'analisi del fenomeno dell'*internet of things* associato alla manifattura 4.0 e alla trasformazione competitiva digitale. Inoltre recentemente è stato approvato dal Governo Renzi il Piano Calenda¹⁹ che attraverso misure quali la deduzione per investimenti, la formazione collaborativa e il

¹⁸ MIP, Politecnico di Milano, Osservatorio IoT, 2016

¹⁹ dal nome del Ministro dello sviluppo economico Carlo Calenda

potenziamento di applicazione di open standard, supporta le imprese che investono nell'*industry 4.0*.

2.1.1 Architettura e tecnologie di base

L'architettura portante dell'*Internet of things* può essere divisa in quattro strati. Ogni strato è reciprocamente indispensabile e prevede l'utilizzo di particolari tecnologie abilitanti. Essi sono²⁰:

- 1) *Object sensing and information gathering*: il primo livello dell'architettura riguarda le modalità con cui i dispositivi diventano *smart* e quindi capaci di collezionare informazioni sull'ambiente o su altri dispositivi connessi. Nelle telecomunicazioni la tecnologia maggiormente utilizzata è l'RFID, dall'inglese *Radio-Frequency Identification*. Quest'ultima è una tecnologia utilizzata per l'identificazione e memorizzazione automatica di informazioni inerenti oggetti, animali o persone che si basa sull'utilizzo di piccole etichette elettroniche, chiamate TAG, e sulla capacità di queste di rispondere all'interrogazione a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili, chiamati *reader*. La comunicazione tra Tag e *reader* avviene mediante radiofrequenza e nonostante il nome, un lettore non è solo in grado di leggere, ma anche di scrivere informazioni²¹. La diffusione di questa tecnologia è di fondamentale importanza per il potenziamento del paradigma IoT, infatti per la sua potenzialità di applicazione è considerata una tecnologia *general purpose* che con un elevato livello di pervasività garantito dallo sviluppo di tecnologie dell'informazione e di internet, è il presupposto per la creazione di un network di *smart devices*. L'obiettivo dei sensori e dei *Cyber-physical system* è la graduale crescita del livello di intelligenza che risiede negli oggetti e i due fattori evolutivi critici sono l'efficienza energetica (chip e sistemi operativi a basso consumo, *energy harvesting*, etc.) e l'allineamento del ciclo di vita delle tecnologie ICT con il ciclo di vita degli oggetti (*retro-fitting*).

²⁰ CHAN, Hubert CY. *Internet of things business models. Journal of Service Science and Management*, 2015, 8.4: 552

²¹ www.wikipedia.org

2) *Information delivering*: l'informazione prodotta dalle tecnologie abbinate ai dispositivi (*sensing*) deve essere comunicata o consegnata all'esterno. Le tecnologie più utilizzate sono quelle senza fili come il *wireless sensor network* (WSNs), il *body area network* (BANs), il *Wifi*, il *Bluetooth*; il GPRS, la linea mobile cellulare (3G,4G etc.) od il GSM. Attualmente la tecnologia più utilizzata è il *Wifi*, che consente a terminali di utenza di collegarsi tra loro attraverso una rete locale in modalità *wireless* (WLAN). Conseguentemente la rete locale così creata può essere allacciata alla rete internet tramite un router e usufruire di tutti i servizi di connettività offerti dal *provider*. Le reti di telecomunicazione cellulare, invece, rappresentano il presupposto per uno sviluppo più pervasivo ed incrementale dell'IoT. Sfruttando le tecnologie di comunicazione mobile più avanzate, il *Next Generation Mobile Networks* (NGMN) stabilisce le norme per la costruzione delle future reti. Attualmente lo standard dominante è il 4G (acronimo di *fourth generation*) che è basato su una architettura a commutazione di pacchetto che permette applicazioni multimediali avanzate e collegamenti dati con elevata banda passante. Recentemente si è iniziato a parlare di 5G. La NGMN²² ritiene che tali standard saranno presentati entro il 2020 per soddisfare le domande di imprese e consumatori e per l'applicazione di nuovi casi d'uso, come l'*internet of things* nonché per servizi di trasmissione e linee di comunicazione d'importanza vitale in occasione di calamità naturali. Sempre secondo la NGMN i requisiti per le reti 5G sono:

- Velocità dati di decine di megabit al secondo per decine di migliaia di utenti
- Milioni di connessioni simultanee per massicce reti di sensori senza fili
- Efficienza spettrale significativamente potenziata rispetto agli standard del 4G
- Maggiore e migliore copertura
- Diminuzione significativa dei tempi di latenza

Secondo Anitec (Associazione Nazionale Industrie Informatica Telecomunicazioni ed Elettronica di Consumo) i parametri critici su cui si misura la qualità delle reti per l'IoT sono la bassa latenza, l'affidabilità ed il limitato consumo energetico, escludendo la banda larga. I trend evolutivi, sempre secondo

²² NGMN Alliance, *5G White Paper*, 2016

l'associazione, sono l'evoluzione delle reti di accesso licenziate verso il 5G e la convergenza di tutta l'infrastruttura (compresi i sensori) su IP, con particolare riferimento al protocollo IPv6.

- 3) *Information processing and handling*: l'informazione prodotta dai sensori sui dispositivi e condivisa dalle reti, deve essere immagazzinata e successivamente analizzata. La tecnologia che ha rivoluzionato il settore della gestione dei dati è il *cloud computing*. Con esso si indicano una serie di tecnologie che permettono di elaborare, archiviare e memorizzare dati grazie all'utilizzo di risorse hardware e software distribuite in rete. Semplificando possiamo affermare che stiamo utilizzando un servizio *cloud* ogni volta che con un dispositivo come il pc, *smartphone* o altro sfruttiamo risorse o servizi attraverso la rete. In particolare i servizi *cloud* si riferiscono a server, macchine più potenti rispetto ai nostri personal computer, pilotati da un software che ne mette a disposizione le capacità di calcolo (CPU) e di memorizzazione; i servizi forniti sono resi disponibili in maniera dislocata automaticamente tra tutti i server disponibili e in caso di necessità la rete complessiva del sistema può essere potenziata aggiungendo facilmente nuovi server. Le principali innovazioni apportate dalle configurazioni *cloud* riguardano la distribuzione capillare in rete dei servizi, la semplice scalabilità dell'infrastruttura, la maggiore affidabilità e continuità del servizio e l'erogazione in tempi molto rapidi di nuove risorse di calcolo e memorizzazione²³. Nella tabella dell'immagine 3 è spiegata la differenza tra un'infrastruttura IT classica e quella del *cloud computing*.

²³ Kitblue, *business on cloud*, 2015

Voce	IT tradizionale	Cloud computing
Costi iniziali	L'intera infrastruttura viene pagata prima di poter essere utilizzata Molto spesso è sovrastimata per poter durare negli anni	Il sistema si basa sul noleggio: si pagano solamente le risorse che si utilizzano
Situazione Hardware	Costo per personale dedicato Costi per Sala attrezzata (costi per climatizzatore, costi per corrente elettrica, costi per sistema antincendio, costi per lo spazio dedicato alle macchine)	Nessun costo per il personale Nessuna sala attrezzata
Guasti	Costi diretti per sostituzione pezzo Fermo macchine Assistenza e consulenza a seconda dei guasti	Eventuali guasti vengono gestiti dal provider, il massimo danno sarà il fermo utile al ripristino del sistema
Accessibilità	Nella maggior parte dei casi i dati sono accessibili solo dall'ufficio (in alcuni casi sono configurate VPN per poter accedere dall'esterno)	I dati sono accessibili ovunque ci sia connessione
Sicurezza informatica	La sicurezza dipende molto dal tipo di firewall installato e dalla configurazione dello stesso	Il firewall installato è sicuramente più affidabile rispetto ad un firewall aziendale, inoltre è configurato da personale specializzato
Affidabilità del sistema	Dipende dalla configurazione, raramente i dati e le configurazioni sono sufficientemente ridondati	Tutti i componenti sono debitamente ridondati
Scalabilità	Problemi di compatibilità della parte hardware Tempi prolungati dal verificarsi del bisogno e l'attivazione effettiva del servizio	Nessuna preoccupazione, la possibilità di scalare il sistema è compresa nel canone La scalabilità è immediata

Immagine 3- Fonte: www.kitblue.it

Il dato grezzo accumulato nei server deve essere poi studiato ed analizzato affinché possa diventare una risorsa di valore utilizzabile. Le attività di *Data mining* rappresentano l'insieme di tecniche e metodologie che hanno per oggetto l'estrazione di conoscenza a partire da grandi quantità di dati e l'utilizzo scientifico, industriale o operativo di questo sapere.

- 4) *Application and services*: le eterogenee prestazioni della rete in termini di utilizzo della larghezza di banda, capacità di calcolo ed efficienza energetica sono migliorate in base alle diverse esigenze degli utenti attraverso il design di specifiche applicazioni. I software di creazione delle interfacce utente sono un esempio di applicazioni *front-end* per l'utilizzo specifico dei dispositivi connessi. Nella programmazione e sviluppo di applicazioni software viene definito una parte *front-end* ed una *back-end*. Generalmente nascosto all'utente, il *back-end* è talvolta un programma completo e indipendente che può essere controllato attraverso un altro programma, detto *front-end* il quale è di solito un'interfaccia grafica (GUI) che genera comandi per una più semplice interazione con l'utente o con sistemi esterni che producono dati di ingresso.

Il *framework* del paradigma IoT così definito, permette alle imprese interessate ad investire in questo settore di scegliere in quale livello del sistema intervenire adattando di conseguenza business model e catena del valore. Tutti e quattro gli strati condividono una problematica che però potrebbe essere considerata come un quinto strato dell'architettura (Immagine 4). Il problema della privacy e della sicurezza è considerato come il principale ostacolo alla completa applicazione dell'*internet of things* e per questo sarà oggetto di analisi in un successivo paragrafo

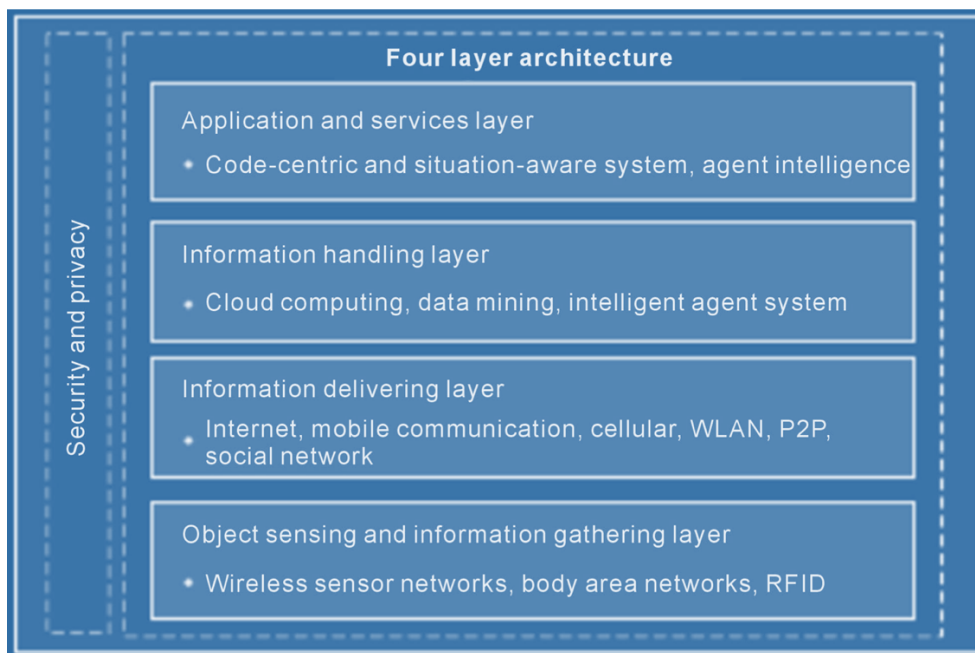


Immagine 4- Fonte: Chen Min,2013

2.2 Gestione e analisi dei big data

*“Data are becoming the new raw material of business: Economic input is almost equivalent to capital and labor”*²⁴.

L'importanza dei dati e della loro analisi e condivisione è ormai oggetto di tanti studi di merito. La *Gartner company* definisce l'informazione come il petrolio del ventunesimo

²⁴ *Economist, articolo,2010*

secolo sottolineando come un dato strutturato possa generare un valore che innesca nuovi scenari di business e *value creation*.

Il fenomeno dei big data è in continua crescita esponenziale, basti pensare che nel 2011 in due giorni sono stati generati 1.8 ZB di dati cioè più di quanti ne siano stati prodotti dall'inizio della civiltà al 2003²⁵.

Nel paradigma IoT, un'enorme quantità di sensori sono collegati a dispositivi e macchine del mondo reale. I sensori hanno la capacità di collezionare vari tipi di dati come ad esempio informazioni sull'ambiente, sull'astronomia o sulla logistica. I big data prodotti dall'IoT hanno caratteristiche differenti rispetto ai classici big data a causa delle diverse tipologie di dati collezionabili i quali sono eterogenei, vari, destrutturati, disturbati e ad alta ridondanza. Entro il 2030 la quantità di sensori raggiungerà le 3 miliardi di unità e quindi i dati prodotti dall'IoT rappresenteranno la componente principale di tutti i big data²⁶. Risulta quindi di fondamentale importanza superare l'attuale situazione in cui l'IoT è un semplice collezionatore di dati per passare all'introduzione di tecnologie che promuovano lo sviluppo dell'analisi dei big data.

I dati generati dell'*internet of things* presentano le seguenti caratteristiche²⁷ :

- Large-scale data: i dati raccolti in ambito IoT possono essere semplici dati numerici, come la localizzazione, oppure complessi dati multimediali, come un video di sorveglianza. Per affrontare le richieste di analisi, non sono registrati solo i dati correnti bensì anche quelli storici in un determinato periodo di tempo.
- Heterogeneity: data la varietà dei dispositivi che acquisiscono i dati, le informazioni prodotte sono tutte differenti ed eterogenee.
- Strong time and space correlation: nell'IoT ogni dispositivo che genera dati è posizionato in uno specifico spazio geografico ed ogni pezzo di dato prodotto ha un proprio "time stamp". Durante l'analisi e l'elaborazione dei dati, il tempo e lo spazio risultando dimensioni fondamentali per le analisi statistiche.

²⁵ McKinsey, report, 2011

²⁶ HP, report, 2013

²⁷ CHEN, Min; MAO, Shiwen; LIU, Yunhao. *Big data: A survey. Mobile Networks and Applications*, 2014, 19.2: 171-209

- Effective data accounts for only a small portion of the big data: durante l'acquisizione e la trasmissione dei dati nell'IoT, potrebbero verificarsi una grande quantità di disturbi o deviazioni. Quindi tra tutti i dati collezionati, solo una piccola parte sarà suscettibile di valutazione. Ad esempio durante l'acquisizione dei video di sorveglianza del traffico, saranno importanti e di valore i soli frame che riprendono l'eventuale effrazione e non tutto il resto del video raffigurante la normale congestione del traffico.

L'*internet of things* non è solo un'importante fonte di creazione di big data, ma è anche il principale mercato per le applicazioni dei big data. A causa dell'alta varietà di oggetti e sensori, le applicazioni in questo settore sembrano evolversi all'infinito. Ad esempio le imprese di logistica sono state tra le prime a trarre significativi vantaggi dallo sfruttamento dei big data prodotti dall'IoT. I camion dell'UPS sono equipaggiati con sensori wireless GPS così che il quartier generale possa sia tracciare la posizione del mezzo sia prevenire eventuali guasti meccanici. Inoltre il sistema supporta gli impiegati autisti dei camion attraverso l'ottimizzazione delle rotte per le consegne. Il tragitto ottimale, infatti, deriva dalle passate esperienze accumulate. Nel 2011 gli autisti UPS hanno guidato risparmiando un ammontare di circa 48 milioni di chilometri.

2.3 Settori di applicabilità

Le potenzialità offerte dall'*internet of things* riguardano un grande numero di applicazioni, delle quali solo una piccola parte sono attualmente disponibili. Sono tanti i settori e gli ambienti nei quali queste nuove applicazioni miglioreranno la qualità delle nostre vite: a casa, in viaggio, a lavoro, in palestra, solo per citarne alcune. Se gli oggetti utilizzati per compiere azioni quotidiane si trasformano in oggetti *smart* in grado di elaborare e condividere informazioni, i cambiamenti saranno radicali e nuovi scenari si apriranno. Dividiamo le possibili applicazioni nei seguenti quattro gruppi: *Industry 4.0*, *Smart health*, *Smart environment*, *personal and social domain*²⁸.

²⁸ ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. *The internet of things: A survey*. *Computer networks*, 2010, 54.15: 2787-2805

2.3.1 Industry 4.0

Il termine industria 4.0 indica una tendenza dell'automazione industriale che integra nuove tecnologie produttive per migliorare le condizioni di lavoro ed aumentare la produttività e la qualità produttiva degli impianti. La chiave di volta dell'*industry 4.0* è la decentralizzazione e la collaborazione tra i sistemi che avviene tramite il collegamento dei sistemi fisici con i sistemi informatici. L'interazione e la collaborazione tra questi due sistemi rappresenta un'innovazione strutturale che cambia radicalmente i processi produttivi e gestionali. Il termine fu coniato per la prima volta dalla Germania, che nel 2011 presentò un piano industriale per il rilancio del sistema produttivo tedesco a livello globale. L'impatto di queste nuove politiche sono state successivamente oggetto di approfonditi studi da parte dei più grandi osservatori mondiali, i quali hanno definito questo passaggio storico "Quarta rivoluzione industriale" per l'impatto che avrà sul contesto sociale ed economico. In un recente studio del *Boston Consulting group*, vengono elencate le tecnologie abilitanti per l'adozione di politiche di *industry 4.0*. Esse sono:

- *Advanced manufacturing solution*: sistemi avanzati di produzione interconnessi e modulari (robotica collaborativa avanzata)
- *Additive manufacturing*: sistemi di produzione additiva che aumentano l'efficienza dell'uso dei materiali
- *Augmented reality*: sistemi di visione con realtà aumentata
- *Simulation*: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi
- *Horizontal e vertical integration*: scambio di informazioni orizzontale o verticale per potenziare il processo produttivo
- *Industrial internet*: comunicazione tra elementi della produzione, esterni od interni
- *Cloud*: implementazione di tecnologie *cloud computing* per l'immagazzinamento e l'analisi delle informazioni
- *Cyber security*: tematica della sicurezza delle informazioni e dei sistemi informatici
- *Big Data Analytics*: previsioni o predizioni derivanti dall'analisi strutturale di grandissime quantità di dati

Tutte queste tecnologie abilitanti sono collegate in maniera diretta o indiretta al paradigma dell'internet delle cose. Senza la creazione di un ecosistema formato da network di dispositivi interconnessi, non potrebbe esserci la condivisione e quindi l'analisi dei dati

prodotti, che risulta fondamentale per il raggiungimento di obiettivi efficienti propri dell'*industry 4.0*. Nello specifico, i benefici attesi dall'applicazione dell'IoT all'industria sono²⁹:

- Integrare virtualmente la *Supply Chain* e le filiere, garantendo risposte immediate alla volatilità della domanda
- Migliorare la qualità dei prodotti con precise informazioni raccolte sull'impianto in tempo reale
- Risparmiare su spese operative ed energetiche grazie a gestione e controlli remoti
- Minimizzare i tempi di inattività degli impianti grazie a strategie di manutenzione predittiva
- Incrementare la produttività del lavoro per mezzo del tracciamento di persone e strumenti
- Avviare nuovi modelli di business resi possibili dalla connettività in tempo reale con gli impianti industriali

L'immagine 5 è un esempio di come la Manifattura 4.0, attraverso l'IoT, cambia conformazione e attraverso un'architettura più tecnologica trasforma la filiera produttiva e la catena del valore.

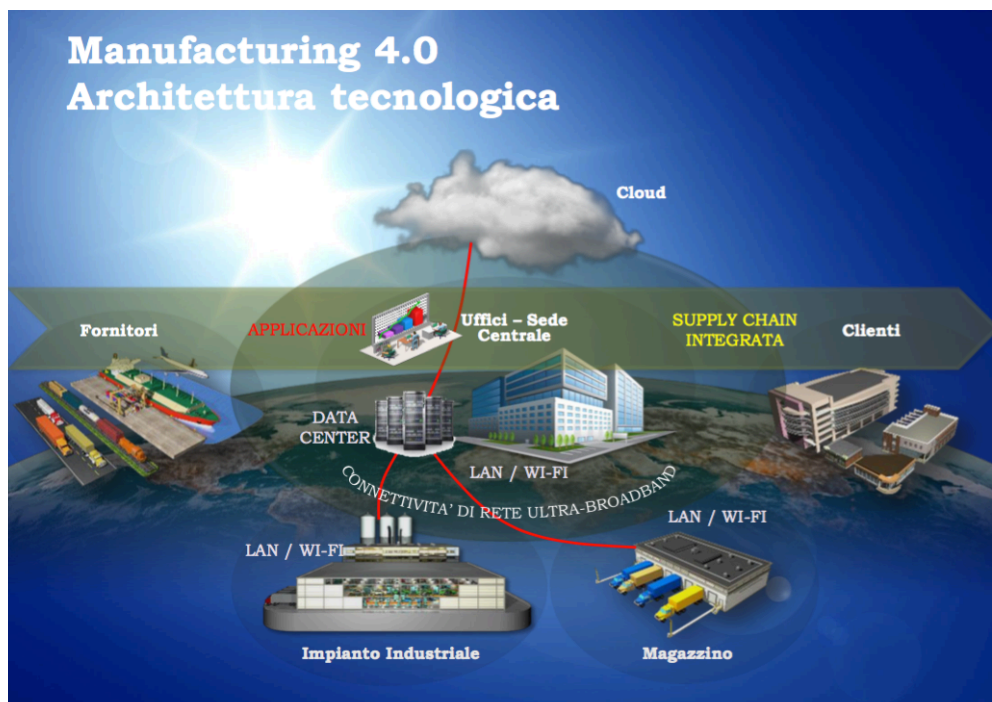


Immagine 5- Fonte: Anitec, Confindustria digitale, 2016

²⁹ ANITEC, Confindustria digitale, 2016

Il trasporto e la logistica sono altri elementi che subiranno notevoli cambiamenti sia a livello business, e quindi industriale, che a livello consumer, e quindi di vita quotidiana. Le tecnologie basate sui sensori RFID e NFC possono generare informazioni real-time per il monitoraggio contestuale di qualsiasi dispositivo collegato alla filiera produttiva, dall'approvvigionamento delle materie prime ed il loro immagazzinamento, alla distribuzione ed ai processi post-vendita. L'impresa può così rispondere in maniera tempestiva a cambiamenti repentini del mercato. *Wal-Mart* e *Metro*, ad esempio, attraverso l'utilizzo di queste tecnologie riescono a ridurre ad un paio di giorni i tempi di risposta ai cambiamenti del mercato, lavorando con un magazzino sostanzialmente vuoto. Inoltre dal punto di vista del consumatore una gestione *real-time* del magazzino può aiutare i venditori ad assistere meglio il consumatore, informandolo sulla precisa disponibilità di un prodotto. Infine, attraverso dei pannelli interattivi, l'utente potrebbe ricevere informazioni dettagliate riguardo una serie di categorie e ad esempio acquistare un determinato prodotto o servizio semplicemente puntando il proprio dispositivo mobile.

La questione della tracciabilità del prodotto o del servizio apre nuovi scenari in cui *l'internet of things* potrebbe essere utilizzato per regolare le questioni di appropriabilità dell'innovazione. La protezione e la valorizzazione delle proprietà intellettuali attraverso queste nuove tecnologie sono temi particolarmente interessanti. Verranno trattati separatamente nei capitoli successivi.

2.3.2 Smart Health

I benefici apportati dalle tecnologie IoT al dominio della sanità sono molti e possono essere raggruppati in quattro categorie³⁰:

- 1) *Tracking* di oggetti e persone (staff e pazienti): il tracciamento è l'identificazione di persone o oggetti in movimento. Esso include sia il monitoraggio *real-time* di pazienti, per migliorare il flusso di lavoro negli ospedali, sia la localizzazione dei movimenti presso i punti di congestionamento, per gestire l'accesso a determinate aree. Per quanto riguarda gli *asset*, la localizzazione è applicata agli oggetti dell'inventario ospedaliero, ad esempio per definirne la disponibilità o l'usura.

³⁰ ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. *The internet of things: A survey*. *Computer networks*, 2010, 54.15: 2787-2805

- 2) Identificazione e autenticazione delle persone: l'identificazione dei pazienti riduce incidenti dannosi come il sovraddosaggio o l'errata somministrazione di farmaci e permette la registrazione di tutte le cartelle mediche digitali del paziente nonché di tutte le nascite per evitare il *mismatching* dei neonati. Per quanto riguarda gli *asset*, l'autenticazione di tutto l'inventario permette di rispettare le procedure di sicurezza ed evitare furti o perdite di importanti strumenti.
- 3) Raccolta di dati: immagazzinare e trasferire automaticamente le informazioni riduce i tempi di processo dei moduli ospedalieri, permette l'automazione dei processi di revisione nonché una perfetta gestione dell'inventario medico.
- 4) Sensing: i dispositivi per la rilevazione attivano funzioni centrate per il paziente ed in particolare per diagnosticare le condizioni del paziente attraverso informazioni real-time sugli indicatori di salute critici. Diversi sistemi di monitoraggio dei bio-segnali del paziente a distanza possono essere utilizzati per raggiungerlo ovunque, intervenendo a distanza in caso di complicazioni con precise prescrizioni mediche.

2.3.3 Smart environment

Uno dei settori di applicabilità più interessanti dell'internet delle cose è lo *smart environment*, cioè la trasformazione degli ambienti in sistemi intelligenti composti da dispositivi autonomi ed interconnessi.

Oggetti dotati di sensori distribuiti in casa o in ufficio possono rendere la vita più confortevole sotto diversi punti di vista: l'impianto di riscaldamento potrebbe essere adattato alle nostre preferenze o alle condizioni climatiche esterne; l'illuminazione potrebbe automaticamente regolarsi in base alle nostre esigenze o all'orario del giorno; gli incidenti domestici potrebbero essere evitati con appropriati sistemi di allarme; gli sprechi di elettricità potrebbero essere evitati spegnendo i dispositivi quando non usati.

Il concetto di città intelligente, o *smart city*, è l'estremizzazione dei principi dell'*internet of things* applicati all'innovazione urbanistica. Sfruttando le nuove tecnologie di telecomunicazione, l'intento è quello di migliorare i servizi pubblici mettendo in relazione

le infrastrutture materiali delle città con il capitale umano, intellettuale e sociale di chi le abita³¹. Le *smart cities* sono una risposta alle crescenti sfide affrontate dalle città di oggi, per combinare obiettivi quali lo sviluppo socio-economico e la qualità della vita.

Il servizio per eccellenza che gode di significativi benefici derivanti dall'applicazione di tecnologie IoT, è il trasporto pubblico. Macchine, treni e autobus, insieme alle strade o alle rotaie, dotati di sensori e potenti processori, forniscono importanti informazioni agli autisti o ai passeggeri per migliorare la navigazione e la sicurezza. I sistemi di prevenzione delle collisioni ed il monitoraggio del trasporto di materiali pericolosi sono due tipici esempi di possibili funzionalità. Le autorità governative trarrebbero beneficio dalle accurate informazioni circa il traffico per intenti di pianificazione strategica. Il trasporto privato o le imprese, invece, sarebbero preventivamente avvisati di eventuali incidenti o situazioni di traffico e potrebbero così pianificare meglio le rotte ottimali per risparmiare tempo e risorse. Le palestre e i musei sono altri esempi rappresentativi di come l'applicazione di tecnologie IoT può migliorare la fruizione dei servizi da parte degli utenti. Nei musei le esposizioni potrebbero evocare diversi periodi storici adattando le varie condizioni climatiche. La struttura terrebbe conto delle condizioni esterne ed interne per offrire un'esperienza realistica al visitatore. In palestra, invece, il personal trainer potrebbe caricare la scheda profilo del cliente direttamente all'interno dell'attrezzo, che automaticamente riconoscerebbe l'utente attraverso un tag RFID e personalizzerebbe gli esercizi in base ai parametri vitali registrati.

Un'applicazione futuristica nell'ambito delle *smart cities*, è l'idea del *City Information Model (CIM)*. Il CIM è basato su un concetto che lo stato e la performance di ogni infrastruttura o componente urbana (come i marciapiedi, i percorsi per i ciclisti o per gli autobus) sono costantemente monitorati dalle autorità della città e le informazioni sono rese disponibili a terze parti, anche se confidenziali. Di conseguenza, niente può essere costruito legalmente se non è compatibile con il CIM. I servizi pubblici comunicherebbero tra di loro i vari consumi di risorse, automaticamente compenserebbero dei surplus ed i prezzi sarebbero calcolati precisamente per allineare domanda e offerta³².

³¹ voce lessicale dell'enciclopedia Treccani online

³² SCHAFFERS, Hans, et al. *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*. In: *The Future Internet Assembly*. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 431-446

2.3.4 Personal and social domain

Le applicazioni dell'IoT in questo ambito sono quelle che permettono agli utenti di interagire con altre persone per mantenere e costruire relazioni sociali.

I *social network* sono un esempio lampante di come utilizzare l'aggiornamento automatico delle informazioni personali e condividerle sui portali social. Sensori RFID posizionati su dispositivi di utilizzo quotidiano potrebbero automaticamente condividere sul network le informazioni generate dall'utente, come foto, video o abitudini di consumo, così da generare dei *feedback* utili per gli altri utenti della rete.

I dati storici raccolti dai dispositivi utilizzati, potrebbero essere immagazzinati e classificati per creare una sorta di diario digitale. L'interrogazione di questo diario da parte dell'utente darebbe come risultati tutte le esperienze pregresse e tutti i trend storici di comportamento, utili per una programmazione migliore della vita.

Infine gli oggetti dotati di opportuni sensori, potrebbero prevenire furti o smarrimenti semplicemente indicando all'utente la propria posizione o lo spostamento non autorizzato.

2.4 Privacy e sicurezza, le maggiori problematiche

Le principali problematiche del paradigma IoT sono la privacy e la sicurezza: la privacy dei dati sensibili condivisi sul network e i sistemi di sicurezza per la prevenzione di violazioni. Le persone continueranno a fare resistenza nei confronti dell'applicazione di tecnologie IoT fino a quando non avranno fiducia nel sistema e crederanno nella totale protezione dei propri dati critici. Nel 2003, ad esempio, l'annuncio da parte di *Benetton* di produrre un'intera linea di abiti dotati di tag (circa 15 milioni di RFID) fu seguito da pesanti lamentele circa l'ambiguo utilizzo dei dati così raccolti³³.

Analizziamo singolarmente entrambe le questioni:

- 1) *Security*: l'*internet of things* è estremamente vulnerabile ad attacchi per una serie di ragioni: spesso i suoi componenti sono incustoditi e quindi più propensi ad attacchi fisici; inoltre la maggior parte delle comunicazioni sono senza fili il che rende l'acquisizione del segnale e del suo contenuto estremamente facile; infine i

³³ *RFID Journal*, 2003

dispositivi per l'IoT sono caratterizzati da basse prestazioni in termini di energia e di elaborazione e quindi non possono implementare complessi schemi di supporto per la sicurezza.

Nello specifico i principali problemi relativi alla sicurezza sono l'autenticazione e l'integrità dei dati. L'autenticazione è complicata perché presuppone l'utilizzo di appropriate infrastrutture dedicate e server che funzionano tramite lo scambio di appropriati messaggi con altri nodi. Nell'IoT quest'approccio è difficilmente fattibile a causa dei tag RFID passivi che non possono scambiare così tanti dati con i server di autenticazione. Recentemente sono state proposte varie soluzioni al problema che prevedono la creazione di un network di sensori collegati a dei nodi i quali a loro volta fungono da *gateways* per il collegamento ad internet.

L'integrità dei dati riguarda soluzioni mirate a garantire l'impossibilità di modificare i dati di una transazione. Senza un sistema di protezione avanzato, chiunque con una capacità di calcolo elevata potrebbe alterare i dati mentre sono immagazzinati nei nodi o mentre attraversano il network. Le soluzioni proposte negli anni, come il *Keyed-Hash Message Authentication Code (HMAC)*, prevedono l'uso di metodologie crittografiche che potrebbero essere superate in maniera più o meno semplice. Il problema potrebbe essere superato con l'adozione della tecnologia *Blockchain*. Utilizzata per la prima volta dal creatore dei *bitcoin*, essa prevede la registrazione permanente di tutti i tipi di transazione su un registro che deve essere autenticato da tutti gli utenti che compongono la rete. Per modificare questo registro, un utente dovrebbe avere una potenza di calcolo inimmaginabile che attualmente sarebbe dieci volte superiore a quella utilizzata dal motore di ricerca di *Google*. Per gli effetti rivoluzionari che potrà apportare a svariati settori, l'analisi di questa tecnologia verrà rimandata al capitolo 4.

- 2) *Privacy*: il concetto di privacy è fortemente integrato nella nostra cultura, è riconosciuto da tutte le legislazioni dei paesi civilizzati e le sue tecniche di protezione rappresentano una barriera significativa contro la diffusione delle tecnologie dell'IoT. Le preoccupazioni riguardo la privacy sono infatti ben giustificate dal momento che la raccolta di dati e la loro analisi saranno in futuro molto più sviluppati. Un incredibile numero di occasioni per registrare dati personali renderanno impossibile il controllo sulla diffusione da parte degli individui. Inoltre

il costo per l'immagazzinamento delle informazioni è in continua diminuzione causando l'allungamento della vita di un dato.

Di conseguenza l'IoT rappresenta un ambiente in cui la privacy dell'individuo è seriamente minacciata in molte modalità. Inoltre mentre i problemi di privacy che riguardano l'internet tradizionale colpiscono solo gli effettivi utenti di internet, nello scenario IoT i problemi potrebbero coinvolgere anche individui che non utilizzano nessun servizio IoT. Conseguentemente la privacy dovrebbe essere protetta permettendo agli individui di controllare personalmente quale dei propri dati personali sono stati condivisi, chi li sta raccogliendo e quando questo accade. Inoltre i dati dovrebbero essere raccolti solo da *provider* autorizzati dall'utente e l'informazione dovrebbe essere immagazzinata per un periodo limitato all'utilizzo. Considerando come esempio il caso in cui in un ufficio siano presenti sistemi IoT per la localizzazione degli individui e per il controllo degli sprechi energetici, dovrebbero essere garantite specifiche norme per la protezione della privacy:

- Il sistema di localizzazione non dovrebbe raccogliere informazioni circa la posizione o il movimento del singolo individuo ma solo considerare gli utenti come un gruppo (la posizione ed il movimento delle persone non dovrebbe essere collegato alle loro identità)
- Le persone sono completamente informate circa lo scopo e le modalità con le quali i loro movimenti sono tracciati dal sistema (informare le persone sulle possibili violazioni della propria privacy è essenziale ed obbligatorio per molte legislazioni)
- Le informazioni raccolte dal sistema dovrebbero essere utilizzate solo per lo scopo prefissato (per risparmi di costo legati all'utilizzo della luce o del riscaldamento) e poi essere immediatamente cancellate dal sistema.

Affinché i dati personali raccolti siano usati solo per servizi autorizzati dall'utente, una soluzione recente prevede l'introduzione di un sistema chiamato *privacy broker*. Il sistema in questione interagisce con l'utente da un lato e con il *service provider* dall'altro. Di conseguenza esso garantisce che il *provider* può ottenere solo le informazioni strettamente necessarie per il servizio, perché l'utente può configurare le preferenze specifiche del sistema. Il *privacy broker* funge da gancio tra il network di sensori RFID che producono dati ed i servizi. Questa soluzione, però, soffre di possibili problemi di controllo e di scalabilità.

Infine il problema dell'allungamento della vita del dato derivante da una diminuzione del costo di archiviazione, produce il problema di come gestire la grande mole di dati memorizzati. Sorge quindi la necessità di creare soluzioni che periodicamente cancellino sia le informazioni datate sia le informazioni che contestualmente non servono per lo scopo. Ad esempio, alcune soluzioni sperimentali sono state recentemente sviluppate e prevedono la possibilità da parte dell'utente di inserire o condividere in rete un'informazione con la garanzia che tale informazione sia cancellata dopo l'utilizzo oppure ad una data prestabilita³⁴

CAPITOLO 3: INTELLECTUAL PROPERTIES

3.1 Appropriabilità e meccanismi di protezione dell'innovazione

Un elemento fondamentale per un'efficace attuazione di strategie gestionali, commerciali e di innovazione è rappresentato dai meccanismi di protezione degli oggetti frutto dell'inventiva e dell'ingegno umana. Mentre nel passato la dottrina enfatizzava la priorità di una protezione assoluta dell'innovazione per garantire all'impresa la massima parte dei benefici, oggi applicare con intensità il grado di protezione ideale è una scelta complessa. A volte, infatti, è nell'interesse dell'impresa riuscire ad affermare il proprio standard dominante attraverso l'incoraggiamento di altri operatori ad adottare le proprie tecnologie. In generale per appropriabilità si intende la capacità dell'impresa di acquisire e controllare le rendite generate dai propri processi innovativi. Il grado di appropriabilità di un'innovazione è determinato dalla facilità e dalla rapidità con cui i concorrenti riescono ad imitarla. Il grado di imitabilità, a sua volta, è funzione sia della natura della tecnologia sviluppata sia dell'efficacia dei meccanismi di protezione adottati³⁵. Alcune innovazioni risultano difficilmente replicabili a causa della propria natura. La conoscenza tacita o socialmente complessa, derivante cioè da complessi processi *path dependent* di interazione

³⁴ MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor. *Delete: The virtue of forgetting in the digital age*. Princeton University Press, 2011

³⁵ SCHILLING, M. A.; IZZO, F. *Gestione dell'innovazione*. Collana di istruzione scientifica. Serie di discipline aziendali. 2013, pp 341-367

tra individui, sono esempi di come le caratteristiche naturali dell'innovazione possano generare scarsa replicabilità.

La maggior parte delle innovazioni, però, sono relativamente facili da imitare. Sorge dunque la necessità da parte delle imprese o del singolo individuo di stabilire precise formule di protezione dei risultati dei propri processi innovativi. Per proprietà intellettuale si indica proprio l'apparato di principi giuridici che mirano a tutelare i frutti dell'inventiva e dell'ingegno umano. La maggior parte dei paesi civilizzati prevede, nella propria legislazione, meccanismi di protezione per la proprietà intellettuale che attribuiscono a creatori ed inventori un vero e proprio monopolio nello sfruttamento delle loro creazioni e che garantiscono alcuni strumenti legali per tutelarsi da eventuali abusi da parte di soggetti non autorizzati.

Gli strumenti della moderna proprietà intellettuale sono i brevetti, i marchi ed il copyright. Essi rappresentano diversi pacchetti di diritti esclusivi legati alle diverse forme di espressione della conoscenza, delle idee o delle opere artistiche.

3.1.1 Brevetti

Il brevetto è un titolo giuridico di proprietà a tutela del titolare dell'invenzione che concede il diritto esclusivo di realizzare l'invenzione e di sfruttarla secondo le condizioni stabilite dalla legge. In Italia il decreto legislativo n.30 del 10 febbraio 2005, anche detto Codice della proprietà intellettuale, distingue cinque forme brevettuali³⁶:

1. Invenzioni industriali: si intendono nuovi metodi o processi di lavorazione di una macchina, un prodotto o un risultato della ricerca con un'applicazione industriale.
2. Modelli di utilità: riguardano invenzioni che conferiscono a una macchina, a uno strumento o a un oggetto una particolare efficacia o comodità d'impiego.
3. Brevetto per modelli e disegni: protegge l'inventore di prodotti con particolari forme o combinazioni di linee o di colori.

³⁶ MANGINI, P. Auteri-G. Floridia-V.; SPADA, G. Olivieri-M. Ricolfi-P. *Diritto industriale: proprietà intellettuale e concorrenza*. G Giappichelli Editore, 2012

4. Brevetto per nuove varietà vegetali: protegge l'invenzione o la scoperta di varietà vegetali nuove e non ancora conosciute.
5. Brevetto per topografia dei prodotti a semiconduttori: prodotti correlati che costituiscono lo schema degli strati compositivi di un circuito integrato.

L'invenzione deve godere dei principali requisiti di novità ed originalità volti alla risoluzione di un problema tecnico fino a quel momento irrisolto. Per questo il processo per brevettare un'innovazione è alquanto impegnativo. La prima questione da affrontare è quella della "brevettabilità" dell'invenzione. Nel caso in cui essa goda dei fondamentali requisiti tecnici, si dovrà poi scegliere la modalità di protezione più adeguata. Nel caso in cui il meccanismo di protezione scelto sia il brevetto, dovrà essere consegnata una valida documentazione tecnica che faccia comprendere in che cosa consista l'innovazione e quali elementi innovativi tutelare. In Italia, ad esempio, la domanda di brevetto nazionale deve essere consegnata presso l'Ufficio brevetti e marchi oppure compilando il modulo on-line. La domanda deve obbligatoriamente descrivere e rappresentare in maniera dettagliata e tecnica informazioni circa l'invenzione e le sue rivendicazioni, per delimitare l'ambito di tutela brevettuale. Il brevetto per invenzione ha una durata di 20 anni a partire dalla data di deposito della domanda.

Nonostante gli ultimi sforzi da parte del Governo italiano³⁷, il nostro paese è sempre stato considerato un Paese di "registrazione", eseguendo i rilievi formali della domanda di brevetto solo se essa sia oggetto di un contenzioso giudiziario e non subito dopo la sua deposizione. Con l'entrata in vigore dell'accordo tra l'Ufficio europeo dei brevetti (EPO) e l'Ufficio italiano brevetti e marchi, le domande di brevetto depositate in Italia vengono immediatamente sottoposte al giudizio dell'Ufficio europeo che svolge una ricerca minuziosa di anteriorità per definire la completa novità dell'innovazione in esame. Infine l'Italia aderisce sia alla Convenzione del brevetto europeo sia al Trattato di cooperazione in materia di brevetti (PCT). Il brevetto Europeo consente di poter richiedere e ottenere con un'unica procedura il brevetto in più Paesi dell'Europa. Il brevetto "internazionale" consente di effettuare in tempi rapidi, dopo l'analisi della domanda di organi altamente specializzati, un deposito di domanda di brevetto con estensione potenziale in tutti gli Stati aderenti al Trattato (circa 150 membri).

³⁷ come il programma "Brevetti +", 2011

3.1.2 Marchi

Il marchio indica un qualunque segno suscettibile di rappresentazione grafica o percepibile attraverso i sensi, che permette di distinguere prodotti o servizi di un'impresa da quelli delle altre. Generalmente si tratta di indicatori visivi come parole, disegni o slogan, per quanto esistano marchi che fanno ricorso all'udito, come nel caso di jingle pubblicitari) o all'olfatto, come nel caso dei profumi.

In Italia il marchio è disciplinato dall'articolo 7 al 28 del decreto legislativo n. 30 del 10 febbraio 2005 (Codice della proprietà intellettuale).

Nonostante sia pratica comune indicare con il termine generico "marchio" sia il marchio commerciale che il marchio di servizio, in realtà i due concetti presentano delle diversità. Un marchio commerciale (o *trademark*) è costituito da una parola, una frase, un simbolo, un disegno o un qualsiasi elemento distintivo della provenienza di un bene. Un marchio di servizio (o *service mark*), invece, è un marchio che contraddistingue il fornitore di un servizio.

Così come per il brevetto, anche il marchio necessita di una procedura di registrazione presso l'Ufficio italiano brevetti e marchi. Il processo però è meno complesso e la registrazione dura dieci anni, alla scadenza dei quali il titolare dei diritti può rinnovarla per ulteriori dieci anni.

Il marchio registrato rappresenta un elemento altamente strategico per l'impresa. Oltre agli strumenti concessi dalla legislazione per una protezione rafforzata, la registrazione di un marchio rappresenta uno strumento di identificazione dell'origine del prodotto e di definizione delle sue qualità a garanzia sia del produttore sia dei consumatori. La forma di tutela prevista per la protezione dei marchi registrati riguarda la titolarità del diritto di esclusiva, che spetta solo al titolare, e il conseguente divieto ad altri operatori di utilizzare emblemi, denominazioni o segni distintivi tanto simili da creare confusione nel consumatore; tuttavia, questa forma di protezione non impedisce ad altri concorrenti di produrre e commercializzare gli stessi prodotti o servizi con un marchio differente.

Secondo il Codice della proprietà industriale italiano, il segno, per essere positivamente registrato, deve avere i seguenti requisiti:

- Novità e originalità: il marchio che si vuole registrare non deve essere stato usato in precedenza come marchio, ditta o insegna per prodotti o servizi identici o simili.

- Originalità: il segno deve presentare un carattere distintivo per l'individuazione univoca del prodotto tra tutti i prodotti del mercato. Le denominazioni generiche delle mere caratteristiche del prodotto, le indicazioni descrittive dei caratteri essenziali del prodotto o segni divenuti di uso comune nel linguaggio corrente non possono pertanto essere registrati come marchi.
- Verità: è vietato inserire nel marchio segni idonei ad ingannare il pubblico sulla provenienza geografica, sulla natura o sulla qualità del prodotto o del servizio.
- Liceità: Il marchio non deve contenere segni contrari alla legge, all'ordine pubblico, al buon costume o ledere diritti altrui.

Il principale pericolo per un'impresa che detiene la titolarità di un marchio celebre è la contraffazione. Punita dall'articolo 473 del Codice penale, la contraffazione rappresenta l'alterazione e l'indebito utilizzo di segni distintivi di opere dell'ingegno o di prodotti industriali. Lo sfruttamento delle potenzialità di un marchio sono particolarmente allettanti per chi potrebbe trarre benefici ingannando il consumatore medio. Nelle cause di contraffazione, infatti, per individuare il target di settore la legislazione considera un consumatore medio, che sia normalmente informato e ragionevolmente avveduto. Il giudice, riferendosi proprio a questo tipo di consumatore, dovrà decidere se un marchio, rispetto ad un altro, ha almeno una possibilità di ingenerare confusione, associazione o agganciamento al valore suggestivo.

A seconda del territorio in cui sono tutelati, i marchi registrati si dividono in marchi nazionali, comunitari o internazionali. Per non dover effettuare singole registrazioni presso diversi Paesi o regioni, la WIPO (*World Intellectual Property Organization*) si occupa della gestione di un sistema di registrazione internazionale del marchio, regolato da due trattati internazionali: l'Accordo di Madrid sulla registrazione internazionale del marchio e il Protocollo di Madrid.

3.1.3 Copyright

Il copyright è un meccanismo di protezione applicabile alle opere soggette a diritto d'autore. Il diritto d'autore, nei Paesi con ordinamenti *civil law*, è riconosciuto alle opere a carattere creativo che appartengono alle scienze, alla letteratura, alla musica, alle arti figurative, all'architettura, al teatro e alla cinematografia. Il titolare originario dell'opera ottiene il riconoscimento di una serie di diritti di carattere morale e patrimoniale, che gli concedono l'esclusivo utilizzo economico dell'opera in ogni forma e modo nonché la rivendicazione della paternità dell'opera e la conseguente opposizione a qualsiasi utilizzo improprio che possa pregiudicare la reputazione dell'autore³⁸.

La principale differenza rispetto agli altri istituti di protezione della proprietà intellettuale, è che per il copyright non è obbligatoria alcuna pubblicazione o registrazione presso un ufficio, sebbene la registrazione possa risultare vantaggiosa in quanto rappresenta un documento pubblico dell'esistenza del copyright. In teoria la protezione dell'opera è automaticamente garantita nel momento in cui essa viene creata per la prima volta rispettando tutti i requisiti necessari. Nella pratica, però, bisognerà essere in grado di dimostrare di detenere il diritto d'autore attraverso prove o strumenti di prova che permettano di attestare la vera paternità della creazione. Il deposito o la registrazione ha quindi lo scopo di istituire un legame assoluto e incontestabile tra il creatore (autore), la creazione (l'opera, il testo, l'immagine ecc.) e la data certa, a condizione sempre che l'opera goda dell'elemento di originalità. In questo caso la prova di anteriorità rappresenta l'elemento chiave del diritto d'autore. Dimostrare l'anteriorità equivale a dimostrare il primato nella creazione dell'opera in questione, e la prova più importante è la data certa, garantita soltanto dal deposito della domanda di registrazione presso un pubblico ufficiale.

La protezione viene garantita sotto forma di due diritti fondamentali. Il diritto morale ha una durata illimitata e concede all'autore, ed ai suoi eredi, la facoltà di rivendicare la paternità dell'opera. I diritti patrimoniali, invece, sono rinunciabili ed hanno un limite temporale; essi comprendono: il diritto alla riproduzione, trascrizione, pubblicazione o noleggio; il diritto di comunicazione al pubblico; il diritto di traduzione ed elaborazione; il diritto esclusivo e ad equo compenso; il diritto di seguito.

Per quanto riguarda l'aspetto internazionale, non esistono leggi internazionali per la protezione di un'opera a livello mondiale. Nonostante non ci sia una legislazione universale

³⁸ ALIPRANDI, Simone. *Capire il copyright*. Ledizioni, 2012

che estenda la validità del copyright, la maggior parte dei Paesi offre la possibilità di proteggere le opere nazionali e straniere attraverso procedure semplificate da alcuni trattati. Il più importante è la Convenzione di Berna, che stabilisce un livello minimo di protezione con copyright per tutti i Paesi membri (164 Stati), ai quali si richiede di applicare le stesse norme di protezione per le opere di cittadini interni e degli altri Paesi facenti parte dell'Unione di Berna.

Come si evincerà dai paragrafi successivi, il diritto d'autore è la forma di protezione della proprietà intellettuale che maggiormente è stata minata dall'avvento dello tsunami digitale, cioè quelle tecnologie che hanno radicalmente cambiato il modo di gestire la diffusione e la valorizzazione delle opere. Internet su tutte, è la tecnologia che più ha destabilizzato settori come quello della musica o dell'editoria e che ha trasformato le modalità di fruizione e controllo delle opere. La rete creata è fitta e pervasiva su scala mondiale ed il rischio di una condivisione non autorizzata di contenuti tra gli utenti partecipanti è oggi il principale pericolo di chi adotta modelli di business incentrati sui proventi generati da opere legalmente registrate.

3.2 Organi di protezione e valorizzazione

I metodi adottati per la protezione delle invenzioni e la loro efficacia presentano ampi margini di variazione a seconda dei settori e delle imprese. Ad esempio nel settore dell'elettronica l'utilizzo dei brevetti e dei marchi forniscono una protezione limitata in quanto spesso altre imprese possono basare le proprie innovazioni su invenzioni altrui senza infrangere le misure legali a tutela dei brevetti. Nell'industria farmaceutica, invece, i brevetti risultano molto efficaci e fondamentali per la sopravvivenza del settore.

Nonostante i meccanismi di protezione siano lo strumento più utilizzato dalle imprese, in alcuni settori il trend sta cambiando e strategie di apertura e di libera diffusione della tecnologia si stanno affermando. Sono questi i presupposti per l'applicazione efficace del modello di *Open Innovation* descritto nel Capitolo 1. Nei sistemi aperti, o *wholly open systems*, la tecnologia adottata per la realizzazione di un prodotto o per l'applicazione di un processo non è protetta da nessuno strumento, allo scopo di accelerarne la diffusione e innescare quel circolo virtuoso di feedback che conduce uno standard a conquistare la posizione dominante del mercato.

Le imprese si trovano quindi ad agire in uno scenario in cui la possibilità di scegliere se proteggere o meno un'innovazione e con quali strumenti sia preferibile farlo, rappresentano una scelta strategica di vitale importanza. Nel supportare tale decisione ricoprono un ruolo fondamentale organizzazioni nazionali o internazionali, profit o no-profit, che hanno l'obiettivo di proteggere e valorizzare la proprietà intellettuale.

3.2.1 Organizzazione mondiale per la proprietà intellettuale (WIPO)

L'organizzazione mondiale per la proprietà intellettuale (in inglese *World Intellectual Property Organization* o WIPO), è una delle sedici agenzie specializzate delle Nazioni Unite. Essa ha sede a Ginevra, conta attualmente 189 Stati membri e regola 26 trattati internazionali. Sin dall'anno di creazione, il 1967, l'obiettivo principale della WIPO è stato quello di incoraggiare l'attività creativa e promuovere la protezione della proprietà intellettuale in tutto il mondo. La mission dell'organizzazione, infatti, recita questo: “*Our mission is to lead the development of a balanced and effective international intellectual property (IP) system that enables innovation and creativity for the benefit of all.*”³⁹.

Attraverso la sensibilizzazione degli Stati membri alle tematiche più attuali riguardanti la protezione della proprietà intellettuale, l'Organizzazione provvede a sviluppare un programma di lavoro strutturato che prevede la gestione su scala mondiale delle principali problematiche del settore. La WIPO, essendo un forum multi-governativo delle Nazioni Unite, non è un organo eletto e contrariamente ad altri enti, dispone di proprie risorse finanziarie, indipendenti dai contributi dei suoi stati membri. Le principali entrate, infatti, derivano dalla raccolta delle rette da parte dell'*International Bureau (IB)* derivanti dai sistemi di registrazione della proprietà intellettuale amministrati dall'organizzazione.

La Convenzione di Parigi, il Trattato di Marrakesh, il *WIPO Copyright treaty*, il Protocollo Madrid ed il *Patent Cooperation treaty* sono solo alcuni esempi dei 26 trattati internazionali amministrati dalla WIPO. Per conto degli stati membri dell'organizzazione e firmatari dei vari trattati, l'organizzazione sviluppa delle soluzioni pratiche che hanno diverse finalità:

- Promuovere l'interscambio di informazioni in materia di IP e fare da tramite per l'applicazione dei diritti derivanti dalla protezione delle proprietà intellettuali

³⁹ www.wipo.int

- Armonizzare la legislazione e le procedure nazionali di registrazione e protezione delle IP
- Prestare assistenza tecnico giuridica agli Stati membri che lo richiedono
- Prestare assistenza tecnico giuridica al settore privato per facilitare la soluzione di eventuali controversie in materia
- Sostenere la diffusione di tecnologie informatiche e di Internet come strumento per il reperimento, l'accesso e l'utilizzazione di informazioni efficaci e legali nell'ambito della proprietà intellettuale.

3.2.2 Società Italiana Degli Autori ed Editori (SIAE)

La Società Italiana degli Autori ed Editori è un ente pubblico economico a base associativa, preposto alla protezione e all'esercizio dell'intermediazione dei diritti d'autore.

La SIAE può essere definita come una società generalista che rilascia un numero elevato di autorizzazioni per l'utilizzazione di ogni opera tutelata, facilitando in questo modo l'attività delle imprese a livello di corresponsione dei diritti e fornendo garanzie per il lavoro degli autori. Nonostante gli attori di questo sistema (autori, editori ecc.) abbiano la totale libertà e autonomia di scegliere se aderire a tale Società per porre sotto tutela economica le loro creazioni, attualmente in Italia non esistono altre organizzazioni così importanti come la SIAE. Nel ruolo di società di gestione collettiva, essa tiene sotto controllo, per conto dell'autore, la gestione e distribuzione delle opere nel contesto nazionale ed internazionale. Oltre che all'autore, questa formula è conveniente anche agli editori, i quali non contattano singolarmente e privatamente ogni singolo autore ma hanno come punto di riferimento un Ente unico che li rappresenta tutti, in questo modo vengono anche evitate disparità nelle condizioni di trattamento.

Da una parte dunque il titolare derivato dal diritto d'autore, si garantisce l'opportunità di sfruttare i diritti patrimoniali derivanti dal copyright, in quanto la società che lo rappresenta, dato l'elevato potere contrattuale, negozia per lui al meglio delle potenzialità del mercato. Dall'altra il potenziale utente acquisisce in licenza le opere che gli interessano senza preoccupazioni riguardo a repertori di maggiore o minore valore.

Un ulteriore vantaggio rappresentato da una tale gestione è la legittimità assoluta dell'opera tutelata. La SIAE si assume infatti l'onere di assicurare la legittimità dell'acquisto dei diritti,

cioè quale figura di intermediazione, è chiamata ad autorizzare l'utilizzazione dei diritti in nome proprio, e quindi, in caso di controversie legali, diventa l'unica entità di fatto perseguibile.

Le organizzazioni che tutelano gli autori esistono in tutte le nazioni, ed essendo legate tra loro da una rete di trattati e Convenzioni internazionali, l'autore si garantisce una tutela molto ampia.

La principale offerta dalla SIAE si manifesta attraverso il rilascio di permessi, licenze, concessioni di utilizzazione, come anche nella procedura di incasso dei compensi e successiva ripartizione fra gli aventi diritto.

Le modalità di riscossione dell'Ente sono varie ed articolate. Le più importanti sono le seguenti:

- Equo compenso o tassazione preventiva: la SIAE acquisisce un contributo per la copia privata sui dispositivi di memorizzazione venduti in Italia, data l'assunzione a priori che prima o poi vi si registrerà una copia privata di materiale protetto dai diritti d'autore.
- Eventi non lucrativi: nonostante le critiche sollevate dall'opinione pubblica, la SIAE può esigere il compenso derivante dall'utilizzo di opere protette, anche per eventi di natura non lucrativa, ad esempio organizzati da associazioni di beneficenza.
- Borderò: la SIAE gestisce il programma musicale, o borderò, attraverso cui si definiscono in lista autenticata le provenienze e gli incassi di ciascuna opera associata ad un autore.
- Contrassegno SIAE: uno speciale contrassegno, denominato bollino SIAE, deve essere apposto su ogni supporto contenente opere o parti di opere protette dalla legge sul diritto d'autore.

La SIAE non esercita una funzione limitata alla sola sfera burocratica/contabile, bensì l'attività che è chiamata a svolgere è di interesse pubblico, nel contesto della protezione delle opere dell'ingegno, di tutela generale dell'interesse della collettività, ovvero di tutti gli autori, sia iscritti che non iscritti, e di tutti i fruitori. Essa svolge una funzione di difesa dei principi generali e di promozione di accordi o leggi, promuove l'interesse collettivo e tutela il diritto del lavoro dell'autore, il quale si fa promotore di un lavoro intellettuale di tipo creativo.

Ad esempio in una recente intervista rilasciata alla rivista *WIRED*, Filippo Sugar, attuale presidente della SIAE, ha affrontato l'argomento dell'occupazione dei giovani autori e dell'esportazione della musica italiana all'estero. *“Abbiamo continuato a mantenere l'iscrizione gratuita per i giovani sotto i 31 anni, iniziativa partita lo scorso anno e che continua ad essere molto apprezzata, da gennaio 2015 ad oggi sono ben 6.589 i nuovi autori under 31. Abbiamo poi lanciato Sillumnia, progetto in accordo con il MIBACT, attraverso il quale distribuiremo oltre 6 milioni di euro a sostegno di attività che favoriscano la creatività e la promozione culturale nazionale ed internazionale di autori, esecutori ed interpreti under 35. Per la promozione degli autori all'estero, stiamo studiando un progetto da attuare nel 2017. Si tratterà di un Italian Music Export, un ufficio di sostegno per le band italiane, gli autori italiani che volessero allargare il loro raggio d'azione”*⁴⁰; queste le parole del presidente SIAE, che ha poi parlato di come la digitalizzazione abbia cambiato, ma aiutato, l'approccio alla gestione dei diritti d'autore.

Il copyright, infatti, è il meccanismo di protezione delle proprietà intellettuali che più è stato colpito dall'avvento delle moderne tecnologie di telecomunicazione. Internet e la digitalizzazione dei contenuti protetti da diritti, oltre ad essere una minaccia, rappresentano un'enorme potenzialità di crescita per vari settori. In particolare, tecnologie alla base dell'*internet of things* come la *blockchain* o il *cloud computing*, potrebbero significativamente trasformare il modo di registrare i contenuti multimediali e gestire i relativi introiti, rendendo potenzialmente inutile la sottoscrizione di un rapporto di esclusiva con società collettive di intermediazione come la SIAE.

3.3 L'avvento dello tsunami digitale

Per tsunami digitale si intende indicare lo stravolgimento socio-economico e culturale portato dalla diffusione di tecnologie digitali. Il concetto di digitale è contrapposto a quello di analogico. È analogica quella tecnologia con la quale *“la forma d'onda del segnale usata per la comunicazione è analoga alla forma d'onda del segnale acustico che s'intende trasmettere”* mentre nel digitale, invece, *“si trasmette una sequenza di numeri che consentono all'apparato di ricezione di ricostruire l'onda di pressione che costituisce*

⁴⁰ Suager F., intervista, *WIRED*, 2016

l'oggetto della trasmissione. Due successive operazioni elementari consentono questa conversione di un segnale continuo in una successione di numeri"⁴¹. Ad esempio nel campo dell'informatica e dell'elettronica, questo processo di digitalizzazione è inteso come la trasformazione di un'immagine, di un suono, di un documento in un formato digitale, interpretabile da un computer, dove per formato digitale si intende un codice binario in cui tutto è rappresentato da combinazioni di zero e uno, acceso o spento.

Cambiamenti sociali, economici e politici avvenuti in seguito all'avvento della digitalizzazione di gran parte degli accessi all'informazione, rendono il fenomeno classificabile come rivoluzione. Partendo dai primi potenti processori ed arrivando all'attuale configurazione di Internet e delle recenti telecomunicazioni, la rivoluzione digitale ha contribuito a mutare profondamente concetti come la comunicazione o l'approccio alla cultura, al lavoro e al tempo libero. I dispositivi digitali diffusi su scala mondiale sono diventati indispensabili nella vita sociale e innescano una proliferazione e moltiplicazione dei canali di accesso all'informazione, cambiando radicalmente le modalità con cui avviene l'atto comunicativo. Dunque *"la rivoluzione digitale è tale perché la tecnologia è divenuta un ambiente da abitare, una estensione della mente umana, un mondo che si intreccia con il mondo reale e che determina vere e proprie ristrutturazioni cognitive, emotive e sociali dell'esperienza, capace di rideterminare la costruzione dell'identità e delle relazioni, nonché il vissuto dell'esperire. La comunicazione virtuale è caratterizzata da ipertestualità, ipermedialità, elevata velocità, sostanziale anonimato, giochi di identità, superamento dei normali vincoli spaziotemporali, parificazione dello status sociale, accesso a relazioni multiple: ingredienti per trasformare lo spazio virtuale in un'affascinante dimensione del nostro stesso vivere*"⁴².

Il progressivo trasferimento verso il formato digitale di tipologie diverse di informazione collegate a media diversi, rappresenta dunque il fulcro della rivoluzione digitale. Gli strumenti necessari per la convergenza al digitale sono uno standard universale di scrittura dell'informazione (linguaggio dei bit), una macchina di gestione ed elaborazione dell'informazione (computer) ed un luogo, metafisico, sul quale questa informazione possa viaggiare (Internet).

⁴¹ Angelo Raffaele. *Le nuove tecnologie delle telecomunicazioni e la loro influenza sull'economia*. MEO 2002

⁴² CANTELMINI, Tonino. *L'era digitale e la sua valenza antropologica: i nativi digitali. Relazione presentata al III Convegno Internazionale della Società Italiana di Psicotecnologie e Clinica dei nuovi Media-SIP tech-Palermo, 2009*

Il processo di dematerializzazione è l'elemento portante della digitalizzazione. Un documento, un'opera o più in generale l'informazione, subiscono una trasformazione strutturale ed un oggetto tangibile diventa un oggetto intangibile ma più fruibile. Un elemento fondamentale è infatti la completa disponibilità dell'informazione digitale concentrata in un unico dispositivo, anche portatile.

La tecnologia più importante della rivoluzione digitale è Internet, cioè una rete ad accesso pubblico che collegando globalmente una serie di reti informatiche di natura ed estensione diversa, connette tra di loro vari dispositivi. Dalla sua nascita rappresenta il principale mezzo di comunicazione di massa ed offre quindi all'utente la possibilità di accedere ad una vasta scelta di contenuti e servizi condivisi sulla rete e disponibili in tutto il mondo. Il World Wide Web è uno dei principali servizi di internet che permette di navigare sulla rete ed usufruire di un insieme di contenuti generati dagli utenti della rete collegati attraverso dei legami, detti link. La condivisione e la reperibilità di tutti i tipi di informazione sono innescati oltre che dai protocolli di rete anche dalla presenza ed efficienza di motori di ricerca e web browser che attraverso un modello di architettura *client-server*, potenziano la fruibilità dei contenuti condivisi in rete.

Tornando al cuore della trattazione, una delle principali problematiche causate dalla diffusione ed applicazione delle tecnologie cardine della rivoluzione digitale, è la gestione delle proprietà intellettuali in uno scenario così costituito. Il meccanismo di protezione maggiormente colpito è il diritto d'autore. La dematerializzazione e la conseguente digitalizzazione di contenuti tutelati da copyright, permettono una diffusione e replicabilità potenzialmente senza controllo.

La ratio del principio storico del diritto d'autore poggia essenzialmente su due condizioni: la produzione delle opere e la loro distribuzione al pubblico. In epoca predigitale soltanto pochi soggetti avevano le risorse per produrre le copie di un'opera e la distribuzione avveniva esclusivamente attraverso il formato fisico, attraverso canali commerciali collegati al consumatore.

La rivoluzione industriale e l'avvento di Internet hanno messo in crisi proprio queste due condizioni. È possibile delineare alcune caratteristiche⁴³:

- Facilità di replicazione: le opere digitali sono copiabili con facilità ed affidabilità e senza alcuna perdita di qualità che è invece tipica del contesto analogico

⁴³ ALIPRANDI, Simone. *Diritto D'autore Nell'era Digitale. Gli Aspetti Sociologici in Un Questionario Da Compilare*. 2012, p 16-17

- Facilità di diffusione: le opere digitali possono essere agevolmente diffuse attraverso la rete internet e messe a disposizione di un elevato numero di persone
- Equivalenza delle opere digitali: le opere digitali sono composte da bit che prescindono da un supporto fisico, di conseguenza opere di natura diversa come un'immagine o un suono, possono essere memorizzate e diffuse attraverso gli stessi canali
- Facilità di conservazione: le opere digitali occupano poco spazio e possono essere distribuite con poco sforzo.

La digitalizzazione, dunque, da una parte permette l'infinita duplicazione in copie di un'opera con risultati equivalenti all'originale per qualità e a costo zero, e dall'altra consente una distribuzione in rete senza controllo ad un indefinito numero di utenti, innescando un inevitabile circolo vizioso distributivo in cui i titolari del diritto d'autore sono esclusi e le opere tutelate sono condivise in maniera illegale⁴⁴.

Le conseguenze più immediate derivanti dal digitale che si affacciano nel panorama della gestione dei diritti d'autore sono:

- La graduale scomparsa degli intermediari tra creatore e utilizzatore dell'opera, che possono ora raggiungersi direttamente senza l'intervento di editori o *retailers*
- Il ruolo sempre più centrale dell'utente, che da semplice fruitore di un contenuto può ora innescare un meccanismo di distribuzione in concorrenza illegale con l'autore e l'editore dell'opera
- Le caratteristiche principali di Internet, quali ubiquità e delocalizzazione, donano all'utente la possibilità di procurarsi un contenuto protetto con modalità lontane dalle classiche logiche imposte dal modello tradizionale del diritto d'autore.

Uno scenario così delineato presenta non poche criticità per la protezione della proprietà intellettuale. Le regolamentazioni di merito sono spesso troppo datate e non riescono a stare al passo dei continui cambiamenti strutturali apportati dalle tecnologie più recenti. Una comprensione più approfondita delle innovazioni in campo tecnologico può portare alla realizzazione di particolari istituti o procedure che innescano una maggiore valorizzazione delle proprietà intellettuale.

⁴⁴ MAZZIOTTI, Giuseppe. *Il diritto d'autore comunitario nel nuovo ambiente digitale. Ciberspazio e Diritto*, 2006, 7.1

Successivamente nella trattazione saranno analizzate le tecnologie che avranno un effetto più destabilizzante sui principali aspetti socio-economici mondiali, chiamate *disruptive technologies*, e di conseguenza si analizzeranno innovative tipologie di gestione e tutela delle proprietà intellettuali.

3.3.1 Le principali Disruptive Technologies

Una serie di nuove tecnologie e scoperte scientifiche fondamentali stanno fiorendo senza sosta nello scenario attuale mondiale. Alcune di esse hanno però il potenziale di stravolgere lo status quo, alterare il modo in cui le persone vivono e lavorano e portare allo sviluppo di nuovi prodotti e servizi. I “*Business leaders*” non possono aspettare che gli effetti di una tecnologia travolgano i propri affari. Hanno bisogno di analizzare e comprendere tutti i vantaggi strategici e competitivi portati dall’avvento di una specifica tecnologia. Analogamente i responsabili della politica e le società dovranno essere in grado di affrontare il futuro tecnologico. Avranno bisogno di una visione chiara di come una tecnologia può trasformare l’economia globale e la società. Dovranno decidere come investire in nuove forme di educazione ed infrastrutture, ed analizzare come il cambiamento travolgente dell’economia colpisce i vantaggi comparati. I governi dovranno quindi creare un ambiente in cui i cittadini possano continuare a prosperare, anche se alcune tecnologie portano a drastici cambiamenti delle loro vite. Speciali regolamentazioni saranno necessarie per saper gestire le nuove capacità biologiche e per proteggere i diritti e la privacy dei cittadini.

Affinché una tecnologia possa essere presa seriamente in considerazione come potenzialmente destabilizzante, deve avere delle specifiche caratteristiche. In particolare essa deve presentare un significativo potenziale impatto economico e deve possedere la capacità di essere “*disruptive*”, cioè cambiare radicalmente la maniera di fare una cosa e rendere irrilevanti le vecchie capacità ed approcci organizzativi.

Il *McKinsey Global Institute* in un recente report, identifica quali tra le tante innovazioni che costellano l’orizzonte tecnologico mondiale, potrebbero avere un impatto perturbante entro il 2025 (Immagine 6).

Twelve potentially economically disruptive technologies







	Mobile Internet	Increasingly inexpensive and capable mobile computing devices and Internet connectivity
	Automation of knowledge work	Intelligent software systems that can perform knowledge work tasks involving unstructured commands and subtle judgments
	The Internet of Things	Networks of low-cost sensors and actuators for data collection, monitoring, decision making, and process optimization
	Cloud technology	Use of computer hardware and software resources delivered over a network or the Internet, often as a service
	Advanced robotics	Increasingly capable robots with enhanced senses, dexterity, and intelligence used to automate tasks or augment humans
	Autonomous and near-autonomous vehicles	Vehicles that can navigate and operate with reduced or no human intervention
	Next-generation genomics	Fast, low-cost gene sequencing, advanced big data analytics, and synthetic biology ("writing" DNA)
	Energy storage	Devices or systems that store energy for later use, including batteries
	3D printing	Additive manufacturing techniques to create objects by printing layers of material based on digital models
	Advanced materials	Materials designed to have superior characteristics (e.g., strength, weight, conductivity) or functionality
	Advanced oil and gas exploration and recovery	Exploration and recovery techniques that make extraction of unconventional oil and gas economical
	Renewable energy	Generation of electricity from renewable sources with reduced harmful climate impact

Immagine 6- Fonte: McKinsey Global Institute analysis

Le 12 tecnologie riportate dall'analisi dell'Istituto sono:

1. **Mobile Internet:** nel giro di qualche anno i dispositivi portatili connessi ad internet sono passati dall'essere un lusso per pochi ad un modo di vivere di più di un miliardo di persone che possiedono uno *smartphone* o un *tablet*. Negli Stati Uniti circa il 30 per cento delle pagine Web ed il 40 per cento dei social media sono utilizzati attraverso un dispositivo mobile. L'ubiquità della connessione ed un'esplosiva proliferazione di applicazioni permettono agli utenti di gestire la propria quotidianità con nuovi modi di percepire, conoscere o interagire con il mondo fisico. Le tecnologie del mobile Internet si stanno evolvendo rapidamente con interfacce

intuitive e nuovi formati, come i dispositivi indossabili (*wearable devices*). Le applicazioni derivanti da una diffusione ancora più forte di tale tecnologia, presenta vari spunti per il settore pubblico e nuove opportunità di business per le imprese.

2. *Automation of knowledge work*: gli sviluppi nell'intelligenza artificiale stanno portando alla creazione di macchine automatiche in grado di svolgere mansioni impensabili nel passato. Quest'innovazione può portare a cambiamenti in vari settori che sfrutterebbero questa enorme potenza di calcolo per risolvere problemi cognitivi, come la gestione delle risorse umane o il supporto alla gestione ordinaria.
3. *The Internet of Things*: l'IoT più che una tecnologia presenta molti tratti tipici di un paradigma. Per la discussione si rinvia al Capitolo 2 della seguente trattazione.
4. *Cloud technology*: per *cloud computing* si indicano una serie di tecnologie che permettono di elaborare, archiviare e memorizzare dati grazie all'utilizzo di risorse hardware e software distribuite in rete. Semplificando possiamo affermare che stiamo utilizzando un servizio *cloud* ogni volta che con un dispositivo come il pc, *smartphone* o altro sfruttiamo risorse o servizi attraverso la rete. In particolare i servizi *cloud* si riferiscono a server, macchine più potenti rispetto ai nostri personal computer, pilotati da un software che ne mette a disposizione le capacità di calcolo (CPU) e di memorizzazione; i servizi forniti sono resi disponibili in maniera dislocata automaticamente tra tutti i server disponibili e in caso di necessità la rete complessiva del sistema può essere potenziata aggiungendo facilmente nuovi server. Le principali innovazioni apportate dalle configurazioni *cloud* riguardano la distribuzione capillare in rete dei servizi, la semplice scalabilità dell'infrastruttura, la maggiore affidabilità e continuità del servizio e l'erogazione in tempi molto rapidi di nuove risorse di calcolo e memorizzazione.
5. *Advanced robotics*: la costruzione di automi sempre più performanti e simili all'uomo, permette lo sviluppo di nuove strategie basate sullo sfruttamento di tali tecnologie per il raggiungimento di obiettivi di produttività nel settore manifatturiero o in quello dei servizi di manutenzione.

6. Next-generation genomics: le scoperte nel campo della genetica portano uno studio sulle modifiche di materiale genetico attraverso lo sfruttamento dei big data.
7. Autonomous and near-autonomous vehicles: oggi è possibile creare macchine, camion o barche che siano completamente o in parte autonomi. Questo tipo di tecnologia porterà principalmente allo sviluppo di settori come quello del trasporto pubblico o della sicurezza stradale.
8. Energy storage: per *energy storage* si intende tutte le tecnologie, incluse batterie o altri sistemi, che immagazzinano energia per un uso futuro. I campi di applicabilità più interessanti sono il settore dei veicoli elettrici, il settore dell'energia solare od eolica e la possibilità di raggiungere, con l'energia elettrica, posti mai stati alimentati.
9. 3d printing: nonostante i costi ancora elevati di un sistema di stampaggio avanzato in tre dimensioni, lo sviluppo del settore della manifattura e l'abbassamento dei costi delle materie prime e delle tecnologie abilitanti, stanno permettendo la diffusione di questa tecnologia. Le stampanti 3d innescano meccanismi di produzione di oggetti personalizzati su misura, riducendo i tempi di sviluppo della manifattura tradizionale, realizzando oggetti irrealizzabili con le tecniche tradizionali e provvedendo a diminuire la quantità di scarti di materiale.
10. Advanced materials: negli ultimi decenni gli scienziati hanno scoperto modi di produrre materiali con incredibili dimensioni e caratteristiche. Avanzati nanomateriali, ad esempio, saranno rivoluzionari in settori come quello farmaceutico, dove lo sviluppo di nanoparticelle per trattamenti medicinali mirati potrebbe combattere più efficacemente malattie mortali.
11. Advanced oil and gas exploration and recovery: tecnologie per una migliore e più efficace estrazione dalle riserve di petrolio e gas, impattano significativamente la gestione di queste delicate risorse ambientali.
12. Renewable energy: le scoperte nel campo delle energie rinnovabili saranno sempre più importanti per questioni legate all'economicità di alcuni fattori produttivi chiave e per la questione dello spreco di risorse ambientali preziose.

In tutte queste tecnologie svolgerà un ruolo decisivo la gestione delle proprietà intellettuali. I brevetti per lo sviluppo di un'innovazione in ognuno di questi campi, risulteranno fondamentali per una diffusione più veloce e pervasiva della tecnologia. Le imprese, svolte le analisi del caso, dovranno poi prendere una decisione sulla gestione delle proprie licenze, tenendo in considerazione che l'adozione di un sistema di *open innovation*, attraverso un sistema bilanciato di *patent trading*, porterebbe più efficacemente all'affermazione di standard tecnologici dominanti. Inoltre alcune tecnologie prese in esame (IoT e *cloud computing*) innescheranno nuovi metodi per la valorizzazione di proprietà intellettuali come il diritto d'autore.

3.4 Novità nello scenario delle proprietà intellettuali nell'era digitale

Dall'analisi del paragrafo precedente si evince che l'era digitale è caratterizzata da una serie di tecnologie che hanno profondamente cambiato sia la modalità di fruizione di un contenuto sia la forma del contenuto stesso. La digitalizzazione ha infatti dematerializzato i supporti fisici e ha reso i contenuti più fruibili e più facilmente replicabili. Internet ha poi contribuito alla diffusione, a volte illegale, di contenuti multimediali attraverso la rete. L'oggetto della condivisione innesca una serie di problematiche relative alla protezione della titolarità della creazione dell'oggetto stesso. Nuovi tipi di proprietà intellettuale e nuove forme di tutela, sono quindi richieste per affrontare il problema delle infinite possibilità di infrazione che può compiere, in maniera più o meno semplice e in maniera più o meno diretta, un utente della rete.

3.4.1 Sui generis IP: Database rights e big data

Sui generis è una frase latina che significa “*una speciale classe*”. Riferiti alla protezione della proprietà intellettuale, i sistemi di protezione *sui generis* vengono istituiti in vari Paesi per tutelare qualcosa che non presenta delle caratteristiche standard. Ad esempio configurazioni di circuiti integrati, fashion design, *databases*, diritti morali o alcuni impianti produttivi necessitano di statuti di protezione *sui generis*, che siano anche un ibrido tra aspetti dei brevetti o del copyright, a causa delle loro caratteristiche uniche. La “*traditional knowledge (TK)*”⁴⁵ è un altro esempio di come i classici meccanismi di tutela non siano adatti a tutti i tipi di invenzione. La TK è la conoscenza che si tramanda in maniera tacita, informale o orale ed è generata principalmente dai membri di una comunità. Una regolamentazione che stabilisca l’effettiva regolarità di innovazioni di questo tipo attraverso una documentazione ufficiale e condivisa, contribuiscono allo sviluppo della comunità proprietaria e dell’intero sistema sociale.

Come analizzato nel Capitolo 2, uno degli aspetti principali derivanti dalla diffusione di tecnologie per l’*internet of things*, è la grande produzione e diffusione di dati ed informazioni. Come questi dati vengono generati, raccolti ed analizzati configurano uno scenario economico, oltre che sociale, in cui una definizione precisa delle modalità di gestione e sfruttamento dei big data rappresenta una possibilità di creazione di nuovi modelli di business. L’attuale regolamentazione in merito, però, presenta diverse lacune e non risponde a domande fondamentali circa la proprietà del dato prodotto e la sua fruizione nel tempo.

Una soluzione potrebbe essere la previsione di specifici sistemi *sui generis* per la regolamentazione di particolari diritti.

I *database rights*⁴⁶, comparabili in parte al copyright, sono diritti di proprietà che esistono per riconoscere l’investimento fatto per completare un database, anche se questo non comporta l’aspetto creativo che invece si riflette nel copyright. Un database è definito come una collezione di lavori indipendenti, dati o altri materiali che sono ordinati in maniera sistematica e metodologica e sono accessibili tramite dispositivi elettronici.

⁴⁵ CORREA, Carlos M. *Traditional knowledge and intellectual property*. Geneva: The Quaker United Nations Office (QUNO), 2001, 17

⁴⁶ LAVENUE, Lionel M. *Database rights and technical data rights: The expansion of intellectual property for the protection of databases*. Santa Clara L. Rev., 1997, 38: 1

I creatori di un database sono protetti dai *database rights* quando è presente un sostanziale investimento per ottenere, verificare o presentare i contenuti di un database. Gli investimenti includono qualsiasi sforzo finanziario, umano o tecnico e devono essere sostanziali in termini di quantità o qualità. L'autore di un database che possiede per primo i diritti è definito come la persona che prende l'iniziativa per ottenere, verificare o presentare i contenuti di un database e si assume il rischio degli investimenti necessari. Una persona infrange un database right quando estrae o riutilizza (direttamente o indirettamente tramite la creazione di un altro database) parte dei contenuti di un database protetto senza il consenso del proprietario.

Le modalità di creazione di un database, cioè i software utilizzati, non sono protetti dai *database rights*, bensì dal copyright. Stesso discorso per i contenuti, che possono essere tutelati o meno attraverso diversi meccanismi di protezione a seconda della loro natura. Ritornando all'innovativo ecosistema dell'IoT, i possibili contenuti di un database sono le informazioni raccolte dai tanti sensori posti sui diversi dispositivi. La grande mole di dati prodotti alimenta la necessità di trovare una soluzione per un'ottimale gestione dei big data. Una delle questioni principali è la paternità del dato e la possibilità di sfruttarlo. Mentre i dati personali sensibili collegabili ad una precisa identità sono protetti dal *Data Protection Act (DPA)*, il quale prevede l'impossibilità da parte del "data controller" di sfruttare le informazioni per qualsiasi ragione economica senza previa autorizzazione, i dati generali prodotti dalle tecnologie dell'IoT circa le abitudini sociali o di consumo di un utente sono liberamente accessibili. Le imprese che intendano sfruttare i big data si dovranno quindi concentrare non sulla proprietà del dato, bensì sull'analisi strutturale di essi. Si potrebbe paragonare il fenomeno dei big data a dei fiumi in piena, in cui il vero valore non si trova nelle tante fonti che li generano ma nella maniera in cui viene gestito il flusso ed usato per obiettivi strategici⁴⁷. Sono quindi fondamentali tutte le attività di *data mining e analytics* che attraverso una selezione e una analisi dei big data, riescono a rendere un dato interessante, suscettibile di valutazione economica e pronto per essere venduto a soggetti che sfrutterebbero questa risorsa per intenti strategici mirati (ad esempio la società di marketing che sfrutta i big data per realizzare campagne di *direct marketing* più *targettizzate*).

Lo scenario prossimo futuro di un sistema così concepito è il fenomeno dell'assetizzazione del dato. Da un lato il dato potrà far parte del bilancio di esercizio ed essere paragonato agli altri *asset* tangibili o intangibili, dall'altro potrà crearsi un sistema di *ownership* del dato che

⁴⁷ Joren De Wachter, *Big Data and IP business strategy*, 2013

darà la possibilità al creatore di ricevere dei diritti patrimoniali e sfruttare economicamente i propri dati. Credo che quest'ultimo concetto, abbinato ad una regolamentazione più forte sui principi di privacy e sicurezza, saranno i promotori di uno slancio del fenomeno dell'IoT e renderanno l'applicazione delle tecnologie necessarie più semplice ed accettate dal pubblico dominio.

3.4.2 DRM: gestione dei diritti digitali

La digitalizzazione dei contenuti ha portato, nel campo delle opere tutelate da diritto d'autore, ad un drastico cambiamento nel modo di gestire sia la titolarità che lo sfruttamento economico derivante da tali diritti.

Il *Digital Rights Management* (DRM), è un'espressione diffusasi alla fine del ventesimo secolo, con il significato di sistema tecnologico in grado di definire, gestire, tutelare e accompagnare le regole di accesso e di utilizzo su contenuti digitali da parte dei titolari di un diritto d'autore⁴⁸. Il DRM si propone come un *business model* per la gestione di contenuti protetti da copyright e consiste in una tecnologia in grado di gestire la possibilità di utilizzo di un contenuto digitale da parte di un terzo, in cambio di una remunerazione. La fruizione del contenuto cambia a seconda della combinazione di tre aspetti: l'estensione dei diritti (cioè il tempo e la quantità dell'utilizzo); la categoria di utilizzatori (paganti o non paganti); la remunerazione (il contraccambio per la fruizione del contenuto). Il DRM, dunque, utilizza un linguaggio informatico comprensibile dai dispositivi elettronici per combinare in maniera efficace questi tre elementi. Il linguaggio di programmazione utilizzato è il *Rights Expression Language* (REL). Un sistema di DRM prevede la co-presenza dei metadati, cioè le informazioni relative ai contenuti, e le componenti che garantiscono la protezione del contenuto. La tecnologia in grado di coniugare entrambi gli elementi, è la crittografia, ed in particolar modo la crittografia a chiavi asimmetriche che da un lato verifica l'integrità del contenuto tutelato da diritto d'autore e dall'altro identifica fornitore e fruitore. Si può inoltre attivare un sistema di DRM più complesso che costituisce il substrato delle Misure di Protezione Tecnologica (MTP). Queste ultime permettono al titolare del diritto la facoltà di gestire autonomamente la fruibilità del contenuto. Il proprietario, infatti, potrebbe disattivare

⁴⁸ CASO, Roberto. *Digital rights management: il commercio delle informazioni digitali tra contratto e diritto d'autore*. Roberto Caso, 2006

l'accesso ad un contenuto ad un fruitore che abbia violato le regole di utilizzo imposte dal DRM. In breve, chi fa uso di un sistema di DRM è in grado di predeterminare chi, dove, come e quando potrà fruire dell'informazione.

Ad esempio il DRM potrebbe prevedere la protezione di un brano musicale digitale attraverso la restrizione dei dispositivi in grado di riprodurre il contenuto. Questo il caso delle canzoni protette da *FairPlay*, scaricate da *iTunes* e che permettono la riproduzione esclusivamente sui dispositivi *Apple*. Inoltre il DRM potrebbe stabilire il numero di fruizioni attivabili da un utente in relazione ad un determinato contenuto. Questo è il caso delle dimostrazioni gratuite dei videogame, scaricabili ed utilizzabili solo un numero limitato di volte. Infine un sistema di DRM potrebbe prevedere un sistema *region-locked*, cioè predeterminare la zona geografica in cui un contenuto potrà essere utilizzato.

È chiaro che le tecnologie di tracciabilità ed identificazione proprie del paradigma IoT possano supportare in maniera più o meno indiretta i sistemi di DRM, che potenzialmente potrebbero essere espansi fino a comprendere anche la protezione di oggetti reali, che nel fenomeno IoT divenuto vivi e sempre connessi ad una rete.

CAPITOLO 4: L'INTERNET OF THINGS COME STRUMENTO DI PROTEZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE PROPRIETA' INTELLETTUALI

4.1 Il product passport: identità digitale per la tracciabilità e la certificazione

Il primo dicembre 2016 si è svolto, presso la sala conferenze delle Camera dei Deputati, un convegno dal titolo "IoT un'opportunità per l'industria 4.0 ed una sfida per la tutela della proprietà intellettuale" organizzato dal comitato italiano Business Software Alliance (BSA) in collaborazione con Confindustria. È stato un evento particolarmente interessante di carattere informativo sul tema dell'IoT e sulle conseguenze per lo sviluppo della competitività delle imprese italiane. Inoltre il l'esposizione si è concentrata su come le

tecnologie abilitanti l'IoT possano rappresentare uno strumento efficace ed innovativo per difendere la proprietà industriale, intellettuale e i dati dei cittadini/consumatori. Le Associazioni di settore presenti erano l'Associazione INDICAM, un centro di studio per soluzioni a problemi quotidiani di contraffazione e concorrenza sleale, Confagricoltura e Assinform, Associazione di Confindustria. I presidenti delle Associazioni appena citate, hanno posto l'accento su come l'internet of things rappresenti un'opportunità per le nostre imprese di entrare nel ciclo della quarta rivoluzione industriale attraverso un cambiamento dei tradizionali processi di business. Secondo Paolo Valcher, presidente comitato italiano BSA, questa rivoluzione comprende la presenza e la complementarità di tre elementi: big data, cloud ed Intelligence. I dati prodotti dai tanti sensori applicati per l'internet delle cose, devono essere necessariamente raccolti ed analizzati sapientemente per un ottimale utilizzo strategico di informazioni chiave. Luigi Mastrobuono, direttore generale di Confindustria, pone invece l'accento sulla pressante necessità di regolamentare l'utilizzo dei dati e chi li raccoglie. Secondo il direttore, infatti, vincerà chi saprà trasformare i dati in servizi.

La conferenza si è poi incentrata sulle modalità di protezione della proprietà intellettuale che prevedono la diffusione di tecnologie anti contraffazione. A prendere la parola sono il Tenente Colonnello Pietro Romano, della Guardia di Finanza, e Roberto Serra, della Direzione Centrale Antifrode dell'Agenzia delle Dogane, che hanno trattato l'argomento della distribuzione illecita di prodotti tutelati. L'e-commerce ed i motori di ricerca hanno destabilizzato il settore ed il consumatore può volontariamente o meno, aggirare le norme antifrode per acquisire la proprietà di un oggetto o di un contenuto digitale in maniera illecita. Servizi come Amazon o AliExpress danno la possibilità di acquistare in maniera semplice e veloce un oggetto che potrebbe essere un'imitazione o contraffazione di un originale. Le soluzioni a questo problema potrebbero essere molteplici. Secondo Alessandro Masetti Zannini de Concina, presidente INDICAM, la normativa, ancorata ad una direttiva obsoleta del 2000, dovrebbe prendere atto dell'importanza dei motori di ricerca e responsabilizzarli in ordine di un'attività di ricerca in Internet mirata alla selezione dei soli risultati conformi alle norme di legge.

Un'altra soluzione alla contraffazione è rappresentata proprio dall'applicazione delle moderne tecnologie in ambito IoT. La tracciabilità dei prodotti, con l'utilizzo della tecnologia di base NFC e dei sensori con tag RFID, garantirebbe la costruzione di involucri o etichette intelligenti applicabili sugli oggetti. Lo smart packaging è una delle possibili applicazioni e attraverso un confezionamento tecnologico dei prodotti, la contraffazione potrebbe essere evitata. Infatti l'analisi dei sensori può avvenire tramite l'utilizzo di un

dispositivo mobile come uno smartphone e la certificazione di un prodotto potrebbe essere istantaneamente verificata. Questo meccanismo potrebbe essere utile per le verifiche doganali in cui si deve appurare l'integrità di un contenuto o il suo percorso di provenienza. Il responsabile dell'agenzia doganale presente all'evento, ha spiegato come le tecnologie di tracciabilità e certificazione istantanee proprie delle tecnologie IoT potrebbero potenziare la punta di diamante del loro piano d'azione, il progetto FALSTAFF. Quest'ultimo è stato elaborato ed avviato a partire dal 2004 con l'obiettivo di promuovere la circolazione di merci originali, conformi per qualità e per sicurezza, al fine di assicurare la libera concorrenza del mercato. Il progetto si concretizza nell'implementazione nel sistema informativo AIDA (Automazione Integrata Dogane e Accise) dell'Agenzia di una vetrina multimediale di prodotti originali. Il database così generato è alimentato dalle informazioni rese disponibili dai titolari di diritti di proprietà intellettuale e consente agli operatori doganali di confrontare i prodotti sospettati di contraffazione con i prodotti autentici. È possibile corredare le informazioni testuali con immagini e la mappa degli itinerari doganali. Con questa realizzazione l'Agenzia doganale Italiana ha dato risposta concreta ad alcune delle esigenze più pressanti nell'ambito della lotta alla contraffazione: identificare il maggior numero possibile di prodotti contraffatti, intercettare le strategie di frode e minimizzare i tempi di intervento⁴⁹. Tutti questi obiettivi sono raggiungibili attraverso il ricorso a strumenti tecnologici telematici e la diffusione di tecnologie IoT potrebbero avere un impatto favorevole sull'attuazione del progetto. Attraverso la scannerizzazione di un oggetto dotato di tecnologia NFC, le informazioni su un prodotto potrebbero essere condivise in rete e collegate in tempo reale alla banca dati FALSTAFF per certificare i requisiti di autenticità o proprietà.

La tracciabilità certificata ed istantanea di oggetti dotati delle necessarie tecnologie, è utile anche per controllare la filiera produttiva di un prodotto. In questo senso rendere un oggetto smart significa garantire all'utilizzatore/consumatore informazioni chiavi circa la provenienza, la composizione e la qualità. Il supermercato del futuro, ad esempio, sarà composto da alimenti, come frutta e verdura, dotati di una vita digitale e attraverso attività di proximity marketing avverrà un dialogo tra scaffale e consumatore per la determinazione di un piano d'acquisto affidabile e personalizzato.

⁴⁹ www.agenziadoganemonopoli.gov.it

Chiude il convegno sopra citato Marcello Gamberale Paoletti, CEO e Founder di VIVEAT, una giovane start-up che si inserisce nell'ambito delle tecnologie per la tracciabilità e certificazione.

4.1.1 Caso: “VIVEAT”

Nel 2014 Marcello Gamberale Paoletti, esperto in innovazione per la filiera agroalimentare, intuisce che il consumatore moderno diventa sempre più esigente e che il processo d'acquisto è radicalmente cambiato con l'avvento degli smartphone, cioè un dispositivo mobile che viene utilizzato per reperire informazioni o confrontare varie offerte. Fonda a Milano, insieme ad un amico, VIVEAT, start-up che diventa in poco tempo un punto di riferimento nel comparto del Web of Things, per le aziende che decidono di affrontare in maniera proattiva il cambiamento del comportamento dei propri clienti. L'obiettivo è raggiunto attraverso la creazione di etichette intelligenti che trasformano qualsiasi prodotto in un oggetto interattivo, capace di rispondere in tempo reale a particolari domande del consumatore.

“Sicurezza, tracciabilità, anticontraffazione, fedeltà del consumatore per affermare il made in Italy a livello globale”⁵⁰ è la vision dell'innovativa start-up che offre ai propri clienti la possibilità di gestire in maniera efficace le insidie dei mercati internazionali e di offrire ai propri clienti un rapporto personalizzato.

La tecnologia utilizzata da VIVEAT è un sistema di anticontraffazione implementato nelle etichette dei prodotti. Ogni oggetto protetto con questo sistema è automaticamente associato ad un'unica Dynamic Digital Identity (DDI) generata dalla piattaforma VIVEAT. La DDI è considerata la controparte digitale di un prodotto inerte, non è replicabile, è situata in un cloud server ed è accessibile attraverso il Web.

La piattaforma genera automaticamente per ogni DDI un univoco URL ed un unico codice alfanumerico (il codice ID). Tutti i prodotti etichettati da VIVEAT mostrano sul proprio packaging sia l'URL, sotto forma di codice QR o NFC, che il codice ID, graficamente visibile.

⁵⁰ VIVEAT, *white paper*, 2016

Il sistema utilizzato dalla start-up milanese offre diversi livelli di sicurezza in base alla tecnologia installata sui prodotti.

Quando un'etichetta che implementa la tecnologia NFC è scannerizzata, la piattaforma:

- confronta tutti i collegamenti associati allo specifico DDI verificando eventuali anomalie
- confronta tutti i collegamenti associati all'utente specifico verificando eventuali anomalie
- offre all'utente un controllo visivo del codice ID associato a quell'oggetto
- decifra la memoria protetta dei tag NFC per confrontare ID e URL

Inoltre i tag NFC possono essere convertiti in alcuni supporti fisici anticontraffazione come materiali anti-manomissione, ologrammi 2D o 3D ed inchiostri speciali.

Questa combinazione di sistemi software e hardware assicura un buon livello di sicurezza, permettendo ai brand di controllare qualsiasi tentativo di manomissione di un'etichetta VIVEAT. La piattaforma non può distinguere tra un codice QR originale ed uno copiato, ma può individuare quando una DDI è stata replicata in maniera fraudolenta. I tag NFC, invece, godono di una sicurezza maggiore in quanto ogni tag non può essere copiato perché possiede un ID unico chiamato UID.

La creazione di un ecosistema composto da prodotti fisici che diventano digitali e connessi ad una rete, crea la necessità di personalizzare l'oggetto e di renderlo univocamente individuabile all'interno della rete. Il Product Passport è il servizio che attribuisce una identità Digitale ad ogni unità di prodotto connesso alla rete. Tale identità, localizzata sul web con URL univoco, detiene le caratteristiche specifiche del prodotto: la sua scheda di base, la geolocalizzazione degli spostamenti effettuati, lo storico delle interazioni con l'esterno. Un vero e proprio documento d'identificazione che conserva i dati sensibili della filiera produttiva garantendo al consumatore quella trasparenza oggi più importante che mai. Grazie allo smart packaging dinamico ogni unità di prodotto è distinguibile tramite un codice univoco URL di destinazione. Lo scan di un prodotto intelligente non dà più soltanto accesso a informazioni generiche ma offre immediatamente dettagli specifici.



Immagine 7- Fonte: White Paper VIVEAT

Il servizio offerto da VIVEAT ai propri clienti non è solo la sicurezza e il sistema anticontraffazione, ma anche e soprattutto una serie di servizi accessori che potenziano ed innovano la customer experience. Qualsiasi prodotto dotato di packaging intelligente, infatti, permette all'utente mobile di collegarsi immediatamente ad un'interfaccia web dedicata. L'accesso può generare diversi contenuti e servizi, alcuni offerti al pubblico, altri accessibili tramite l'identificazione sicura dell'utente via social API come Facebook.

In particolare le opportunità di customer experience offerte sono:

1. **Informazione e decision making:** un consumatore o altri soggetti possono avere sempre a disposizione informazioni utili sul prodotto: caratteristiche tecniche, manuali di utilizzo e riparazione, documento di garanzia, certificati di origine e di proprietà, ciclo di vita. In generali sono disponibili contenuti indispensabili per rendere più semplice una scelta di acquisto o la gestione e manutenzione di un oggetto
2. **Servizi:** l'obiettivo è quello di assistere e consolidare i clienti individuando proattivamente le opportunità, dall'assistenza clienti al supporto per l'acquisto e la riparazione. Se si rompe un prodotto potremmo accedere alla sua identità digitale che ci fornirà le credenziali del riparatore più affidabile. La bottiglia di vino appena consumata saprà indirizzarci verso il punto di riacquisto di riferimento. Un operatore, invece, potrebbe effettuare una manutenzione di un prodotto ed archiviare

automaticamente tutti i dettagli dell'intervento sull'identità digitale e presso la propria azienda.

3. Reward: l'obiettivo sarebbe quello di premiare i consumatori per il loro tempo, i loro soldi, il loro impegno ed il loro coinvolgimento. Le aziende potrebbero veicolare promozioni e programmi fedeltà oltre a contenuti d'intrattenimento e gaming.
4. Innovazione: un prodotto intelligente ottiene informazioni dagli accessi che genera, profilando gli utenti con le loro abitudini e le caratteristiche demografiche e monitorandone il comportamento. Il motore della piattaforma archivia e rende disponibili analisi ad alto livello per la personalizzazione della customer experience e l'estrazione di know-how strategico per avanzamenti di qualità.
5. Facilitazione: l'obiettivo è quello di costruire una brand experience più facile, accessibile e conveniente. Oltre a rendere più immediata una condivisione social o una conversion su un e-shop, un prodotto smart, se legato ad un sistema sicuro, permette attività più sofisticate quali pagamenti, transazioni di proprietà, autenticazione di utenti e prodotti.

Tutte le informazioni sottostanti un prodotto o un brand sono però difficilmente verificabili, evidenziando un chiaro problema di trasparenza. Le numerose certificazioni della filiera riconosciute globalmente sono uno strumento tanto importante quanto costoso. Garantire l'integrità di un certificato, inoltre, sebbene implichi complesse verifiche, difficilmente assicura la validità di ciò che afferma.

Per gestire al meglio la trasparenza c'è bisogno di un sistema non centralizzato che registri in una sequenza verificata la storia dei prodotti.

La soluzione perfetta ad un simile problema è la tecnologia Blockchain, più volte citata nel corso della trattazione ed uno degli elementi disruptive nell'ambito Internet of things.

4.2 La blockchain come strumento di registrazione e gestione della proprietà intellettuale

Grazie ad Internet milioni di persone in giro per il mondo sono connesse e possono comunicare o collaborare online. Questo però ha fatto relativamente poco per stravolgere la maniera in cui si fa business per il fatto che la rete è stata costruita per muovere o raccogliere informazioni e non valore. Quando infatti si invia per email un documento o un file multimediale, si sta inviando una copia e non l'originale, che successivamente, a seconda dei diritti sottostanti, può essere stampata. Inoltre soprattutto per elementi condivisibili ma non stampabili come i soldi, è nata la necessità di affidarsi a potenti intermediari per stabilire la fiducia reciproca negli utenti. Banche, governi ed anche i social media come Facebook lavorano per definire la nostra identità e proprietà degli asset. Essi ci aiutano a trasferire valore e a saldare delle transazioni. In linea di massima il loro operato è efficiente ma presenta delle limitazioni: usano server centralizzati che possono essere hackerati facilmente; utilizzano un sistema di remunerazione basato su singole fee legate ai servizi concessi; raccolgono i nostri dati non solo per monetizzarli ma anche a volte per minare la nostra privacy; sono spesso inaffidabili e lenti.

Dal punto di vista finanziario la soluzione al problema dell'intermediazione e della sicurezza dei pagamenti è stato parzialmente superato con l'introduzione del Bitcoin, la criptomoneta inventata nel 2009 da una persona sconosciuta che si fa chiamare Satoshi Nakamoto.

Più che l'idea di una moneta elettronica utilizzata per diversi scopi nella digital economy, la rivoluzione risiede nella tecnologia portante di questo sistema, la Blockchain. Essa sfrutta la rete, ed i milioni di utenti connessi ad essa, per avere una condivisione peer to peer di un'informazione registrata perennemente su un database pubblico ed immutabile. I possibili ambiti applicativi di una tecnologia del genere potrebbero portare a cambiamenti significativi in molti settori, da quello della manifattura a quello della gestione delle proprietà intellettuali.

4.2.1 Dal bitcoin alla registrazione di transazioni universali

Nel 2009 una persona ignota sotto il nome di Satoshi Nakamoto diffonde un documento dal titolo “Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system” in cui espone una versione peer-to-peer della moneta elettronica che permette ai pagamenti online di essere spediti direttamente da una parte all’altra senza l’intervento di un’istituzione finanziaria che funga da intermediario⁵¹. La tecnologia sottostante è chiamata Blockchain.

La blockchain è un database strutturato e distribuito che è replicato e condiviso tra i membri di un network. Questa rete è formata da un set di nodi⁵² che operano sulla stessa blockchain e che fungono da punto d’ingresso per altri utenti. Questi nodi formano una rete peer-to-peer dove⁵³:

1. Gli utenti interagiscono con la blockchain attraverso delle chiavi pubbliche o private. In particolare utilizzano le proprie chiavi private per registrare una propria transazione e sono identificati nel network in base alla chiave pubblica. L’utilizzo della crittografia asimmetrica garantisce autenticazione e integrità all’interno del network.
2. Gli utenti di rete più prossimi si assicurano che la transazione sia valida prima di inoltrarla oltre; le transazioni non valide sono scartate, mentre quelle idonee sono successivamente trasmesse all’intero network.
3. Le transazioni che sono state raccolte e validate dal network sono ordinate e registrate con marcatura oraria in un blocco. Quest’ultimo è un processo chiamato mining. Un nodo è detto miner se prevede la partecipazione diretta all’algoritmo di consenso, con l’esecuzione di attività di verifica e conferma delle transazioni inviate in broadcast dagli utenti. Si differenzia dal nodo wallet, il quale prevede la gestione di un set di indirizzi che identificano il nodo sulla rete, insieme all’invio e ricezione di transazioni rispetto gli altri utenti.

⁵¹ NAKAMOTO, Satoshi. *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. 2008.

⁵² Con il concetto di nodo ci si riferisce qui a un qualunque soggetto connesso alla rete mediante un apparecchio di comunicazione dedicato (es. modem)

⁵³ CHRISTIDIS, Konstantinos; DEVETSIKIOTIS, Michael. *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things*. *IEEE Access*, 2016, 4: 2292-2303.

4. I nodi miner verificano che il blocco contenga transazioni valide e che le fonti combacino con i blocchi precedenti. In caso di risultato positivo, un nuovo blocco viene aggiunto alla catena e vengono applicate le transazioni contenute in esso. Questa partecipazione alla scrittura del registro, nel caso Bitcoin, è ricompensata con la distribuzione di nuova criptovaluta. La difficoltà dell'attività di miner (minatore in italiano), ha spinto molti utenti ad avviare un processo di mining condiviso, associandosi nelle cosiddette mining pool: si tratta di gruppi di miner che in qualità di client eseguono ciascuno delle quote di lavoro, in modo da raggiungere una potenza computazionale significativa e incrementare le probabilità di estrazione. Può così iniziare nuovamente il processo.

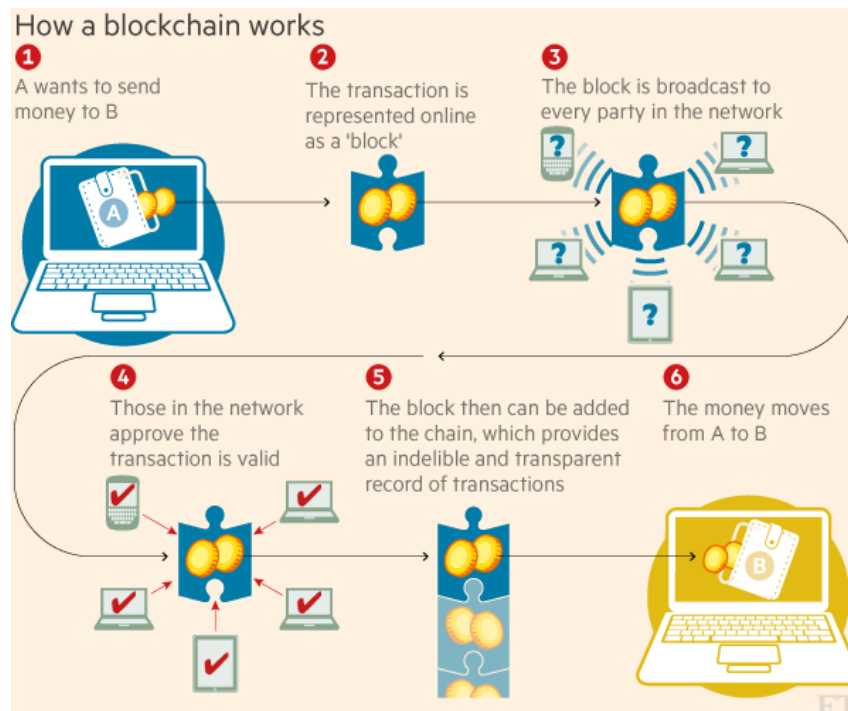


Immagine 8- Fonte: Financial Times

La blockchain funziona dunque come un grande libro mastro in cui tutte le transazioni di Bitcoin che sono mai state effettuate, vengono registrate. I blocchi sono aggiunti dagli utenti del network a questa catena circa ogni 10 minuti in un ordine lineare e cronologico, per tenere traccia di tutte le transazioni più recenti. Ogni nodo della rete ha una personale copia della blockchain e quindi ha libero accesso a tutte le informazioni circa le fonti e tutti i suoi

blocchi collegati. Inoltre la blockchain è di pubblico dominio così da permettere una consultazione libera a chiunque ne abbia necessità.

La vera innovazione portata da questa tecnologia risiede nella creazione di un meccanismo “trustless” delle transazioni. Senza l’utilizzo di questo protocollo un utente dovrebbe stabilire e mantenere un contatto di fiducia o con la controparte della transazione (un altro utente) o un intermediario di terze parti (una banca). La blockchain permette invece di creare un sistema decentralizzato per le transazioni in cui la fiducia risiede nell’intera piattaforma. È il sistema stesso, formato dai nodi e dalle reti di utenti, a garantire all’utente la sicurezza e l’integrità della transazione⁵⁴.

Il problema principale di un sistema decentralizzato è l’elevata vulnerabilità ad attacchi intrusivi da parte di soggetti altamente specializzati (hackers) che in maniera illecita potrebbero alterare lo stato del sistema attraverso delle modifiche strutturali. I punti di forza della tecnologia Blockchain sono la crittografia avanzata e la potenza di calcolo. Le elevate dimensioni del network, infatti, innalzano un muro difensivo talmente alto che un attacco hacker avrebbe successo solo se avesse una capacità di calcolo dieci volte superiore a quella del motore di ricerca di Google, fattispecie attualmente improbabile⁵⁵.

È evidente che le potenzialità di una tecnologia del genere, in cui un database pubblico e accessibile registra informazioni in maniera indelebile ed imm modificabile, esulano da applicazioni nel solo campo finanziario. La blockchain potrebbe diventare una nuova infrastruttura per gli scambi basata su un sistema decentralizzato, giocando un ruolo simile a quello avuto dal protocollo TCP/IP nella consacrazione di Internet⁵⁶.

Inoltre nell’ambito delle tecnologie IoT, l’*“internet of everything will need a ledger of everything”*⁵⁷, vale a dire che tutte le informazioni generate dai milioni di dispositivi connessi, dovrebbero essere registrate e pubblicamente disponibili. Solo così un dato grezzo avrebbe la potenzialità di generare valore, attraverso la protezione ed il riconoscimento dell’univoca paternità del dato generato⁵⁸.

⁵⁴ MELANIE SWAN, *Blockchain blueprint for a new economy*, O’Reilly, 2015

⁵⁵ ABI (Associazione Bancaria Italiana). *Le banche e la blockchain: quali opportunità?*. Ricerca di scenario, 2017

⁵⁶ VERBIEST T., *Blockchain, smart contracts and intellectual property*, 2016

⁵⁷ TAPSCOTT A., *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*, Penguin Random House, p 152, 2016

⁵⁸ TAPSCOTT A., *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*, Penguin Random House, p 153, 2016

I benefici potenziali della Blockchain non sono quindi solo economici e la sua capacità tecnologica sta già venendo sfruttata per soluzioni a problemi di tipo politico, umanitario, sociale e scientifico. La coordinazione, la registrazione istantanea e l'irrevocabilità delle transazioni sono caratteristiche che possono portare a significativi progressi nella società. Ad esempio la blockchain può fungere da pubblico deposito di registrazione per tutti i documenti, gli eventi, le identità e tutti i beni di una società. In questo sistema tutte le proprietà potrebbero diventare "smart property", cioè tutti gli asset posseduti, tangibili (case, macchine) o intangibili (digital assets), verrebbero codificati e registrati sulla blockchain attraverso un unico codice identificativo così che i beni possano essere tracciati, controllati e scambiati sulla blockchain⁵⁹.

4.2.2 Lo smart contracting nella gestione delle Intellectual properties

Una delle applicazioni più interessanti dell'universo blockchain è lo smart contracting. Uno smart contract è un contratto, scritto in un linguaggio eseguibile da un computer, che è in grado di entrare in esecuzione automatica e fare rispettare le proprie clausole senza intervento esterno⁶⁰.

Ci sono diverse definizioni di smart contract, che si possono suddividere in due categorie: "smart contract code" e "smart legal contracts". Nel primo caso il termine è usato per identificare una specifica tecnologia, cioè un codice raccolto, verificato ed eseguito su una blockchain. Nel secondo caso il termine si riferisce ad una specifica applicazione della tecnologia, come un sostituto di un contratto legale⁶¹.

Mentre le prime Blockchain erano programmate per effettuare solo poche semplici operazioni (principalmente per le transazioni di cripto-monete), attualmente innovative tecniche permettono l'esecuzione di complesse operazioni, sotto forma di precisi linguaggi di programmazione. Un programma eseguito su una Blockchain presenta delle caratteristiche uniche rispetto ai classici tipi di software: il programma è registrato sulla blockchain, il che garantisce la permanenza e la resistenza alla censura; il programma può autonomamente controllare gli asset presenti sulla blockchain, come il trasferimento o la

⁵⁹ SWAN M, *Blockchain blueprint for a new economy*, O'REILLY, preface, 2015

⁶⁰ <https://www.icbpi.it/smart-contracts-la-vera-rivoluzione-della-blockchain/>

⁶¹ STARK J., *making sense of blockchain smart contracts*, Coin Desk, 2016

raccolta della cripto-moneta; il programma è eseguito direttamente dalla blockchain, quindi verrà sempre eseguito così come è scritto senza la possibilità di interferenze esterne.

Uno smart contract code potrebbe essere programmato ed applicato in tanti settori operativi. Ad esempio potrebbe prevedere una transazione finanziaria semplice (trasferisci 1 BitCoin da A a B nel seguente giorno), così come potrebbe essere programmato per eseguire la gestione dei permessi di accesso (se A ha votato sì, rimuovi i diritti di accesso di B).

Uno smart legal contract è l'utilizzo di uno smart contract code per articolare, verificare ed applicare un accordo tra più parti. I tre elementi caratteristici sono l'autonomia, l'autosufficienza e la decentralizzazione. Autonomia significa che un contratto, dopo essere stato eseguito, non richiede un successivo contatto tra le parti contraenti. Uno smart contract è invece autosufficiente nel senso che ha l'abilità di gestire le proprie risorse, cioè in base alle necessità richieste guadagna le risorse necessarie per portare a termine un obiettivo. Infine gli smart contract sono decentralizzati e non fanno affidamento su un server centralizzato, in modo da essere distribuiti ed eseguiti all'interno dei nodi della rete⁶².

Una limitazione, specialmente per i contratti di tipo commerciale, è la pesantezza dei contratti moderni, cioè l'enorme quantità di clausole inserite per proteggere le parti dai più disparati inconvenienti. Alcuni eventi, però, non sono rappresentabili ed eseguibili attraverso un codice, con la conseguente necessità di prevedere, almeno per il futuro prossimo, una miscela tra codice e linguaggio naturale.

Si prenda il caso di un fornitore di beni materiali che decida di sottoscrivere uno smart contract con un proprio cliente. I termini di pagamento potrebbero essere definiti in un codice ed eseguiti automaticamente quando la consegna viene effettuata. Il cliente, d'altro canto, vorrebbe che fosse inserita nel contratto una clausola d'indennità, che preveda un indennizzo nel caso in cui la merce o parte di essa fosse difettata. Questa particolare fattispecie, però, non è rappresentabile tramite un codice di programma, in quanto non si può auto-eseguire. Questi elementi contribuiscono alla diffusa concezione, in campo legale, che uno smart legal contract non possa ancora essere considerato giuridicamente applicabile⁶³.

Nell'ambito degli smart contract si è recentemente affermato un progetto di crowdfunding avviato nel 2014, chiamato Etehreum.

⁶² DE FILIPPI P., *“Primavera De Filippi on Ethereum: Freenet or Skynet? The Berkman Center for Internet and Society at Harvard University.”* YouTube, April 15, 2014.

<https://www.youtube.com/watch?v=slhuidzccpI>

⁶³ STARK J., *making sense of blockchain smart contracts*, Coin Desk, 2016

Ethereum è una piattaforma del web 3.0 per la pubblicazione di smart contract code, creati attraverso un linguaggio di programmazione. Gestisce i contratti in maniera intelligente e basandosi sulla tecnologia Blockchain le applicazioni vengono eseguite su una piattaforma decentralizzata così come programmati, senza possibilità di inattività, censura, frode o interferenze esterne. Così come per i Bitcoin, il processo di mining garantisce una criptovaluta, chiamata ether, in cambio di mantenere in sicurezza la rete. I contratti smart creati e registrati su Ethereum sono eseguiti e monetizzati attraverso lo scambio di ether, che funge così da carburante della piattaforma⁶⁴. Attualmente le operazioni eseguibili con contratti smart regolarmente registrati sono varie e comprendono: sistemi elettorali, mercati finanziari, crowdfunding, proprietà intellettuale⁶⁵.

Tornando al cuore della trattazione, la protezione delle proprietà intellettuali sarebbe un ambito ad alto impatto se tecnologie come la blockchain o gli smart contracts fossero più diffusi. Abbiamo infatti già constatato come un registro universale, accessibile pubblicamente ed impenetrabile rappresenti un elemento potenzialmente applicabile a molti settori. Nell'ambito delle proprietà intellettuali la digital art, intesa come qualsiasi creazione dell'intelletto umano che possa essere digitalizzata, trarrebbe benefici in termini di gestione dei diritti collegati ad un'opera. Nel campo musicale, ad esempio, gli artisti potrebbero stabilire la paternità dei propri lavori attraverso la blockchain, proteggerli contro un uso non autorizzato e definire i termini di uno smart contract in cui le licenze verrebbero stipulate ed eseguite. Inoltre la blockchain potrebbe istantaneamente e gratuitamente registrare oggetti open source, in quanto il brevetto sarebbe stampato ed immutabile in un posto intangibile.

Un progetto che si sta rivelando importante in questo campo è Ascribe, lanciato nel 2014 con l'obiettivo di aiutare i creatori a mettere in sicurezza i diritti derivanti dalle proprie proprietà intellettuali. Ascribe utilizza una blockchain e lavora con le licenze Creative Commons (CC). Un utente proprietario si registra gratuitamente alla piattaforma e carica il file dell'opera da proteggere, che verrà permanentemente registrato sulla blockchain. Così le licenze CC ottenute diventano dei veri smart contract che permettono al creatore di tenere traccia dei propri lavori attraverso l'utilizzo in rete⁶⁶.

Nell'industria musicale, caratterizzata da lunghi tempi di riscossione delle royalties legate

⁶⁴ WOOD, Gavin. *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*. Ethereum Project Yellow Paper, 2014, 151

⁶⁵ <https://www.mercati24.com/ethereum-cose-e-a-cosa-serve/>

⁶⁶ THIBAUT VERBIEST, *blockchain, smart contracts and intellectual property*, LinkedIn, 2016

ad un'opera, si sta affermando Ujo Music, un servizio che sfrutta le potenzialità degli smart contract su piattaforma Ethereum. Esso consente agli artisti di registrare direttamente su una blockchain la propria opera musicale, così definendo in uno smart contract le quote che ogni contribuente riceve dai ricavi. Quando un utente scarica una canzone e la paga nella criptovaluta corrispondente, il pagamento è istantaneamente recapitato a tutti i contribuenti in tempo reale. Inoltre Ujo Music introduce anche nuove operazioni che l'attuale scenario delle licenze musicali non permette. Ad esempio un artista che desidera remixare una canzone esistente può scaricare solo la traccia vocale dell'opera accettando i termini contrattuali specificati dal cantante nello smart contract. Ad esempio un cantante potrebbe aver stipulato che la traccia vocale sia disponibile per un uso commerciale attraverso l'ottenimento del 25% dei ricavi totali della canzone remixata. Chiunque accetti questi termini predefiniti e contenuti nello smart contract può immediatamente acquisire i pezzi necessari per il remix, senza contattare l'etichetta, lo studio di registrazione o anche lo stesso cantante. Un'accettazione dei termini dello smart contract è sufficiente e le royalties provenienti da qualsiasi lavoro generato saranno automaticamente recapitati in tempo reale al cantante originale⁶⁷. Nel campo dei big Data generati nell'ambito IoT, la blockchain potrebbe essere utilizzata per definire la paternità dei dati e la conseguente protezione e valorizzazione per un modello economico. I dati potrebbero diventare degli asset digitali che se protetti potrebbero generare un ritorno economico per gli utenti. La valutazione economica sarebbe possibile grazie alla registrazione irrevocabile su una blockchain e l'utilizzo sarebbe regolato da appositi smart contract. La tematica dell'assetizzazione del dato è tanto recente quanto complicata, e solo recentemente si sta diffondendo un modello economico innovativo chiamato Smart Data Pricing, del quale si parlerà nei prossimi paragrafi.

⁶⁷ MATTILA, JURI. "The Blockchain Phenomenon – The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures". ETLA Working Papers ,2016 No 38. <http://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-38.pdf>

4.3 Caso “Almaviva spa”: l’approccio dell’azienda italiana alle nuove sfide in ambito IoT

In Italia i principali ambiti di azione degli investimenti delle start-up o delle aziende italiane nell’*internet of things*, riguardano case intelligenti, auto connesse, smart agriculture e smart city. Non sono moltissime (come esaminato in precedenza l’Osservatorio del Politecnico di Milano ne ha recensite una quarantina) e soprattutto per il momento non sanno attrarre finanziamenti significativi. L’ammontare degli investimenti è infatti di poche decine di milioni di euro raccolti nel complesso dalle nuove imprese italiane, rispetto ai diversi miliardi di dollari ottenuti dalle start-up dell’*Iot* su scala globale, con gli Stati Uniti al primo posto grazie agli ingenti capitali investiti e alla snellezza della burocrazia che ne agevola lo sviluppo⁶⁸.

Il recente piano industriale introdotto dal Governo Renzi, chiamato Piano Calenda, dovrebbe rappresentare uno slancio per gli investimenti in questo settore. Le imprese interessate ad implementare soluzioni di tipo IoT, riceveranno agevolazioni fiscali ed incentivi, oltre alla possibilità di collaborare con centri di ricerca per la formazione ai temi più importanti dell’*internet delle cose*. Il trend degli investimenti, data l’elevata potenzialità derivante dall’applicazione di queste tecnologie, è dunque destinato a crescere e saranno chiamati a svolgere un ruolo significativo sia il Governo, che oltre allo sviluppo di piani industriali dovrà agire nella direzione di una facilitazione importante della burocrazia, che le imprese/start-up italiane.

Almaviva spa è un’azienda di consulenza italiana che opera nell’ambito dell’innovazione tecnologica e fornisce servizi alle grandi imprese e alla pubblica amministrazione per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche personalizzate. La divisione interna Architecture, Mobile e IoT ha il compito di analizzare e proporre soluzioni innovative basate sulle più moderne tecnologie in ambito *Internet of things*. L’esperienza sviluppata nel settore ICT, le elevate capacità del personale e dei manager nei vari settori dell’innovazione e l’importanza nello scenario nazionale dei suoi principali clienti, giocheranno un ruolo fondamentale per la diffusione delle tecnologie basate sull’IoT.

Per le informazioni contenute nei paragrafi successivi, ma anche per alcuni elementi del precedente paragrafo sulla tecnologia Blockchain, si ringraziano Smeraldo Fiorentini

⁶⁸RUSCONI G., *Pochi investimenti per le italiane dell’IoT*, *ilsole24ore*, 2016

(Direttore Generale Divisione Transportation & Logistics in Almoviva), Francesco Barbieri (Group IT system manager, IT Governance and Solution Innovation in Almoviva), Alessandro Mantelli (Responsabile Architecture, Mobile & IoT Solutions in Almoviva), Antonio Cerqua (Architect & IoT Solution in Almoviva) e Giuseppe Bertone (Architecture, Mobile & IoT Solutions in Almoviva) che si sono gentilmente prestati a rilasciarmi interviste e a fornirmi prezioso materiale.

4.3.1 Cenni su Almoviva

Il gruppo Almoviva nasce nel 2005, anno in cui Alberto Tripi, presidente di COS.IT, acquisisce il gruppo Finsiel da Telecom Italia. L'integrazione delle attività del gruppo COS nei servizi di telecomunicazioni con le competenze nell'informatica di Finsiel, permettono la creazione di una società con l'obiettivo di operare con successo nelle tecnologie dell'informazione.

Attualmente le esperienze consolidate, le competenze uniche, la ricerca continua e una puntuale conoscenza dei diversi settori di mercato, pubblico e privato, ne fanno il gruppo leader italiano nell'information & communication technology.

Il suo piano industriale si caratterizza per una strategia di forte internazionalizzazione infatti Almoviva opera a livello globale, attraverso 38 sedi in Italia e 21 all'estero, con un'importante presenza in Brasile, oltre che negli Stati Uniti, Cina, Colombia, Tunisia, Romania e a Bruxelles. Inoltre con 45.000 professionisti, 12.000 in Italia e 33.000 all'estero, è il quinto gruppo privato italiano per numero di occupati al mondo, il terzo a guida imprenditoriale, con un fatturato nel 2015 di 750 Milioni di euro.

Il gruppo è diviso in:

1. Almoviva: specializzata di piattaforme e servizi ICT basati su cloud computing, system integration e IoT platform
2. Almovave: sviluppa applicazioni people centerde sfruttando tecnologie come i big data & Advanced Analytics, interpretazione del linguaggio naturale e le interfacce attive
3. Almoviva contact: specializzata nei servizi di customer experience e BPO utilizzando supporto multicanale, vendite, logistica o recupero crediti.

La prima divisione, Al maviva, è un'azienda ICT che opera come un system integrator, cioè come un'azienda specializzata nell'integrazione di sistemi. In particolare nel campo dell'IT gli integratori di sistema connettono sistemi eterogenei in modo che questi possano avere in input, processare, salvare e categorizzare dati con l'obiettivo di far dialogare impianti diversi tra di loro e creare una nuova struttura funzionale che possa utilizzare sinergicamente le potenzialità degli impianti d'origine. Il gruppo italiano, principale attore italiano in questo settore, realizza soluzioni IT innovative e ad alto valore aggiunto, facendo leva su un'elevata conoscenza dei processi di business e su un mix di partnership strategiche, competence center dedicati, certificazioni internazionali ed una lunga e consolidata esperienza maturata sul campo al servizio di aziende private ed Enti Pubblici. Proprio per questi ultimi e per le Amministrazioni centrali, Al maviva attualizza e integra sistemi complessi e tecnologie emergenti per accompagnare i processi di digitalizzazione e di Innovazione tecnologica del Paese. Essa vanta un'esperienza distintiva nella progettazione, realizzazione e gestione di sistemi "mission critical", grazie alla profonda conoscenza dei contesti tecnico-normativi dei mercati e del business dei clienti, quasi tutti configurati come Large Enterprises, a infrastrutture tecnologicamente all'avanguardia, a una Software Factory in cui operano circa 700 professionisti dell'ingegneria del software, a una ampia rete internazionale di partnership industriali e scientifiche e alla presenza attiva nella comunità Open Source con un approccio vendor-independent.

Dunque Al maviva crea un'efficace value mix basato sulla combinazione di esperienza nella gestione di tecnologie "market leading", profonda conoscenza dei principali Business Process delle industrie cliente e partnership e certificazioni strategiche. Lo studio e l'analisi dei principali trend tecnologici sono alla base della value proposition aziendale. I competence centers di Al maviva, infatti, sono impegnati nel continuo processo di innovazione e R&D per sviluppare prodotti e soluzioni tecnologiche tese ad anticipare ed indirizzare le necessità di mercato. Attualmente i principali technology trends trattati sono: Opens source, Big Data & Analytics, Cloud computing, Cyber security, Internet of things e Blockchain, ERP, Mobile.

4.3.2 Giotto: la piattaforma che chiude il cerchio dell'internet of things

GIOTTO Almaviva Universal Platform for Enterprise è l'innovativa piattaforma Cloud che mette a disposizione strumenti per lo sviluppo di applicazioni IoT. Consente infatti l'interazione tra persone, dispositivi, processi e dati attraverso un set di servizi che semplifica la creazione di un efficace ambiente applicativo e permette di trarre il massimo valore da tutte le potenzialità dell'Internet delle Cose. Le soluzioni e i servizi sviluppati tramite GIOTTO possono infatti raccogliere ed elaborare i dati generati dai sensori e dai dispositivi connessi alla rete e metterli a disposizione di utenti finali, applicazioni e ulteriori dispositivi. Almaviva si è infatti resa conto che città, case e uffici, aziende, negozi e industrie, automobili e oggetti fino ai vestiti e agli accessori che indossiamo quotidianamente sono ormai tutti elementi caratterizzanti il settore dell'Internet of Things. L'evoluzione della tecnologia ha già superato la comunicazione tra l'uomo e gli oggetti connessi alla rete si trasmettono dati e interagiscono reciprocamente. Almaviva, dunque, lavora con queste informazioni per migliorare la vita delle persone e il business stesso, con la trasformazione delle imprese grazie a Internet e alla digitalizzazione.

Occorrono quindi strumenti in grado di semplificare la creazione di applicazioni per ottenere il massimo risultato dal nuovo ecosistema, operando nella totale sicurezza dei dati raccolti. Su queste esigenze in Almaviva è nata GIOTTO, la piattaforma che integra le tecnologie trainanti Cloud, Big Data e IoT.

In generale GIOTTO è una piattaforma al 100% Cloud che consente la creazione di applicazioni IoT attraverso un set di strumenti dedicati che rendono possibile l'interconnessione di dispositivi di diversi produttori e consentono l'interazione in modo semplice e sicuro con applicazioni e altri dispositivi. Le applicazioni IoT create su GIOTTO possono infatti raccogliere, elaborare e utilizzare i dati generati dai dispositivi connessi e metterli a disposizione di utenti finali o applicazioni esterne. GIOTTO si presenta come una piattaforma di Back end fruibile in modalità as-a-Service⁶⁹, una formula che riduce la complessità di sviluppo e di gestione senza compromessi in sicurezza. Essendo realizzato con tecnologie di base di classe enterprise, GIOTTO è in grado di supportare la connessione con un elevato numero di dispositivi e processare simultaneamente un altissimo numero di

⁶⁹ modello di distribuzione di un software messo a disposizione in remoto via internet

informazioni senza rischio di downtime e di impatti sull'implementazione di partenza, nel caso di aumento di applicazioni nel tempo, permettendo massima affidabilità e scalabilità. La totale flessibilità di fruizione, invece, è garantita dal fatto che la piattaforma GIOTTO, proposta in modalità Back end as-a-Service e ospitata nel Cloud AlmavivA, è stata progettata con le stesse funzionalità per un utilizzo su ambienti di Cloud oppure in modalità on-premises⁷⁰, da installare per esempio sul Data Center aziendale per garantire la massima riservatezza dei dati. La natura stessa della piattaforma e l'uso di Intercloud Fabric di Cisco (principale partner nello sviluppo del progetto) consentono inoltre il funzionamento in modalità ibrida delle risorse localizzate in Cloud e on-premises contemporaneamente. Infine per aumentare il proprio vantaggio competitivo la formula Back end as-a-Service semplifica l'integrazione con dispositivi e sensori di differenti produttori, fornendo un set di servizi e strumenti per agevolare lo sviluppo di applicazioni e ridurre il Time To Market.

In definitiva, l'uso di GIOTTO Almaviva Universal Platform for Enterprise permette agli sviluppatori di concentrarsi sulla componente Front end applicativa senza preoccuparsi di implementare e gestire tutte la parte di infrastruttura e di Back End. L'obiettivo è infatti quello di superare i silos verticali creati dalle piattaforme proprietarie e diffondere invece un motore universale dell'IoT che sia flessibile e scalabile per sviluppare in modo semplice e sicuro nuovi progetti. Si ritorna dunque al concetto di value network ecosystem spiegato nel primo capitolo, che rappresenta il presupposto ideale per la diffusione capillare dell'internet of things. GIOTTO crea infatti un ecosistema orientato all'innovazione per lo sviluppo di applicazioni IoT. Garantisce a tutti player di settore una base tecnica da cui partire, composta da tutti i software necessari per realizzare soluzioni verticali in qualunque settore e che inoltre saranno raccolte in librerie riutilizzabili.

Il progetto GIOTTO è in continua evoluzione e già si possono trovare alcuni pezzi di software pronti per un'applicazione reale, come la piattaforma di analisi e gestione dei consumi SEM⁷¹ (già applicata a pieno regime nella sede di Almaviva, permettendo ad oggi un abbattimento del 63% dei consumi energetici) o il sistema wi-fi di ultima generazione applicato in stazione ferroviaria. Quest'ultimo progetto, chiamato Wi-Life Station è stato sviluppato per uno dei principali clienti di Almaviva in ambito Transportation, il Gruppo ferrovie dello Stato. Ha vinto i digital360awards nella categoria "Internet of things per il retail" e si pone come obiettivo la creazione di una stazione smart in cui i passeggeri in

⁷⁰ modello di distribuzione che prevede l'installazione ed esecuzione direttamente su macchina locale

⁷¹ Smart Energy Management

attesa, oltre ad utilizzare il servizio di rete, possono leggere news, scorrere sui monitor gli orari di arrivo o partenza dei treni, controllare il meteo, avere accesso ai servizi di trasporto locale, oppure potrebbe essere utilizzato per ragioni di sicurezza come strumento di tracciabilità dell'affollamento in stazione.

CONCLUSIONI

L'analisi del fenomeno dell'internet of things ha evidenziato una importante potenzialità in termini di creazione di nuovi business e di miglioramenti di quelli esistenti, attraverso una serie di tecnologie che integrano i moderni strumenti manageriali.

Il *framework* dell'IoT ruota intorno ad una architettura composta da quattro strati. I potenziali player, dunque, possono agire nello strato della sensoristica e delle tecnologie di rilevazione, in quello della comunicazione dell'informazione, nel campo della gestione e analisi dei dati prodotti o possono infine dedicarsi allo sviluppo di applicazioni per l'end user. Le caratteristiche di un sistema così articolato necessitano di una completa revisione del classico modello della catena del valore per la proposizione di un servizio o prodotto efficiente e veloce. In particolare il modello di gestione dell'innovazione, e più in generale dell'informazione, da adottare è l'open innovation model, il quale prevede un certo grado di apertura dei confini aziendali allo scopo di condividere conoscenza, gratuitamente o meno, che aumenta in maniera rapida la maturità dell'ecosistema. La parola chiave è collaborazione, attraverso la quale si creano nuovi modelli di business che non creano valore solo per l'azienda bensì per l'intera rete di cui si è partecipi. La costruzione di un ecosistema incentrato su un value network è il propulsore ideale per la diffusione capillare di tutte le tecnologie abilitanti il fenomeno IoT. Almagia spa, ad esempio, ha recentemente rilasciato la piattaforma GIOTTO per l'internet of things. Il progetto, creato a partire da componenti completamente open source, è un insieme di vari software che gestiscono i dati raccolti dai sensori e li analizzano rendendoli disponibili per lo sviluppatore, il quale dovrà preoccuparsi esclusivamente della componente front-end per la sua applicazione IoT. GIOTTO rappresenta dunque un utile strumento sia per le large enterprises che per le start up, favorendo l'aumento di investimenti in questo settore.

Lo scenario futuro prossimo in cui l'internet of things sarà completamente diffuso e miliardi di dispositivi saranno connessi in tempo reale ad una rete, rappresenta un'opportunità tanto importante quanto rischiosa. La principale problematica del fenomeno, infatti, riguarda la questione della privacy e della sicurezza. Urge una regolamentazione precisa in merito che definisca i limiti di raccolta dei dati sensibili generati dalle tecnologie e che ne renda tracciabile l'utilizzo nel tempo.

Al di là di questa problematica, le tecnologie di tracciabilità e di connessione in tempo reale proprie del fenomeno IoT, possono aprire nuovi scenari nell'ambito della gestione della protezione delle proprietà intellettuali.

I diritti derivanti dai meccanismi di protezione dell'innovazione sono stati a lungo considerati come l'unica via per la diffusione dei prodotti. Le nuove scoperte nell'ICT, però, hanno portato ad un cambiamento del sistema e nuove tecniche di fruibilità hanno spinto le imprese ad integrare nel proprio processo produttivo le nuove tecnologie.

Una su tutte, la digitalizzazione ha avuto un impatto disruptive nel settore delle proprietà intellettuali. I contenuti multimediali hanno reso la vecchia regolamentazione sul diritto d'autore (l'istituto delle proprietà intellettuali che più degli altri ha subito uno scossone) obsoleta. Un'opera digitale, con l'avvento di Internet, può sì arrivare ad una diffusione molto più capillare, ma si espone al rischio di modalità di fruizione illegali.

Il marchio invece, l'altro istituto delle proprietà intellettuali, potrebbe essere oggetto di sfruttamento illegittimo in rete o potrebbe essere usato per la contraffazione di beni poi diffusi in rete.

Nella trattazione sono state analizzate in particolare due tecnologie dell'internet of things che potrebbero intervenire nella protezione dei due sopracitati istituti (diritto d'autore e marchio).

Le tecnologie di tracciabilità derivanti dall'applicazione di appositi sensori sui prodotti, rendono anche il più inerte degli oggetti capace di generare dati e diventare quindi smart. La nuova frontiera è infatti lo smart packaging, cioè l'apposizione sul confezionamento del prodotto di etichette intelligenti che se interrogate con i giusti dispositivi sono in grado di comunicare in tempo reale con l'utente. La spinta alla lotta alla contraffazione e alla protezione del marchio sono evidenti. Qualsiasi consumatore può in maniera semplice e diretta analizzare, scannerizzandolo, un prodotto e certificare la sua provenienza od il suo stato di integrità. Viveat è una giovane start-up milanese che da un paio di anni è entrata nel mondo dell'IoT proprio attraverso la creazione di etichette intelligenti in grado di configurare un product passport unico per ogni prodotto. Oltre che alla certificazione, le suddette tecnologie possono innescare attività di proximity marketing che allargano gli orizzonti del marketing, permettendo un dialogo diretto tra consumatore e scaffale attraverso una customer experience personalizzata e più fidelizzante.

La tecnologia in seguito analizzata, è considerata come una delle più disruptive capace di intaccare diversi settori industriali e non. Tale tecnologia è chiamata Blockchain.

La caratteristica fondamentale della Blockchain è la creazione di una rete talmente grande e pervasiva che il trasferimento di informazioni attraverso il network non necessita di un intermediario specializzato. Il sistema è trustless, e la fiducia di qualsiasi transazione risiede proprio nella composizione capillare della rete. Tecnicamente la blockchain è un database distribuito che presenta la fondamentale caratteristica dell'immutabilità. Qualsiasi transazione che avviene nella rete (dalla cripto-valuta al documento) è prima accettata e verificata da tutti i componenti del network e poi è impressa in maniera indelebile in un blocco della blockchain, che è pubblicamente visibile da chiunque. La sicurezza del sistema è garantita dalla crittografia avanzata e dall'enorme potenza di calcolo necessaria per modificare un singolo elemento in un blocco (potenza di calcolo al momento impensabile). Un'altra caratteristica fondamentale della blockchain è la possibilità di inserire ed eseguire su di essa dei codici di programmazione. Gli smart contract rappresentano la principale novità in quest'ambito e stanno trovando sempre più campo fertile nelle imprese più innovative. Essi sono dei codici, gli smart contract code, che vengono eseguiti sulla blockchain secondo le modalità stabilite dai contraenti. Ad esempio un'impresa potrebbe sottoscrivere uno smart contract con il suo fornitore che preveda il pagamento automatico della merce una volta che la consegna è stata effettivamente effettuata e registrata. L'avvenuta consegna sarebbe garantita dalle tecnologie di tracciabilità che registrerebbero in maniera indelebile sulla blockchain i dati dell'ordine.

Lo smart contracting può funzionare in maniera innovativa anche per la diffusione delle opere tutelate da diritti d'autore, in quanto l'iscrizione in blockchain garantirebbe l'univoca e irrevocabile paternità dell'opera e potrebbe generare delle fee o royalties automatiche quando questa viene utilizzata in rete.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

ABI (Associazione Bancaria Italiana). *Le banche e la blockchain: quali opportunità?*.

Ricerca di scenario, 2017

ALIPRANDI, Simone. *Capire il copyright*. Ledizioni, 2012

ALIPRANDI, Simone. *Diritto D'autore Nell'era Digitale. Gli Aspetti Sociologici in Un Questionario Da Compilare*. 2012, p 16-17

Angelo Raffaele. *Le nuove tecnologie delle telecomunicazioni e la loro influenza sull'economia*. MEO 2002

ANITEC, *Confindustria digitale*, 2016

ARORA, Ashish; CECCAGNOLI, Marco. *Patent protection, complementary assets, and firms' incentives for technology licensing*. *Management Science*, 2006, 52.2: 293-308

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. *The internet of things: A survey*. *Computer networks*, 2010, 54.15: 2787-2805

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. *The internet of things: A survey*. *Computer networks*, 2010, 54.15: 2787-2805

BOGERS, Marcel, et al. *The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis*. *Industry and Innovation*, 2016, 1-33

BOGERS, Marcel; AFUAH, Allan; BASTIAN, Bettina. *Users as innovators: a review, critique, and future research directions*. *Journal of management*, 2010, 36.4: 857-875
Business Insider's premium research, 2015

- CANTELMI, Tonino. *L'era digitale e la sua valenza antropologica: i nativi digitali. Relazione presentata al III Convegno Internazionale della Società Italiana di Psicotecnologie e Clinica dei nuovi Media–SIP tech–Palermo, 2009*
- CASO, Roberto. *Digital rights management: il commercio delle informazioni digitali tra contratto e diritto d'autore*. Roberto Caso, 2006
- CHAN, Hubert CY. *Internet of things business models*. *Journal of Service Science and Management*, 2015, 8.4: 552
- CHEN, Min; MAO, Shiwen; LIU, Yunhao. *Big data: A survey*. *Mobile Networks and Applications*, 2014, 19.2: 171-209
- CHESBROUGH, Henry William. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press, 2006
- CHESBROUGH, Henry; CROWTHER, Adrienne Kardon. *Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries*. *R&d Management*, 2006, 36.3: 229-236
- CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel (ed.). *New frontiers in open innovation*. OUP Oxford, 2014
- CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel. *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press on Demand, 2006
- CHESBROUGH, Henry. *The logic of open innovation: managing intellectual property*. *California Management Review*, 2003, 45.3: 33-58
- CHRISTIDIS, Konstantinos; DEVETSIKIOTIS, Michael. *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things*. *IEEE Access*, 2016, 4: 2292-2303.
- CORREA, Carlos M. *Traditional knowledge and intellectual property*. Geneva: The Quaker United Nations Office (QUNO), 2001, 17

DE FILIPPI P., “*Primavera De Filippi on Ethereum: Freenet or Skynet? The Berkman Center for Internet and Society at Harvard University.*” YouTube, April 15, 2014.
<https://www.youtube.com/watch?v=slhuidzccpI>

Economist, articolo, 2010

FLEMING, Lee; WAGUESPACK, David M. Brokerage, *boundary spanning*, and *leadership in open innovation communities*. *Organization science*, 2007, 18.2: 165-180

Gartner, *Internet of things Survey 4Q14, 2014*

HP, *report, 2013*

Joren De Wachter, *Big Data and IP business strategy, 2013*

KATZ, Ralph; ALLEN, Thomas J. *Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D Project Groups*. *R&D Management*, 1982, 12.1: 7-20
Kitblue, business on cloud, 2015

LAVENUE, Lionel M. *Database rights and technical data rights: The expansion of intellectual property for the protection of databases*. *Santa Clara L. Rev.*, 1997, 38: 1

MANGINI, P. Auteri-G. Floridia-V.; SPADA, G. Olivieri-M. Ricolfi-P. *Diritto industriale: proprietà intellettuale e concorrenza*. G Giappichelli Editore, 2012

MATTILA, JURI. “*The Blockchain Phenomenon – The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures*”. ETLA Working Papers ,2016 No 38. <http://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-38.pdf>

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor. *Delete: The virtue of forgetting in the digital age*. Princeton University Press, 2011

MAZZIOTTI, Giuseppe. *Il diritto d'autore comunitario nel nuovo ambiente digitale. Ciberspazio e Diritto*, 2006, 7.1

McKinsey, report, 2011

MELANIE SWAN, *Blockchain blueprint for a new economy*, O'Reilly, 2015

MIP, Politecnico di Milano, Osservatorio IoT, 2016

NAKAMOTO, Satoshi. *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. 2008.

NGMN Alliance, *5G White Paper, 2016*

PELTONIEMI, Mirva. *Cluster, value network and business ecosystem: Knowledge and innovation approach*. In: *Organisations, Innovation and Complexity: New Perspectives on the Knowledge Economy* conference, September. 2004. p. 9-10

RFID Journal, 2003

RUSCONI G., *Pochi investimenti per le italiane dell'IoT*, ilsole24ore, 2016

SAEBI, Tina; FOSS, Nicolai J. *Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions*. *European Management Journal*, 2015, 33.3: 201-213

SANTOS, José; SPECTOR, Bert; VAN DER HEYDEN, Ludo. *Toward a theory of business model innovation within incumbent firms*. INSEAD, Fontainebleau, France, 2009.

SCHAFFERS, Hans, et al. *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*. In: *The Future Internet Assembly*. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 431-446

SCHILLING, M. A.; IZZO, F. *Gestione dell'innovazione*. Collana di istruzione scientifica. Serie di discipline aziendali. 2013, pp 341-367

SHAH, Sonali K. *Motivation, governance, and the viability of hybrid forms in open source software development*. *Management Science*, 2006, 52.7: 1000-1014

STARK J., making sense of blockchain smart contracts, Coin Desk, 2016

STARK J., making sense of blockchain smart contracts, Coin Desk, 2016

Suager F., intervista, WIRED, 2016

SWAN M, *Blockchain blueprint for a new economy*, O'REILLY, preface, 2015

TAPSCOTT A., *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*, Penguin Random House, p 152, 2016

TAPSCOTT A., *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*, Penguin Random House, p 153, 2016

THIBAUT VERBIEST, *blockchain, smart contracts and intellectual property*, LinkedIn, 2016

VAN DE VRANDE, Vareska, et al. *Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges*. *Technovation*, 2009, 29.6: 423-437

VERBIEST T., *Blockchain, smart contracts and intellectual property*, 2016

VIVEAT, *white paper*, 2016

WOOD, Gavin. *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*. Ethereum Project Yellow Paper, 2014, 151

www.agenziadoganemonopoli.gov.it

www.icbpi.it/smart-contracts-la-vera-rivoluzione-della-blockchain/

www.mercati24.com/ethereum-cose-e-a-cosa-serve/

www.wikipedia.org

www.wipo.int

RIASSUNTO

Capitolo 1: Open Innovation come presupposto per lo sviluppo

Prima di parlare di *internet of things* e di come questo fenomeno stia intaccando in maniera pervasiva la maggior parte degli scenari industriali e di vita quotidiana, è doveroso analizzare il paradigma portante che funge da propulsore per lo sviluppo di questo fenomeno. Il primo capitolo, infatti, sarà dedicato al modello dell'*Open Innovation* ed al suo ruolo nella creazione di un ecosistema in cui tutti i *player* svolgono un ruolo chiave per l'affermazione di standard dominanti.

Nel 2003 il professore *Henry w. Chesbrough* descrive per la prima volta un modo di fare innovazione completamente diverso ed in contrasto rispetto alla concezione precedente. Partendo dall'analisi dell'azienda americana *XEROX*, egli propone il passaggio da un'innovazione *closed* ad una *open*, definendo l'*open innovation* come quel “*paradigma che afferma che le imprese possono e debbono fare ricorso ad idee esterne, così come a quelle interne, ed accedere con percorsi interni ed esterni ai mercati se vogliono progredire nelle loro competenze tecnologiche*”.

La base di questo paradigma è la profonda convinzione che la conoscenza sia distribuita largamente nel mondo e che quindi il classico sistema R&D deve trasformarsi e considerare le fonti esterne alla pari di quelle interne in ogni singolo step per lo sviluppo del prodotto. Se un'impresa adotta un modello di *Open Innovation* abbatte i confini aziendali dell'innovazione aprendoli a flussi di informazioni in entrata e in uscita, che si manifestano lungo tutto il processo di sviluppo, attraverso vari strumenti come il licensing.

Gli scenari innescabili con l'applicazione di un tale modello sono innumerevoli e affascinanti ma allo stesso tempo di difficile attuazione. La completa attuazione dei principi di questo paradigma intacca l'impresa in vari livelli. Dal punto di vista intra-organizzativo l'impresa dovrà gestire i comportamenti degli individui per renderli meno resistenti al cambiamento e dovrà sviluppare strutture formali ed informali che supportino il management nelle diverse forme di apertura. Dal punto di vista organizzativo l'impresa è chiamata a gestire la quantità e la qualità delle occasioni di business e sviluppare un preciso modello di business. Dal punto di vista extra-organizzativo l'impresa dovrà interagire con gli attori esterni, come gli stakeholder, gli utenti e le comunità, per integrare tutti nel processo di sviluppo dell'innovazione. Infine l'impresa dovrà approcciarsi con l'ambiente

esterno, come il settore pubblico o le dinamiche industriali, per cercare di creare una collaborazione che sia campo fertile per la proliferazione di nuove innovazioni.

Chesbrough suggerisce quindi di allineare i processi di *Open Innovation* al *business model* dell'azienda, dove per *business model* si intende il contenuto, la struttura e la *governance* delle transazioni all'interno dell'impresa e tra l'impresa ed i suoi partner esterni in supporto della creazione, della consegna e della cattura del valore dell'impresa.

Si differenziano le imprese e la loro strategia di approccio all'*open innovation*, in base alla quantità di risorse e di partner esterni che utilizzano (*breadth of knowledge search*) ed in base all'intensità dei rapporti con partner profondamente integrati nelle attività innovative dell'impresa (*depth of knowledge search*). A seconda dell'approccio più o meno intenso si differenziano 4 strategie per altrettanti 4 diversi *business model*:

1. Market-based innovation strategy
2. Crowd-based innovation strategy
3. Collaborative innovation strategy
4. Network-based innovation strategy

Successivamente nella trattazione vedremo come il presupposto per lo sviluppo di un settore così altamente tecnologico e pervasivo, è l'adozione da parte dei maggiori player di settore, di un approccio *open innovation* con una strategia *network-based*.

Successivamente nella trattazione vedremo come il presupposto per lo sviluppo di un settore così altamente tecnologico e pervasivo, è l'adozione da parte dei maggiori player di settore, di un approccio *open innovation* con una strategia *network-based*.

Successivamente nella trattazione vedremo come il presupposto per lo sviluppo di un settore così altamente tecnologico e pervasivo, è l'adozione da parte dei maggiori player di settore, di un approccio *open innovation* con una strategia *network-based*.

Capitolo 2: L'internet of things

L' *internet of things* (IoT) è un fenomeno che si sta velocemente affermando come paradigma rivoluzionario nello scenario delle nuove telecomunicazioni senza fili. L'idea alla base di questo concetto è la pervasiva presenza di una gran quantità di cose o oggetti che attraverso varie tecnologie abilitanti sono in grado di interagire tra di loro e co-operare per il raggiungimento di un obiettivo comune.

Secondo gli analisti entro il 2020 ci saranno più di ventiquattro miliardi di dispositivi connessi, che approssimativamente corrispondono a quattro *devices* per ogni essere umano sulla terra. Inoltre secondo l'americana *Cisco* entro il 2020 il valore aggiunto complessivo all'economia globale sarà di 14.000 miliardi di dollari. È fuori dubbio, quindi, che le potenzialità derivanti da un'applicazione completa di questo paradigma portino sia ad una rivoluzione industriale sia ad un radicale cambiamento di molti aspetti della vita quotidiana e comportamentale delle persone.

I dogmi dell'IoT, infatti, sono apertura e raggiungibilità, senza i quali non si avrebbe la connettività richiesta per la condivisione di risorse tra i *player* del settore. In questo caso il grado di apertura dipenderà dalla maturità dell'ecosistema in cui la creazione di un *value network ecosystem* fungerà da base per il potenziamento e lo sviluppo dell'internet delle cose.

L'architettura portante dell'*Internet of things* può essere divisa in quattro strati. Ogni strato è reciprocamente indispensabile e prevede l'utilizzo di particolari tecnologie abilitanti. Essi sono:

1. Object sensing and information gathering: il primo livello dell'architettura riguarda le modalità con cui i dispositivi diventano *smart* e quindi capaci di collezionare informazioni sull'ambiente o su altri dispositivi connessi.
2. Information delivering: l'informazione prodotta dalle tecnologie abbinate ai dispositivi (*sensing*) deve essere comunicata o consegnata all'esterno. Le tecnologie più utilizzate sono quelle senza fili come il *wireless sensor network (WSNs)*, il *body area network (BANs)*, il *Wifi*, il *Bluetooth*; il GPRS, la linea mobile cellulare (3G,4G etc.) od il GSM.
3. Information processing and handling: l'informazione prodotta dai sensori sui dispositivi e condivisa dalle reti, deve essere immagazzinata e successivamente analizzata. La tecnologia che ha rivoluzionato il settore della gestione dei dati è il *cloud computing*. Con esso si indicano una serie di tecnologie che permettono di elaborare, archiviare e memorizzare dati grazie all'utilizzo di risorse hardware e software distribuite in rete. Il dato grezzo accumulato nei server deve essere poi studiato ed analizzato affinché possa diventare una risorsa di valore utilizzabile. Le attività di *Data mining* rappresentano l'insieme di tecniche e metodologie che hanno per oggetto l'estrazione di conoscenza a partire da grandi quantità di dati e l'utilizzo scientifico, industriale o operativo di questo sapere.

4. Application and services: le eterogenee prestazioni della rete in termini di utilizzo della larghezza di banda, capacità di calcolo ed efficienza energetica sono migliorate in base alle diverse esigenze degli utenti attraverso il design di specifiche applicazioni. I software di creazione delle interfacce utente sono un esempio di applicazioni *front-end* per l'utilizzo specifico dei dispositivi connessi.

Il *framework* del paradigma IoT così definito, permette alle imprese interessate ad investire in questo settore di scegliere in quale livello del sistema intervenire adattando di conseguenza business model e catena del valore.

Le potenzialità offerte dall'*internet of things* riguardano un grande numero di applicazioni, delle quali solo una piccola parte sono attualmente disponibili. Sono tanti i settori e gli ambienti nei quali queste nuove applicazioni miglioreranno la qualità delle nostre vite: a casa, in viaggio, a lavoro, in palestra, solo per citarne alcune. Se gli oggetti utilizzati per compiere azioni quotidiane si trasformano in oggetti *smart* in grado di elaborare e condividere informazioni, i cambiamenti saranno radicali e nuovi scenari si apriranno. Dividiamo le possibili applicazioni nei seguenti quattro gruppi:

1. Industry 4.0: Il termine industria 4.0 indica una tendenza dell'automazione industriale che integra nuove tecnologie produttive per migliorare le condizioni di lavoro ed aumentare la produttività e la qualità produttiva degli impianti. La chiave di volta dell'*industry 4.0* è la decentralizzazione e la collaborazione tra i sistemi che avviene tramite il collegamento dei sistemi fisici con i sistemi informatici. L'interazione e la collaborazione tra questi due sistemi rappresenta un'innovazione strutturale che cambia radicalmente i processi produttivi e gestionali.

In un recente studio del *Boston Consulting group*, vengono elencate le tecnologie abilitanti per l'adozione di politiche di *industry 4.0*. Esse sono:

- Advanced manufacturing solution: sistemi avanzati di produzione interconnessi e modulari (robotica collaborativa avanzata)
- Additive manufacturing: sistemi di produzione additiva che aumentano l'efficienza dell'uso dei materiali
- Augmented reality: sistemi di visione con realtà aumentata
- Simulation: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi

- Horizontal e vertical integration: scambio di informazioni orizzontale o verticale per potenziare il processo produttivo
- Industrial internet: comunicazione tra elementi della produzione, esterni od interni
- Cloud: implementazione di tecnologie cloud computing per l'immagazzinamento e l'analisi delle informazioni
- Cyber security: tematica della sicurezza delle informazioni e dei sistemi informatici
- Big Data Analytics: previsioni o predizioni derivanti dall'analisi strutturale di grandissime quantità di dati

I benefici attesi dall'applicazione dell'IoT all'industria sono:

- Integrare virtualmente la *Supply Chain* e le filiere, garantendo risposte immediate alla volatilità della domanda
- Migliorare la qualità dei prodotti con precise informazioni raccolte sull'impianto in tempo reale
- Risparmiare su spese operative ed energetiche grazie a gestione e controlli remoti
- Minimizzare i tempi di inattività degli impianti grazie a strategie di manutenzione predittiva
- Incrementare la produttività del lavoro per mezzo del tracciamento di persone e strumenti
- Avviare nuovi modelli di business resi possibili dalla connettività in tempo reale con gli impianti industriali

Il trasporto e la logistica sono altri elementi che subiranno notevoli cambiamenti sia a livello business, e quindi industriale, che a livello consumer, e quindi di vita quotidiana. Le tecnologie basate sui sensori RFID e NFC possono generare informazioni real-time per il monitoraggio contestuale di qualsiasi dispositivo collegato alla filiera produttiva, dall'approvvigionamento delle materie prime ed il loro immagazzinamento, alla distribuzione ed ai processi post-vendita. L'impresa può così rispondere in maniera tempestiva a cambiamenti repentini del mercato.

Il monitoraggio dei parametri ambientali è un altro beneficio derivante dalle tecnologie abilitanti la tracciabilità. Prodotti alimentari che rappresentano un ruolo chiave nella

corretta alimentazione come carne o frutta fresca, potrebbero essere monitorati e tracciati lungo tutto il percorso che li porta al consumatore finale, il quale attraverso uno *smartphone* potrebbe sincerarsi dell'effettiva freschezza o provenienza del prodotto.

2. Smart Health: I benefici apportati dalle tecnologie IoT al dominio della sanità sono molti e possono essere raggruppati in quattro categorie:

- Tracking di oggetti e persone (staff e pazienti): il tracciamento è l'identificazione di persone o oggetti in movimento. Esso include sia il monitoraggio real-time di pazienti, per migliorare il flusso di lavoro negli ospedali, sia la localizzazione dei movimenti presso i punti di congestionamento, per gestire l'accesso a determinate aree.
- Tracking di oggetti e persone (staff e pazienti): il tracciamento è l'identificazione di persone o oggetti in movimento. Esso include sia il monitoraggio real-time di pazienti, per migliorare il flusso di lavoro negli ospedali, sia la localizzazione dei movimenti presso i punti di congestionamento, per gestire l'accesso a determinate aree.
- Raccolta di dati: immagazzinare e trasferire automaticamente le informazioni riduce i tempi di processo dei moduli ospedalieri, permette l'automazione dei processi di revisione nonché una perfetta gestione dell'inventario medico.
- Sensing: i dispositivi per la rilevazione attivano funzioni centrate per il paziente ed in particolare per diagnosticare le condizioni del paziente attraverso informazioni real-time sugli indicatori di salute critici.

3. Smart environment: uno dei settori di applicabilità più interessanti dell'internet delle cose è lo *smart environment*, cioè la trasformazione degli ambienti in sistemi intelligenti composti da dispositivi autonomi ed interconnessi. Il concetto di città intelligente, o *smart city*, è l'estremizzazione dei principi dell'*internet of things* applicati all'innovazione urbanistica. Sfruttando le nuove tecnologie di telecomunicazione, l'intento è quello di migliorare i servizi pubblici mettendo in relazione le infrastrutture materiali delle città con il capitale umano, intellettuale e sociale di chi le abita.

4. Personal and social domain: Le applicazioni dell'IoT in questo ambito sono quelle che permettono agli utenti di interagire con altre persone per mantenere e costruire relazioni sociali, come ad esempio i social network.

Tutti questi settori condividono la principale problematica del paradigma IoT, cioè la questione della privacy e della sicurezza: la privacy dei dati sensibili condivisi sul network e i sistemi di sicurezza per la prevenzione di violazioni. L'*internet of things* è estremamente vulnerabile ad attacchi per una serie di ragioni: spesso i suoi componenti sono incustoditi e quindi più propensi ad attacchi fisici; inoltre la maggior parte delle comunicazioni sono senza fili il che rende l'acquisizione del segnale e del suo contenuto estremamente facile. Nello specifico i principali problemi relativi alla sicurezza sono l'autenticazione e l'integrità dei dati. Le preoccupazioni riguardo la privacy, invece, sono giustificate dal fatto che la raccolta di dati e la loro analisi saranno in futuro molto più sviluppati. Un incredibile numero di occasioni per registrare dati personali renderanno impossibile il controllo sulla diffusione da parte degli individui. Inoltre il costo per l'immagazzinamento delle informazioni è in continua diminuzione causando l'allungamento della vita di un dato.

Capitolo 3: Intellectual properties

Un elemento fondamentale per un'efficace attuazione di strategie gestionali, commerciali e di innovazione è rappresentato dai meccanismi di protezione degli oggetti frutto dell'inventiva e dell'ingegno umana. Per proprietà intellettuale si indica proprio l'apparato di principi giuridici che mirano a tutelare i frutti dell'inventiva e dell'ingegno umano. Gli strumenti della moderna proprietà intellettuale sono i brevetti, i marchi ed il copyright. Essi rappresentano diversi pacchetti di diritti esclusivi legati alle diverse forme di espressione della conoscenza, delle idee o delle opere artistiche.

In particolare il brevetto è un titolo giuridico di proprietà a tutela del titolare dell'invenzione che concede il diritto esclusivo di realizzare l'invenzione e di sfruttarla secondo le condizioni stabilite dalla legge. Il marchio invece indica un qualunque segno suscettibile di rappresentazione grafica o percepibile attraverso i sensi, che permette di distinguere prodotti o servizi di un'impresa da quelli delle altre. Infine il copyright è un meccanismo di protezione applicabile alle opere soggette a diritto d'autore. Il diritto d'autore, nei Paesi con

ordinamenti *civil law*, è riconosciuto alle opere a carattere creativo che appartengono alle scienze, alla letteratura, alla musica, alle arti figurative, all'architettura, al teatro e alla cinematografia. Il titolare originario dell'opera ottiene il riconoscimento di una serie di diritti di carattere morale e patrimoniale, che gli concedono l'esclusivo utilizzo economico dell'opera in ogni forma e modo nonché la rivendicazione della paternità dell'opera e la conseguente opposizione a qualsiasi utilizzo improprio che possa pregiudicare la reputazione dell'autore. Il diritto d'autore è la forma di protezione della proprietà intellettuale che maggiormente è stata minata dall'avvento dello tsunami digitale, cioè quelle tecnologie che hanno radicalmente cambiato il modo di gestire la diffusione e la valorizzazione delle opere. Internet su tutte, è la tecnologia che più ha destabilizzato settori come quello della musica o dell'editoria e che ha trasformato le modalità di fruizione e controllo delle opere. La rete creata è fitta e pervasiva su scala mondiale ed il rischio di una condivisione non autorizzata di contenuti tra gli utenti partecipanti è oggi il principale pericolo di chi adotta modelli di business incentrati sui proventi generati da opere legalmente registrate.

Le imprese si trovano quindi ad agire in uno scenario in cui la possibilità di scegliere se proteggere o meno un'innovazione e con quali strumenti sia preferibile farlo, rappresentano una scelta strategica di vitale importanza. Nel supportare tale decisione ricoprono un ruolo fondamentale organizzazioni nazionali o internazionali, profit o no-profit, che hanno l'obiettivo di proteggere e valorizzare la proprietà intellettuale. L'organizzazione mondiale per la proprietà intellettuale (in inglese *World Intellectual Property Organization* o WIPO), è una delle sedici agenzie specializzate delle Nazioni Unite. L'obiettivo principale della WIPO è quello di incoraggiare l'attività creativa e promuovere la protezione della proprietà intellettuale in tutto il mondo. La Società Italiana degli Autori ed Editori, invece, è un ente pubblico economico a base associativa, preposto alla protezione e all'esercizio dell'intermediazione dei diritti d'autore. La SIAE non esercita una funzione limitata alla sola sfera burocratica/contabile, bensì l'attività che è chiamata a svolgere è di interesse pubblico, nel contesto della protezione delle opere dell'ingegno, di tutela generale dell'interesse della collettività, ovvero di tutti gli autori, sia iscritti che non iscritti, e di tutti i fruitori. Essa svolge una funzione di difesa dei principi generali e di promozione di accordi o leggi, promuove l'interesse collettivo e tutela il diritto del lavoro dell'autore, il quale si fa promotore di un lavoro intellettuale di tipo creativo.

Per tsunami digitale si intende indicare lo stravolgimento socio-economico e culturale portato dalla diffusione di tecnologie digitali. Cambiamenti sociali, economici e politici

avvenuti in seguito all'avvento della digitalizzazione di gran parte degli accessi all'informazione, rendono il fenomeno classificabile come rivoluzione. Il processo di dematerializzazione è l'elemento portante della digitalizzazione. Un documento, un'opera o più in generale l'informazione, subiscono una trasformazione strutturale ed un oggetto tangibile diventa un oggetto intangibile ma più fruibile. Un elemento fondamentale è infatti la completa disponibilità dell'informazione digitale concentrata in un unico dispositivo, anche portatile. Tornando al cuore della trattazione, una delle principali problematiche causate dalla diffusione ed applicazione delle tecnologie cardine della rivoluzione digitale, è la gestione delle proprietà intellettuali in uno scenario così costituito. Il meccanismo di protezione maggiormente colpito è il diritto d'autore. La dematerializzazione e la conseguente digitalizzazione di contenuti tutelati da copyright, permettono una diffusione e replicabilità potenzialmente senza controllo. La digitalizzazione, dunque, da una parte permette l'infinita duplicazione in copie di un'opera con risultati equivalenti all'originale per qualità e a costo zero, e dall'altra consente una distribuzione in rete senza controllo ad un indefinito numero di utenti, innescando un inevitabile circolo vizioso distributivo in cui i titolari del diritto d'autore sono esclusi e le opere tutelate sono condivise in maniera illegale. Nuovi tipi di proprietà intellettuale e nuove forme di tutela, sono quindi richieste per affrontare il problema delle infinite possibilità di infrazione che può compiere, in maniera più o meno semplice e in maniera più o meno diretta, un utente della rete.

I sistemi di protezione *sui generis* vengono istituiti in vari Paesi per tutelare qualcosa che non presenta delle caratteristiche standard. Ad esempio configurazioni di circuiti integrati, fashion design, *databases*, diritti morali o alcuni impianti produttivi necessitano di statuti di protezione *sui generis*, che siano anche un ibrido tra aspetti dei brevetti o del copyright, a causa delle loro caratteristiche uniche. Come analizzato nel Capitolo 2, uno degli aspetti principali derivanti dalla diffusione di tecnologie per l'*internet of things*, è la grande produzione e diffusione di dati ed informazioni. Come questi dati vengono generati, raccolti ed analizzati configurano uno scenario economico, oltre che sociale, in cui una definizione precisa delle modalità di gestione e sfruttamento dei big data rappresenta una possibilità di creazione di nuovi modelli di business. L'attuale regolamentazione in merito, però, presenta diverse lacune e non risponde a domande fondamentali circa la proprietà del dato prodotto e la sua fruizione nel tempo.

Una soluzione potrebbe essere la previsione di specifici sistemi *sui generis* per la regolamentazione di particolari diritti.

I *database rights*, comparabili in parte al copyright, sono diritti di proprietà che esistono per riconoscere l'investimento fatto per completare un database. Lo scenario prossimo futuro di un sistema così concepito è il fenomeno dell'assetizzazione del dato. Da un lato il dato potrà far parte del bilancio di esercizio ed essere paragonato agli altri *asset* tangibili o intangibili, dall'altro potrà crearsi un sistema di *ownership* del dato che darà la possibilità al creatore di ricevere dei diritti patrimoniali e sfruttare economicamente i propri dati. Credo che quest'ultimo concetto, abbinato ad una regolamentazione più forte sui principi di privacy e sicurezza, saranno i promotori di uno slancio del fenomeno dell'IoT e renderanno l'applicazione delle tecnologie necessarie più semplice ed accettata dal pubblico dominio. La digitalizzazione dei contenuti ha portato, nel campo delle opere tutelate da diritto d'autore, ad un drastico cambiamento nel modo di gestire sia la titolarità che lo sfruttamento economico derivante da tali diritti.

Il *Digital Rights Management* (DRM), è un'espressione diffusasi alla fine del ventesimo secolo, con il significato di sistema tecnologico in grado di definire, gestire, tutelare e accompagnare le regole di accesso e di utilizzo su contenuti digitali da parte dei titolari di un diritto d'autore. Il DRM si propone come un *business model* per la gestione di contenuti protetti da copyright e consiste in una tecnologia in grado di gestire la possibilità di utilizzo di un contenuto digitale da parte di un terzo, in cambio di una remunerazione.

Capitolo 4: L'internet of things come strumento di protezione e valorizzazione delle proprietà intellettuali

Il primo dicembre 2016 si è svolto, presso la sala conferenze delle Camera dei Deputati, un convegno dal titolo "IoT un'opportunità per l'industria 4.0 ed una sfida per la tutela della proprietà intellettuale" organizzato dal comitato italiano Business Software Alliance (BSA) in collaborazione con Confindustria. È stato un evento particolarmente interessante di carattere informativo sul tema dell'IoT e sulle conseguenze per lo sviluppo della competitività delle imprese italiane. Inoltre l'esposizione si è concentrata su come le tecnologie abilitanti l'IoT possano rappresentare uno strumento efficace ed innovativo per difendere la proprietà industriale, intellettuale e i dati dei cittadini/consumatori.

Una soluzione al problema maggiormente evidenziato della contraffazione è rappresentata proprio dall'applicazione delle moderne tecnologie in ambito IoT. La tracciabilità dei prodotti, con l'utilizzo della tecnologia di base NFC e dei sensori con tag RFID, garantirebbe la costruzione di involucri o etichette intelligenti applicabili sugli oggetti. Lo smart packaging è una delle possibili applicazioni e attraverso un confezionamento tecnologico dei prodotti, la contraffazione potrebbe essere evitata. Infatti l'analisi dei sensori può avvenire tramite l'utilizzo di un dispositivo mobile come uno smartphone e la certificazione di un prodotto potrebbe essere istantaneamente verificata. La tracciabilità certificata ed istantanea di oggetti dotati delle necessarie tecnologie, è utile anche per controllare la filiera produttiva di un prodotto. In questo senso rendere un oggetto smart significa garantire all'utilizzatore/consumatore informazioni chiave circa la provenienza, la composizione e la qualità. Il supermercato del futuro, ad esempio, sarà composto da alimenti, come frutta e verdura, dotati di una vita digitale e attraverso attività di proximity marketing avverrà un dialogo tra scaffale e consumatore per la determinazione di un piano d'acquisto affidabile e personalizzato.

Nel 2014 Marcello Gamberale Paoletti, esperto in innovazione per la filiera agroalimentare, intuisce che il consumatore moderno diventa sempre più esigente e che il processo d'acquisto è radicalmente cambiato con l'avvento degli smartphone, cioè un dispositivo mobile che viene utilizzato per reperire informazioni o confrontare varie offerte. Fonda a Milano, insieme ad un amico, VIVEAT, start-up che diventa in poco tempo un punto di riferimento nel comparto del Web of Things, per le aziende che decidono di affrontare in maniera proattiva il cambiamento del comportamento dei propri clienti. L'obiettivo è raggiunto attraverso la creazione di etichette intelligenti che trasformano qualsiasi prodotto in un oggetto interattivo, capace di rispondere in tempo reale a particolari domande del consumatore.

La tecnologia utilizzata da VIVEAT è un sistema di anticontraffazione implementato nelle etichette dei prodotti. Ogni oggetto protetto con questo sistema è automaticamente associato ad un'unica Dynamic Digital Identity (DDI) generata dalla piattaforma VIVEAT. La DDI è considerata la controparte digitale di un prodotto inerte, non è replicabile, è situata in un cloud server ed è accessibile attraverso il Web. La tecnologia utilizzata da VIVEAT è un sistema di anticontraffazione implementato nelle etichette dei prodotti. Ogni oggetto protetto con questo sistema è automaticamente associato ad un'unica Dynamic Digital Identity (DDI) generata dalla piattaforma VIVEAT. La DDI è considerata la controparte digitale di un

prodotto inerte, non è replicabile, è situata in un cloud server ed è accessibile attraverso il Web.

Il servizio offerto da VIVEAT ai propri clienti non è solo la sicurezza e il sistema anticontraffazione, ma anche e soprattutto una serie di servizi accessori che potenziano ed innovano la customer experience. Qualsiasi prodotto dotato di packaging intelligente, infatti, permette all'utente mobile di collegarsi immediatamente ad un'interfaccia web dedicata. L'accesso può generare diversi contenuti e servizi, alcuni offerti al pubblico, altri accessibili tramite l'identificazione sicura dell'utente via social API come Facebook.

Tutte le informazioni sottostanti un prodotto o un brand sono però difficilmente verificabili, evidenziando un chiaro problema di trasparenza. Le numerose certificazioni della filiera riconosciute globalmente sono uno strumento tanto importante quanto costoso. Garantire l'integrità di un certificato, inoltre, sebbene implichi complesse verifiche, difficilmente assicura la validità di ciò che afferma.

Per gestire al meglio la trasparenza c'è bisogno di un sistema non centralizzato che registri in una sequenza verificata la storia dei prodotti.

La soluzione perfetta ad un simile problema è la tecnologia Blockchain, più volte citata nel corso della trattazione ed uno degli elementi disruptive nell'ambito Internet of things.

Nel 2009 una persona ignota sotto il nome di Satoshi Nakamoto diffonde un documento dal titolo "Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system" in cui espone una versione peer-to-peer della moneta elettronica che permette ai pagamenti online di essere spediti direttamente da una parte all'altra senza l'intervento di un'istituzione finanziaria che funga da intermediario. La tecnologia sottostante è chiamata Blockchain.

La blockchain è un database strutturato e distribuito che è replicato e condiviso tra i membri di un network. Questa rete è formata da un set di nodi che operano sulla stessa blockchain e che fungono da punto d'ingresso per altri utenti. Questi nodi formano una rete peer-to-peer dove:

5. Gli utenti interagiscono con la blockchain attraverso delle chiavi pubbliche o private. In particolare utilizzano le proprie chiavi private per registrare una propria transazione e sono identificati nel network in base alla chiave pubblica. L'utilizzo della crittografia asimmetrica garantisce autenticazione e integrità all'interno del network.
6. Gli utenti di rete più prossimi si assicurano che la transazione sia valida prima di inoltrarla oltre; le transazioni non valide sono scartate, mentre quelle idonee sono successivamente trasmesse all'intero network.

7. Le transazioni che sono state raccolte e validate dal network sono ordinate e registrate con marcatura oraria in un blocco. Quest'ultimo è un processo chiamato mining. Un nodo è detto miner se prevede la partecipazione diretta all'algoritmo di consenso, con l'esecuzione di attività di verifica e conferma delle transazioni inviate in broadcast dagli utenti. Si differenzia dal nodo wallet, il quale prevede la gestione di un set di indirizzi che identificano il nodo sulla rete, insieme all'invio e ricezione di transazioni rispetto agli altri utenti.
8. I nodi miner verificano che il blocco contenga transazioni valide e che le fonti combacino con i blocchi precedenti. In caso di risultato positivo, un nuovo blocco viene aggiunto alla catena e vengono applicate le transazioni contenute in esso. Questa partecipazione alla scrittura del registro, nel caso Bitcoin, è ricompensata con la distribuzione di nuova criptovaluta. La difficoltà dell'attività di miner (minatore in italiano), ha spinto molti utenti ad avviare un processo di mining condiviso, associandosi nelle cosiddette mining pool: si tratta di gruppi di miner che in qualità di client eseguono ciascuno delle quote di lavoro, in modo da raggiungere una potenza computazionale significativa e incrementare le probabilità di estrazione. Può così iniziare nuovamente il processo.

La blockchain funziona dunque come un grande libro mastro in cui tutte le transazioni di Bitcoin che sono mai state effettuate, vengono registrate. I blocchi sono aggiunti dagli utenti del network a questa catena circa ogni 10 minuti in un ordine lineare e cronologico, per tenere traccia di tutte le transazioni più recenti.

La vera innovazione portata da questa tecnologia risiede nella creazione di un meccanismo "trustless" delle transazioni. La blockchain permette invece di creare un sistema decentralizzato per le transazioni in cui la fiducia risiede nell'intera piattaforma. È il sistema stesso, formato dai nodi e dalle reti di utenti, a garantire all'utente la sicurezza e l'integrità della transazione. I punti di forza della tecnologia Blockchain sono la crittografia avanzata e la potenza di calcolo. Le elevate dimensioni del network, infatti, innalzano un muro difensivo talmente alto che un attacco hacker avrebbe successo solo se avesse una capacità di calcolo dieci volte superiore a quella del motore di ricerca di Google, fattispecie attualmente improbabile.

È evidente che le potenzialità di una tecnologia del genere, in cui un database pubblico e accessibile registra informazioni in maniera indelebile ed imm modificabile, esulano da applicazioni nel solo campo finanziario. La blockchain potrebbe diventare una nuova

infrastruttura per gli scambi basata su un sistema decentralizzato, giocando un ruolo simile a quello avuto dal protocollo TCP/IP nella consacrazione di Internet.

È evidente che le potenzialità di una tecnologia del genere, in cui un database pubblico e accessibile registra informazioni in maniera indelebile ed immutabile, esulano da applicazioni nel solo campo finanziario. La blockchain potrebbe diventare una nuova infrastruttura per gli scambi basata su un sistema decentralizzato, giocando un ruolo simile a quello avuto dal protocollo TCP/IP nella consacrazione di Internet. I benefici potenziali della Blockchain non sono quindi solo economici e la sua capacità tecnologica sta già venendo sfruttata per soluzioni a problemi di tipo politico, umanitario, sociale e scientifico. La coordinazione, la registrazione istantanea e l'irrevocabilità delle transazioni sono caratteristiche che possono portare a significativi progressi nella società. Ad esempio la blockchain può fungere da pubblico deposito di registrazione per tutti i documenti, gli eventi, le identità e tutti i beni di una società. In questo sistema tutte le proprietà potrebbero diventare "smart property", cioè tutti gli asset posseduti, tangibili (case, macchine) o intangibili (digital assets), verrebbero codificati e registrati sulla blockchain attraverso un unico codice identificativo così che i beni possano essere tracciati, controllati e scambiati sulla blockchain.

Una delle applicazioni più interessanti dell'universo blockchain è lo smart contracting. Uno smart contract è un contratto, scritto in un linguaggio eseguibile da un computer, che è in grado di entrare in esecuzione automatica e fare rispettare le proprie clausole senza intervento esterno. Lo smart contract code è registrato su una blockchain e quindi ne sfrutta tutte le particolari potenzialità.

Uno smart legal contract è l'utilizzo di uno smart contract code per articolare, verificare ed applicare un accordo tra più parti. I tre elementi caratteristici sono l'autonomia, l'autosufficienza e la decentralizzazione. Autonomia significa che un contratto, dopo essere stato eseguito, non richiede un successivo contatto tra le parti contraenti. Uno smart contract è invece autosufficiente nel senso che ha l'abilità di gestire le proprie risorse, cioè in base alle necessità richieste guadagna le risorse necessarie per portare a termine un obiettivo. Infine gli smart contract sono decentralizzati e non fanno affidamento su un server centralizzato, in modo da essere distribuiti ed eseguiti all'interno dei nodi della rete.

Tornando al cuore della trattazione, la protezione delle proprietà intellettuali sarebbe un ambito ad alto impatto se tecnologie come la blockchain o gli smart contracts fossero più diffusi. Nell'industria musicale, caratterizzata da lunghi tempi di riscossione delle royalties legate ad un'opera, si sta affermando Ujo Music, un servizio che sfrutta le potenzialità degli

smart contract su piattaforma Ethereum. Esso consente agli artisti di registrare direttamente su una blockchain la propria opera musicale, così definendo in uno smart contract le quote che ogni contribuente riceve dai ricavi. Quando un utente scarica una canzone e la paga nella cripto-valuta corrispondente, il pagamento è istantaneamente recapitato a tutti i contribuenti in tempo reale. Nel campo dei big Data generati nell'ambito IoT, la blockchain potrebbe essere utilizzata per definire la paternità dei dati e la conseguente protezione e valorizzazione per un modello economico. I dati potrebbero diventare degli asset digitali che se protetti potrebbero generare un ritorno economico per gli utenti. La valutazione economica sarebbe possibile grazie alla registrazione irrevocabile su una blockchain e l'utilizzo sarebbe regolato da appositi smart contract.

Nello scenario italiano, l'azienda Al maviva è fortemente coinvolta nelle tematiche più recenti dell'internet of things.

Al maviva spa è un'azienda di consulenza italiana che opera nell'ambito dell'innovazione tecnologica e fornisce servizi alle grandi imprese e alla pubblica amministrazione per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche personalizzate. Realizza cioè soluzioni IT innovative e ad alto valore aggiunto, facendo leva su un'elevata conoscenza dei processi di business e su un mix di partnership strategiche, competence center dedicati, certificazioni internazionali ed una lunga e consolidata esperienza maturata sul campo al servizio di aziende private ed Enti Pubblici. GIOTTO Al mavivA Universal Platform for Enterprise è l'innovativa piattaforma Cloud che mette a disposizione strumenti per lo sviluppo di applicazioni IoT. Consente infatti l'interazione tra persone, dispositivi, processi e dati attraverso un set di servizi che semplifica la creazione di un efficace ambiente applicativo e permette di trarre il massimo valore da tutte le potenzialità dell'Internet delle Cose. Le soluzioni e i servizi sviluppati tramite GIOTTO possono infatti raccogliere ed elaborare i dati generati dai sensori e dai dispositivi connessi alla rete e metterli a disposizione di utenti finali, applicazioni e ulteriori dispositivi. L'uso di GIOTTO permette agli sviluppatori di concentrarsi sulla componente Front end applicativa senza preoccuparsi di implementare e gestire tutte la parte di infrastruttura e di Back End. L'obiettivo è infatti quello di superare i silos verticali creati dalle piattaforme proprietarie e diffondere invece un motore universale dell'IoT che sia flessibile e scalabile per sviluppare in modo semplice e sicuro nuovi progetti. Si ritorna dunque al concetto di value network ecosystem spiegato nel primo capitolo, che rappresenta il presupposto ideale per la diffusione capillare dell'internet of things. GIOTTO crea infatti un ecosistema orientato all'innovazione per lo sviluppo di applicazioni IoT.

Garantisce a tutti player di settore una base tecnica da cui partire, composta da tutti i software necessari per realizzare soluzioni verticali in qualunque settore e che inoltre saranno raccolte in librerie riutilizzabili.