

TELOS

*Rivista dell'Ordine dei Dottori Commercialisti
e degli Esperti Contabili di Roma*

1 | 2018

RIFLESSIONI SULL'ECONOMIA DIGITALE

Direttore Responsabile
TIZIANO ONESTI

LUISA ARIENTI
ELIO CATANIA
LUCIO D'ACCOLTI
VINCENZO FRANCESHELLI
DANILO GISMONDI
STEFANO GIULIANO

RENATO GROTTOLA
AUGUSTA IANNINI
STEFANO PILERI
MAURO ROMANO
FRANCESCO SORVILLO
GIANANDREA STREKELJ

TELOS

*Rivista dell'Ordine dei Dottori Commercialisti
e degli Esperti Contabili di Roma*

*a cura della Fondazione Centro Studi Telos
www.fondazionetelos.it*

Prefazione

*di Giovanni Battista Cali
Presidente della Fondazione Centro Studi Telos*

La rivista dell'Ordine è giunta al suo quarantesimo anno di vita. Se infatti risaliamo a prima dell'unificazione tra l'Ordine dei Dottori Commercialisti e quello dei Ragionieri, scopriamo che il primo numero della rivista – o meglio delle antesignane dell'attuale rivista – uscì alla fine degli anni settanta.

È dunque una rivista “adulta”, nel pieno delle sue forze, e lo dimostra con questo nuovo numero focalizzato su un tema di grande attualità e di fondamentale importanza per la società in genere e per la Professione in particolare.

È una rivista che fa tesoro delle esperienze del passato, allorché le riviste dei due Ordini poi unificati furono brillantemente dirette da colleghi come Lucio Mariani ed Edoardo Cintolesi, da una parte, e come Marisa Calcagni, Giorgio Cetroni e Luigi Lucchetti, dall'altra, fino ad arrivare alla più recente ma anch'essa sapiente direzione di Maria Pia Nucera.

La nuova direzione della rivista, affidata al

collega Tiziano Onesti, dovrà e saprà stimolare il dibattito su quei temi che, aldilà delle urgenze del lavoro quotidiano, sono cruciali per una Professione che vuole stare al passo con i tempi e, anzi, prevederne l'evoluzione. Questa impostazione è del resto in linea con la progressiva ma continua trasformazione della rivista da strumento di aggiornamento, anche sulla vita dell'Ordine, a strumento di approfondimento, soprattutto su temi strategici per la Professione, che è in atto da quando la rivista è stata affidata alle cure della Fondazione e per lungimirante volontà dei precedenti presidenti di quest'ultima, i colleghi Giovanni Castellani e Maurizio Fattaccio.

L'intendimento è dunque quello di indurre alla riflessione sui Grandi Temi e di farlo ospitando autorevoli contributi provenienti sia dall'interno che dall'esterno della Professione.

L'obiettivo sarà sicuramente centrato, come questo primo numero ampiamente dimostra.

Sommario

EDITORE

Ordine dei Dottori Commercialisti e
degli Esperti Contabili di Roma
P.le delle Belle Arti, 2
00196 Roma
www.odcec.roma.it

UFFICI AMMINISTRATIVI E OPERATIVI

Via Flaminia, 141
00196 Roma
Tel. 06 367211
Fax 06 36721220

DIRETTORE RESPONSABILE

Tiziano Onesti

Registrazione presso
il Tribunale Civile di Roma
- periodico cartaceo
n. 208 del 12 maggio 1999
- periodico telematico
n. 52 del 15 marzo 2018

Finito di stampare a Settembre 2018

Distribuzione gratuita

EDITORIALE

7

di Tiziano Onesti, Direttore Responsabile della Rivista Telos, Prof. Ordinario di Economia Aziendale, Dipartimento di Economia Aziendale, Università degli Studi Roma Tre, Dottore Commercialista in Roma

APPROFONDIMENTI & ANALISI

IL MERCATO DEI SERVIZI DIGITALI

La Digital Economy:
confini, dimensioni e previsioni di sviluppo **11**
di Elio Catania, Presidente Confindustria Digitale

Le prospettive di sviluppo delle tecnologie digitali **17**
di Stefano Pileri, CEO Italtel

I modelli di business **35**
di Luisa Arienti, Amministratore Delegato di SAP Italia

Freemium economy:
quando il gratis diventa una spinta per il mercato **47**
*di Danilo Gismondi,
Direttore Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A.*

LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE DIGITALI

L'evoluzione delle tecnologie Cloud verso un approccio ibrido; La maturità delle tecnologie dell'Internet delle cose e delle applicazioni; L'accelerazione dell'Intelligenza Artificiale **52**
*di Danilo Gismondi, Direttore Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A.
di Francesco Sorvillo, Responsabile Innovazione, Direzione Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A. ,
di Lucio D'Accolti, Responsabile ICT Governance Direzione Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A.*

Le potenziali applicazioni della tecnologia Blockchain ai settori tradizionali: “Blockchain: oltre al Bitcoin c’è di più”	76
<i>di Renato Grottola, Global Director M&A and Digital Transformation, DNV GL Business Assurance Group</i>	

ASPETTI VALUTATIVI E REGOLAMENTARI

Nascita, Vita E Morte Della Privacy	83
<i>di Avv. Prof. Vincenzo Franceschelli, Professore Ordinario di Diritto Privato, Professore Senior dell’Università degli Studi di Milano Bicocca</i>	

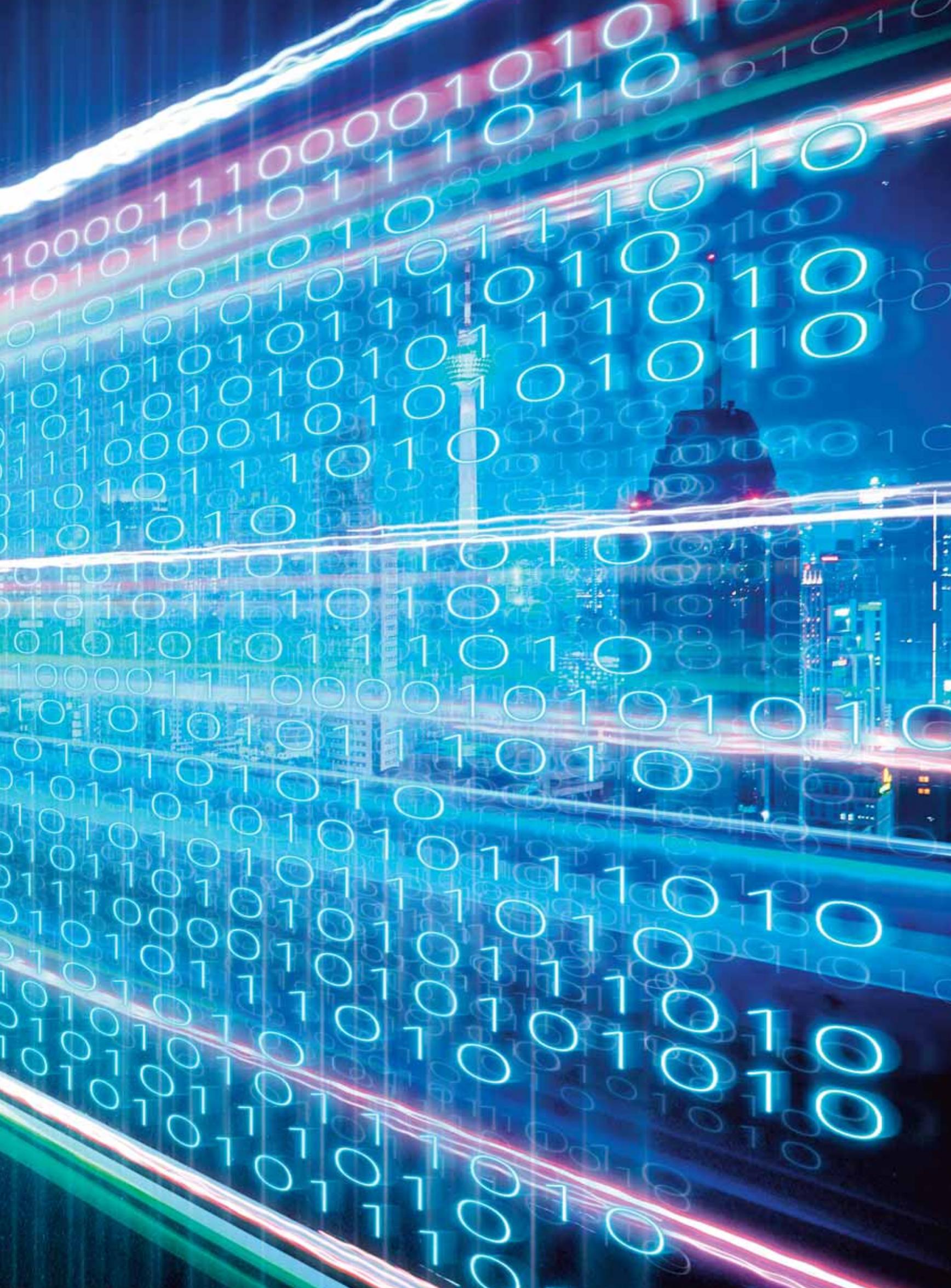
Il nuovo Regolamento Gdpr: problemi aperti per imprese e professionisti	89
<i>di Augusta Iannini, Vice Presidente Autorità Garante per la Protezione dei dati Personali</i>	

La tassazione dell' economia digitalizzata: evoluzione o rivoluzione?	95
<i>di Stefano Giuliano, Dottore Commercialista in Roma</i>	

Il valore economico delle digital companies: spunti critici di riflessione	105
<i>di Mauro Romano, Professore Ordinario di Economia Aziendale presso il Dipartimento di Economia dell’Università degli Studi di Foggia, Dottore Commercialista in Lecce</i>	

CASE HISTORIES – STORIE DI BUSINESS

“Angel Investors in Italia: ruolo, opportunità ed aree di miglioramento. Una testimonianza diretta: Gianandrea Strekelj”	121
<i>di Gianandrea Strekelj, Business Angel, co-founder di Venere.com, Consulente/Consigliere Indipendente</i>	



Editoriale

di Tiziano Onesti
Direttore Responsabile della Rivista Telos,
Prof. Ordinario di Economia Aziendale,
Dipartimento di Economia Aziendale,
Università degli Studi Roma Tre,
Dottore Commercialista in Roma

Cari Lettori, Cari Colleghi,
questo è il primo numero da me diretto di Telos, rivista dell'Ordine dei Dottori Commercialisti e degli Esperti Contabili di Roma.

La linea editoriale che il Consiglio ha inteso perseguire affidandomi la Direzione della Rivista, è quella di raccogliere il pensiero, le riflessioni, il contributo di quanti sono chiamati per posizione di responsabilità apicale ricoperta, sia pubblica che privata, con riferimento a tematiche di viva attualità e altamente sfidanti.

Il primo numero di Telos affronta un tema tra i più complessi, intriganti e pervasivi di oggi: l'Economia Digitale.

L'attenzione che l'Economia Digitale sta sempre più ricevendo non può passare inosservata anche nella nostra Professione. Trattasi, infatti, di una vera e propria rivoluzione che tocca tutti ad ogni livello: lo Stato, la sua organizzazione, le aziende, l'erogazione di servizi (sia quelli per così dire tradizionali

che quelli più innovativi), la fornitura di prodotti, e così via.

L'Economia Digitale è dirompente, modifica le nostre abitudini e, di conseguenza, l'organizzazione economico-sociale. Stravolge gli assetti del mercato, virtualizza e automatizza i processi, impone cambiamenti culturali e organizzativi profondi. Semplifica la nostra vita ma, a monte, c'è un forte carattere di complessità sotto ogni profilo fino ad arrivare a quelli assai sfuggenti della *privacy* e della fiscalità. Per tutti questi motivi si parla di "rivoluzione".

Purtroppo, il nostro Paese, finora, non ha saputo tenere il ritmo incalzante dello sviluppo dell'innovazione tecnologica. Il confronto con gli altri paesi europei dimostra quanto il processo di digitalizzazione della società italiana sia stato lento e sia largamente incompiuto: basti constatare che l'Italia, seconda economia industriale d'Europa, ricopre la venticinquesima posizione su ventotto paesi nella classifica del *Digital Economy and Society Index*. Peraltro – come purtroppo accade in moltissimi

altri ambiti – il dato nasconde le enormi disparità esistenti tra le diverse aree del Paese, soprattutto quelle rurali e meridionali, anche a causa di un *gap* infrastrutturale reso persistente dalla grave inadeguatezza degli investimenti, pubblici e privati. Un *gap* che riguarda anche la diffusa mancanza di consapevolezza digitale (*digital awareness*) degli individui, di fatto una nuova forma di analfabetismo che impedisce l'accesso ad enormi benefici e opportunità e diventa un potente fattore di disparità sociale.

Oggi lo scenario sembra finalmente mutare grazie alla tenacia, dedizione e curiosità del nostro ceto industriale e a una rinnovata attenzione della classe politica nei confronti della digitalizzazione.

Sono sotto gli occhi di tutti gli sforzi che i nostri Governi (non solo italiani) stanno facendo per accelerare il compimento della c.d. Quarta Rivoluzione Industriale, favorendo processi di innovazione inimmaginabili fino a pochi anni fa e facendo intravedere scenari inediti, che accanto ad evidenti opportunità presentano anche rischi e grandi incertezze.

I numeri sono impressionanti. Siamo nel periodo caldo, viviamo un salto tecnologico senza precedenti.

Le nostre agende, per qualunque titolo e per qualunque ruolo, non possono non tenere conto di questo tema e delle sue implicazioni.

Se gli impatti della *Digital Economy* sulla comunicazione sono di più immediata perce-

zione, non meno importanti sono quelli sui processi aziendali e organizzativi.

E, in tale ambito, non sono soltanto i processi produttivi a subire mutamenti, ma vengono inesorabilmente toccati i processi interni che mirano a gestire conoscenza, formazione, commercializzazione, e così via. Il tempo di apprendimento delle organizzazioni si riduce in modo incredibile, l'economia acquista velocità e genera molteplici opportunità, in un continuo mutare.

L'agire umano nel suo quotidiano, in ogni fase, costituisce oggetto di attenzione continua della Economia Digitale, viene setacciato dal momento che, in ultima analisi, la *Digital Economy* non vuole altro che rendere l'uomo sempre più elevato nella sua dignità. In tale ricerca, la materia prima di questa economia è rappresentata dalle informazioni, dai dati.

Si dice che i settori elettivi dell'Economia Digitale siano rappresentati nei prossimi anni dalle applicazioni sulla Finanza, sul *Manufacturing* e sulla Salute.

Ci sia perdonato lo stile impetuoso, talvolta enfatico di questa introduzione, ma siamo emozionati e stimolati dall'aver voluto affrontare un tema così cruciale.

Le stimolazioni offerte dal tema prescelto nell'apertura nel nuovo ciclo della nostra Rivista sono veramente tante, veloci, nell'auspicio che possano essere saette illuminanti, idee su idee.

Con tale premessa, abbiamo chiesto ai nostri Autori (tutti aventi a che fare con il variegato mondo dell'Economia Digitale) di

offrire le loro idee a noi professionisti. Non abbiamo volutamente sottoposto ai nostri Ospiti specifiche richieste, ma abbiamo semplicemente illustrato il progetto di questo numero che vuole essere di stimolo alle riflessioni su questo tema in modo fluido, senza troppa catalogazione o vincoli o richieste preconfezionate.

E i nostri Autori hanno colto la sfida che non porta ad un volume definito o conclusivo, ma si tratta di un inizio, di un modo che può apparire anche destrutturato: ma solo così si riesce a mettere insieme tanta esperienza e tanta innovazione, che non ha età, da parte di chi generosamente la mette a disposizione di tutti.

Non possiamo pertanto che ringraziarli tutti per quanto hanno fatto per Telos in così poco tempo e con tale incisività.

Il lettore potrà constatare che il documento prodotto è molto profondo, analitico, e tocca i tanti lati del prisma affascinante rappresentato dall'Economia Digitale.

Leggere per credere.

Siamo soddisfatti del risultato raggiunto, di questa finestra che la Professione e il Dottore Commercialista hanno voluto aprire su questo mondo sia perché ne potrebbe trarre sicuro stimolo, non solo in termini di differente organizzazione del proprio studio, ma anche in termini potremmo dire commerciali, quali soggetti facilitatori e sensibili al-

l'innovazione che la *Digital Economy* comporta. D'altro canto, rappresentiamo la categoria professionale più vicina ai processi di generazione della ricchezza da parte delle imprese e, più in generale, ai temi dell'economia dell'azienda, sia essa pubblica che privata.

E non possiamo restare fuori.

In conclusione, mi preme ringraziare vivamente (oltre agli Autori che leggiamo) le persone che, "dietro le quinte", hanno saputo mettere in campo una vera e propria macchina da guerra: il mio ringraziamento va in particolare alla Dottoressa Beatrice Confortini, le cui doti di determinazione e organizzazione ("inflexibili") hanno potuto portare a questo risultato in così poco tempo. Grazie al Dottor Valerio Pieri, ricercatore presso l'Università di Roma Tre, che ha saputo cucire insieme al sottoscritto il filo conduttore di questo impegnativo numero di Telos.

Un grazie meritatissimo per il supporto ricevuto a tutto il Consiglio di Gestione della Fondazione e al Consiglio dell'Ordine di Roma.

Vi auguro una piacevole lettura. Restiamo a vostra disposizione.

Grazie

Tiziano Onesti



La Digital Economy: confini, dimensioni e previsioni di sviluppo

*di Elio Catania
Presidente Confindustria Digitale*

Anche quest'anno, il Desi l'indice elaborato dall'Ue, che rileva i progressi compiuti dagli stati membri in termini di digitalizzazione, posiziona l'Italia al 25° posto su 28 paesi. Credo, a questo punto, sia doveroso cercare di capire perché il nostro paese continui a dimostrare così grande fatica nell'abbracciare la trasformazione digitale. Che, va detto, non è un *optional*, ma un passaggio necessario per sostenere la crescita, incrementare competitività e produttività, ampliare le opportunità occupazionali e di *business*, modernizzare la pubblica amministrazione. Quindi com'è possibile che la seconda economia manifatturiera del continente sia così indietro? Ebbene penso che alla base delle difficoltà italiane vi sia stata una profonda sottovalutazione del tema. Perché la digitalizzazione prima di essere un fenomeno tecnologico, è un tema di visione e di *leadership*. Un tema culturale e organizzativo.

Sappiamo che uno dei problemi fondamentali del nostro Paese è quello della crescita. Abbiamo di fronte a noi una forbice, che ci differenzia costantemente ri-

spetto ai principali paesi europei e che si è generata a partire dall'anno duemila. Dietro la mancata crescita dell'economia italiana, accanto a tanti altri problemi strutturali, vi è la caduta della produttività, iniziata anch'essa all'inizio del nuovo millennio - Ormai trova sempre più fondamento la tesi che uno dei fattori principali della mancata crescita, consista nel fatto che si è investito poco negli ultimi 15 anni, in particolare si è investito poco in nuove tecnologie e innovazione. Avremmo dovuto investire all'anno 25 miliardi di euro in più per essere al pari della media europea. Negli ultimi quindici anni abbiamo accumulato un *gap* di oltre 300 miliardi di euro non investiti in innovazione all'interno del nostro sistema economico, del sistema delle imprese, della pubblica amministrazione, all'interno dei nostri sistemi territoriali. Ciò significa che il capitale di innovazione iniettato nell'economia italiana è indubbiamente più basso, in percentuale rispetto al Pil, rispetto agli altri paesi europei.

Forse pensando che si trattasse di un

nuovo modello di computer o di una banda di connessione più larga, non siamo stati in grado di cogliere il valore strategico del digitale come opportunità per trasformare la nostra economia e modernizzare la società. Mentre a livello globale il digitale iniziava a ridefinire i confini tra i mercati, a far nascere aziende diventate *leader* in settori di cui nemmeno facevano parte fino a pochi anni prima, a far uscire dalla competizione interi segmenti dell'economia, a crearne di nuovi con la nascita delle grandi piattaforme di incontro fra domanda e offerta, a ridisegnare i servizi pubblici, a far nascere professioni e competenze del tutto nuove, da noi ha per lo più prevalso l'idea che fosse una questione da delegare agli esperti, ai tecnici, di cui la *leadership*, pubblica e privata, non se ne doveva occupare. Ecco il perché del 25esimo posto in Ue. Un ritardo che abbiamo pagato a caro prezzo, con una perdita di due punti percentuali sul PIL ogni anno, la mancanza di reattività del sistema, una carenza complessiva di competitività, di capacità di crescita dell'economia e della produttività. Un ritardo che non ci ha consentito di superare caratteristiche strutturali che giocano a sfavore dell'innovazione. A differenza di altri paesi, infatti, ci dobbiamo confrontare con la scarsità di grandi imprese che, invece, hanno un ruolo fondamentale nella trasformazione dell'industria, mentre abbiamo una larga prevalenza di piccole imprese le cui caratteristiche dimensionali non facilitano lo sviluppo di quelle capacità e visioni necessarie per cavalcare in proprio l'innovazione.

Abbiamo un'enorme macchina pubblica che funziona secondo silos verticali, con procedure parcellizzate, che fa estrema fatica a ridisegnare i processi secondo quei modelli trasversali e collaborativi necessari per sfruttare al meglio le tecnologie di rete. È una Pa che, facendo estrema fatica a rinnovarsi, finisce per frenare la trasformazione dell'intero paese. Abbiamo, infine, un sistema d'istruzione che sulle nuove tecnologie presenta un *gap* formativo non solo quantitativo, ma anche qualitativo. Alla conta già oggi mancano 70-80mila professionisti l'anno di Ict.

Negli ultimi due anni, tuttavia, qualcosa è cambiato. Il Paese si è messo in moto: ripresa degli investimenti in Ict, accelerazione dell'infrastrutturazione del territorio con la banda larga, avvio della sperimentazione del 5G, il lancio del Piano triennale per l'informatica pubblica e del Piano Industria 4.0. È innegabile che oggi vi sia una maggior consapevolezza. Abbiamo capito che diversamente dall'economia dell'*hardware*, quella dei dati è aperta a tutti. Ed è qui che, anche per noi, si aprono le maggiori opportunità per la crescita.

Ritengo che con Industria 4.0 abbiamo compiuto un passaggio decisivo per rimettere al centro dello sviluppo economico italiano l'industria manifatturiera, il nostro *asset* produttivo più importante. Grazie a una stretta collaborazione fra Governo e Confindustria, per la prima volta il Paese si è dotato di una politica industriale basata sull'innovazione digitale, profilata per il particolare tessuto industriale italiano.

Valorizza filiere e reti d'impresa, coinvolge tutti i protagonisti della catena, responsabilizza direttamente gli imprenditori e punta alla crescita degli ecosistemi territoriali spingendoli alla ricerca di nuove sinergie. Per la prima volta vengono incentivati, oltre agli investimenti in *hardware*, anche quelli in *software*, perché si tratta di promuovere nelle fabbriche la connessione fra sistemi fisici e digitali, sfruttando l'enorme quantità di dati che ne deriva, per cambiare la catena del valore e far evolvere i modelli di *business* e gli ecosistemi territoriali. La fabbrica connessa, infatti, contamina d'innovazione il territorio circostante, esigendo infrastrutture efficienti e veloci, una logistica intelligente, un sistema formativo in grado di offrire le competenze richieste, un sistema della ricerca collaborativo. Come Confindustria stiamo percorrendo l'Italia, incontrando centinaia di imprenditori, in un'opera di sensibilizzazione che non ha precedenti, che mira a raggiungere la più ampia platea di Pmi e a sostenerle concretamente nel percorso di trasformazione competitiva digitale. E in questo giro abbiamo conosciuto un'Italia imprenditoriale sorprendente. Imprese, anche molto piccole, sconosciute, che si occupano di produzioni tradizionali come, per esempio, la ceramica, l'agricoltura, la metalmeccanica, che utilizzando le nuove tecnologie sono riuscite a crescere, a esportare a diventare *leader* nel loro settore e conquistare nuovi mercati. Il limite di questa realtà sta nell'eccellenza individuale che non riesce a fare sistema.

Limite che vogliamo superare attraverso la rete dei *Digital Innovation Hub*, che vede ormai operare 23 nuovi soggetti nelle diverse regioni italiane, in stretto collegamento con gli attori dell'ecosistema territoriale. L'obiettivo è adottare modalità di trasferimento tecnologico basate su un modello collaborativo e trasversale che impegna in prima linea il sistema delle imprese, le amministrazioni locali, i poli di ricerca. I primi risultati delle imprese che, con il sostegno dei *Digital Innovation Hub* stanno implementando progetti di industria 4.0, parlano di crescita del volume di affari e della base occupazionale, sia in termini qualitativi che quantitativi. Va detto, comunque, che la molla per investire non è mai il solo incentivo fiscale. Un imprenditore investe se ha una visione. In questo caso se capisce che la sua impresa, ridisegnata, trasformata nei suoi processi, nei prodotti, nei servizi, introducendo le nuove tecnologie, può diventare più competitiva, crescere, entrare in nuovi mercati. E se il Piano sta funzionando è perché sempre più imprenditori ci credono. Far diventare grandi le nostre oltre 400mila piccole imprese manifatturiere è un progetto irrealistico. Farle evolvere aiutandole nella trasformazione digitale è alla nostra portata. Ed è l'obiettivo strategico a cui stiamo mirando, inserendo le imprese in una catena virtuale che permetta loro l'accesso a fattori di crescita altrimenti difficilmente raggiungibili: nuove sinergie, nuovi mercati, nuove risorse finanziarie e tecnologiche.

Lo sviluppo di Industria 4.0 dipende in larga misura dall'evoluzione del nostro sistema formativo che deve essere messo in grado di accompagnarne le trasformazioni. È un tema cruciale su cui ci giochiamo il futuro, ma che abbiamo iniziato ad affrontare con estremo ritardo. Sappiamo che nei prossimi anni il 50% delle mansioni cambierà in tutti i settori. Ed è proprio su questo avanzare della digitalizzazione nel mondo del lavoro che si agitano le paure più profonde, perché legate alla possibile perdita di occupazione. Paure che possiamo vincere solo con l'aggiornamento e la formazione sulle competenze digitali in ogni campo dell'economia e della Pubblica amministrazione. Nel prossimo triennio dobbiamo raggiungere una serie di obiettivi, che definirei irrinunciabili. Fra questi, bisogna passare dagli attuali 8.000 a 24.000 i diplomati annui ITS con competenze digitali e dai 7.500 laureati annui in discipline ICT ad almeno 15.000. Dobbiamo assicurarci che i 500mila ragazzi che si diplomano oggi nelle nostre scuole superiori siano in possesso delle competenze digitali di base. Alle oltre 270mila matricole universitarie devono essere offerti corsi di competenze digitale avanzate.

Ma non ci illudiamo: non può esistere un'Industria 4.0 senza una Pa 4.0. Quasi 30 miliardi di euro, circa 2 punti di PIL: tanto costa al Paese l'inefficienza del sistema pubblico. Certo la Pa è macchina complessa, ma il ridisegno dei processi e la loro digitalizzazione sono l'unico modo per fare vera *spending review* e vera efficienza. Dobbiamo

affrontare il problema di come cambiare, in tempi ragionevoli, la realtà di lavoro della Pa. Il mio parere è che si debba passare a una logica di *switch off*, come è successo con la fatturazione elettronica. Bisogna mettere nero su bianco date, tempi, modalità di adesione delle Pa alle grandi piattaforme digitali come Anpr, Spid, PagoPa. È un tema cruciale che deve entrare tra le priorità del massimo livello dell'esecutivo. Solo una *leadership* politica alta dedicata al tema, con tutte le deleghe necessarie, sarà in grado di a far dialogare e collaborare fra loro le diverse amministrazioni.

Penso, tuttavia, che la Pa non ce la può fare da sola e che la sua trasformazione digitale richieda la stessa mobilitazione messa per Industria 4.0 e la massima collaborazione del sistema delle imprese. Si tratta, anche qui, di produrre prima di tutto un cambio di visione, che si costruisce soprattutto introducendo competenze del management nella Pubblica amministrazione. Le procedure di acquisto pubblico dell'innovazione, ad esempio, sono obsolete. Va cambiato paradigma. La trasformazione digitale non si acquista "un tanto ad ore", si progetta insieme, pubblico e privato, attraverso procedure di partecipazione aperta, di "*open innovation*".

Siamo solo all'inizio di un processo che ci deve portare a riprogettare il Paese. Ce la faremo? Sì, con una piena assunzione di *leadership*, chiamata a guidare un cambiamento che riguarda tutte le dimensioni del nostro vivere, produrre, studiare, quotidiano. Non ci possiamo permettere

fasi di stallo e fermarsi vorrebbe dire in realtà tornare indietro. Perché l'innovazione va avanti veloce ad aprire strade nuove. Che ci piaccia o no. Strade che verranno percorse da chi riuscirà a vederle come opportunità e non come ostacoli. È urgente che il Paese compia una scelta di fondo: quella di voler far parte a tutti gli effetti della trasformazione digitale, da protagonista, nella lo-

gica di sfruttare le potenzialità delle tecnologie senza sottovalutare la complessità delle nuove sfide. Il passaggio cruciale è acquisire una visione di governo del cambiamento a tutti i livelli della società in grado di trarre valore dall'innovazione in termini di nuove opportunità per l'economia, l'occupazione, la cultura, il *welfare*, l'amministrazione della cosa pubblica.



2,750

4,443

873

1,921

9,288

741

1,727

12,911

4,653

7,761

879

12,265

561,428

19,033

4,200

3,927

696.63

15.85

20.30

11.98

10.62

63.94

10.17

28.88

7.25

41.75

4,200

14.63

3.51

1.98

1.44

2.06

0.84

1.24

1.16

1.27

2.55

0.58

1.40

4.95

1.08

7.29

3.44

1.06

0.44

0.98

0.26

0.59

0.46

1.22

2.66

1.07

0.20

0.13

0.95

1.35

0.43

1.05

0.11

0.03

0.25

0.09

0.13

0.07

0.05

10.00

17.95

0

0.24

0.20

0.13

0

0.07

5.00

0.30

0.03

0.04

0

0.03

0.1

0.14

0.07

17.95

0

0

1.14

0

0.13

0

0.36

13.61

0.83

0.04

0

0.1

0

13.09

7.17

14.79

-5.76

-6.7

10.9

7.13

-5.65

9.59

16.27

10.14

21.0

0.44

9.9

-3.2

Le prospettive di sviluppo delle tecnologie digitali

di Stefano Pileri
CEO Italtel

L'Economia Digitale è il risultato delle profonde trasformazioni che stanno accadendo e continueranno ad accelerare grazie all'applicazione delle nuove tecnologie digitali a tutti i processi produttivi e terziari del nostro pianeta.

Le principali tecnologie digitali, ossia quelle a maggiore impatto, sono *i*) le telecomunicazioni di nuova generazione oggi note con l'acronimo 5G, *ii*) il *cloud computing* nel moderno significato di "Multi Cloud" e di "Edge Cloud", ossia a capillarità crescente, *iii*) l'internet delle cose e degli oggetti intelligenti, *iv*) l'intelligenza artificiale ove si combina la capacità di analizzare una gran mole di dati, di coglierne l'essenza dei significati e dei fenomeni e poi di agire con autonomia, *v*) la *blockchain* e *vi*) la sicurezza informatica o *cyber security*.

La descrizione che segue di questi sei capisaldi della trasformazione digitale non pretende di essere esaustiva ma di illustrare lo stato dell'arte e le principali prospettive esistenti oggi.

Le telecomunicazioni di nuova generazione a Banda Ultra Larga e 5G

Le fondamenta, la base, la struttura portante

dell'Economia Digitale è la rete di telecomunicazioni. Le reti da sempre consentono la comunicazione tra persone, tra *computers*, tra oggetti intelligenti come sensori, attuatori e "Cyber Physical Systems". Sensori e oggetti intelligenti hanno già superato sensibilmente il numero di terminali per la comunicazione tra persone (prevalentemente *smart phones*): rispetto a circa 6 miliardi di telefoni cellulari (*mobile phones*) sono oltre il doppio, nel mondo, gli oggetti connessi come le automobili (*connected cars*), i sistemi di misura dell'elettricità, del gas e dell'acqua (*smart metres*), le telecamere per la videosorveglianza e i sistemi di allarme, i sistemi che dispensano generi alimentare (*vending machine*) e molti altri oggetti ancora.

Le reti evolvono, come altri sistemi tecnologici, con velocità sempre maggiore. Esse sono costituite da tre grosse componenti: *i*) l'accesso, ossia la parte della rete più capillare che connette i terminali in mobilità, le nostre case e i nostri gli uffici, *ii*) il *Backbone*, ossia la maglia, che connette i vari punti di aggregazione dell'accesso e che comprende le grandi linee di comunicazione a lunga distanza, e i nodi della rete, le centrali o, come oggi è più appropriato dire,

iii) il *Cloud* distribuito o *edger cloud* costituito dai *computer* dove girano le funzioni e le applicazioni di rete. Le reti moderne sono “ABC” ossia Accesso, *Backbone* e *Cloud*!

C'è tanta innovazione in tutti e tre questi segmenti. L'Accesso è caratterizzato dalle linee che connettono le case, gli uffici e le antenne per le comunicazioni mobili (chiameremo tali oggetti punti terminali). Mentre nel passato, quando le reti erano fatte per telefonare, queste linee erano realizzate con i cavi di rame, oggi l'accesso è basato sulla fibra ottica con architettura FTTH (*Fiber To The Home*). In questa architettura le fibre partono da opportuni POP (*Point Of Presence*) che connettono i punti terminali entro un raggio di circa 20 chilometri, vengono opportunamente splittate, ossia da una fibra si diramano circa 8 o 16 altre fibre in opportuni punti di derivazione ed entrano negli edifici arrivando nelle abitazioni e negli uffici.

In tutto il mondo lo sviluppo di questa tipologia di rete è in tumultuosa fase realizzativa. L'Europa traguardando la cosiddetta *Gigabit Society* ha posto l'obiettivo di realizzare una rete capillare FTTH entro il 2015 indicando che tutte le famiglie devono essere connesse oltre i 100 Mbit/s (*megabit* al secondo) e tutte le imprese devono avere connessioni a 1 Gbit/s (*gigabit* al secondo). In Italia il 4 marzo del 2015 il Governo Italiano lanciò il Piano Strategico Banda Ultra Larga indicando in 12 miliardi di € gli investimenti necessari per completare il cablaggio in fibra ottica del Paese e affidando a Infratel il compito di realizzare tali con-

nessioni nelle aree a fallimento di mercato e in quelle caratterizzate dalla presenza di collegamenti in rame negli ultimi 500 metri (tecnologia FTTC *Fiber To The Cab*). Oggi questo sviluppo sta procedendo a forte velocità e auspichiamo che proceda sino al completamento della copertura in tutto il nostro Paese a tutte le 24 milioni di famiglie e alle circa 36 milioni di Unità Immobiliari. L'Accesso è soprattutto e sempre di più mobile. Noi viviamo in mobilità, per lavoro, per turismo, per lo sport, per necessità. In mobilità vogliamo essere connessi, è diventato un bisogno primario. Per connetterci utilizziamo terminali sofisticati che non solo consentono di comunicare con voce e messaggi ma di orientarci con mappe dove appare dinamicamente la nostra posizione, di leggere le notizie accedendo ai giornali on line o ai vari innumerevoli siti specializzati, di misurare la nostra attività, di tenere il nostro tempo e di assisterci, grazie all'intelligenza artificiale che si materializza in assistenti virtuali sempre più sofisticati.

L'Accesso mobile è basato su un insieme di antenne e di apparati ricetrasmittenti molto distribuite. Nel nostro territorio, ad esempio ne abbiamo circa 70.000 e sono in rapido incremento. Questi sistemi prendono il nome di Stazioni Radio Base. Esse sono connesse ai POP tramite collegamenti prevalentemente in fibra ottica con struttura punto – punto.

Le reti mobili utilizzano molte bande di frequenza per la comunicazione: 700 MHz (mega hertz), 800 MHz, 900 MHz, 1800

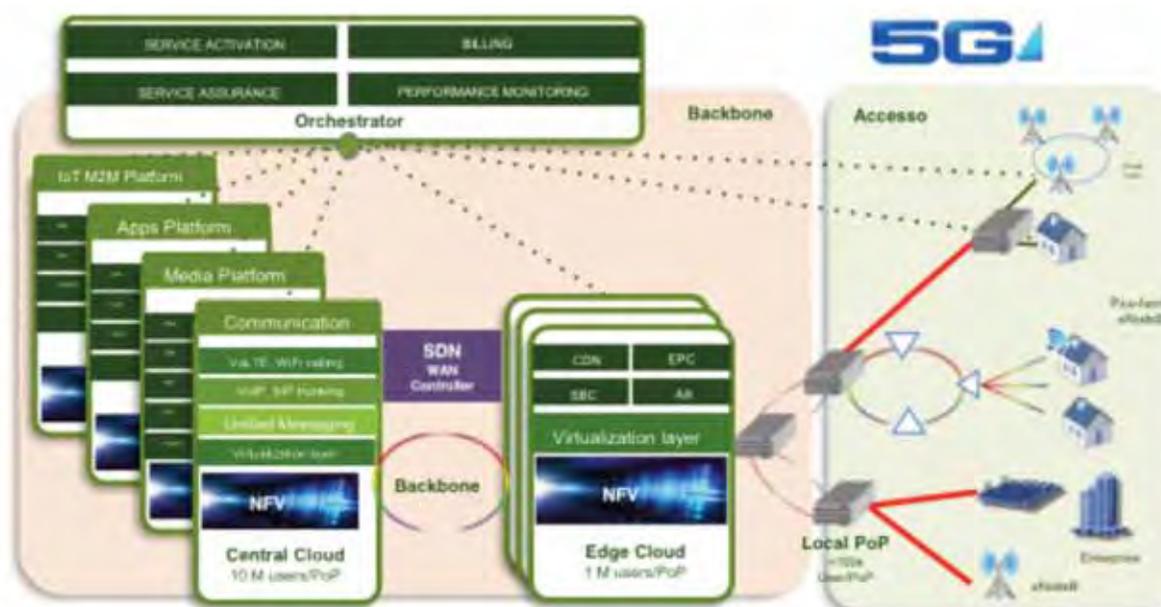
MHz, 2100 MHz, 2600 MHz. La prossima generazione, ossia quella 5G, utilizzerà anche frequenze più elevate ossia nel range 3,4 – 3,8 GHz (giga hertz) e 24 – 28 GHz. Più le frequenze sono basse e maggiore è la capacità di copertura e di penetrazione degli interni, più esse sono alte e maggiore è la capacità della rete realizzabile. Le tecnologie più importanti sono le MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), la *Carrier Aggregation*, che consente di stabilire canali di comunicazione molto capaci su portanti non adiacenti, la modulazione OFDM (*Orthogonal Frequency division Multiplexing*) con codifica di tipo 64 QAM che consentono un rapporto *bit/herz* molto elevato e quindi uno sfruttamento crescente dello spettro di frequenza disponibile.

Oltre alle suddette tecnologie le reti di accesso mobili di quinta generazione moltiplicheranno per un fattore 10 le antenne diffuse in rete affiancando alle macro celle di oggi celle di copertura sempre più piccole (*small cells*) ma molto diffuse sul territorio. Si stima che oltre 1 milione di antenne saranno necessarie a regime per coprire il nostro territorio. Dato che tali *small cells* saranno connesse in fibra ottica si comprende ancora meglio quanto sia strategica l'iniziativa e il piano di cablaggio in corso in Europa e nel nostro Paese.

Oltre all'Accesso, qui ampiamente descritto, le nuove reti utilizzano l'innovazione del *Cloud*. Il *Cloud* (ossia il *computing*, lo *storage*, il *networking* standard virtualizzato e reso flessibile con il concetto delle "*virtual machine*") nasce al-

cuni anni fa quando è emerso il modello di utilizzare risorse informatiche messe a disposizione da soggetti specializzati (i *cloud provider*) anziché necessariamente acquistare e realizzare centri di calcolo per propria necessità. Ora tale concetto entra prepotentemente nelle reti e in questo caso si tratta di *cloud* molto distribuito (*edge cloud*) che consente di avvicinare all'accesso e quindi alla fonte dei dati la capacità elaborativa.

Nel cloud distribuito delle nuove reti gli apparati diventano virtuali e crescono o diminuiscono automaticamente di numerosità secondo l'esigenza degli utilizzatori. Questa tecnologia prende il nome di *Network Function Virtualization* (NFV) e trasforma definitivamente le reti di telecomunicazioni in reti di computer connessi ai terminali e agli oggetti intelligenti tramite fibra ottica e una moltitudine di antenne che lavorano a frequenze altissime. Nelle nuove reti poi si applicano le tecnologie proprie dell'automazione (quelle studiate nell'ambito della Teoria dei Sistemi) dove in base all'analisi dei dati di utilizzo e di funzionamento della rete vengono applicati automaticamente controlli di rete atti a variare dinamicamente la capacità, a configurare automaticamente nuovi utilizzatori e a riconfigurare la rete per reagire a eventi di malfunzionamento. Questa tecnologia prende il nome di SDN (*Software Defined Networks*) e sancisce il primato del *software* nelle reti di nuova generazione.



Le caratteristiche delle reti di nuova generazione caratterizzate dall'accesso in fibra e 5G mobile, dal *backbone single layer* in tecnologia IP over DWDM e dal *Cloud* distribuito fino ai POP de delimitano l'accesso sono in estrema sintesi:

- 1 velocità superiore al *gigabit/s*,
- 2 latenza intorno al millisecondo,
- 3 affidabilità “*six nine*” superiore a 99,9999%
- 4 copertura vicina al 100% del territorio,
- 5 sicurezza “*by design*” *embedded* nel progetto e nell'architettura di rete,
- 6 densità di oggetti gestiti intorno al milione / km²

Il 5G inizierà il *deployment* nel tardo 2019 e mano a mano che le frequenze saranno disponibili, soprattutto 3,4 – 3,8 GHz e 24 – 28 GHz, le reti andranno a regime con il massimo delle prestazioni. Già iniziano ricerche e piani sul nuovo salto: il 6G.

In effetti è proprio così Innovazione e Ri-

cerca non si fermano, verso nuove sfide e nuovi traguardi.

Il Cloud

Nella sua accezione più semplice intendiamo con *Cloud* un insieme di *Data Center* dove le applicazioni vengono eseguite allocandole dinamicamente sulle risorse più scariche e più opportune in modo tale da ottimizzare costantemente l'uso dei *server*, della memoria e del *networking*.

Per ottenere questo risultato le risorse del *Cloud* si organizzano in “macchine virtuali” dotate ciascuna di capacità di elaborazione (*virtual server*), capacità di memorizzazione (*virtual storage*) e funzioni di *networking* (*virtual lan*). Una potente funzione *software* di supervisione (*Hypervisor*) si occupa di assegnare agli utilizzatori opportune macchine virtuali svolgendo in proprio le attività per l'effettiva creazione, manutenzione e poi cessazione delle risorse fisiche ad esse associate. Quindi il *Cloud* si basa su una “immagine *software*” del *Data Center* fisico.

Questo concetto dell'immagine *software* o virtuale la ritroviamo oggi in molte discipline interessate dalla trasformazione digitale. Ad esempio, i recenti progressi dell'automazione industriale, quelle che noi oggi chiamiamo Industria 4.0, si basano sul concetto di virtualizzazione ora visto e quindi sulla creazione di un "gemello digitale" dell'impianto di produzione.

I principi esposti posso essere applicati nei *Data Center* propri di ciascuna azienda o organizzazione, in questo caso il *Cloud* che ne deriva prende il nome di "*Private Cloud*".

La più importante rivoluzione sta però avvenendo grazie al fatto che grandi aziende specializzate mettono a disposizione i propri *Data Center* dotati dei necessari sistemi *Hypervisor* in modo da offrire ad altre aziende le risorse informatiche necessarie per far girare le proprie applicazioni a supporto del proprio *business*. In questo modo l'informatica diventa come l'energia elettrica ossia viene "prodotta" nei grandi *Data Center* del *Cloud* e viene erogata in modo capillare grazie alle reti di telecomunicazione di nuova generazione che abbiamo discusso nel precedente paragrafo. In questo caso il *Cloud* prende il nome di "*Public Cloud*". I costi e la flessibilità offerta dal *Public Cloud* ha convinto già moltissime aziende a spostare in tale contesto le proprie applicazioni traendone vantaggi economici e di tempestività di reazione ai cambiamenti del contesto di mercato. Gli operatori specializzati nel *Cloud* sono oggi pochi nel mondo e, ancora una volta sono i "Giganti

di Internet" ossia: Amazon (*Web Services* o AWS), Microsoft, Google, Apple (quest'ultimo più focalizzato nel mondo *consumer* al quale offre le funzioni di *back up* di dati e applicazioni legate prevalentemente agli *smart phone* e ai tablet di sua produzione). Infine, quando si adotta il *Public Cloud* per alcune applicazioni e il *Private Cloud* per alcune altre si parla di ibrido ossia di "*Hybrid Cloud*".

Oltre alla classificazione *Private*, *Public* e *Hybrid* ne conosciamo una seconda basata invece su quello che otteniamo dai fornitori specializzati di *Cloud* e allora si parla di servizi di infrastruttura (IaaS: *Infrastructure as a Service*), servizi di piattaforma e il caso delle macchine virtuali illustrate prima ne è una buona dimostrazione (PaaS: *Platform as a Service*) e infine servizi applicativi veri e propri (SaaS: *Software as a Service*). Nel caso di IaaS viene chiesto al *Cloud provider* di ospitare i propri *server* fisici in una porzione dei suoi *Data Center*. È la forma più semplice di servizio *Cloud* e quella più datata. Nel caso PaaS vengono richieste, ad esempio, le risorse informatiche virtuali per far girare le applicazioni di interesse (le quali tuttavia devono migrare negli ambienti del *Cloud provider*). Infine, nel caso SaaS anche l'applicazione e le sue funzioni vengono utilizzate come servizio e non occorre averne proprietà.

Esempi importanti di SaaS sono ormai presenti per tutte le aree applicative principali. Una lista sicuramente non esaustiva comprende: applicazioni per la contabilità, finanza e controllo (ERP *Enterprise Resource*

Planning), applicazioni per la gestione dei clienti (CRM *Customer Relationship Management*), applicazioni per la gestione delle forze di vendita e quelle di assistenza tecnica, applicazioni di posta elettronica, calendario, attività, note, applicazioni per le traduzioni *on line* e tanto altro ancora.

Si dice oggi spesso che con il *Cloud* le aziende si possono concentrare sul proprio *core business* lasciando l'informatica a chi ne è davvero esperto. C'è però da chiedersi se in un mondo che vediamo sempre più plasmato dal digitale sia ancora il caso di ritenere che queste competenze non siano *core business*!

Il *Cloud*, rafforzato da una rete di nuova generazione capillare affidabile e veloce, offre indubbi vantaggi. Essendo un servizio, in primo luogo, non richiede forti investimenti iniziali per poter realizzare un sistema informativo privato e quindi è proporzionale al volume di business che svolge ciascuna azienda nelle varie fasi di sviluppo. Il *Cloud* cresce al crescere del volume di affari e varia nel tempo al variare di questo.

In secondo luogo, il *Cloud* dispone ormai di molti servizi elementari, o "*Microservices*" ben descritti e con interfacce di programmazione chiare e utilizzabili (API *Application Programming Interface*) quindi consente opportunità di integrare applicazioni esistenti con nuove componenti senza necessariamente svilupparle *ex novo* e colaudare nuovamente tutta l'area applicativa cui esse sono applicate. Il *Cloud* ha portato poi un forte incremento di flessibilità e tempestività nei nuovi sviluppi. Nel *Cloud* lo

sviluppo di nuove applicazioni o componenti *software* elementari è di tipo *Agile* ove nuove componenti sono realizzate ad ogni "*Sprint*" di programmazione (in genere di quindici giorni) e subito pronte per essere inserite in operatività secondo una filosofia che integra, rendendole indistinguibili, le fasi di sviluppo e quelle di esercizio. Queste nuove metodologie sono note con i nomi di "*Agile Programming*" e "*DevOps*", ossia *Development* e *Operations*.

In terzo luogo, infine, come già accennato, il *Cloud* consente di reagire alle punte di utilizzo di alcune applicazioni o alle improvvise riduzioni e ridimensionamenti delle stesse proprio in base al principio di condivisione delle risorse informatiche su moltissime applicazioni differenti. Il carico di utilizzo in un *Cloud* eccellente è mantenuto pressoché costante nei vari nodi che lo costituiscono grazie al ruolo degli *Hypervisor* che spostano dinamicamente applicazioni e dati mantenendo l'efficienza e le *performances* globali del sistema. Come immaginabile il vantaggio economico e di flessibilità per chi utilizza tali piattaforme molto rilevante. Come immaginabile non mancano nuovi problemi e sfide da affrontare. Qui ci soffermeremo su un tema tecnico e uno più generale di tipo legale cui si tornerà nei prossimi capitoli di questa monografia. Il tema tecnico è che in base alla notevolissima quantità di informazioni che miliardi di oggetti intelligenti generano e all'esigenza di elaborare prima possibile tali informazioni per dare risultati immediati con tempi di risposta quasi nulli i *Cloud* sono destinati a

diventare molto più distribuiti di oggi. Per fare un esempio oggi nel nostro paese contiamo alcune decine di nodi dei vari fornitori di servizi *Cloud* ci aspettiamo una crescita di oltre due ordini di grandezza (da alcune decine a alcune migliaia) e quindi il modello *Cloud* cambierà a sua volta radicalmente verso un approccio federato e standardizzato. Necessariamente lo scambio di dati e applicazioni attraverserà molti *Cloud providers* secondo un modello di Rete di *Cloud* o in altri termini di Federazione di *Cloud*.

Il tema legale, già oggi molto sentito, riguarda il fatto che, come già detto, i dati e le applicazioni che li utilizzano variano dinamicamente di allocazione. Quando essi si trovano in Italia vale una certa legislazione per le controversie e per l'accesso, ove necessario alle informazioni e alla documentazione delle transazioni avvenute. Quando essi si trovano in alcuni paesi europei ne vale un'altra e lo stesso se parliamo di paesi asiatici o americani.

Vi sono stati casi rilevanti ove l'accesso ai dati, ancorché richiesto per motivi di sicurezza e giustizia, sia stato negato. E viceversa che certezza ho che i miei dati, quando essi transitano in siti caratterizzati da differenti sistemi giuridici, vengano rispettati e mantenuti allo stesso modo con il quale lo sono nel sistema nativo? Se non posso accedere a verificare i *log* delle transazioni che hanno interessato i miei dati come posso essere certo del loro utilizzo? Come è stato possibile che le mie informazioni, anche quelle personali, affidate a

piattaforme *Cloud*, in ambito *Social*, indipendentemente dal consenso dato per la loro riservatezza e utilizzo, sono finite in mano di aziende del tutto estranee al fornitore di servizi *Cloud* che le hanno utilizzate addirittura per orientare il consenso su competizioni elettorali?

Problemi molto seri che necessitano di immediate analisi e soluzioni. Ciò anche alla luce dell'innegabile oligopolio che oggi è imperante proprio nella famiglia dei fornitori di *Cloud* più importanti al mondo.

L'Internet delle cose e degli oggetti intelligenti (IoT)

Da alcuni anni gli "Oggetti Intelligenti Connessi" sono sempre di più ed è nata l'Internet delle Cose (*Internet of Things: IoT*). Il numero di "Oggetti Intelligenti Connessi" ha superato il numero dei *devices*; dialogano tra di loro e con le loro immagini virtuali (App), diventando di fatto più intelligenti, controllabili ed utili.

Abbiamo già discusso il fatto che sono emersi negli ultimi anni nuovi modelli di *business* basati sulle "Piattaforme" (Google, Amazon, Airbnb, Uber) e ne stanno emergendo altrettanti basati sugli "Oggetti Intelligenti Connessi" ossia *wearable device*, veicoli autonomi, droni, dispositivi di telemedicina, *additive printer*, illuminazione intelligente, reti elettriche intelligenti (*Smart Grids*).

Oggi si contano tra i 15 e i 20 miliardi di dispositivi IoT e le ultime stime parlano di

una crescita senza precedenti: nel 2020 il numero toccherà quota 50 miliardi in tutto il mondo. Il potenziale impatto economico dell'*Internet of Things* sarà vicino a 10.000 miliardi di dollari entro il 2025 ossia oltre il 10% del PIL mondiale. E siamo solo all'inizio di quella che si prospetta come un'iperbolica accelerazione tecnologica, conseguenza di diversi fattori concomitanti: *i)* connettività sempre più performante, diffusa ed a costi accessibili, *ii)* sensori sempre più economici, precisi e miniaturizzati, *iii)* capacità di calcolo crescente sia in termini di quantità di dati ricevuti ed elaborati che di accuratezza nell'analisi.

L'Internet delle Cose è un'opportunità per le Nazioni, per le Imprese e per le Persone. Si intravedono importanti benefici sia nelle "Public Goods" come Ambiente, Salute, Sicurezza, Trasporti, Città e sia nei "Settori Strategici" per la competitività come Agroalimentare, *Smart Retail*, Turismo, Edilizia, Energia, Industria.

Le tecnologie digitali ossia l'Internet delle Cose, il *Cloud*, i *Big Data*, le connessioni a Banda Ultra Larga ed i *devices* mobili impongono una trasformazione delle Aziende, da un lato, sollecitandole all'innovazione, dall'altro invitandole a ripensare all'organizzazione per adeguarla alle nuove necessità o addirittura ridisegnarla. Una grande opportunità viene dalla condivisione delle infrastrutture tra le varie applicazioni che consente di ridurre gli investimenti necessari per le singole soluzioni, favorisce il contenimento dell'impatto sull'ar-

redo urbano e sull'inquinamento elettromagnetico, e riduce drasticamente i costi operativi legati alla manutenzione.

Siamo di fronte alla quarta rivoluzione industriale, Industria 4.0, che introduce un modello di industria iper-connessa alla sua *supply chain*, alle sue persone, ai suoi sistemi di produzione intelligenti, alla comunità dei clienti, in grado di realizzare prodotti migliori, personalizzati, più rispondenti alle esigenze, più convenienti nei prezzi. Emerge una nuova mentalità nel fare impresa che richiede nuove competenze e professionalità orientate alla comprensione, al controllo di processo e che porta allo sviluppo di nuovi ruoli e percorsi formativi. Le potenzialità sono enormi e possono riconsegnare all'Italia quella *leadership* persa nell'ultimo decennio. Siamo, quindi, di fronte a trasformazioni profonde che sfidano tutte le nostre aziende, anche quelle più tradizionali e classiche del *made in Italy*. Ormai è sempre più evidente che nessuno è esente da questa "Rivoluzione Digitale".

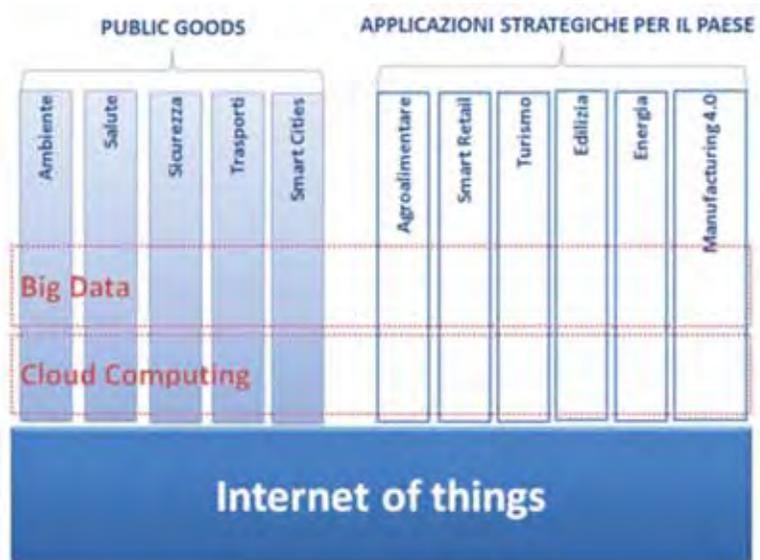
Come rivela un'analisi di Roland Berger, per l'Europa l'obiettivo è di tornare al 20% di valore aggiunto manifatturiero sul PIL rispetto all'attuale 15% e, per raggiungere tale risultato, occorre investire in UE 1.300 miliardi di euro nei prossimi 15 anni, vale a dire 90 miliardi di euro all'anno. In Italia, dove il contributo dell'industria sul PIL è sceso in 10 anni dal 20 al 16%, l'investimento previsto è pari a 15 miliardi all'anno nei prossimi 15 anni.

Le Istituzioni italiane, tramite un'efficace e responsabile diffusione delle tecnologie IoT e dell'Industria 4.0 hanno affrontato le sfide legate ai servizi al cittadino, in particolare, Ambiente, Salute, Sicurezza, Trasporti, *Smart Cities* in modo innovativo, inclusivo, salvaguardando al tempo stesso la *privacy* dei cittadini. Inoltre, l'Italia vuole mantenere la sua forte *leadership* nei settori Agroalimentare, Edilizia, Energia, Manifatturiero, e ha inteso recuperare la posizione che merita nel settore del Turismo, grazie alla bellezza del suo patrimonio ambientale, la ricchezza delle sue tradizioni ed all'inestimabile valore dei suoi beni artistici, storici e culturali.

Tramite il programma Industria 4.0 si sta dando l'opportunità per accelerare la competitività del Paese nel panorama globale e per questo pone in campo una serie di azioni affinché l'Italia sia uno dei Paesi *Leader* nella ricerca, nello sviluppo e nell'utilizzo dell'Internet delle Cose.

Le tecnologie *Internet of Things* giocano un ruolo fondamentale e stanno evolvendo velocemente. Distinguiamo e rappresentiamo brevemente gli sviluppi dei principali sensori e oggetti intelligenti, lo sviluppo delle reti di telecomunicazioni specializzate per la raccolta dati e trasmissione di comandi ai sensori e infine delle piattaforme di raccolta, analisi dei molteplici dati generati dai sensori e di identificazione di azioni di controllo per mantenere i processi controllati nelle giuste dinamiche.

Smart Meters di seconda generazione: 1) connessioni *wired* basate su PLC per gli *smart meter* elettrici, 2) connessioni *wireless* basate su *WMBus*, *LoRa*, *SigFox* e banda di frequenza non licenziata, 3) connessioni *wireless EC-GSM*, *LTE-M*, e *NB-IoT* su banda di frequenza licenziata. Ciclo di vita dell'ordine dei 15 anni. Importante la specifica della *e-SIM* che consente il cambio operatore senza necessità di sostituzione fisica della SIM. Architettura funzionale con comunicazione *bidirezionale* "*chain 1*" verso il Sistema di Acquisizione Centrale (SAC) e "*chain 2*" verso il cliente.



Droni: Anche detti Aeromobili a Pilotaggio Remoto (APR). Il loro utilizzo è ormai consolidato per usi militari e crescente anche per applicazioni civili, ad esempio in operazioni di prevenzione e intervento in emergenza incendi, per usi di sicurezza non militari, per sorveglianza di oleodotti, controllo del traffico, con finalità di telerilevamento e ricerca. Trasportano telecamere ad alta definizione. Sono utilizzati anche per la logistica (ad esempio nel servizio Amazon Prime Air).

Veicoli Autonomi: Siamo alle frontiere della tecnologia e infatti ad oggi non matura per poter diventare industriale. Occorrono ancora anni ma ci arriveremo. Le tecnologie sono *Radar*, *Sensori*, *Software* per riconoscere pedoni, ciclisti, veicoli, lavori in corso, ... Waymo, un'azienda di Alphabet / Google sta sviluppando la tecnologia *software* in *partnership* con alcuni costruttori (FCA ad esempio) afferma di avere già sviluppato 2 milioni di miglia di test. Uber afferma di avere 80 veicoli a guida autonoma in test.

Digital Assistant: Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri, Microsoft Cortana, Samsung BixBy, ... sono i principali *Smart Digital assistant* fino ad oggi integrati nelle funzioni degli *Smart Phone* ma già disponibili negli assistenti domestici e nel *software* di molti oggetti intelligenti (*Connected Cars*, *Elettrodomestici Intelligenti*, *Smart Home systems*, ...). Si basano sulle tecnologie di *Voice Recognition* con interpretazione del linguaggio naturale e trasformazione in comandi di ricerca su *Web*, di attivazione di comandi a distanza, *Smart Lighting*: Nelle

Smart Cities un ruolo centrale assume l'illuminazione pubblica. Il "lampione intelligente" integra almeno tre piattaforme base: 1) illuminazione telecontrollabile basata su tecnologie LED, 2) videocamera per monitoraggio del traffico e sicurezza, 3) *access point wifi* per sviluppare la piattaforma "*urban wifi*" oggi presente e in via di sviluppo nelle principali città del mondo. Sono molti i sistemi oggi disponibili con un modello di *business* che si basa in genere sul *project financing*.

Smart Medical Devices: Fonendoscopi, ECG (Elettrocardiografi) con trasmissione DICOM delle forme d'onda registrate, Cardiotocografi, Ecografi, Dermatoscopi, Coagulometri, Glucometri, Analizzatore del sangue multiparametrico, Spirometri, Termometri, Misuratori di Pressione arteriosa e Bilance per la misura del peso corporeo. Sono in rapida crescita le piattaforme che interfacciano i *medical devices* e che consentono la trasmissione dei dati per le analisi da parte del medico di base o dello specialista. Il protocollo più utilizzato è il BLUE TOOTH.

Questa lista potrebbe proseguire all'infinito ormai tante sono le tipologie e le generazioni di sensori oggi sviluppati o in fase di sviluppo. Lo stesso discorso è per le tecnologie delle reti.

Oltre a tutto quanto detto nell'ambito del paragrafo dedicato alle reti di nuova generazione e ribadito che il 5G assume l'IoT come obiettivo strutturale del proprio sviluppo, sono nate e si stanno sviluppando

GSM Reti Cellulari tradizionali GPRS Consumi energetici alti Impiego anche in combinazione con Low Power Mesh Lan e WBus tra dispositivi di 2 livello (concentratori) e centri di controllo Esempi: Smart Metering, Smart Car, Smart Logistics, trasporti pubblici	UMTS LoRa LPWA (*) Consumi ridotti Collegamenti a media-lunga distanza Basse capacità (tip. < - 100 kbit/s)
M-Bus Wireless Bus Consumi energetici contenuti Medie distanze, in modo da ridurre il numero di concentratori necessari. Esempi: Smart Metering non elettrica	Power Line Per il mondo residenziale e per la rete di media e alta tensione con diversa distanza massima di comunicazione e di bitrate supportato Esempi: Smart Metering elettrico
Low Power Mesh Network Nodi auto-configuranti a basso consumo Applicazioni per reti PAN e LAN Esempi: monit. ambientale, e-health, parcheggi, illuminazione pubblica in competizione con Power Line	Bluetooth PAN Comunicazione a corto raggio Bande di comunicazione molto strette Esempi: domestica, e-health, fitness, servizi turistici.

molte tecnologie diverse. Alcune sono motivate dall'esigenza di lavorare con un basso numero di *byte* emessi con frequenza molto bassa da semplici sensori molto distribuiti facendo in modo di non perturbare e impegnare, più di quanto strettamente necessario il sensore stesso, in modo tale da consentire durate di batteria di 10 anni e più. Nella figura in alto è possibile analizzare le principali di questi protocolli di rete. Spiccano le *Low Power Wireless Access* come LORA e SIGFOX, la prima scaturita da un'alleanza mondiale di moltissime aziende di notevole profilo e tecnologia e la seconda originata da investimenti privati che velocemente hanno esteso la copertura in molte città del mondo.

L'Intelligenza Artificiale

L'intelligenza artificiale è oggi, tra le tecnologie qui brevemente presentate, quella cui vengono attribuite le maggiori potenzialità di impatto sulla nostra realtà e, nel contempo, le maggiori potenzialità di generare affari. Il problema che affronta è di sviluppare sistemi che esibiscono comportamenti intelligenti caratteristici del modo di funzionare della mente umana. Tale problema si affronta adottando una scomposizione in sotto-problemi (o contesti di intelligenza artificiale), ognuno con uno specifico ambito di ricerca. Ognuno di tali contesti specifici consiste nello studiare particolari abilità e proprietà che caratterizzano il sistema intelligente.

Il primo riguarda la deduzione, il ragionamento e la capacità di risolvere problemi.

Qui si affronta lo sviluppo di algoritmi che imitano fedelmente i ragionamenti impiegati dagli esseri umani per risolvere giochi o realizzare deduzioni logiche in modo da poterli integrare all'interno dei sistemi intelligenti. Tali algoritmi solitamente si basano su una rappresentazione simbolica dello stato del mondo e cercano sequenze di azioni che raggiungano uno stato desiderato. Evoluzioni di questi algoritmi vennero realizzati tenendo in considerazione aspetti più complessi come l'incertezza o l'incompletezza delle informazioni, includendo concetti provenienti dalla probabilità, dalla statistica e dall'economia. Per difficoltà legate alla complessità intrinseca dei problemi in esame, gli algoritmi per la loro risoluzione possono a volte richiedere enormi risorse computazionali. L'ottimizzazione degli algoritmi ricopre una priorità assoluta all'interno della ricerca in questo ambito.

Il secondo contesto riguarda la rappresentazione della conoscenza e l'ingegneria della conoscenza. Queste discipline si focalizzano su quale tipo di conoscenza è necessario o opportuno integrare all'interno di un sistema intelligente, e sul come rappresentare i diversi tipi di informazione. Fra le cose che un sistema intelligente ha la necessità di rappresentare troviamo frequentemente: oggetti, proprietà, categorie e relazioni fra oggetti, situazioni, eventi, stati, tempo, cause ed effetti, conoscenza posseduta da altri. La rappresentazione e l'ingegneria della conoscenza vengono spesso associate alla disciplina filosofica dell'ontologia. La

conoscenza e la sua rappresentazione sono cruciali soprattutto per quella categoria di sistemi intelligenti che basano il loro comportamento su una estensiva rappresentazione esplicita della conoscenza dell'ambiente in cui operano.

Il terzo contesto riguarda l'apprendimento come disciplina che studia algoritmi capaci di migliorare automaticamente le proprie *performance* attraverso l'esperienza. È stato un ambito di ricerca cruciale all'interno dell'intelligenza artificiale sin dalla sua nascita. L'apprendimento automatico è particolarmente importante per lo sviluppo di sistemi intelligenti principalmente per tre motivi: *i*) gli sviluppatori di un sistema intelligente difficilmente possono prevedere tutte le possibili situazioni in cui il sistema stesso si può trovare ad operare, eccetto per contesti estremamente semplici *ii*) gli sviluppatori di un sistema intelligente difficilmente possono prevedere tutti i possibili cambiamenti dell'ambiente nel tempo, *iii*) un'ampia categoria di problemi può essere risolta più efficacemente ricorrendo a soluzioni che coinvolgono l'apprendimento automatico. Questa categoria di problemi include, ad esempio, il gioco degli scacchi ed il riconoscimento degli oggetti.

Il quarto aspetto riguarda l'elaborazione del linguaggio naturale. La capacità di elaborare il linguaggio naturale fornisce ai sistemi intelligenti la possibilità di leggere e capire il linguaggio utilizzato dagli esseri umani. Questa capacità si dimostra essenziale in tutte le applicazioni dell'intelligenza artificiale che richiedano la ricerca di informa-

zioni, la risposta a domande, la traduzione o l'analisi di testi. La difficoltà principale di questo processo è l'intrinseca ambiguità che caratterizza i linguaggi naturali, per questo motivo le soluzioni richiedono un'estesa conoscenza del mondo ed una notevole abilità nel manipolarlo.

Infine, il quinto contesto qui presentato riguarda il movimento e la manipolazione che apre alla disciplina della da sempre strettamente correlata con l'intelligenza artificiale. I robot possono essere considerati sistemi intelligenti per tutti quei compiti che richiedono capacità di livello cognitivo per la manipolazione o lo spostamento di oggetti e per la locomozione, con i sottoproblemi della localizzazione (determinare la propria posizione e quella di altre entità nello spazio), della costruzione di mappe (apprendere le caratteristiche dello spazio circostante), e della pianificazione ed esecuzione dei movimenti.

È importante approfondire, seppure brevemente, il tema dell'elaborazione del linguaggio naturale in quanto di sicuro sta emergendo come la nuova frontiera, e, nel contempo, il nuovo standard, dell'interfaccia uomo macchina con tutte le conseguenze immaginabili in termini applicativi di cui diremo tra un attimo.

Ricordiamo quando nel 2007 nasceva un nuovo tipo di telefono cellulare che rivoluzionò non tanto il modo con il quale venivano svolte le funzioni telefoniche vere e proprie, le quali erano piuttosto tradizionali, ma l'interazione tra la persona e le funzioni del telefono. Funzioni che grazie

all'esperienza delle Apps (Applicazioni scaricabili da uno "store" centralizzato) già sviluppata nei dispositivi cosiddetti "personal data assistant" o "lettori di musica digitale, POD) erano molto più articolate e variegate rispetto alla sola telefonia. La rivoluzione cui si accennava era il "touch screen" tramite il quale, guidati da semplici "icone" esprimevamo per la prima volta i nostri comandi con un semplice tocco dello schermo. Una rivoluzione. Seguita rapidamente in tutte le applicazioni del digitale: ogni volta che era necessario interagire con le macchine nasceva un *display* con funzioni di tipo "touch". Adesso siamo alla prossima rivoluzione dell'interazione con le macchine e con i sistemi digitali ossia quella del linguaggio naturale. Le più note applicazioni di questa nuova tecnologia sono le cosiddette assistenti personali o "personal assistant".

Ancora una volta sono i "Giganti di Internet" ossia Apple, Google, Amazon e Microsoft che ne fanno oggetto di altrettanti filoni di ricerca e oggi presentano dei prodotti con qualche anno di esperienza ed evoluzione. Sono nate "Siri", poi "Cortana", poi "Alexa", poi "Google assistant" e altre ne nasceranno ancora inserite come funzione degli "smart phone", dei navigatori e delle logiche di comando per le automobili e recentemente per le console delle macchine di produzione industriali. Ci aspettiamo uno sviluppo impetuoso di queste tecnologie nei prossimi 5 anni.

Si tratta di sintetizzare la voce naturale, cosa che si sa fare da molti anni, si tratta di inter-

pretare la semantica delle domande e esprimere i concetti conseguenti per le risposte, si tratta di introdurre funzioni di apprendimento progressivo mano a mano che le interazioni con le persone aumentano e che le informazioni acquisite ed elaborate migliorano in quantità e qualità.

La Blockchain

Il concetto di *blockchain* risale al 1991 ma il suo effettivo uso può farsi risalire al 2008 ed è strettamente legato a quello di *Bitcoin*. Non è casuale perché in quel periodo c'è stata una delle più terribili crisi finanziarie della storia con conseguente perdita di fiducia dei consumatori verso le terze parti, quindi spesso le banche.

Non si conosce il nome di chi ha inventato la *blockchain* ma la sua origine si collega a un post di Satoshi Nakamoto dell'11 febbraio 2009, che forse è un pseudonimo dietro il quale si nascondeva un gruppo di persone, in cui si leggeva: "Ho sviluppato un sistema p2p open source di moneta elettronica chiamato Bitcoin. Completamente decentralizzato, senza server centrali o intermediari perché ogni cosa si basa su una prova crittografica invece che sulla fiducia...".



"I've developed a new open source P2P e-cash system called Bitcoin. It's completely decentralized, with no central server or trusted parties, because everything is based on crypto proof instead of trust. Give it a try, or take a look at the screenshots and design paper..."

Posted by Satoshi Nakamoto on February 11 2009 at 22:27

Una *blockchain* è un registro aperto e distribuito che può memorizzare le transazioni tra due parti in modo sicuro, verificabile e permanente. Una volta scritti, i dati in un blocco non possono essere retroattivamente alterati senza che vengano modificati tutti i blocchi successivi ad esso. La *blockchain* è una lista in continua crescita di record, chiamati *blocks*, che sono collegati tra loro e resi sicuri mediante l'uso della crittografia. Ogni blocco della catena contiene i) un puntatore *hash* come collegamento al blocco precedente, ii) un *timestamp* e iii) i dati della transazione. La natura distribuita e il modello cooperativo rende robusto e sicuro il processo di validazione, ma presenta tempi e costi non trascurabili, dovuti in gran parte al prezzo dell'energia elettrica necessaria per effettuare la validazione dei blocchi.

Oggi grazie a Internet scambiamo facilmente tantissime informazioni digitali (musica digitale, foto, *email*, *ebook*...) e quando lo facciamo via mail in realtà non facciamo altro che scambiare una copia delle stesse. Tutto questo è positivo oltre che utile, e contribuisce alla democratizzazione dell'informazione. La cosa cambia quando parliamo di beni, di asset, di acquisti *online*. In questo caso bisogna stare attenti a non incorrere nel problema del "*data spending*", cioè al fatto che i soldi già spesi non vengano riutilizzati per ulteriori acquisti. In rete non sempre è facile mettere in atto queste verifiche e qui entra in gioco il cosiddetto "*middle man*", ossia un intermediario ad esempio una Banca *on line*, che garantisce la correttezza delle transazioni. Con l'avvento di in-

ternet il peso di questo intermediario si è di molto amplificato diventando sempre più ingombrante.

Queste terze parti sostanzialmente governano le transazioni *online* ed è proprio qui che subentra la *blockchain* che permette di superare questi "soggetti" generati dal *web* che aggregano servizi, prelevano soldi e indirizzano i profitti fuori dall'Italia.

Pensiamo al caso di Uber, una corporation che vale 65 miliardi di dollari, che offre servizi di trasporto di persone senza possedere alcun mezzo. Un altro caso molto chiaro è Airbnb, company da 25 miliardi, servizio per chi cerca un alloggio temporaneo. La lezione che ci arriva da Airbnb è proprio quella della fiducia: la gente permette a stranieri di dormire nelle proprie case senza alcun timore. Una cosa che fino a qualche tempo fa ci sarebbe sembrata improponibile, adesso è una realtà. Nel caso di Airbnb il trasferimento di fiducia verso gli utenti finali appare in modo molto chiaro perché, a differenza di quanto avviene negli alberghi, i clienti possono subire il giudizio da parte di chi offre l'alloggio per cui si è in qualche modo costretti a tenere un comportamento corretto.

Portando all'estremo questo concetto, la *blockchain* trasferisce ancora di più la fiducia verso gli utenti finali perché supera la figura del *middle man*, dell'intermediario per almeno tre ragioni:

1. Immutabilità: una terza parte non può apportare modifiche ai dati immessi;

2. Resistenza: non si può manomettere;
3. Sicurezza: è inattaccabile e completamente sicura.

I vantaggi di un sistema di transazioni sicure senza intermediari potrebbero essere ancora maggiori con una *blockchain* pubblica. Si pensi, per esempio, all'acquisto di una casa che potrebbe tranquillamente essere fatto senza l'intermediazione del notaio. Una *blockchain* potrebbe soppiantare anche altri istituti o piattaforme che esercitano veri e propri monopoli.

Oggi la *blockchain* non è più esclusivamente legata al *Bitcoin* ma trova declinazioni sempre più interessanti anche nel campo della *connected health*, sia nel settore pubblico che privato, o dell'*agrifood*.

La Cyber Security e la Protezione dei Dati.

Nell'ultimo rapporto del CLUSIT si afferma che il 2017 è stato l'anno peggiore di sempre in termini di evoluzione delle minacce "cyber" e dei relativi impatti, non solo dal punto di vista quantitativo ma anche e soprattutto da quello qualitativo, evidenziando un *trend* di costante crescita degli attacchi, della loro gravità e dei danni conseguenti.

Il livello di *cyber* insicurezza ha effettuato globalmente un "salto quantico", un vero e proprio cambiamento di fase in tutto il mondo, tanto che il *World Economic Forum*, nel suo ultimo *Global Risk Report* pubblicato nel gennaio 2018, ha classificato i rischi derivanti da *cyber* attacchi al terzo posto tra

i maggiori rischi globali, subito dopo disastri naturali ed eventi climatici estremi.

Tre sembrano essere i *trend* emergenti: *i)* il trionfo del *Malware*, *ii)* la moltiplicazione degli attacchi industrializzati realizzati su scala planetaria contro bersagli multipli e *iii)* la crescente discesa in campo degli Stati come attori di "minaccia" in uno scenario che prefigura concretamente l'eventualità di attacchi con impatti sistemici molto gravi.

Il livello di queste "nuove" minacce si è manifestato durante alcune importanti campagne presidenziali, durante attacchi culminati in migliaia di dispositivi IoT compromessi, tramite gli attacchi anch'essi recenti basati sui "malware" come *Wanna-Cry* e *NotPetya*, con furti per centinaia di milioni di dollari realizzati ai danni di primari istituti bancari compromettendo il sistema SWIFT, i numerosi *data breach* che hanno coinvolto complessivamente miliardi di *account*, le crescenti applicazioni in ambito militare di tecniche e strumenti *cyber*, gli attacchi ad infrastrutture critiche, la diffusione endemica di crimini estorsivi realizzati su larga scala tramite attacchi basati su *ransomware* e di *cryptominers*.

In Italia il numero di attacchi gravi di dominio pubblico presenti nel nostro campione è bassissimo rispetto al totale e ciò è dovuto in larga misura alla scarsa propensione a denunciarli da parte delle nostre organizzazioni. Comunque si possono evidenziare la singolare vicenda di presunto spionaggio attribuita ai fratelli Occhionero, l'attacco ai sistemi non classificati della Far-

nesina, quello ad un sistema del Dipartimento per la Funzione Pubblica, l'attacco di *Phishing* (con *malware* allegato) contro oltre 200.000 vittime, quasi tutte italiane, realizzato in luglio dalla *botnet* Andromeda, attacchi contro gli utenti di una primaria Telco e di una primaria Banca, il recente furto di quasi 200 milioni di dollari in criptovalute da un *Exchange* italiano.

Per quanto riguarda gli impatti globali, in definitiva, i numeri parlano chiaro: i costi generati globalmente dalle sole attività cybercriminali sono quintuplicati, passando da poco più di 100 miliardi di dollari nel 2011 a oltre 500 miliardi nel 2017, quando truffe, estorsioni, furti di denaro e dati personali hanno colpito quasi un miliardo di persone nel mondo, causando ai soli privati cittadini una perdita stimata in 180 miliardi di dollari.

In questo contesto la sicurezza informatica, per quanto detto circa il primato della trasformazione digitale in moltissimi comparti della nostra Economia, diventa una tecnologia abilitante al medesimo livello di importanza delle altre qui sinteticamente riportate. Tuttavia, gli investimenti italiani in Sicurezza Informatica, pur essendo cresciuti in un anno del 5% e sfiorando ormai il miliardo di euro, sono risultati assolutamente insufficienti rispetto al valore del mercato italiano di beni e servizi Digitali pari a 66 miliardi di euro e soprattutto rispetto alla percentuale di PIL che oggi viene generata grazie all'applicazione dell'ICT da parte di organizzazioni pubbliche e private e dai privati cittadini.

La Sicurezza Informatica è basata su tecnologie e su processi. Il principale processo è l'aggiornamento costante e sistematico di tutti i sistemi operativi di *smart phones*, di *personal computers*, di *servers*, di elementi delle reti di telecomunicazioni alle ultime *release* certificate dai produttori stessi. Troppe volte il non aggiornamento è stata la causa scatenante di attacchi che hanno penetrato molti sistemi e da quelli hanno generato attacchi sotto forma di quantità ingestibili di transazioni verso svariati bersagli.

Le tecnologie che qui citiamo molto sinteticamente per brevità sono quelle di: *i)* gestione dell'identità all'accesso nei sistemi o "*Identity Management*" che prima tramite "*username*" e "*password*" o PIN e poi con tecnologie biometriche sempre più spinte, dalle impronte digitali alla fisionomia del volto e in futuro alla "lettura" dell'iride, consentono l'accesso ai soli autorizzati alle funzioni dei sistemi informativi nelle varie aree applicative; *ii)* gestione della sicurezza perimetrale con l'uso dei cosiddetti "*firewall*" ormai utilizzati in larghissima misura in tutte le reti pubbliche e private; *iii)* gestione dell'accesso ai siti Internet tramite le funzioni di *DNS filtering* (ossia filtraggio dei siti non autorizzati nei *Domain Name Servers*) e più recentemente *iv)* l'analisi dei fenomeni *ransomware*, *malware*, e minacce varie che si manifestano sia nel WEB tradizionale, o "*surface WEB*" sia nel "*Deep WEB*" ed in particolare nel suo sottoinsieme denominato "*Dark Web*". Quanto oggi il *Dark WEB* sia critico è dimostrato dalle seguenti carat-

teristiche: 1) I motori di ricerca del *Dark Web* non sono visibili ai semplici utenti internet e non sono indicizzati da Google. 2) Circa il 96% dell'informazione è nascosta nel *Deep* e *DarkWeb* e solo il 4% dell'informazione è visibile agli utenti internet. 3) Nel *DarkWeb* si naviga e comunica in modo anonimo ed il luogo in cui avvengono conversazioni e commerci illegali e il cui accesso è reso possibile attraverso l'uso di speciali strumenti di *browsing* anonimi come Tor, I2P, e *Freenet*, tra questi Tor è lo strumento più noto e maggiormente utilizzato.

La formazione, le competenze e le procedure di Sicurezza Informatica e di Rete sono, inoltre, la più potente forma di protezione e prevenzione delle consistenti minacce ora descritte.

In questo senso ci sono molti segnali positivi: *i)* in tutti i moderni sistemi digitali la sicurezza comincia a essere un requisito fondamentale del disegno di sistema fin dalle prime fasi di concezione nel senso della "*security by design*", *ii)* in molte orga-

nizzazioni pubbliche e private si moltiplicano le revisioni dello stato di protezione e dei processi per la protezione dalle minacce informatiche, *iii)* lo stesso avviene ai livelli di responsabilità governativi, ad esempio nel febbraio 2017 l'Italia ha rinnovato, semplificandolo e razionalizzandolo, l'assetto istituzionale della difesa cibernetica con il "Decreto Gentiloni", mentre durante il G7 di Taormina del maggio 2017 i partecipanti hanno sottoscritto una "*Declaration on Responsible States Behavior in Cyberspace*", fortemente voluta dall'Italia, che è un piccolo ma importante passo nel campo della *Cyber Diplomacy*, *iv)* la ricerca e sviluppo accelera anche traendo vantaggio di strumenti di intelligenza artificiale e di analisi di BIG DATA applicati al contesto e grazie alle organizzazioni globali che agiscono come stazioni radar permanenti che ispezionano i vari livelli del WEB diffondendo in modo precoce segnali deboli su minacce emergenti che consentono margini di tempo per le contromisure.



I modelli di business

di Luisa Arienti
Amministratore Delegato di SAP Italia

1 Economia Digitale

Nel contesto economico attuale le tecnologie digitali giocano un ruolo primario ormai in tutti i settori. Lo si comprende chiaramente se si osservano alcuni degli indicatori macro e tendenziali che influenzano le economie sia locali che globali.

Il primo di questi fattori è legato alla dimensione ed influenza che le aziende del settore tecnologico hanno sull'economia globale. Soltanto 10 anni fa nella *top ten* delle aziende più capitalizzate nella borsa americana, dominavano le imprese finanziarie e le petrolifere. Oggi sette su dieci delle aziende della *top ten* appartengono al comparto *high tech* digitale.

Il secondo fattore è legato all'impatto delle nuove tecnologie sul business. L'innovazione digitale ha scompigliato i parametri tradizionali della competizione¹: le barriere all'ingresso mutano continuamente, prodotti e servizi sostituivi nascono rapidamente a costi competitivi, i fornitori diventano globali e i clienti sono sempre più al "comando" dell'impresa. Per capire gli effetti sui mercati è sufficiente osservare come

sono cambiate ad esempio l'industria dell'intrattenimento e dei media o quella del trasporto e della mobilità personale. O come le banche nei pagamenti o la moda con l'*e-commerce* siano in costante e profonda trasformazione sollecitati dalle dinamiche competitive digitali.

Oggi, di fatto, qualsiasi *business* è diventato, in tutto o in parte, un *business* "digitale". I cambiamenti nei settori di industria sono guidati dai ritmi dell'innovazione tecnologica.² I dati, la linfa vitale dell'economia digitale, sono sempre più presenti e accessibili e ogni giorno vengono sviluppate idee, prodotti, applicazioni che ne fanno largo uso. L'economia digitale è anche l'economia di un mondo connesso, che genera informazioni in tempo reale. Si stima infatti che entro il 2025 ci saranno oltre 75 miliardi di dispositivi collegati e oltre 9 miliardi di consumatori collegati via mobile. Sempre entro il 2025, l'Internet delle cose genererà tre trilioni di dollari in opportunità economiche.³ Estremizzando in maniera un po' ardita si potrebbe dire che i settori di industria nel prossimo futuro spariranno, dando vita ad una unica industria: quella digitale.

¹ https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_delle_cinque_forze_competitive_di_Porter

² <https://www.bcg.com/publications/2018/reinventing-enterprise-digitally.aspx>

³ <https://www.gsma.com/newsroom/press-release/new-gsma-study-operators-must-look-beyond-connectivity-to-increase-share/>

La dinamica competitiva che scaturisce da questi scenari ha spinto anche le aziende tradizionali, che hanno storicamente dominato nei propri settori, a definire piani di evoluzione verso l'economia digitale. È per questo che da tempo stiamo parlando di “trasformazione digitale”. È per questo che, ormai da tempo, lavoriamo con i nostri clienti per abilitare, tramite le nostre soluzioni *software*, modelli di *business* che sfruttino i nuovi paradigmi della economia connessa, che li guidino alla trasformazione di prodotti in servizi e alla digitalizzazione dei processi produttivi.⁴

Questo sforzo di trasformazione ha anche liberato un enorme valore per le aziende e aperto nuovi orizzonti. Oggi infatti parliamo sempre più di *thinking business*. Lo sviluppo tecnologico ha messo a disposizione delle aziende *software* in grado di svolgere, in maniera molto accurata, compiti che sono stati sempre ad appannaggio degli esseri umani: riconoscere oggetti nelle immagini, riconoscere la struttura sintattica di una frase, rispondere a domande su uno specifico contenuto di un documento, riconoscere il parlato in una conversazione telefonica. E anche attività più complesse, come competere e vincere nei giochi da tavolo come gli scacchi o la dama cinese, fino a guidare un autoveicolo.⁵ Lavoriamo infatti sempre più diffusamente con queste tecnologie classificate come Intelligenza Artificiale⁶ che

sono in grado di estrarre informazione (e quindi valore) dai dati in maniera autonoma.

Secondo IDC, società di ricerche di mercato in ambito IT, i principali vantaggi per le imprese che adottano queste tecnologie sono collegabili ad un netto miglioramento della esperienza cliente, ad una riduzione dei costi e ad una generazione di nuove fonti di fatturato, con un aumento nella soddisfazione dei dipendenti.

È un dato di fatto che le aziende che hanno visto da subito l'innovazione digitale come un elemento strategico per crescere, sono oggi già *leader* nel proprio settore. Dal nostro osservatorio vediamo chiaramente una parte delle imprese che, cavalcando la trasformazione digitale, si stanno rinnovando. Esistono però ancora aziende ancorate a logiche tradizionali. Il rischio è che non entrare far parte dell'economia digitale, avvertono gli esperti, potrebbe essere irrazionale e molto rischioso.

2 Le nuove tecnologie che stanno rivoluzionando la vita delle persone e delle aziende

La generazione di nuovo valore nell'economia digitale nasce dalla continua adozione di nuove tecnologie. Come citavo l'intelligenza artificiale e l'Internet delle Cose sono

⁴ <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/industria40>

⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/DARPA_Grand_Challenge

⁶ <https://www.sap.com/products/leonardo/machine-learning.html>

tra queste. Ma, per esempio, la stampa in 3D sta stravolgendo il concetto di catena del valore nella produzione di manufatti. Come pure lo sviluppo della robotica, che vede già la possibilità di usare macchine che collaborano con l'uomo nei lavori gravosi. O anche la *blockchain*, alla base del funzionamento delle valute digitali come i *Bitcoin*, che estende e rafforza il concetto di collaborazione e abilita "transazioni" di *business* tra più soggetti paritetici (cliente vs fornitore o acquirente vs compratore) senza necessità di validazione tramite una "autorità centrale". Quasi tutte queste tecnologie sono entrate o stanno entrando a far parte del quotidiano di molte imprese e quindi di noi come individui consumatori. E agiscono da potente catalizzatore della trasformazione digitale.

Per capire la portata della possibile trasformazione degli scenari aziendali sostenuta da queste tecnologie, ritengo però necessario fare qualche passo di approfondimento ulteriore. A tal proposito mi preme sottolineare che una tecnologia tra le altre giocherà un ruolo centrale nei cambiamenti: mi riferisco all'Intelligenza Artificiale. Sempre più spesso si sente parlare di intelligenza artificiale, ma anche di *machine learning* e *deep learning*, termini questi ultimi talvolta usati impropriamente come sinonimi del primo.

Per capire cos'è l'intelligenza artificiale dobbiamo fare un passo indietro e scoprire che l'idea è nata nel secolo passato

più o meno quando sono stati inventati i primi calcolatori. È infatti il lontano 1950 quando la rivista *Mind* pubblica un articolo in cui campeggia la domanda "*Can Machine Think?*". L'articolo era a firma di Alan Turing, uno dei padri dell'informatica moderna. Introduceva il tema che è ora al centro di una delle più grandi rivoluzioni del XXI secolo: quello legato alla possibilità che una macchina, costruita dall'uomo, potesse pensare e agire come un uomo. Esiste quindi da tempo la consapevolezza nella comunità scientifica sull'uso del computer come agente intelligente, capace di percepire l'ambiente in maniera accurata e prendere decisioni per portare a termine un compito. O come dice qualcuno anche sostituire in tutto l'uomo nel lavoro. Con tutte le discussioni che oggi popolano i media su quali potranno essere i possibili effetti sulla società.

Ma se l'idea dell'intelligenza artificiale non è nuova come mai è salita agli onori della cronaca e dell'attenzione di molte aziende solo recentemente?

La disponibilità in larga scala di queste tecnologie passa per due fattori abilitanti: il primo conta sulla disponibilità di *hardware* sufficiente potente⁷. Il secondo sull'accessibilità di grandi moli di informazioni a basso costo⁸. Infatti, le tecniche di Intelligenza Artificiale possono:

- "imparare" dalle informazioni esi-

⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law Moore's law.

⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data Big Data

stenti: dai dati strutturati – un dato in un *database* - ma anche da quelli meno strutturati – immagini voce testo ecc.

- creare un modello di analisi del problema definito dal *software* stesso
- applicarlo su nuovi dati in maniera autonoma senza bisogno di essere ri-programmato
- trovare risposte ai problemi.

Cioè, un po' come facciamo noi essere umani: è in grado di imparare imitando chi lo ha educato. Alla base di funzionamento ci sono modelli matematici e statistici di varia natura (*machine learning*) che sfruttano, nella modalità più complessa, anche le cosiddette “reti neurali” (*deep learning*). Queste ultime, una sorta di artefatto matematico che imita il modello di funzionamento del nostro cervello.

Questo tipo di analisi richiedeva, fino a poco tempo fa, grande potenza di calcolo, molti dati ed era prerogativa di pochi centri di ricerca. Oggi tanti limiti sono stati superati, come dicevo, grazie all'evoluzione dell'*hardware* e all'uso del *cloud*, ma anche grazie allo sviluppo di *software* che sfruttano al massimo il nuovo *hardware* come ad esempio i sistemi *in-memory*⁹.

Intuitivamente è facile collegare quanto descritto finora ad una possibile rivoluzione copernicana nel modo di fare impresa, ma sarebbe complesso (e anche molto articolato) analizzare gli effetti e cercare di trarre

delle conclusioni a tutto campo. Per contribuire a fare chiarezza su come questa tecnologia possa avere degli effetti in azienda, SAP ha recentemente realizzato, in collaborazione con *The European House* – Ambrosetti, il rapporto *La realtà dell'Intelligenza Artificiale (IA)*, che indaga il modo in cui l'Intelligenza Artificiale viene percepita dai CEO italiani e come influenzerà l'organizzazione aziendale. Per la realizzazione dell'indagine è stata coinvolta la classe dirigente di oltre 500 grandi aziende, sia italiane sia multinazionali operanti in Italia: le risposte raccolte hanno interessato per il 70% amministratori delegati e presidenti e per il 30% direttori generali e consiglieri di amministrazione.

Dalla *survey* è emerso che i decisori aziendali italiani ritengono l'Intelligenza Artificiale un imperativo per lo sviluppo e il mantenimento della competitività delle proprie aziende, ma questa consapevolezza non è altrettanto diffusa all'interno dell'organizzazione.

Quasi 4 rispondenti su 5 (il 77% degli intervistati) ritengono l'Intelligenza Artificiale un fattore importante o molto importante per il proprio *business* e solo il 4,6% la considera non molto importante o poco importante. Tuttavia, sembra mancare la piena consapevolezza dei CEO intervistati circa l'impatto concreto dell'Intelligenza Artificiale sui vertici aziendali e sul loro lavoro. L'82,9% del campione ritiene che il ripensamento di priorità, compiti e responsabilità riguardi, in prima

⁹ SAP HANA – il primo sistema in-memory di mercato sviluppato da SAP in grado di sfruttare appieno le architetture hw di ultima generazione. https://en.wikipedia.org/wiki/SAP_HANA

battuta, il responsabile dell'area innovazione tecnologico-digitale, ossia il *Chief Innovation Officer* (CIO), il *Chief Technology Officer* (CTO) o il *Chief Digital Officer* (CDO).

Per garantire la sostenibilità e la competitività del business nel medio-lungo termine dall'analisi è invece necessario che l'integrazione dell'IA sia prerogativa del capo dell'azienda, che ha il compito di favorire la comprensione della portata delle sfide e delle opportunità legate a questa tecnologia.

Per quanto riguarda gli ambiti di implementazione, oggi l'Intelligenza Artificiale è prevalentemente impiegata nel campo delle relazioni *Business-to-Consumer* e *Business-to-Business*, ma è potenzialmente applicabile a tutte le funzioni aziendali, secondo livelli diversi di intensità e complessità gestionale e tecnologica. La maggior parte dei *business leader* intervistati indicano le aree di magazzino e logistica (62,5%), servizi post-vendita e assistenza clienti (60%) come quelle in cui potranno dispiegarsi le maggiori opportunità, mentre permane scetticismo sull'applicazione dell'AI nelle aree di amministrazione, finanza e controllo (33,3%), strategia (26,8%) e risorse umane (14,3%).

Come scrivevo non c'è Intelligenza Artificiale senza dati. E i dati non sono generati solo dalle applicazioni *software* ma, ormai in maggioranza, dalle cose collegate ad Internet. Oggi nascono prodotti che sono collegati naturalmente ad Internet. O anche sensori che possono attivare questi collegamenti. Per capire come l'intelligenza artificiale possa divenire pervasiva è importante considerare che i dati possono

oggi pervenire da molteplici fonti. Vediamo insieme quali sono i possibili campi di applicazione.

3 Intelligenza Artificiale: esempi di applicazione

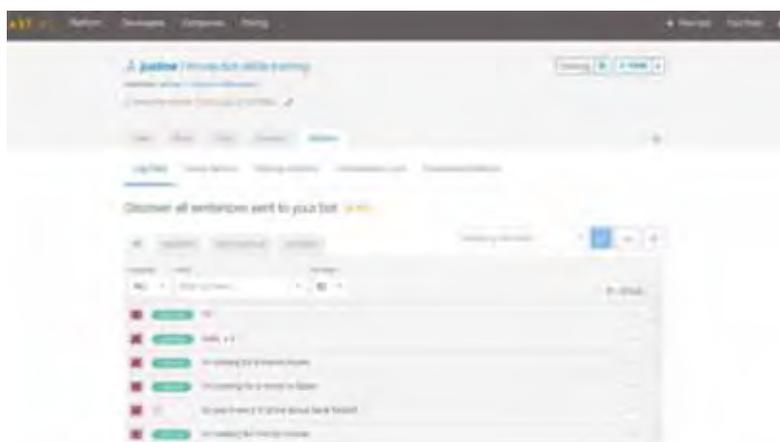
L'uso delle tecniche di intelligenza artificiale ha oggi in azienda ampie applicazioni in funzioni e campi molto disparati.

Molte soluzioni sono volte a facilitare l'interazione con il cliente attraverso le modalità che vengono comunemente raggruppate sotto il nome di "*conversational application*" o più comunemente "*Chat Bot*". Usano la capacità delle macchine di comprendere il linguaggio naturale. Parlare con un "agente sintetico" sta diventando una pratica comune in molte aziende sia per gestire richieste provenienti dall'interno dell'organizzazione, ma anche e soprattutto per le interazioni con l'esterno.

Applicazioni conversazionali

Per migliorare una relazione è importante ascoltare e rispondere tempestivamente alle richieste e alle domande in maniera contestuale e appropriata. Eccellere in questa pratica significa conquistare i clienti e fidelizzarli. Per questo nascono le "*conversational application*" o "*chatbot*" abilitate da Intelligenza Artificiale. Grazie all'uso di tecniche collegate all'uso del linguaggio naturale, si rimane in ascolto dei propri clienti su tutti i canali 24x7 e si gestiscono le richieste in maniera tempestiva. SAP *conversational AI* risponde proprio alle esigenze dei

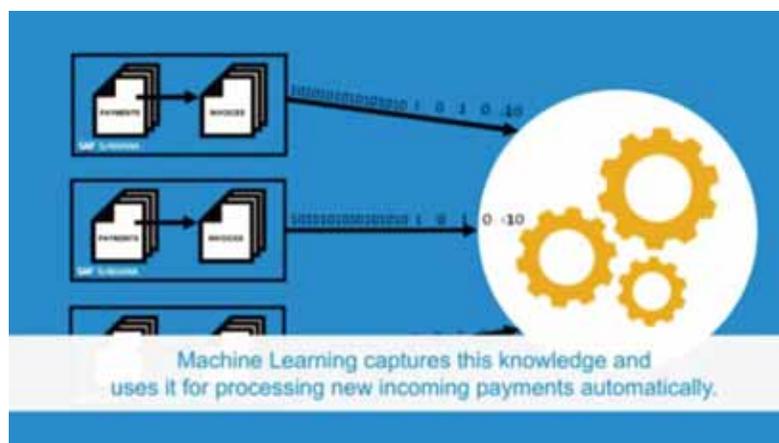
clienti di disporre di *chatbot* ad alta efficienza e qualità, facili da sviluppare e preconfigurati a seconda del tipo di *industry* (*insurance, utility, telco*) e di scenario (supporto cliente, vendita, assistenza tecnica, ecc).



Ci sono poi altre applicazioni focalizzate allo snellimento dei processi interni ripetitivi, come quelli relativi alla gestione degli accoppiamenti fatture pagamenti o “*Invoice Matching*”. Un caso esemplificativo è quello di BASF: il 94% dei pagamenti dell’azienda tedesca viene riconciliato in modo automatico con la rispettiva fattura, usando soluzioni di intelligenza artificiale che aiutano a velocizzare i processi della divisione amministrativa.

Abbinamento automatico delle fatture con i pagamenti

Utilizzando le tecnologie di intelligenza ar-



tificiale è possibile imparare dalle azioni manuali fatte ad esempio dai contabili della amministrazione quando in maniera routinaria, verificano e accoppiano i pagamenti clienti con le fatture. Grazie all’intelligenza artificiale è possibile catturare molti dettagli sul cliente e sulle modalità con cui effettuano i pagamenti (che sono molte volte dettate da abitudini culturali locali) ed identificare delle regole automatiche senza doverle definirle invece in maniera empirica e manuale. Grazie alla soluzione SAP *Cash Application* i nuovi pagamenti e le fatture aperte vengono verificate e accoppiate dalla *routine* intelligente opportunamente istruita. Gli accoppiamenti fattura-pagamento vengono risolti in automatico oppure sottoposti al contabile per una verifica ulteriore, se la confidenza dell’algoritmo è sotto una certa soglia. Questo significa maggiore accuratezza del processo contabile, minori rilavorazioni manuali e focalizzazione degli sforzi su compiti a maggior valore aggiunto.

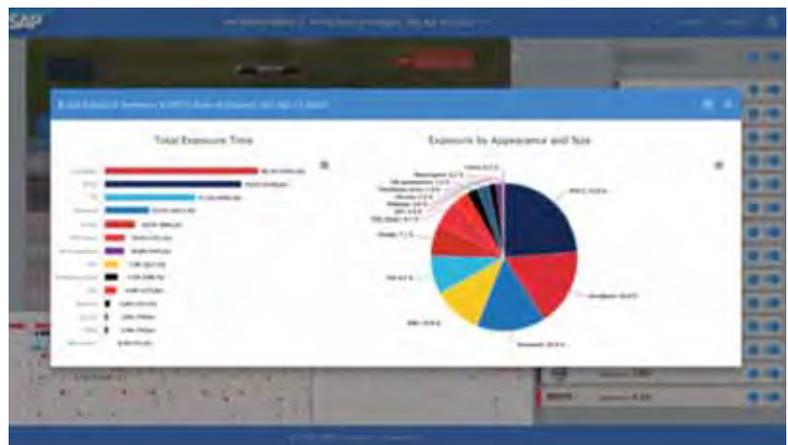
Altre applicazioni di intelligenza artificiale vanno nella direzione di “aumentare” le capacità delle persone, ad esempio nelle possibili scelte in scenari *mission critical*, come quelle legate al *make or buy* nella produzione, all’analisi dei contratti per gli uffici acquisti per verificare proattivamente e per tempo i *vendor* e negoziare nuove condizioni di fornitura magari prima della scadenza dei contratti stessi, alla selezione dei curricula, ambito in cui le funzionalità

dell'AI offrono un aiuto rilevante alle strategie di *diversity* e *inclusion* e permettono una selezione delle risorse più precisa e senza pregiudizi, e alle analisi degli *stock* di magazzino o in transito per migliorare la pianificazione. Sempre nel caso di un'azienda di produzione, i sensori sui macchinari possono raccogliere dati per l'analisi in tempo reale dello stato degli impianti ed anticipare, grazie all'intelligenza artificiale, le esigenze di manutenzione. E magari identificare potenziali problemi di qualità nei processi di produzione. O ridurre il tempo di fermo macchine per ovviare a agli inconvenienti di difettosità dei prodotti. Esistono anche applicazioni che fanno uso delle tecniche di computer *vision*, di telecamere o specifici sensori e che possono leggere l'ambiente e aiutare l'uomo nelle valutazioni e/o decisioni in alcuni scenari, come ad esempio la manutenzione o l'ispezione di infrastrutture, l'agricoltura e il *precision farming*, l'analisi delle immagini video per misurare il *brand impact*.

Misurare l'impatto del Brand nei programmi di sponsorship

Comprendere e misurare il valore di una campagna di sponsorizzazione è molte volte un compito articolato e complesso. Tanto più se fatto sui moderni canali di comunicazione usando ad esempio dei video. Il lavoro di classificazione dei "logo" nei video è una componente fondamentale per misurare l'efficacia della campagna. Grazie alle tecniche di Intelligenza Artificiale applicate

ai video è possibile oggi avere nell'immediatezza la valutazione della rilevanza calcolata in tempo reale in base a "n" parametri: tempo di esposizione, dimensione, posizione nel video, misura rispetto ad altri *brand*, correlazione rispetto all'*audience* ecc. Analisi che fino a qualche tempo fa venivano fatte in maniera molto approssimativa e manuale. Ora sono automatiche, accurate e tempestive.

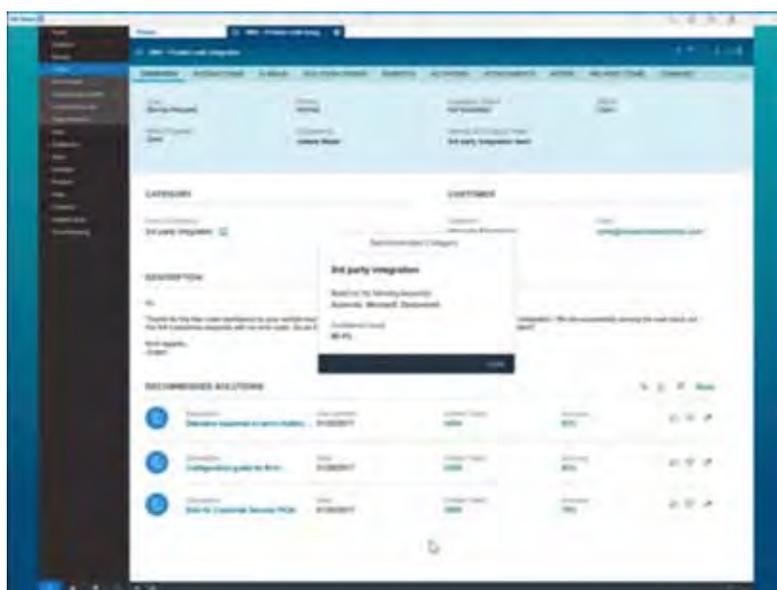


Un altro ambito di applicazione è nell'area del Servizio Clienti: l'utilizzo dell'intelligenza artificiale permette di ridurre i tempi di risposta dell'operatore del *call center* al cliente, di assegnare la priorità di risposta dell'operatore sulla base della gravità della richiesta e consente al responsabile del Servizio Clienti di disporre di una reportistica affidabile in tempi rapidi.

Automazione richieste di supporto

Moltissime organizzazioni grandi e piccole prestano grande attenzione alle domande dei propri clienti siano essi interni che esterni. Essere in grado di risolvere con immediatezza le richieste richiede un grande sforzo in termini di tempo e quindi di persone. Ancora grazie all'intelligenza artifi-

ciale è possibile snellire il processo di gestione delle richieste grazie ad algoritmi in grado di comprendere il contenuto delle domande provenienti da qualsiasi canale: *e-mail*, voce ecc. Queste *routine software* imparano a classificare le richieste, a comprendere il tono e l'urgenza e ad indirizzarle agli esperti in grado di risolvere il problema o fornire una risposta. Questa modalità di interazione con il cliente comporta un miglioramento drastico della soddisfazione, tempi di risposta più rapidi e una risoluzione automatica dei casi ripetitivi.



Altri esempi ricadono nella gestione di infrastrutture complesse come quelli in ambito cittadino. Rilevatori collocati lungo le strade possono controllare lo stato del traffico nelle principali arterie cittadine, verificare l'illuminazione stradale e segnalare guasti, ma allo stesso tempo catturare informazioni sulla qualità dell'aria. E la *routine* di intelligenza artificiale potrebbe analizzare anomalie nella qualità dell'aria e prevenire

situazioni di emergenza o di guasto delle infrastrutture.

4 L'Impresa Intelligente

Nell'era dell'economia digitale, la capacità di automatizzare è quindi molto più sofisticata rispetto agli anni passati. Storicamente, siamo stati in grado di guidare l'automazione attraverso l'analisi dei numeri, ma le tecnologie intelligenti possono fornire, come avete intuito, analisi più approfondite basate su una maggiore varietà e molteplicità di fonti e tipologie di dati. Inoltre, oggi questi nuovi modelli di automazione intelligente sono gestiti in modo molto più efficace rispetto agli anni precedenti perché i nuovi strumenti rendono le tecnologie emergenti più facilmente consumabili. Ma il valore non nasce solo incorporando l'intelligenza all'interno dei processi di business, ma costruendo anche un percorso virtuoso e di collaborazione tra l'uomo e la macchina.

Questo processo evolutivo tende a scardinare anche il concetto di "*best practice*", a favore della capacità dell'impresa di mettere in atto azioni sulle direttrici che aiutano l'azienda a rimanere competitiva. E l'aspetto fondamentale per le aziende di successo nell'economia digitale è quello di procedere in *velocità*. Il vantaggio della prima mossa nella creazione di nuovi mercati e nell'acquisizione di *mindshare* è più importante che mai. Le aziende che hanno raccolto queste sfide, lavorano da tempo su una serie di "*next practice*" che le aiutano a

innovare più velocemente rispetto alla concorrenza. Sono tipicamente definite da un insieme di approcci che guardano più a come arrivare rapidamente ad un prodotto minimo, funzionale ed aggiornabile (*Minimum Viable Product*) piuttosto che al prodotto/servizio perfetto¹⁰. Guardano agli aspetti che collegano l'impresa con le comunità, che usano gli algoritmi per modellare i processi, che pensano che sia importante creare una relazione forte con i loro clienti. Ma che sono anche in grado di controllare la complessità, di misurarla e di sperimentare e imparare dai fallimenti molto rapidamente.

L'*Intelligent Enterprise* è quindi più di un semplice *business* automatizzato, è una visione di come SAP guarda al futuro dei suoi clienti, al futuro del lavoro e al futuro dell'esperienza per i consumatori. Siamo stimolati dall'idea che, un giorno, ogni azienda sarà un'*Intelligent Enterprise*, e che produrrà il massimo dalle proprie capacità innovative e di esecuzione grazie al supporto di *software* sempre più sofisticato.

SAP si trova in una posizione privilegiata per aiutare le aziende a realizzare questa visione. Per oltre 45 anni, i nostri clienti hanno fatto tesoro delle competenze, delle *pratiche* e delle conoscenze dei settori di industria. Solo con una profonda comprensione di come i nostri clienti gestiscono ogni area di *business*, in 25 diversi settori, abbiamo potuto ripensare le soluzioni *software*

per l'impresa e definire un percorso di trasformazione per ogni tipo di organizzazione.

5 Influenza delle tecnologie intelligenti: dall'organizzazione, ai modelli di business, agli scenari competitivi

Come menzionavo all'inizio, la crescita economica globale degli ultimi anni è stata alimentata in gran parte dalla evoluzione delle tecnologie digitali e dalla loro adozione. Infatti, molta della capacità di generare profitti, in queste nuove dinamiche economiche, sono riconducibili all'innovazione digitale (indipendentemente dal settore industriale). È inoltre vero che i cambiamenti hanno radicalmente cambiato velocità: in media, un'azienda dello S&P 500 viene sostituita nella classifica ogni due settimane.

È evidente che la prima area di influenza delle tecnologie, tocca proprio l'organizzazione e la cultura aziendale. Il cambiamento e l'innovazione non nascono per caso. Ci vuole un terreno fertile in grado di stimolare e far germogliare la voglia e lo spirito innovativo. Ci vogliono imprenditori visionari e collaborativi che siano in grado di puntare su quello che è di fatto il vero e unico motore dell'innovazione: il capitale umano. Uno degli aspetti più rilevanti riguarda l'innovazione collaborativa: la collaborazione all'interno e oltre i confini dell'azienda è indispensabile

¹⁰ <https://exponentialorgs.com/>

per il cambiamento. È importante che si coinvolgano i clienti, le comunità di ricerca e i partner nel processo decisionale. È fondamentale inoltre immettere nei propri organici i talenti di nuova generazione in grado di portare nuove competenze e ampliare gli orizzonti. Ma non ci si deve fermare qui: le competenze digitali dovranno essere sviluppate in un'ottica di *lifelong learning*, cioè legate alla capacità di mettersi continuamente in discussione per imparare a competere in un ambiente in continua evoluzione, sempre più globale. Infine, la *leadership*: le strutture di *leadership* prevalenti nel XX secolo non funzionano più nell'economia digitale odierna, e le aziende sono chiamate a rivedere questi modelli. In particolare, le imprese dovranno rivedere il loro approccio alle decisioni e basarle sui dati più che sulle opinioni dei *leader*. È più facile prendere decisioni quando queste si basano su algoritmi, e molte aziende stanno integrando *data scientist* all'interno della loro *leadership* per migliorare i processi decisionali.

Una seconda area di influenza della *digital economy* sulle aziende è rappresentata dal ruolo dei clienti. Sono loro ad avere grande influenza sulle aziende. I consumatori oggi hanno accesso alle informazioni come mai prima d'ora. Possono acquistare ovunque il miglior prodotto, al miglior prezzo e in modo veloce. Sanno esattamente cosa vogliono e come ottenerlo. Le aziende si stanno adattando al nuovo rapporto offrendo prodotti e servizi altamente personalizzati che soddisfano le loro uniche caratteristiche. Basti pensare alla campagna

di Coca Cola che permetteva ai clienti di ricevere la famosa lattina rossa con il proprio nome o frase, o alla possibilità di ordinare un paio di Nike scegliendo il colore della scarpa o delle stringhe. E ancora, le aziende automobilistiche stanno sviluppando soluzioni in grado di registrare i dati di prestazioni critici di un'automobile, rendendo più facile inviare i codici di errore al centro di controllo per analisi e *feedback* rapidi. Questo è il tipo di esperienza che i clienti abilitati digitalmente si aspettano. Le aziende digitali continueranno a sfruttare la potenza dei *Big Data* per offrire un'esperienza cliente unica e memorabile.

Ultimo, ma non meno importante effetto delle nuove tecnologie, è l'aver reso i confini tra settori sempre più sottili e aver creato nuove figure di concorrenti. Pensiamo ad esempi molto noti, come Amazon, che nata come azienda di *e-commerce* di libri, oggi si posiziona come concorrente nel settore dei servizi finanziari o del *food*; pensiamo ad Uber per i servizi di mobilità o a Airbnb per gli hotel. La *digital economy* aiuta le aziende anche a migliorare l'offerta e a creare nuovi prodotti e servizi. Ad esempio, le società nel campo della mobilità stanno ampliando i loro servizi oltre le tecnologie per scale mobili e ascensori per servire punti vendita al dettaglio, strutture sanitarie, aree espositive e arene sportive. E l'elenco potrebbe essere lungo a piacere.

6 Conclusioni

Crediamo che adottare le tecnologie finora citate, significhi trasformare le imprese in

imprese intelligenti in grado di competere nella *thinking economy*.

E' ciò che SAP vede come il passaggio verso la quarta generazione di soluzioni *software* di classe *enterprise*. Quarta generazione fatta di piattaforme tecnologiche e applicative in grado di supportare le aziende in un percorso di crescita e di miglioramento dei loro indicatori di *business*. In concreto le imprese saranno in grado di abilitare i sistemi aziendali con interfacce sempre più umane, grazie al riconoscimento del parlato e dello scritto o delle preferenze dell'utilizzatore. Di ricavare maggiori informazioni dai dati (strutturati e non come ad esempio immagini e voce) che rappresentano la propria storia. Di utilizzare le informazioni per aumentare le capacità dei propri dipendenti nelle decisioni e nelle azioni. Di lavorare in modalità sempre più dinamica, aperta ed intelligente con i sistemi di produzione

(robot collaborativi) e logistica (*digital supply chain*) integrati. Di portare definitivamente i clienti al centro dell'impresa. E pensiamo che il *partner* ideale per le aziende in questa trasformazione debba essere dotato di una grande conoscenza del linguaggio del *business*.

In sintesi, quelle che ci attendono nei prossimi anni, sono le sfide della *thinking economy*, che potranno essere affrontate solo attraverso la collaborazione responsabile e virtuosa tra uomo e macchina. E che potranno, se opportunamente attivate, contribuire positivamente alla prosperità delle aziende e quindi del Sistema Paese. L'uomo al centro è un principio fondante della visione dell'impresa intelligente di SAP oltre ad essere fortemente allineato con la missione della nostra azienda che è di aiutare il mondo a funzionare meglio e a migliorare la vita delle persone.



Freemium economy: quando il gratis diventa una spinta per il mercato

*di Danilo Gismondi
Direttore Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A.*

Negli anni '20 il Signor Gillette inventò il primo rasoio usa e getta ma sfortunatamente i primi anni furono difficili e non vendette molto; quindi, cercò di sperimentare nuove strategie di *marketing*. Così nei decenni successivi distribuì, a titolo gratuito, milioni di rasoi all'esercito nella speranza che una volta tornati a casa i soldati continuassero ad avere le stesse abitudini. La distribuzione di rasoi gratis aiutò Gillette a raggiungere una larga base di utenti muniti di rasoi ma non di lame sostitutive, necessarie quanto costose.

Ciò creò la domanda per il futuro.

Quest'aneddoto rappresenta l'antenato della *Freemium Economy*: non manca quasi nulla rispetto ad oggi, se non chiaramente le tecnologie abilitanti per l'ecosistema digitale.

L'idea della *Freemium Economy* è, infatti, quella di offrire un prodotto o un servizio gratuito nelle sue funzionalità di base (il rasoio) e di renderlo a pagamento per ottenere funzionalità avanzate (lame sostitutive).

L'elaborazione di questo modello di business deriva dal bisogno di allargare molto rapidamente la base degli utenti, a scapito dei ricavi, almeno nelle fasi iniziali. Di qui, la crasi tra i termini “*free*” (gratis) e “*premium*” (a pagamento). Le società che adottano come strategia di *pricing* la logica *freemium* sono fondate sul principio che più le aziende distribuiscono gratuitamente, più facile sarà la crescita. L'obiettivo, dunque, è quello di raggiungere la massa critica di clienti nel più breve tempo possibile. Infatti, distribuendo il prodotto o il servizio – chiaramente nella sua versione elementare - a un ampio spettro di clienti, si avrà la possibilità di trasformare più rapidamente una buona percentuale di utenti non paganti in clienti pagatori.

In altre parole, come diceva Chris Anderson in uno dei suoi libri più famosi “*Gratis*”, “*è gratis qualsiasi prodotto che spinga a pagare qualcos'altro.*”

Per avere qualche idea del fenomeno nel mercato possiamo iniziare guardando più vicino al nostro territorio. In Europa, nel-

l'ambito ICT *start-up*, tale strategia è considerata un modello abbastanza comune poiché consente da un lato l'opportunità di commercializzare le proprie soluzioni in maniera diffusa, dall'altro mentre si va diffondendo la soluzione *basic*, i *team* preposti possono lavorare alla ricerca tecnologica per introdurre nuove funzionalità o caratteristiche che abilitano il lancio nel mercato delle soluzioni *premium*.

Andando oltre oceano, non possiamo non pensare al gigante di *Mountain View*. Google è un pioniere in strategie e modelli di *business* improntati sul *gratis*. Prima il motore di ricerca, poi il servizio *email* e poi ancora Maps, Drive, Docs, ecc. A fronte di tale offerta, Google ha guadagnato una base di utenti dai numeri incredibilmente vasti, ma non solo. Infatti, lato B2B Google ha rappresentato un'ottima vetrina dove esporre la propria pubblicità e quindi la stessa Società ha saputo trarre un vantaggio (questa volta puramente economico) grazie all'erogazione di servizi pubblicitari *online*.

Altri famosi esempi che vertono su una lo-

gica a due livelli: *free* e *premium* sono Spotify, Dropbox, Skype, ecc.

Skype, per esempio, viene spesso usato come una storia di successo quando si parla del modello *Freemium* ed è stato spesso oggetto di studi specifici. Skype, come risaputo, fornisce chiamate gratuite ad oltre 500 milioni di utenti registrati. Nel 2010 il servizio aveva un numero medio di 124 milioni di utenti attivi e 8.1 milioni di utenti paganti (Skype S-1 Form, SEC, 2010). Come ha potuto fare ciò? Semplicemente basando l'erogazione del servizio su capacità legate al cliente, ossia banda disponibile e *software peer-to-peer*. Ciò si traduce in nessun costo di fornitura. Oltre all'aspetto tecnologico interessante, Skype ha avuto la capacità di creare un prodotto altamente virale, diffuso soprattutto grazie al passaparola e ad una *referral network* molto ampia.

In realtà, come riporta la figura di seguito, sono molteplici i settori di applicazione:

Come si evince dalla figura 1 il *trend* evidenzia che la reale fonte di guadagno per le aziende che adottano il modello *freemium* è la pubblicità in quasi tutti i settori di riferimento. Sicuramente una strategia di monetizzazione basata sul *mobile advertising* fa generare entrate sicure, ma volendo andare oltre la riflessione della fonte di guadagno e assumendo sempre di più la prospettiva dell'utente, la seconda riflessione emerge: "quando il servizio è gratis, esso è realmente gratis?"

In tale scenario, è inevitabile non pensare alla necessità, ancor più sentita nel settore *Freemium*, di adattare costantemente il pro-



Figura 1
Settori di applicazione Freemium
Fonte: dati riferiti al mercato 2016 e rielaborati da Distimo – Statistic Portal

dotto alle preferenze e ai gusti degli utenti al fine di generare entrate dalla minoranza di utenti che sono disposti a pagare per le funzionalità aggiuntive; di conseguenza, è necessario uno “*stack analitico*” per trasformare l’insieme destrutturato di dati raccolti dalla navigazione e dall’uso delle Apps in informazioni preziose per mutare l’offerta. I dati, infatti, diventano fondamentali proprio nella fase di *design* delle funzionalità che dovrebbero poi diventare a pagamento e nello sviluppo di una *customer experience* sempre più vicina alle aspettative del cliente.

Quindi, stiamo parlando di economia del *gratis*? A prima vista si direbbe di sì, ma analizzando meglio no. Stiamo regalando qualcosa a qualcuno? Sì, soprattutto in campo di *digital technology*, gli sviluppatori regalano un prodotto o servizio.

Stiamo facendo *business*? Assolutamente sì! Ad oggi, come abbiamo visto nella figura precedente, i settori con forte utilizzo di modelli *Freemium* sono generalmente appartenenti a 3 macro cluster: *entertainment*, *education* e *media*. Facilmente, nell’attuale scenario, si può immaginare l’applicazione di tale paradigma ad altri settori, infatti volendo estendere il ragionamento al settore *transportation*, si dovrebbe partire dai punti fermi del modello *Freemium*.

Come viene mostrato nella figura 2, partendo da quelli che secondo Chris Anderson sono punti salienti dei quattro modelli di *Freemium* (a sinistra) si potrebbe tarare un’offerta commerciale *ad hoc* con azioni

mirate rispetto al segmento di clienti (a destra della figura). Ovviamente, l’obiettivo di tale campagna è quello di raggiungere uno spettro di utenza quanto più ampio possibile quindi la campagna dovrebbe avvenire a prezzo di lancio. Rispetto al servizio *core* (in questo caso la tratta di viaggio) che dovrebbe essere *free* (o quasi), si dovrebbero abbinare dei servizi *premium*. Quest’ultimi potrebbero essere legati al bagaglio, al *food*, o tutto ciò che arricchisce l’esperienza di viaggio.

Approcci simili sono già emersi nel settore delle *low cost aeree*, anche se raramente si è raggiunto il livello zero nell’applicazione dei prezzi di trasporto, se non per limitatissime offerte civetta. Il tema vero in questo caso è: quando si raggiunge il punto di equilibrio? Le componenti aggiuntive di un viaggio sono realmente in grado di remunerare il servizio “*core*” che diventa gratuito? La risposta non è unica e generica, ma una certezza c’è: solo grazie a tecnologie abilitanti servizi intermodali e costruzione di cataloghi di servizi multilivello e dinamici sarà possibile mescolare adeguatamente il *gratis* col *premium*.

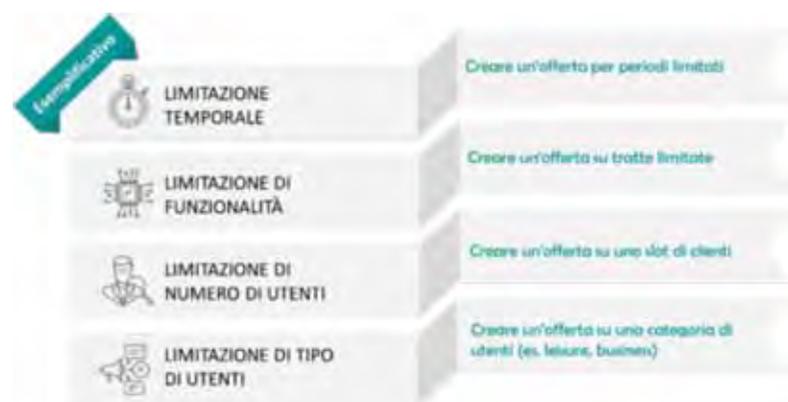


Figura 2
Offerte commerciali Vs Modelli di Freemium

Il ruolo delle tecnologie digitali riemerge con prepotenza, ponendosi come antagonista *de facto* dei modelli di trasporto tradizionali. Diverse piattaforme digitali sono nate come semplici motori di correlazione che aggregavano soluzioni di trasporto offerta da aziende di servizio (bus, aerei, treni ecc.). Nel tempo si sono evolute, entrando nel *business* della intermediazione del viaggio, accumulando conoscenza e dati comportamentali dei viaggiatori.

Ulteriore fattore abilitante a scenari *freemium* è rappresentato dalla forte evoluzione in corso nell'ambito delle modalità di pagamento digitali. Sempre più si stanno diffondendo sistemi virtuali e *frictionless*, che consentono al cliente di pagare in un'unica transazione anche in modalità differita sia servizi di trasporto *core* di varia natura sia quelli ancillari. Attraverso tali funzionalità,

sarà molto più semplice per le aziende offrire ai clienti pacchetti di servizi eterogenei costituiti da componenti gratuiti e a pagamento.

Il passo successivo sarà la piena disintermediazione o, ragionando per assurdo, la vendita di servizi gratuiti di trasporto? Giocando sulla leva della conoscenza dei profili comportamentali, dell'anticipo delle azioni e, da ultimo, la costruzione del gemello virtuale di ognuno di noi, sarà possibile offrire il gratis e arricchire il viaggio con servizi ancillari a pagamento (taxi, alloggio, entertainment durante il trasporto, *food & beverage*) estremamente graditi dai passeggeri? Probabilmente sì e prima di quanto si possa pensare. Parlando di tecnologie, ormai è noto, tendiamo a sovrastimare il breve periodo e sottostimare le innovazioni e i cambiamenti di lungo periodo.



L'evoluzione delle tecnologie Cloud verso un approccio ibrido; La maturità delle tecnologie dell'Internet delle cose e delle applicazioni; L'accelerazione dell'Intelligenza Artificiale

di Danilo Gismondi

Direttore Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A.

di Francesco Sorvillo

Responsabile Innovazione

Direzione Sistemi Informativi Trenitalia S.p.A.

di Lucio D'Accolti

*Responsabile ICT Governance Direzione Sistemi
Informativi Trenitalia S.p.A.*

1.1 L'evoluzione delle tecnologie Cloud verso un approccio ibrido

La migrazione verso le piattaforme cloud sembra ormai essere un processo inevitabile che coinvolge imprese e pubbliche amministrazioni. Numerosi studi confermano che la migrazione dei servizi IT riguarda prevalentemente le piccole aziende (fino a 100 dipendenti) e le grandi aziende (sopra i 1000 dipendenti).¹¹

Si assiste ad una situazione di transizione per

le realtà medio grandi, che potrebbero provvedere in autonomia a dotarsi di piattaforme virtuali, ma che al contempo non dispongono della massa critica per beneficiare dell'economie di scala. Più in generale, il passaggio verso il *cloud* è un fenomeno molto diffuso nel Nord America (60% delle aziende) e in forte via di sviluppo in Europa (ad oggi il 20% delle aziende con un trend in ascesa).

La sfida principale consiste nell'individuare il giusto approccio per affrontare la comples-

¹¹ RightScale 2017 State of the Cloud Report, 2017

sità e guardare al futuro sfruttando l'agilità del *cloud*. Il tasso di adozione del *cloud* nelle aziende sale costantemente e sono stati fatti passi da gigante negli ultimi anni. Il *cloud* non è più solo un mezzo per ottenere *saving* economici per le aziende; con la trasformazione digitale in atto e l'evoluzione delle esigenze di *business*, infatti, è cambiata anche la *value proposition* della tecnologia *cloud*.

Attualmente i processi di *business* e le applicazioni sono sempre più complessi e maggiormente automatizzati. In questo contesto, il *cloud* offre flessibilità, riduzione dei costi di investimento, un *time to market* rapido dei servizi e altri vantaggi per le aziende, che si traducono tutti in una singola parola: agilità. Molto più del risparmio economico, l'agilità rappresenterà il vantaggio principale derivante dall'adozione del *cloud* a livello *enterprise*.

1.1.1 Le diverse tipologie di Cloud e le strategie di adozione

Tra le varie tipologie di *cloud computing* si distinguono le tre principali: *cloud* pubblico, privato o ibrido.

Il *cloud pubblico* si basa sul modello in cui il *service provider* rende disponibili al pubblico su Internet le risorse, come applicazioni e *storage*; i servizi di *public cloud* possono essere offerti secondo un modello paga quello che usi, inoltre questo modello garantisce scalabilità ed elevate prestazioni ad un prezzo estremamente competitivo; il *cloud privato* si

realizza quando i servizi di *Cloud computing* sono erogati dall'azienda, o da un *provider* esterno, unicamente all'azienda stessa e alle sue diverse unità (*on-premise*); nell'ambito del modello di *cloud ibrido* i servizi sono costruiti su infrastrutture che utilizzano la modalità privata per alcuni aspetti (ad esempio la conservazione dei dati) e la modalità pubblica per altri (ad esempio le interfacce di accesso).

Per definire la strategia *cloud* di un'azienda, esistono una serie di fattori chiave per stabilire se il *cloud* pubblico, privato o ibrido abbia senso per il proprio *business*. Se questa valutazione non viene fatta correttamente, la scelta del *cloud* può diventare costosa e controproducente. Pertanto, sarà necessario condurre un'attenta analisi sugli impatti derivanti dall'adozione delle diverse tecnologie e tipologie di *cloud*, sia a livello economico, che di *business* e di normativa.



Figura 3
Vantaggi di adozione in base a tipologie di cloud

In particolare, per quanto riguarda la tipologia ibrida, tre sono gli aspetti importanti da tenere presenti nell'implementare una

¹² Colin Lacey - Techfromthenet - "L'agilità del cloud ibrido per affrontare la complessità", 2015

strategia che possa tradursi in un vantaggio reale per l'azienda¹² :

- **Il punto di partenza:** un modello di *business* chiaro. Analizzando le capacità della piattaforma del *cloud provider*, la priorità dovrebbe essere scegliere il proprio *offering* i servizi avendo ben in mente la flessibilità che si desidera ottenere. Solo a partire da questa considerazione si può sfruttare la tecnologia emergente per garantire un approccio standardizzato al carico di lavoro in movimento. Il *cloud* ibrido sta guadagnando attenzione proprio per la sua capacità di offrire alle aziende la possibilità di scegliere i servizi e i fornitori che meglio si adattano al proprio modello complessivo di *business*.
- **Il lungo percorso della complessità.** L'ambiente *cloud* ibrido *multi-vendor* può comportare una complessità maggiore, il che significa che è necessario progettare una soluzione di gestione del *cloud* che tenga in considerazione gli obiettivi in termini di livello di servizio, *governance* e *compliance*. Si devono selezionare i servizi di gestione del *cloud* orientati verso la razionalizzazione e la

semplificazione di questi ambienti complessi, consentendo una visione integrata del proprio scenario ibrido. Inoltre, semplificare è possibile anche centralizzando le competenze *cloud* dell'organizzazione, evidenziando e condividendo le *best practice* e sfruttando i contratti pre-impostati con i fornitori per ottimizzare il servizio clienti.

- **Un mondo in divenire:** continuare a guardare al futuro. Il *cloud* rende tutto rapido, il che può essere positivo nell'ambiente di *business* attuale perché si riduce il tempo necessario a registrare il profitto. Prima di implementare un ambiente IT *cloud-based*, le organizzazioni devono però garantire che le infrastrutture, l'organizzazione stessa e i processi siano preparati e pronti ad adattarsi al ritmo rapido e al cambiamento che la trasformazione del *cloud* ibrido comporta. Questo vale non solo per la cultura dell'azienda e per la struttura di comunicazione, ma anche per le *policy* e i processi. E proprio in virtù di questa rapida evoluzione della tecnologia associata al *cloud enterprise*, è necessario che l'azienda e i suoi dipendenti mantengano sempre alta l'attenzione rispetto alla nascita di nuove tecnologie e servizi innovativi e a come questi cambiamenti possano essere integrati al momento giusto nella propria azienda.

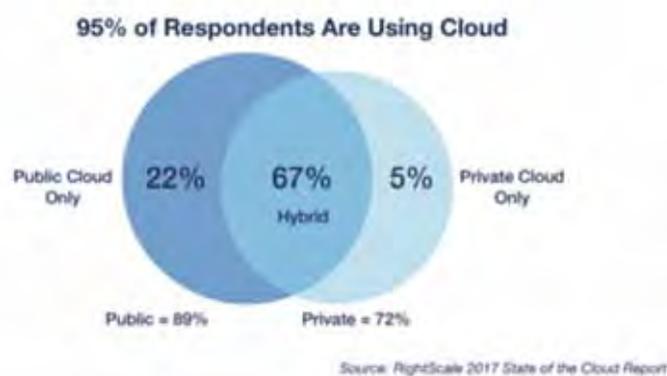


Figura 4
Diffusione tipologie di cloud

1.1.2 I vantaggi nell'adozione del Cloud Ibrido

La figura che segue dimostra come quella

del *cloud* ibrido sia la soluzione privilegiata dalle aziende.

Tra i vantaggi principali dell'utilizzo delle piattaforme *cloud* vi è¹³ :

- **Incremento elastico delle risorse di calcolo** – il *cloud* risponde al bisogno di *hardware* performante, che necessita di gestione, alimentazione, condizionamento, locali adeguati e manutenzione.
- **Compliance** – l'evoluzione legislativa impone la conformità a numerosi standard e normative, la cui implementazione richiede alle imprese risorse materiali e/o economiche di cui possono non disporre.
- **Esternalizzazione** – utilizzando i servizi *cloud* viene meno la necessità di personale IT o di consulenti per la gestione di *server* e di altri sistemi critici.
- **Sicurezza** – l'adozione di servizi *cloud* risolve gran parte dei problemi di sicurezza che internamente non trovavano soluzione, quali ad esempio *backup*, *disaster recovery*, *business continuity*, *anti-virus*, servizi di posta.
- **Utilizzo di risorse on demand** – attraverso i servizi *cloud* si riesce a modulare la spesa per le risorse IT in funzione della variazione puntuale dei carichi di lavoro *workload*, arrivando a ridurre la spesa in caso di scarso utilizzo dei sistemi e potendo far fronte a picchi di utilizzo senza effettuare necessariamente investimenti di lungo termine.

Pertanto, tra i principali vantaggi del *cloud* ibrido è presente la possibilità di utilizzare la piattaforma più adatta ai carichi di lavoro e scalare le risorse in base alle esigenze.

1.1.3 Resistenze e fattori critici di successo del Cloud Ibrido

Nonostante i vantaggi descritti, permangono fattori di resistenze nel migrare completamente i servizi verso il *cloud*. L'esternalizzazione degli *asset* crea nelle aziende una percezione di limitato controllo. Nei contratti non sono sempre dettagliatamente indicati gli eventuali sub-fornitori che erogano e gestiscono il servizio; non sono sempre evidenziate le modalità di protezione dei dati personali trattati, l'effettiva e continuativa stabilità del servizio e l'efficacia delle politiche di sicurezza IT messe in atto.

Sempre maggiore importanza rivestono per le aziende i dati, fattori differenzianti per la competizione; *asset* così importanti non sempre vengono esternalizzati a cuor leggero. Una volta decisa la trasformazione verso l'*hybrid cloud*, il problema si sposta su come gestirla: se far da sé oppure comprare soluzioni che il mercato offre "già pronte" a fronte di un differente impegno di tempo e denaro.

Se da una parte l'approccio del far da sé consente di minimizzare l'investimento,

¹³ Maurizio Pellegrini/Luca Rea – www.agendadigitale.eu - "Cloud, a tutti (aziende e PA) piace ibrido: ecco perché", 2017

dall'altro appare vantaggioso poter disporre di soluzioni già ingegnerizzate e preconfigurate per l'*hybrid cloud*. L'approccio "buy" riduce il numero dei fornitori, i tempi di rilascio e di test e in generale di trasformazione dell'IT aziendale mentre il "fai da te" dipende molto dalla capacità tecnica dello *staff*. Oltre ai costi di implementazione c'è quindi da valutare il rischio e il tempo necessario per ottenere i vantaggi.¹⁴

L'*hybrid cloud* offre l'opportunità di semplificare ed integrare gli ambienti complessi coniugando le componenti *social*, *mobile* e *big data*, se supportato da una solida strategia. Le aziende possono trovare nell'*hybrid cloud* un tramite decisivo per guadagnare nuovi orizzonti di competitività, in un momento di grande trasformazione sia a livello socio-economico che tecnologico.

Ma come si costruisce una *cloud strategy* di successo? In un contesto di fortissima accelerazione della trasformazione digitale, cambiano radicalmente modi di vivere e lavorare. Il *cloud* ibrido potrà apportare forti elementi di flessibilità necessari ai sistemi IT per erogare servizi all'altezza dei clienti digitali.

Saranno necessari investimenti non trascurabili nella *cloud enabling infrastructure*, indispensabili per consentire il rinnovamento

delle infrastrutture IT e sviluppare le applicazioni che erogano i servizi innovativi richiesti dal *business*.

Il percorso verso il *cloud* ibrido non è privo di ostacoli. Saranno indispensabili grandi passi avanti a livello di chiarezza di visione architeturale, evoluzione degli *skill* interni, massima focalizzazione su *capacity* di risorse e procedure. Non sarà possibile prescindere da forti competenze in ambito *Enterprise Architecture* ed *IT Contract Management*, per avere la capacità di gestire e controllare in modo dinamico le risorse ed i servizi da erogare.

La sfida principale è rappresentata dalla capacità di gestire la complessità IT delle aziende ed implementare un modello flessibile in grado di affiancare alla modalità tradizionale di *governance* e sviluppo un'altra più innovativa e sperimentale, focalizzata sull'agilità delle *operation*.

In conclusione, se si cerca un modo per ottimizzare la propria organizzazione bisogna riconoscere che le strategie *cloud* possono raggiungere molti obiettivi: non sarà determinante un approccio teso alla sola riduzione dei costi, ma sarà necessario puntare anche sull'agilità e la capacità di abilitare l'innovazione in azienda. Il *cloud* ibrido coniuga la possibilità di mantenere il controllo e la protezione sugli *asset IT core* dell'azienda con l'opportunità di erogare ser-

¹⁴ Piero Todorovich – "I benefici di evolvere l'IT verso il cloud ibrido", 2017

vizi innovativi in modalità flessibile per andare incontro alle aspettative del cliente finale nel contesto della rivoluzione dell'economia digitale. Solo attraverso un approccio integrato che tiene conto della complessità dell'ecosistema in gioco e della necessità sempre maggiore di flessibilità e agilità, sarà possibile definire una strategia *cloud* di successo.

Riferimenti.

- RightScale - 2017 *State of the Cloud Report*, 2017
- Maurizio Pellegrini/Luca Rea - www.agendadigitale.eu - “*Cloud, a tutti (aziende e PA) piace ibrido: ecco perché*”, 2017
- Colin Lacey - Techfromthenet - “*L'agilità del cloud ibrido per affrontare la complessità*”, 2015
- Piero Todorovich - “*I benefici di evolvere l'IT verso il cloud ibrido*”, 2017

2.1 La maturità delle tecnologie delle IOT e delle relative applicazioni

Internet of Things è un “neologismo utilizzato in telecomunicazioni, un termine di nuovo conio nato dall'esigenza di dare un nome agli oggetti reali connessi ad internet.”¹⁵

Il termine IoT (“*Internet of Things*”, o letteralmente “internet delle cose”) viene utilizzato la prima volta nel 1999 da Kevin Ashton, ricercatore presso il MIT, dove è

stato trovato lo standard per RFID e altri sensori.

L'IoT consente di connettere mondo reale e virtuale attraverso la rete Internet, avviando di fatto quella che da molti analisti è considerata una nuova rivoluzione industriale.

Nel 2007, Ashton estese il concetto in un articolo: “*Se avessimo computer in grado di conoscere tutto ciò che c'è da sapere sulle cose, utilizzando dati raccolti senza alcun aiuto da parte nostra, saremmo in grado di monitorare e conteggiare ogni cosa e di ridurre notevolmente sprechi, perdite e costi. Potremmo sapere quando le cose devono essere sostituite, riparate o richiamate, e se sono fresche o hanno superato il loro momento migliore. Dobbiamo mettere i computer in condizione di raccogliere informazioni con mezzi propri, in modo che possano vedere, sentire e odorare da sé il mondo in tutto il suo casuale splendore. Le tecnologie RFID e dei sensori consentono ai computer di osservare, identificare e comprendere il mondo senza le limitazioni dei dati inseriti dagli esseri umani.*” In seguito, nel 2012, Rand Europe cercò di definire ulteriormente l’“Internet delle Cose” in un rapporto di ricerca per la Commissione europea. Il rapporto affermava che: “*L'Internet delle Cose si basa sull'Internet odierna attraverso la creazione di un network molto diffuso e organizzato in modo autonomo di oggetti fisici connessi, identificabili e indirizzabili che per-*

¹⁵ Mauro Bellini, *IoT (Internet of Things): significato, esempi e applicazioni pratiche*, www.internet4things.it, 2018

mettono lo sviluppo di applicazioni in e tra settori verticali chiave mediante l'uso di chip, sensori, attuatori e miniaturizzazione low-cost incorporati".¹⁶

Con Internet delle cose si indica dunque un insieme di tecnologie che permettono di collegare a Internet qualunque tipo di apparato. Attraverso un'infrastruttura IoT oggetti connessi possono entrare in connessione con altri oggetti. In questo modo è possibile monitorare, controllare e trasferire informazioni per poi svolgere azioni conseguenti.

Ad esempio, in ambito trasportistico sensori collocati sui treni possono fornire in tempo reale informazioni sullo stato di usura delle componenti meccaniche al fine di poter intervenire in modo proattivo e non reattivo nella manutenzione, in ambito mobilità sensori collegati su veicoli possono trasformarli in *connected cars* guidate da remoto.

L'Internet delle cose è un *trend* tecnologico in pieno sviluppo, aumentano i dispositivi connessi, e c'è una forte fiducia nelle aziende e nei cittadini verso questo tipo di soluzioni.

L'evoluzione di Internet è pervasiva ed ha ormai valicato i confini del mondo virtuale per approdare nel fisico, con conseguenze più che mai tangibili per aziende e persone.

L'oggetto ormai intelligente interagisce

con il mondo circostante, reperisce e trasferisce informazioni tra rete Internet e mondo reale e avvia azioni concrete.

2.1.1 Le prospettive di crescita dell'IoT

Nel corso degli ultimi anni la tecnologia IoT ha evidenziato segnali concreti di crescente maturità: è aumentato esponenzialmente il numero di dispositivi connessi, si amplia l'offerta di soluzioni e tecnologie abilitanti, si sperimentano di continuo nuovi ambiti di applicazione. Sempre di maggiore rilevanza è il ruolo che riveste nell'ambito dell'economia digitale.

Tutti gli analisti e gli istituti di ricerca prevedono un mercato in forte crescita sia a livello business che consumer. Gli oggetti connessi nel mondo attraverso questa nuova tecnologia sono ormai svariati miliardi, e nuovi ambiti lavorativi e l'economia ne vengono influenzati. Gli utenti che hanno oggetti riconducibili all'Internet delle cose, come braccialetti o orologi intelligenti, spesso non sanno di poter dire di utilizzare un oggetto dell'IoT. La rete di oggetti connessi sta diventando sempre più fitta e pervasiva in tutti gli ambienti che possono beneficiare di monitoraggio, automazione ed ottimizzazione.

La rilevanza dell'IoT viene riconosciuta ampiamente anche nell'ambito di Horizon 2020, il programma dell'Unione europea

⁶⁷ Carlo Ratti, "L'Internet Delle Cose: Evoluzione o Rivoluzione?", AIG, 2015

creato per promuovere il finanziamento della ricerca e dell'innovazione in Europa, nel periodo 2014-2020. I campi di applicazione dei progetti sono stati *smart city*, la vita intelligente, industria 4.0, sicurezza delle infrastrutture, la sicurezza alimentare, i veicoli a guida automatica, casa intelligente, tecnologie indossabili, architetture avanzate, l'intelligenza artificiale e le reti intelligenti.

Ulteriori elementi abilitanti per lo sviluppo di applicazioni IoT, come il numero di componenti analitiche applicate all'IoT, di piattaforme di *data management* e le tecnologie *Big Data*, evidenziano un forte sviluppo nel prossimo triennio. La spinta decisiva però non sarà data dalla capacità di elaborare i dati non appena questi vengono generati attraverso semplici procedure di *data management*, ma dall'applicazione di modelli analitici in tempo reale e dall'*output* di tale processo per il *decision making*.

L'altra componente di accelerazione decisiva è rappresentata dalla diffusione dei sensori. "Agli inizi degli anni '90, i sensori di immagine a stato solido costavano da 20 a 25 USD. Alla fine del decennio il loro prezzo era sceso a 5 USD. Da ciò derivò una forte crescita del mercato delle fotocamere digitali. Anche gli altri sensori, ad esempio quelli presenti in un tipico *smartphone*, hanno seguito un percorso simile in termini di potenza e costo. Ad esempio, nel 2007 gli accelerometri che misuravano

un singolo asse di movimento costavano circa 7 USD. Oggi, gli accelerometri che misurano sei assi di movimento costano meno di 0,50 USD." ¹⁷

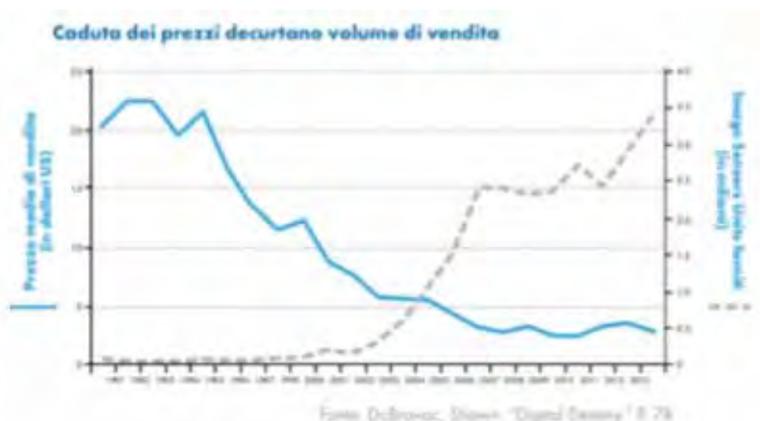


Figura 5
Andamento prezzo medio dei sensori

Gli *smartphone* odierni riescono a fornire *feature* tanto innovative proprio grazie a tutta la sensoristica di cui sono dotati, componente essenziale tuttavia anche di una infrastruttura IoT. I sensori possono rilevare dati a velocità e in quantità infinitesimali, che possono essere raccolti da piattaforme *Big Data*, in grado di acquisire enormi quantità di dati, ricavandone le informazioni necessarie.

Ultimo tra i fattori di accelerazione dell'IoT citati ma non certo per importanza, vi sono la diminuzione dei costi dell'archiviazione su *cloud* e l'accelerazione dell'efficacia degli algoritmi di Intelligenza Artificiale, che rendono "intelligente" la piattaforma e di conseguenza le azioni da intraprendere.

Per capire l'impatto di tale crescita, "in un

¹⁷ Carlo Ratti, "L'Internet Delle Cose: Evoluzione o Rivoluzione?", AIG, 2015

documento di politica per la Commissione europea, RAND Europe pone le stime più elevate del potenziale economico dell'IoT da 1,4 trilioni di USD l'anno (circa 1.09 trilioni di €) a 14,4 trilioni di USD (circa 11.2 trilioni di €) tra tutti i settori a livello globale. Inoltre, nel 2020 la vendita di dispositivi e servizi connessi arriverà a circa 2,5 trilioni di USD, mentre gli investimenti accumulati indicati per la connessione di miliardi di dispositivi connessi raggiungerà almeno i 2 trilioni di € a prezzi attuali. Ad esempio, lo studio di RAND fa notare che la Cina ha già accantonato 625 milioni € (775 milioni di USD) per investimenti nell'IoT.¹⁸

Si prevede dunque che nel 2020, le applicazioni IoT raggiungeranno la piena maturità, con una curva in ulteriore potenziale crescita, considerati i nuovi ambiti di applicazione.

2.1.2 Gli ambiti di applicazione dell'IoT per consumatori e aziende

I principali ambiti di applicazione dell'*Internet of Things* (sia *consumer* che *business*) sono rappresentati da quei contesti nei quali ci sono "cose" che possono "parlare" e generare nuove informazioni ed i contesti applicativi tipici sono le persone; la casa; i luoghi dove si svolgono le attività commerciali, lavorative, ripetitive o specializzate; i veicoli; la città e la catena del valore. Nelle due fi-

gure seguenti sono sintetizzate le principali¹⁹:

- **Persone** (salute e benessere, produttività): dispositivi collegati alle persone per monitorare i parametri fisio-biologici per migliorare la salute ed il benessere. Strumenti di ausilio a lavoro (ad esempio realtà aumentata) ma anche tecnologie mobili per favorire l'autonomia operativa.
- **Casa** (automazione, controllo, risparmio energetico): regolazione dinamica del riscaldamento o del consumo elettrico; elettrodomestici autonomi – ad esempio per la pulizia – e *appliances* intelligenti connesse con l'esterno (ad esempio, con un servizio di consegne).
- **Luoghi del commercio** (negozi, ristoranti): visibilità del comportamento del consumatore e personalizzazione delle offerte, pagamenti automatici, prezzi dinamici, ottimizzazione dell'inventario e delle scorte.
- **Luoghi di lavoro e uffici**: efficienza energetica, condivisione degli spazi e delle strutture, sicurezza.
- **Luoghi di attività ripetitive** (fabbriche, ospedali): efficienza operativa, tracciabilità delle attività, schedulazione dinamica, gestione delle attrezzature, inventario, manutenzione.
- **Luoghi di produzione specializzati** (cantieri, miniere): sicurezza, automa-

¹⁸ RAND: "Europe's policy options for a dynamic and trustworthy development of the Internet of Things", 2012

¹⁹ Ludovico Ciferri, "Internet of things: Una tecnologia destinata a rivoluzionare il mondo in cui viviamo e lavoriamo", Aspen Institute Italia, 2015

zione e controllo della produzione, efficienza operativa, gestione delle attrezzature, manutenzione preventiva, controllo degli accessi.

- **Veicoli** (auto, treni, aerei): operatività, consumi energetici, manutenzione a distanza, condivisione d'uso, *pay-per-use*, autonomia operativa, come ad esempio per industria automobilistica tergitrascristalli intelligenti che si attivano da soli quando inizia a piovere, fino ad arrivare ad automobili "intelligenti", le *smart car*, ovvero capaci di guidare da sole ed assistere il guidatore e sistemi di comunicazione sugli aerei, autopilota, etc.
- **Città**: trasporto pubblico intelligente, riduzione della congestione, monitoraggio delle risorse energetiche (*smart meters*), qualità ambientale, sicurezza urbana e delle infrastrutture.
- **Catena del valore**: infrastrutture globali, tracciamento dei beni, inter modalit , visibilit  dei beni dall'origine allo smaltimento.
- **Robotica** (ovvero ingegneria e tecnologia che permettono ai robot di "prendere vita", ovvero di far fare ai robot compiti oggi svolti dagli esseri umani)
- **Industria Biomedicale** (ovvero l'IoT applicato alla medicina, come la gestione remota dei pazienti, fino ad arrivare ad interventi chirurgici fatti a distanza)
- **Telemetria** (che si occupa di sviluppare la trasmissione di dati ed informazioni tra media e dei sistemi di rilevazione ottica o acustica volti a misurare la distanza

di un oggetto dal punto di osservazione)



Figura 6
Contesti applicativi dell'IoT

Secondo McKinsey i contesti che plausibilmente genereranno maggiore attivit  economica e valore sono i luoghi di attivit  ripetitive, le citt  e la logistica. Un quarto tema, trasversale a tutte queste situazioni   quello della salute e della sicurezza, che diventa un dominio a s  stante di primaria importanza economica e naturalmente sociale.

2.1.3 Esempi e applicazioni dell'Internet delle cose nella vita reale

Se connessi alla rete, moltissimi oggetti della nostra vita possono essere considerati parte integrante di una piattaforma IoT. Dal braccialeto *smart* al frigorifero di casa, dall'orologio alla *action cam* fino al semaforo. Con la possibilit  di inviare e ricevere dati questi oggetti diventano "intelligenti", e possono attivarsi e disattivarsi "da soli" e secondo le necessit .

Esistono inoltre molti esempi e ambiti applicativi dell'IoT, dalle citt  intelligenti alle aziende. In basso tutti gli esempi di IoT e in-

ternet delle cose nella vita di tutti i giorni.²⁰

1. Smart City (città intelligenti)

Le città intelligenti si riferiscono a strategie di pianificazione urbanistica che migliorano la qualità di vita in città, e cercano di soddisfare le esigenze ed i bisogni dei cittadini.

Le tecnologie adottate per realizzare città intelligenti (o parti di esse) permettono di relazionare infrastrutture (oggetti) con gli abitanti della città. Esempi sono semafori intelligenti (che diventano verdi quando non passano macchine dal senso opposto) oppure sistemi innovativi per la gestione e smaltimento dei rifiuti, altre innovazioni ambientali, energetiche, di mobilità, comunicazione, ed urbanistiche.

Tra i settori sui quali si assiste a un maggior interesse a livello di industriale e di pubbliche amministrazione rileviamo tutto il mondo delle *Smart City* che si accompagnano con tematiche legate ai progetti della pubbliche amministrazioni e ai temi più strategici come quelli relativi agli *Open Data*, che consentirebbero la piena integrazione tra tutte le varie tipologie di elementi connessi ed abiliterebbero la centralizzazione del monitoraggio dei flussi di mobilità in ambito *Smart Mobility*, con vantaggi notevoli per cittadini, aziende di trasporto ed enti pubblici.

2. Smart Mobility

Il tema della mobilità è assolutamente centrale per determinare la qualità della vita delle nostre città e come è stato più volte en-

fatizzato non può esserci *Smart City* se non c'è *Smart Mobility*. Sono tante le imprese che stanno pesantemente investendo in questo settore anche perché nella dimensione delle *Smart Car* e della *Connected Car* ma anche applicazioni legate al mondo del trasporto ferroviario con treni controllati da IoT, apre grandissime opportunità di *business*.

3. Smart Building e Smart Home (case e palazzi connessi)

Le differenze sostanziali tra edifici e case intelligenti è che, mentre le *smart home* (case intelligenti) si rivolgono soprattutto ad un pubblico *consumer* (esempi possono essere regolare la temperatura della casa a distanza, oppure sensori di rilevamento per le persone in casa), le *smart building* (edifici intelligenti) si rivolgono soprattutto al B2B, ovvero alla realizzazione ed ottimizzazione di palazzi ed uffici, per dotarli di oggetti intelligenti che interagiscano con l'ambiente interno (ad esempio gestione della luce e dell'energia elettrica).

Il mondo dello *Smart Building* prosegue su un doppio binario, con una componente che guarda principalmente al mondo domestico e una componente professionale (*smart building*) che è ormai diventata patrimonio comune di sviluppo e progettazione da parte di progettisti e architetti.

4. Smart Agriculture

Il *Precision farming* o *Smart Agriculture* chiamato anche *Agrifood* è uno dei settori con la più elevata opportunità di sviluppo e con la

²⁰ Mauro Bellini, "IoT (Internet of Things): significato, esempi e applicazioni pratiche", www.internet4things.it, 2018

più bassa penetrazione, ad oggi, di soluzioni digitalizzate. Si tratta di un settore che a livello di sensoristica ambientale e territoriale, di applicazioni per il meteo, di automazione di apparati per la gestione sempre più precisa di acqua, fertilizzanti, concimi, agrofarmaci necessita di soluzioni digitali.

Le esperienze sono tante e solo legate all'utilizzo dei droni, a sensoristica che rimanda ai temi dell'Internet della Terra, a soluzioni di logistica innovativa per la *Smart Agriculture*, o ancora a soluzioni per l'*agroenergy* o a operazioni che puntano a migliorare il rapporto legato a cibo e sostenibilità.

5. IoT e Pubblica amministrazione: trasporti, energia, sostenibilità, rifiuti, ambiente

Oggi le pubbliche amministrazioni ricoprono un ruolo fondamentale per lo sviluppo dell'Internet delle cose. Spesso la tecnologia è regolamentata, finanziata e gestita dal settore pubblico anche nella prospettiva dell'*Intelligent Transport System* (ITS). Per quanto riguarda il ruolo regolatore si citano due esempi: il monitoraggio del corretto funzionamento e della posizione delle *gambling machine* o l'introduzione obbligatoria dei contatori intelligenti per il telecontrollo e la telegestione.

Il soggetto pubblico può e deve promuovere azioni di indirizzo stanziando finanziamenti straordinari destinati a enti pubblici e aziende private: questo può accadere ad esempio per la riduzione dei consumi energetici o per la sostenibilità delle aree urbane. Infine, il soggetto pubblico spesso è anche committente: è il caso dell'*Internet of Things* utilizzato per l'illumina-

zione stradale o per il monitoraggio preventivo del territorio.

6. Smart Manufacturing (industry 4.0)

Lo *Smart Manufacturing* è stato certamente uno dei precursori del mondo IoT. Oggi questo settore è uno dei più maturi e unisce tematiche legate all'automazione con tematiche legate al mondo della robotica.

Lo *Smart Manufacturing* si sovrappone al mondo *Industry 4.0*, vera e propria politica di sviluppo volta all'introduzione del digitale nel mondo dell'industria. L'*Industry 4.0* è una vera e propria realtà tanto che nel nostro paese rappresenta un *business* pari a un miliardo e 200 milioni di euro nel corso del 2015, dai dati della ricerca dell'Osservatorio *Smart Manufacturing* della *School of Management* del Politecnico di Milano, che evidenzia anche come questo mercato stia crescendo a un ritmo del 20% e rappresenti una spinta concreta nei confronti del *Made in Italy*.

2.1.4 I rischi dell'IoT

Come sopra descritto, il potenziale della nuova era dell'IoT è enorme. Tuttavia, le aziende non possono permettersi di investire nei propri sistemi IoT senza prima considerare i principali rischi sottesi a qualsiasi piattaforma IoT.

Da questa prima fase di adozione, è emerso che i principali rischi derivanti dall'utilizzo dell'IoT riguardano i temi della *data protection*, della *privacy*, della sicurezza informatica e dalla gestione del concetto di responsabilità. Il patrimonio informativo è ormai uno degli *asset* più preziosi dell'azienda, nel momento in cui gli oggetti entrano in contatto con le

persone, i dati generati dalle interazioni tra uomo e macchina registrano e descrivono inevitabilmente anche i comportamenti di singoli individui.

Con miliardi di sensori sparsi nel mondo che acquisiscono costantemente dati da ciò che li circonda, compresi gli esseri umani, la preoccupazione per la *privacy* diventa fondamentale nel mondo dell'IoT.

Qualsiasi sensore non adeguatamente protetto è una potenziale porta di ingresso per un *hacker* informatico. La complessità di garantire la sicurezza dei dispositivi IoT è un'area di miglioramento per le attività, specialmente in vista del giorno in cui prenderà vita un "ecosistema IoT" in cui miliardi di oggetti saranno connessi a Internet e tra loro.

In tema ad esempio di *smart mobility* ed *autonomous vehicles*, ci si imbatte in un evidente dilemma etico: come si deve comportare un veicolo autonomo nei secondi che precedono un incidente? Deve salvaguardare i passeggeri anche a scapito dei pedoni coinvolti?

Accanto agli innegabili vantaggi della nuova tecnologia che connette il mondo fisico con quello virtuale, sarà necessario affrontare una serie di sfide, che se non opportunamente fronteggiate potrebbero creare criticità di grande impatto su cittadini e aziende.

2.1.5 La governance degli alter ego digitali: digital twin 4.0

Tra gli *Strategic Trend* 2018 di Gartner tro-

viamo il concetto di *Digital Twin*. Una definizione di questa nuova dinamica l'ha data Robert Plana, *Innovation & Ecosystem Director* di GE Digital, del gruppo General Electric che sviluppa soluzioni per IoT: «*Il digital twin è una sorta di modello in vivo di un impianto o di una linea di produzione, realizzato dall'incrocio tra i dati reali di funzionamento e i disegni cad e digitali serviti per la progettazione. Il digital twin consente di costruire una copia virtuale dell'impianto reale, ma anche di una singola macchina, in grado di replicare in tutto e per tutto il funzionamento reale o di verificarne tutte le possibili alternative*».

Il Digital Twin è abilitato dalla tecnologia IoT e sta diventando fondamentale nei processi di innovazione, soprattutto grazie alla capacità di monitorare, analizzare e prevedere la realtà esterna. Si tratta di un mix tra industria 4.0 e intelligenza artificiale, tra dati reali che provengono dalla produzione e sistemi di analisi e di calcolo.²¹

Chi vuole immaginare il futuro della IoT non può prescindere da una visione di prospettiva. Se cose, persone e aziende del mondo reale hanno in rete un alter ego digitale, la *governance* deve imparare a cambiare approccio, adottando nuovi modelli di integrazione e di sviluppo.

Le proiezioni di Gartner parlano di "una IoT che supporterà persone e imprese, consentendo da qui a tre anni di risparmiare 1000 miliardi di dollari rispetto ai consumabili ma anche rispetto alle attività di manu-

²¹ Laura Zanotti, "Il futuro della IoT: i trend dell'Industria 4.0 spiegati da Gartner", Internet4things, 2018

tenzione e di servizio. Da qui al 2020, infatti, secondo gli analisti il 95% dei dispositivi esistenti sarà integrato nella Internet of Things”.²²

2.1.6 Conclusioni

L'IoT sarà uno dei principali motori propulsivi dell'economia digitale e cambierà radicalmente il modo in cui le attività producono, lavorano e operano. Il valore informativo dell'IoT è ancora in buona parte inesplorato. Saranno decisive le sinergie di sviluppo con ulteriori *enablers* tecnologici quali *cognitive computing*, *big data*, *cloud* ed *analytics*.

Basti pensare alle potenzialità che potrebbero avere i *device* di rete se avessero uno strato di intelligenza analitica integrato, e alle possibili applicazioni di intelligenza artificiale a supporto dei processi decisionali. Tuttavia, sarà fondamentale implementare strategie che tengano conto dei molteplici rischi associati all'IoT, al fine di riuscire a cogliere appieno le opportunità che si presenteranno e sfruttare l'immenso potenziale associato.

Riferimenti.

- Mauro Bellini, “IoT (Internet of Things): significato, esempi e applicazioni pratiche” www.internet4things.it, 2018
- Carlo Ratti, “L'Internet Delle Cose: Evoluzione o Rivoluzione?” AIG, 2015
- RAND: “Europe's policy options for a dy-

namic and trustworthy development of the Internet of Things”, 2012

- Ludovico Ciferri, “Internet of things: Una tecnologia destinata a rivoluzionare il mondo in cui viviamo e lavoriamo”, Aspen Institute Italia, 2015
- MCKinsey Global Institute, “Unlocking the potential of the Internet of Things”, 2015
- Kasey Panetta – Gartner, “Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018”, 2017
- Laura Zanotti. “Il futuro della IoT: i trend dell'Industria 4.0 spiegati da Gartner”, Internet4things, 2018

3.1 L'accelerazione dell'Intelligenza Artificiale

È abbastanza complesso fornire una definizione univoca di Intelligenza Artificiale. Tuttavia potrebbe essere descritta come “*that activity devoted to making machines intelligent, and intelligence is that quality that enables an entity to function appropriately and with foresight in its environment*”²³ o anche “l'insieme di studi e tecniche che tendono alla realizzazione di macchine, specialmente calcolatori elettronici, in grado di risolvere problemi e di riprodurre attività proprie dell'intelligenza umana” ed in grado dunque di “agire” autonomamente (comprendere problemi e di conseguenza compiere azioni, ecc.).

L'evoluzione delle tecniche di intelligenza

²² Kasey Panetta – Gartner, “Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018” 2017

²³ Nils J. Nilsson, “THE QUEST FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE A HISTORY OF IDEAS AND ACHIEVEMENTS”, Stanford University, 2009

artificiale ha subito una notevole accelerazione da un lato grazie alla crescita di tecnologie quali *Big Data* e *Internet of Things* e dall'altro grazie al significativo aumento della capacità computazionale (sistemi *hardware* molto potenti, di ridotte dimensioni e con bassi consumi energetici): la possibilità di raccogliere ed elaborare notevoli quantità di dati, ha abilitato lo sviluppo di *feature cognitive* ed in grado di apprendere.

L'intelligenza artificiale ci consente di avvalerci di assistenti virtuali per il *customer service*, di gestire il denaro tramite algoritmi cognitivi in modo ottimale, di organizzare le nostre attività. È una tecnologia *disruptive* con impatti notevoli nei prossimi anni su numerosi ambiti della nostra vita.

3.1.1 La storia dell'AI

Il primo vero progetto di *Artificial Intelligence* (ormai nota con l'acronimo AI) è del 1943. Il primo neurone artificiale fu proposto da Warren McCulloch e Walter Pitt; nel 1949 D. Olding Hebb, psicologo canadese,

approfondì i modelli complessi del cervello umano e le sue correlazioni con i neuroni artificiali. Alan Turing nell'articolo *Computing machinery and intelligence*, apparso nel 1950 sulla rivista *Mind*, suggerì un criterio per determinare se una macchina sia in grado di pensare. John McCarthy coniò il termine "Intelligenza Artificiale" nel 1955 (in una proposta per creare un gruppo di lavoro che avrebbe dovuto incontrarsi al Dartmouth College nell'estate '56).

Il primo modello di rete neurale viene creato alla fine degli anni 50: il cosiddetto "perceptrone", del 1958 di F. Rosenblatt (psicologo e scienziato americano), Successivamente l'interesse dei *media* aumentò quando si arrivò ai primi prototipi funzionanti di reti neurali [cioè una rete di neuroni artificiali, che simula il funzionamento dei neuroni umani all'interno di un sistema informatico].

Altro forte impulso venne dalla diffusione dei primi linguaggi di programmazione per l'AI (Lisp nel 1958 e Prolog nel 1973) ed il primo robot industriale (1961). Negli anni successivi ebbe luogo un'alternanza di accelerazioni e fasi di stasi nell'evoluzione della tecnologia, ma grazie agli sviluppi dei modelli matematici, sulle reti neurali e delle *Gpu – graphics processing unit* (chip di elaborazione dati molto più veloci delle *Cpu*, provenienti dal mondo del *gaming* ed in grado di supportare processi complessi molto più rapidamente) tra la fine degli anni '70 e il decennio degli anni '80 si ridussero fino a 20 volte i tempi di *learning* delle reti.



Figura 7
AI Timeline Fonte: www.digitalwellbeing.org

I “*chip* neuromorfici” hanno negli ultimi anni consentito i recenti progressi, ossia microchip che imitano il funzionamento del cervello umano realizzando una sinapsi artificiale, per simulare le funzioni percettive e cognitive.

3.1.2 Il funzionamento dell'AI

Il funzionamento di un sistema di AI si può sintetizzare tramite differenti classi funzionali:²⁴

- **percezione:** funzionalità in grado di rilevare informazioni dall'ambiente circostante tramite sensori di varia tipologia; in tal modo è possibile raggiungere una conoscenza sempre più approfondita dell'ambiente.
- **comprensione:** funzionalità in grado di riconoscere testi, immagini, tabelle, video, voce ed estrapolarne informazioni grazie alla possibilità di correlazione dati ed eventi; è possibile rappresentare oggetti, azioni, concetti, relazioni e intervenire sulle regole per modificarli, estendendo la propria conoscenza;
- **ragionamento:** funzionalità che riescono a “gestire” la presenza contemporanea di più attori che agiscono in modo indipendente ed imprevedibile, rappresentare l'incertezza, di prendere decisioni che ne tengano conto e che massimizzino la probabilità di raggiungere l'obiettivo desiderato, evitando allo stesso tempo i comportamenti con rischi troppo elevati, attraverso meccanismi guidati da regole logiche.
- **apprendimento:** funzionalità specifiche a partire dall'analisi degli *input* di dati restituiscono in *output* quanto appreso secondo tecniche di *learning* automatiche;
- **pianificazione:** funzionalità in grado di apprendere i propri *target*, prevedere gli stati futuri e di prendere decisioni per raggiungere gli obiettivi prefissati secondo criteri di ottimizzazione del valore delle azioni svolte;
- **interazione** (*Human Machine Interaction*): funzionalità che consentono l'interazione macchina-uomo e viceversa sfruttando il linguaggio naturale, riuscendo ad interpretare correttamente il significato in base al contesto.
- **azione:** funzionalità che consentono di prendere decisioni o di effettuare azioni. In particolare, i robot devono infatti saper interagire in ambienti complessi, cercando di raggiungere i propri obiettivi minimizzando i rischi.

3.1.3 Le diverse tipologie di AI

I sistemi di AI dovrebbero poter emulare il funzionamento del cervello umano e dunque essere in grado di effettuare alcune azioni tipiche dell'uomo, come agire e pensare “umaneamente” (come un essere umano) e “razionalmente” (secondo logica tesa al raggiungimento del miglior risultato atteso).

²⁴ Nicoletta Boldrini, “*AI Artificial Intelligence: Come è nata, come funziona e come l'Intelligenza Artificiale sta per cambiare il mondo, la vostra vita e il vostro lavoro*”, 2018

La comunità scientifica classifica quindi i sistemi di Intelligenza Artificiale in AI debole e AI forte²⁵:

- Intelligenza Artificiale **debole** (*weak AI*)
- Identifica sistemi tecnologici in grado di simulare alcune funzionalità cognitive dell'uomo senza però raggiungere le reali capacità intellettuali tipiche dell'uomo (parliamo di programmi matematici di *problem-solving* con cui si sviluppano funzionalità per la risoluzione dei problemi o per consentire alle macchine di prendere decisioni);
- Intelligenza Artificiale **forte** (*strong AI*)
- In questo caso si parla di “sistemi sapienti” (alcuni scienziati si spingono a dire addirittura “coscienti di sé”) che possono quindi sviluppare una propria intelligenza senza emulare processi di pensiero o capacità cognitive simili all'uomo ma sviluppandone una propria in modo autonomo.
- La classificazione AI debole e AI forte è fortemente correlata alla distinzione tra *Machine Learning* e *Deep Learning*:

1) Machine Learning:

Si tratta di algoritmi matematici tramite cui è possibile “allenare” il sistema in modo tale che possa avere gli elementi per agire autonomamente svolgendo dei compiti ed imparare dagli errori, senza che per ogni ciclo di nuova tipologia di attività sia necessaria

una preventiva programmazione.

L'apprendimento automatico si basa sulla costruzione di algoritmi in grado di:

- analizzare i dati riconoscendo i *pattern*;
- valutare l'esito delle decisioni prese e dei comportamenti attuati.

Tramite tali algoritmi è dunque possibile creare un *framework* in grado di individuare nuovi *pattern* di dati in modo induttivo e di correggere costantemente le proprie azioni. Il “modello di apprendimento” è la caratteristica principale del “*Machine Learning*”. I sistemi di AI possono apprendere secondo due principali metodi :

- **con supervisione didattica** (apprendimento mediante esempi di *input* e di *output* per far capire all'AI come deve comportarsi); al sistema intelligente vengono forniti *input* e corrispondenti *output* in modo che l'agente possa costruire euristicamente la funzione che trasforma gli ingressi in uscite. In questo modo alla ricezione di un nuovo *input* mai ricevuto in precedenza, il sistema sarà in grado di determinarne l'*output*,
- **senza supervisione didattica** (apprendimento mediante analisi dei risultati: in questo caso gli algoritmi capiscono come agire senza dati di *input* o *output* ma mappando i risultati di determinate azioni e compiti che saranno chiamati a svolgere); al sistema intelligente vengono forniti soltanto dati di input tra i quali

²⁵ Nicoletta Boldrini, “*AI Artificial Intelligence: Come è nata, come funziona e come l'Intelligenza Artificiale sta per cambiare il mondo, la vostra vita e il vostro lavoro*”, 2018

l'agente individua pattern e correlazioni (un esempio è il raggruppamento di diversi *input* in "gruppi" non definiti a priori dall'utilizzatore).

- **reinforcement learning** (apprendimento "meritocratico": l'AI viene premiata quando raggiunge gli obiettivi, i risultati, esegue un'azione, ecc. In questo modo impara quali sono le azioni corrette e quelle errate). il sistema intelligente produce un *output* sulla base dell'*input* ricevuto, vi è poi un algoritmo in grado di misurare la bontà del risultato ottenuto assegnando una ricompensa o una punizione. Il sistema intelligente adatta quindi il proprio comportamento con l'obiettivo di massimizzare le proprie ricompense.

2) Deep Learning:

In questo caso parliamo di modelli di apprendimento ispirati alla struttura ed al funzionamento del cervello biologico e, quindi, della mente umana. Diversi meccanismi di apprendimento sono posti uno "sopra" l'altro, in modo che ognuno possa apprendere dai risultati del precedente. In questo modo si possono ottenere livelli di astrazione crescenti e conoscenze sempre più complesse. Se il *Machine Learning* può essere definito come il modello algoritmico che "allena" l'AI, il *Deep Learning* è l'algoritmo che permette di emulare la mente dell'uomo.

3.1.4 Gli acceleratori dell'Intelligenza Artificiale

Da molti anni la ricerca nel settore delle mi-

crotecnologie procede a grandi passi ed i suoi effetti sono ormai evidenti e consolidati. Gli ambiti di applicazione si sono estesi, la tendenza alla diminuzione di scala è costante e la miniaturizzazione ha raggiunto limiti impensabili arrivando all'ordine di grandezza dei singoli atomi. Tali progressi stanno contribuendo in maniera significativa ad accelerare lo sviluppo delle reti neurali. In particolare, tali evoluzioni forniranno una forte spinta:

- il **GpGpu Computing**: la sigla significa '*General-purpose Gpu Computing*' e indica l'uso di un'unità di elaborazione grafica (GPU) per scopi diversi dal tradizionale utilizzo nella grafica computerizzata. L'evoluzione va verso un'ulteriore crescita di *performance* e scalabilità delle Gpu per accelerare lo sviluppo delle *Deep Neural Networks* (DNNs).
- Il **Quantum Computing** è un computer quantistico che non si basa sui *bit* come unità di informazione binaria ma usa il cosiddetto *qbit* (*quantum bit*), elementi codificati allo stato quantistico in cui si trova una particella o un atomo. La potenza di calcolo cresce a dismisura, in maniera esponenziale, grazie alla possibile sovrapposizione degli stati quantistici, il che amplia enormemente l'analisi delle informazioni. Il computer quantistico non è assolutamente pensato per sostituire il classico computer, ma diventerà uno strumento utile a risolvere problemi estremamente complessi.

- Il **Quantum Machine Learning** è quell'area dell'informazione quantistica che combina la velocità del *Quantum Computing* con le abilità dell'autoapprendimento e dell'adattamento del *Machine Learning* e dell'Intelligenza Artificiale.

3.1.5 Gli ambiti di applicazione dell'Intelligenza Artificiale

I principali analisti stimano che dal 2019 ci sarà una brusca accelerazione dei tassi di crescita di investimenti e progetti in IA; il mercato dell'AI è composto da tecnologie in alcuni casi ancora in fase di sviluppo, ma allo stesso tempo riscuote grande fiducia in termini di crescita nel breve-medio periodo. In questo settore si stanno muovendo sia *player* più tradizionali del settore dell'informatica (come IBM e Microsoft), sia dai nuovi *digital vendor* (come Amazon e Google) sia da *start up* e singoli *developer*.

L'interesse crescente per la tecnologia AI e la dinamicità di questo mercato sono testimoniati dalla nascita e dalla diffusione di numerose *start up*, il cui numero (ed il capitale investito) è cresciuto in maniera esponenziale specialmente negli Stati Uniti, in Gran Bretagna e in India.

Di seguito sono descritti gli ambiti di applicazione su cui è maggiormente focalizzata

l'attenzione dei principali *player* di mercato²⁶:

- **Marketing**
Assistenti vocali/virtuali (*chatbot*, Siri di Apple, Cortana di Microsoft, Alexa di Amazon) che sfruttano l'Intelligenza Artificiale sia per il riconoscimento del linguaggio naturale sia per l'apprendimento e l'analisi delle abitudini e dei comportamenti degli utenti; analisi in *real-time* di grandi moli di dati per la comprensione del "*sentiment*" e delle esigenze delle persone per migliorare *customer care*, *user experience*, servizi di assistenza e supporto ma anche per creare e perfezionare sofisticati meccanismi di ingaggio con attività che si spingono fino alla previsione dei comportamenti di acquisto da cui derivare strategie di comunicazione e/o proposta di servizi.

- **Artificial Intelligence Marketing (AIM).**

Da diversi anni è nata una vera e propria disciplina, l'*Artificial Intelligence Marketing* (AIM), che sfrutta le più moderne tecnologie che rientrano nell'ambito dell'AI, integrate a tecniche matematiche/statistiche (come quelle delle reti *bayesiane*) e di *Marketing* comportamentale (*behavioral targeting*). L'obiettivo è persuadere le persone a compiere un'azione, acquistare un prodotto o accedere ad un servizio, attraverso identificazione di azioni, strategie e tecniche di comunicazione e vendita probabilisticamente più efficaci.

²⁶ Nicoletta Boldrini, "Cos'è l'Intelligenza Artificiale, perché tutti ne parlano e quali sono gli ambiti applicativi" AI4Business, 2018

- **HealthCare**

L'AI ha avuto il pregio di migliorare molti sistemi tecnologici già in uso da persone con disabilità (per esempio i sistemi vocali sono migliorati al punto da permettere una relazione/comunicazione del tutto naturale anche a chi non è in grado di parlare), ma è sul fronte della diagnosi e cura di tumori e malattie rare che si potranno vedere le nuove capacità dell'AI. Già disponibili sistemi cognitivi in grado di attingere, analizzare e apprendere da un bacino infinito di dati ad una velocità inimmaginabile per l'uomo, accelerando processi di diagnosi spesso molto critici per le malattie rare o suggerendo percorsi di cura ottimali in caso di tumori o malattie particolari.

- **Cybercrime e gestione dei rischi**

La prevenzione delle frodi è una delle applicazioni più mature dove l'Intelligenza Artificiale si concretizza con quelli che tecnicamente vengono chiamati "advanced analytics", analisi molto sofisticate che correlano dati, eventi, comportamenti ed abitudini per capire in anticipo eventuali attività fraudolente; questi sistemi possono in realtà trovare applicazione anche all'interno di altri contesti aziendali, per esempio per la mitigazione dei rischi, la protezione delle informazioni e dei dati, la lotta al *cybercrime*.

- **Supply Chain Management**

L'ottimizzazione e la gestione della catena di approvvigionamento e di distri-

buzione richiede ormai analisi sofisticate e, in questo caso, l'AI è il sistema efficace che permette di connettere e monitorare tutta la filiera e tutti gli attori coinvolti; un caso molto significativo di applicazione dell'Intelligenza Artificiale al settore del *Supply Chain Management* è relativo alla gestione degli ordini (in questo caso le tecnologie che sfruttano l'intelligenza artificiale non solo mirano alla semplificazione dei processi ma anche alla totale integrazione di essi, dagli acquisti fino all'inventario, dal magazzino alle vendite fino ad arrivare addirittura all'integrazione con il *Marketing*).

- **Pubblica Sicurezza**

La capacità di analizzare grandissime quantità di dati in tempo reale e di "dedurre" attraverso correlazioni di eventi, abitudini, comportamenti, attitudini, sistemi e dati di geo-localizzazione e monitoraggio degli spostamenti di cose e persone offre un potenziale enorme per il miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia della sicurezza pubblica, per esempio per la sicurezza e la prevenzione dei crimini in aeroporti, stazioni ferroviarie e città metropolitane oppure per la prevenzione e la gestione della crisi in casi di calamità naturali come terremoti e tsunami.

3.1.6 Le implicazioni etiche e sociali dell'Intelligenza Artificiale

Quando si parla di Intelligenza Artificiale

non si può non toccare aspetti etici e sociali come quelli legati al lavoro e all'occupazione dato che i timori nella comunità globale crescono. Intelligenza artificiale, reti neurali e *Big Data* stanno rivoluzionando tutti i settori produttivi. Accanto alle tante opportunità di sviluppo, emergono anche tanti dubbi e domande sugli effetti che questi nuovi sistemi avranno sul nostro sistema economico. Le principali preoccupazioni nell'applicare estensivamente queste innovazioni riguardano la riduzione dei posti di lavoro.

Recentemente Accenture ha pubblicato una ricerca su dodici settori economici, rilevando che l'utilizzo dell'intelligenza artificiale all'interno dei loro processi potrebbe raddoppiare i tassi annuali di crescita economica nel 2035, modificando la natura del lavoro e creando una nuova relazione fra l'uomo e la macchina. In generale, le tecnologie di intelligenza artificiale porteranno fino al 40% di aumento nella produttività del lavoro.²⁷ La metà delle attività lavorative di oggi potrebbe essere automatizzata entro il 2055. Qualsiasi tipo di lavoro è soggetto a una automazione parziale ed è partendo da questa considerazione che nel report *A Future That Works: Automation, Employment and Productivity*, realizzato da McKinsey Global Institute – MGI, si stima che circa la metà dell'attuale forza lavoro possa essere impattata dall'automazione grazie alle tecnologie già note e in uso oggi.

La globalizzazione senza regole è stata ed è certamente uno degli sconvolgimenti epocali che più sta segnando i nostri tempi e che, dagli Stati Uniti all'Europa, ha già provocato terremoti sociali e politici fino a qualche anno inimmaginabili. Ma l'arrivo in forze dell'intelligenza artificiale e l'accelerazione della digitalizzazione promettono o minacciano di sconvolgere ancora di più la nostra vita, se non si troverà il modo di gestire la fase di transizione dal vecchio al nuovo mondo assorbendone i devastanti effetti sociali. Dopo i robot che sostituiscono i lavoratori manuali, ora l'intelligenza artificiale si sta diffondendo anche nelle professioni, nei servizi e nei lavori intellettuali: dagli analisti ai medici, dagli ingegneri agli avvocati, dagli agenti di viaggio ai giornalisti sono in tanti i professionisti che rischiano il loro posto di lavoro. Le potenzialità dell'intelligenza artificiale sono enormi ma anche i pericoli non sono affatto trascurabili.

In realtà numerosi studi smentiscono i timori che da mesi spopolano via *web* e *social* sulla responsabilità dell'Intelligenza Artificiale nel "distruggere" posti di lavoro, quali ad esempio un recente report di *The Boston Consulting Group* e *MIT Sloan Management Review* ed una nuova ricerca di Accenture (*"Reworking the Revolution: Are you ready to compete as intelligent technology meets human ingenuity to create the future workforce"*).

²⁷ Graziella Bilotta, "Capitale umano e intelligenza artificiale: la tecnologia al servizio dei processi creativi", Digital Health Italia, 2017

Lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale ha notevoli risvolti anche dal punto di vista etico, considerata la capacità di pensiero dei robot o, più in generale, i confini tra Intelligenza Artificiale e coscienza "umana". Tuttavia, nonostante i notevoli progressi, per molti versi i computer sono ancora al di sotto delle prestazioni umane. Ci si interroga da tempo sul "potere degli algoritmi" e dei *big data*, domandandosi se questi segneranno la superiorità del cervello delle macchine su quello dell'uomo. I timori (alimentati in rete da noti personaggi di spicco come Stephen Hawking ed Elon Musk) possono apparire eccessivi ma sottovalutare gli impatti dell'Intelligenza Artificiale potrebbe rappresentare il rischio numero uno. La mente umana, specie quando si tratta di *Deep Learning*, non è in grado di interpretare i passaggi compiuti da una intelligenza artificiale attraverso una rete neurale profonda e deve quindi "fidarsi" del risultato raggiunto da una AI senza capire e sapere come è giunta a tale conclusione.

Tuttavia, l'intelligenza artificiale non evolve autonomamente dagli umani, è il frutto dei progetti umani. L'accelerazione dei processi produttivi è il valore aggiunto che ci si aspetta dall'intelligenza artificiale. In poco tempo si potrebbe passare da processi lunghi diversi anni ad altri che richiedono una durata significativamente più breve, ottenendo risultati altrettanto sicuri. L'introduzione di nuove tecnologie non si traduce necessariamente in una contrazione del mercato del lavoro. Sicuramente sarà op-

portuno ripensare le competenze e i ruoli all'interno dei processi produttivi, ma non ci si deve far ingannare dall'espressione Intelligenza Artificiale. Le reti neurali non sono un sostituto dell'intelligenza umana, semmai un suo potenziamento capace di arricchire i processi creativi, il vero valore aggiunto del capitale umano.

L'intelligenza artificiale è un segno del progresso che non va demonizzato ma gestito. Al suo sviluppo sono correlati notevoli rischi ma anche incredibili opportunità di progresso. La qualità delle politiche di gestione della rivoluzione AI ormai già in atto sarà decisiva nel decretare il pieno raggiungimento degli enormi obiettivi potenziali raggiungibili dalla tecnologia.

Riferimenti

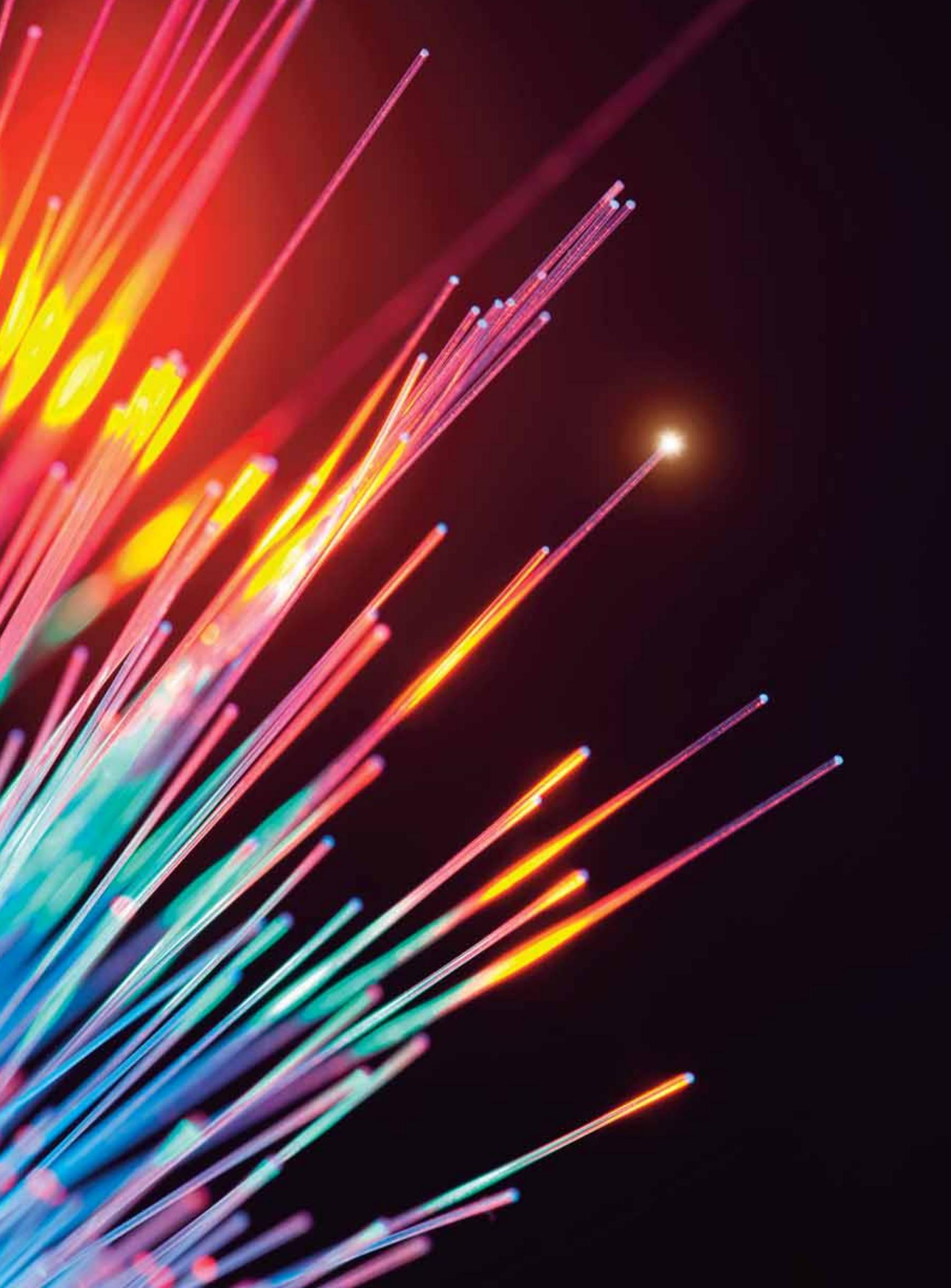
- Nils J. Nilsson, "*The quest for artificial intelligence a history of ideas and achievements*", - Stanford University, 2009
- Nicoletta Boldrini, "*AI Artificial Intelligence: Come è nata, come funziona e come l'Intelligenza Artificiale sta per cambiare il mondo, la vostra vita e il vostro lavoro*", 2018
- Fabrizio Pirri, "*Le Nanotecnologie: una introduzione alla genesi e agli orizzonti*", Politecnico di Torino
- "*Dalla tecnologia alle applicazioni: uno sguardo sul mercato italiano dell'intelligenza artificiale*", The Innovation Group, 2017
- "*I giganti di Internet e i terremoti dell'in-*

telligenza artificiale: come affrontarli?,
FIRSTonline, 2018

- Nicoletta Boldrini, “*Cos'è l'Intelligenza Artificiale, perché tutti ne parlano e quali sono gli ambiti applicativi*”, AI4Business, 2018
- Graziella Bilotta, “*Capitale umano e in-*

telligenza artificiale: la tecnologia al servizio dei processi creativi”, Digital Health Italia, 2017

- Paul Marsden, “*Artificial Intelligence Timeline Infographic – From Eliza to Tay and beyond*”, 2017



Le potenziali applicazioni della tecnologia Blockchain ai settori tradizionali: "Blockchain: oltre al Bitcoin c'è di più"

di Renato Grottola

*Global Director M&A and Digital Transformation,
DNV GL Business Assurance Group*

Negli ultimi mesi, sull'onda delle violentissime oscillazioni del prezzo del *Bitcoin*, che hanno destato l'interesse dei media *mainstream*, il dibattito sulla tecnologia *blockchain* ha coinvolto parti sempre più ampie della società civile, andando oltre la discussione sulla futuribile validità legale delle cosiddette criptovalute, delle quali il *Bitcoin* è il maggiore rappresentante, per iniziare ad esplorare le possibili applicazioni in ambiti diversi da quelli dei sistemi di pagamento decentralizzati.

Distinguere *Bitcoin* da *Blockchain* è condizione necessaria, ma non sufficiente, per comprendere il potenziale innovativo di quest'ultima. Inquadrare la *Blockchain* come una mera innovazione tecnologica è altrettanto riduttivo, poiché ne limiterebbe sostanzialmente la percezione dei vantaggi, pur significativi, alla sola dimensione economica, ovvero alla sostanziale riduzione di alcune componenti di costo transazionale, come ad esempio il pagamento, rispetto alla situazione odierna.

È molto difficile spiegare, in termini concreti, cosa sia una *Blockchain* in termini astratti. L'esempio più intuitivo è forse disponibile all'indirizzo: <https://www.youtube.com/watch?v=n4It8u1HOrs>, che costituisce un esempio semplice ed intuitivo della sostanziale differenza tra sistemi di validazione centralizzati e decentralizzati.

Sul piano puramente tecnologico, la *Blockchain* è un registro condiviso, cioè distribuito a più soggetti, digitale, nel quale le transazioni tra due entità possono essere scritte in maniera certa, sicura, verificabile ed immutabile. *Certezza, sicurezza, verificabilità ed immutabilità* possono essere considerate, ai fini del presente articolo, elementi fondativi della Fiducia, cioè del carburante necessario all'esecuzione di una transazione tra parti interessate, ad esempio tra un acquirente di un bene ed il suo produttore.

Se, pertanto, pensiamo alla *Blockchain* come

ad una tecnologia in grado di gestire e supportare lo svolgimento di *transazioni*, la sua principale componente innovativa consiste nel processo di creazione della Fiducia, che avviene attraverso l'utilizzo combinato di componenti tecnologiche (come ad esempio l'utilizzo di tecniche di crittografia avanzata), e di un meccanismo di validazione delle transazioni totalmente decentralizzato, il cui compito principale è quello di attestarne l'avvenuta esecuzione e la sua intrinseca correttezza. Tale meccanismo di validazione, è basato sull'ottenimento di un consenso distribuito, perché affidato ad una collettività di soggetti in possesso di una copia del registro condiviso, secondo un insieme di regole e meccanismi che variano da *Blockchain* a *Blockchain*. Questo meccanismo di costruzione del consenso, cioè di validazione di una data transazione, è completamente alternativo alle infrastrutture che oggi, in maniera più o meno evidente, compiono lo stesso lavoro ed è totalmente decentralizzato, poiché affidato ad una collettività piuttosto che ad un'autorità centrale.

Blockchain e Fiducia: un legame indissolubile

Per poter comprendere appieno quale sia la reale portata della *blockchain* in termini di innovazione e potenziale impatto sulle *Supply Chain*, che è l'oggetto del presente articolo e, più in generale, sui sistemi economici è necessario soffermarsi brevemente sul concetto di Fiducia.

Gran parte delle infrastrutture che definiscono i pilastri fondamentali della nostra

società e che regolano ad esempio le modalità attraverso le quali gli individui interagiscono, attraverso *transazioni*, sono infatti *elementi intangibili* la cui caratteristica precipua è quella di essere delle *narrazioni condivise* alle quali la collettività, ed i singoli, attribuiscono specifici significati e valori sulla base di una *fiducia riposta*.

Si pensi, ad esempio, al concetto di società a responsabilità limitata o al denaro; in entrambi i casi la validità e l'esistenza, sono garantite dalla presenza di specifiche autorità centrali alle quali la collettività riconosce Fiducia; in assenza di quest'ultima l'atto costitutivo di una società, le sue stesse azioni, o una banconota tornano ad essere dei semplici pezzi di carta, privi di qualsiasi valore. La Fiducia, in quanto carburante necessario al perfezionamento di transazioni di qualunque natura, sia essa commerciale, informativa o valutaria, è, quindi, *erogata* da istituzioni, le *Trusted Third Parties*, alle quali la collettività riconosce un ruolo di garanzia ed affida il compimento di certe azioni, come ad esempio la registrazione di un passaggio di proprietà di un titolo azionario o un trasferimento di denaro. In tale contesto, la *Blockchain* costituisce un metodo alternativo, più sicuro e potenzialmente molto più economico, per svolgere le stesse funzionalità delle suddette *Trusted Third Parties*. Anzi, laddove le transazioni siano relative ad *asset* completamente digitalizzati, come appunto il denaro nel caso di un pagamento elettronico, o un titolo azionario nel caso di un trasferimento di proprietà, non vi sarebbe più necessità, in termini di principio

ed al netto delle ovvie esigenze regolamentari, delle preposte *Trusted Third Parties*.

Blockchain e Supply Chain: dalle filiere agli ecosistemi

Se pensiamo alla realizzazione di un prodotto, o all'erogazione di un servizio, come al risultato di una serie di processi di creazione del valore che avvengono attraverso transazioni di varia natura (informativa, finanziaria, logistica), possiamo provare ad intuire quale sia il potenziale derivante dall'adozione della tecnologia *blockchain* in tali contesti.

Fino ad oggi, infatti, la *Supply Chain*, è stata assimilata ad una sequenza lineare di relazioni tra un produttore e un committente, che partecipano alla realizzazione di un prodotto e, quindi, al processo di creazione del valore, sulla base di una relazione di fiducia biunivoca tra le parti, in una certa misura indipendente dalla specifica 'transazione', cioè dall'oggetto di quella specifica fornitura. Si pensi a tale proposito, alle attività di qualifica dei fornitori, che chi realizza un prodotto deve sostenere, per garantire l'utilizzatore finale della rispondenza del prodotto a certe caratteristiche. O, più banalmente, al sistema di garanzie finanziarie e commerciali necessarie all'esperimento di uno specifico ordinativo.

Allo svolgimento di tali attività corrispondono costi di transazione, che, a seconda delle prospettive, possiamo considerare *investimenti in fiducia* o *costi di mancata fiducia*, e che sono sostenibili solo in presenza

di specifiche condizioni di mercato o di una certa struttura della domanda.

Non a caso, infatti, il concetto di *linear Supply Chain*, costituisce uno dei paradigmi fondamentali della *mass customization*, affermatasi intorno ai primi anni novanta del secolo scorso, come elemento caratterizzante la cosiddetta globalizzazione; in tale contesto le relazioni tra produttore e committente, cioè tra due attori sequenziali della *Supply Chain*, potevano considerarsi stabili e durature, finalizzate alla produzione di grandi quantitativi di prodotti finiti a bassa customizzazione, realizzati in maniera centralizzata, e resi disponibili, laddove necessario, da un sistema logistico dedicato.

È lecito, tuttavia, chiedersi se tale modello possa essere considerato ancora attuale, o se, almeno in prospettiva, esso sia messo in discussione dall'effetto combinato dell'affermazione di nuovi bisogni, del consolidamento di nuovi paradigmi tecnologici, della crescente complessità e varietà, in termini di rischio ed opportunità, delle transazioni, ed, in ultimo, dall'insorgenza di una molteplicità di parti interessate coinvolte in una specifica transazione. La coesistenza di tali elementi, rende obsoleto concepire una transazione come un mero scambio di valore e materia che coinvolga semplicemente un committente ed un fornitore.

Si pensi, ad esempio, a come il *3D printing* sia in grado di incidere sulla localizzazione e strutturazione degli impianti produttivi o,

parimenti, a come, tale tecnologia renda possibile 'saltare' dall'ingegneria di prodotto alla distribuzione mettendo cioè in connessione due attori della filiera che, nel paradigma lineare, non sarebbero mai venuti in relazione tra loro. O, ancora, all'affermazione dell'*omnichannel consumer*, ovvero di un consumatore che richiede di interagire con il *brand* attraverso più canali, prima, durante e dopo l'acquisto. Egli potrà acquistare, ad esempio, un prodotto da una piattaforma online, formulare e condividere *feedback* in grado di influenzare il comportamento di acquisto di altri consumatori, o esigere di cambiare il prodotto in un negozio fisico, che si troverà a dover gestire il processo di reso, assumendosene i costi, assicurarsi dell'originalità di un prodotto che non proviene dal suo magazzino e che non ha generato un ricavo specifico per quel punto vendita.

Occorre, in questo nuovo contesto ed in termini generali, costruire nuovi elementi di fiducia reciproca, ad un costo sostenibile e con modalità compatibili alla dinamicità introdotta dall'innovazione tecnologica ed alla flessibilità della domanda.

Sotto la spinta delle forze di cui sopra, le filiere si trasformano in ecosistemi, in cui tutti gli attori sono interconnessi ed interagiscono in maniera dinamica, per poter sostenere da un lato la crescente pressione competitiva e, dall'altro, per poter realizzare prodotti ad alto tasso di personalizzazione. Venendo meno le relazioni stabili e durature che caratterizzavano i modelli di

filiera di tipo lineare, l'unico elemento a cui riferirsi per poter garantire l'utilizzatore finale, sia esso un utilizzatore professionale o un consumatore, torna ad essere il prodotto stesso.

Nasce, pertanto, l'esigenza di aggregare all'oggetto della fornitura, una serie di informazioni di processo o di prodotto che prima restavano confinate all'interno dei nodi che caratterizzavano le filiere lineari e che sono destinate a seguire il prodotto stesso nelle varie transazioni a cui esso è sottoposto tra i vari attori dell'ecosistema. Si rende pertanto necessaria la creazione di una vera e propria forma di *identità digitale del prodotto*, attorno alla quale poter associare tutte le informazioni che lo connotano e che necessitano di essere condivise, in maniera selettiva e parzializzata tra i vari attori dell'ecosistema stesso. Ma, se le interazioni tra soggetti di un ecosistema si svolgono in maniera dinamica, dettate dalle esigenze di una specifica fornitura, occorre porre in essere *nuove forme di identificazione digitale delle imprese*, per poter essere certi di tracciare chi, nell'ecosistema e per quella specifica fornitura, abbia contribuito alla realizzazione di quella specifica fornitura.

La Blockchain, ovvero l'Internet del Valore

La trasformazione delle filiere in ecosistemi, come abbiamo tentato di descrivere nel paragrafo precedente, non può avvenire se tra i vari attori coinvolti non si sviluppano nuove relazioni di fiducia che consentano

l'esecuzione di nuove tipologie di transazioni. Ma quali sono i presupposti necessari alla creazione di queste nuove relazioni di fiducia? In primis, la *certezza* dell'identità digitale degli attori e del prodotto. Una certezza che deve essere *verificabile*, in ogni istante del processo di realizzazione del prodotto. A quest'ultimo, occorre associare tutta una serie di informazioni relative ai vari passaggi di lavorazione, essendo sicuri di mantenere costante e continuativa corrispondenza, *ovvero tracciabilità*, tra le informazioni relative a quel prodotto ed il prodotto stesso. Questa specifica esigenza, costituisce un nuovo bisogno di fiducia, non presente quando l'oggetto dello scambio è un bene puramente digitale, come nel caso del denaro elettronico.

Occorre cioè assicurarsi che le informazioni relative all'oggetto fisico, siano verificate prima del loro inserimento all'interno della *Blockchain*, altrimenti il rischio è quello di alterare o falsificare, in maniera perenne, le informazioni relative a quello specifico oggetto.

E, per garantire tutti gli attori dell'ecosistema che hanno partecipato a questo processo di realizzazione, occorre essere certi della *immutabilità* di tali informazioni. E, in ultimo, è necessaria la *sicurezza* che tali informazioni siano inserite solo e soltanto dagli attori di quello specifico processo di realizzazione, che le stesse siano *condivise* in maniera controllata e selettiva e siano *verificabili* in qualunque momento, anche, eventualmente dal Consumatore.

E' questo la spazio nel quale la *Blockchain*

esprimerà, nei prossimi anni, tutto il suo potenziale di *disruption*: nella possibilità di creare tutti quegli elementi che consentiranno agli attori dell'ecosistema di passare da un contesto nel quale il controllo delle informazioni sul prodotto e sul processo produttivo costituisce una delle principali sorgenti di vantaggio competitivo ad un paradigma fondato sulla collaborazione e sulla coo-petizione, nel quale il Consumatore sceglierà in base a presupposti di fiducia che si sposteranno sempre più dalla Marca al Prodotto ed alla sua personalissima storia. Ma il passaggio da filiera ad ecosistema, da competizione a collaborazione, da fiducia nella Marca a fiducia nel Prodotto, seppur epocale, fornisce solo una visione parziale del potenziale di *disruption*. In linea di principio, infatti, sulla base delle caratteristiche di certezza, sicurezza, verificabilità ed immutabilità di cui sopra, la *Blockchain* consentirà la realizzazione di piattaforme in grado di integrare, in un'unica transazione, i flussi informativi, finanziari e logistici, relativi ad una stessa fornitura, che oggi sono gestiti attraverso processi, funzioni interne ed organizzazioni distinte. In aggiunta agli evidenti e sostanziali abbattimenti dei costi di transazione, l'utilizzo della *Blockchain* ridurrà le frizioni presenti nelle filiere, ovvero i costi associati alla duplicazione di certe attività nei processi di realizzazione dei prodotti e che sono derivanti dalla mancanza di fiducia tra le parti; si pensi ad esempio ai costi di *testing* di un prodotto o alle duplicazioni informative oggi presenti nella logistica. È pertanto evidente come tale scenario

comporti un sostanziale ripensamento dei modelli economici ed organizzativi in essere, in una logica che guarda alla collabo-

razione come elemento di creazione del valore, in alternativa alla competizione.



Nascita, vita e morte della Privacy

di Avv. Prof. Vincenzo Franceschelli,
Professore Ordinario di Diritto Privato,
Professore Senior dell'Università degli Studi di Milano Bicocca

I. Nascita

1. È raro che un istituto giuridico abbia una precisa data di nascita. La Privacy sì. È il 1890. In quell'anno viene pubblicato un saggio di Samuel D. Warren e Louis D. Brandeis, *The Right to Privacy*, sulla Harvard Law Review²⁸. Uno dei due autori è un avvocato. L'altro un gentiluomo che – si dice – sia stato infastidito dai pettegolezzi che si diffondevano sulla sua vita privata. I due autori difendono l'idea che la propria casa è il proprio castello (*my home my castle*) e che ognuno è libero, all'interno delle mura domestiche, o nel proprio giardino, di fare ciò che vuole, protetto agli occhi del pubblico.

II. Prima infanzia e adolescenza

2. Tra la fine dell'ottocento – quando il diritto alla *privacy* nacque – e la prima metà del novecento la *privacy* vive una infanzia difficile. La crescita è stentata. In Europa le dittature – per usare un eufemismo – la ignorano. Resta, insomma, un fenomeno prettamente *British*, nella sua versione americana.

3. Mentre il ramo anglosassone segue la sua strada, nell'Europa del dopoguerra quello che diventerà il diritto alla riservatezza assume molti volti. Si confonde con gli altri diritti della personalità (diritto al nome, all'immagine, al ritratto, alla segretezza della corrispondenza, all'inviolabilità del domicilio). Manca ancora una costruzione unitaria. Ma si afferma nel progressivo affermarsi, in giurisprudenza, dei diritti della personalità. Una adolescenza tranquilla, presagio e speranza di una crescita robusta e pacifica. Non sapeva, la giovane riservatezza, che in quegli anni era nato il suo mortale nemico: il computer.

4. Durante la guerra, gli studi sulle macchine da calcolo ebbero notevole impulso. Venivano utilizzate come potenti macchine per calcolare i tiri di artiglieria, o come strumenti per decifrare i codici nemici. Finita la guerra, le grandi macchine incominciarono a diffondersi presso enti governativi, grandi banche, grandi enti. Macchine che riuscivano a elaborare, in poche ore, dati la cui raccolta avrebbe richiesto mesi. Qualche studioso incominciò a preoccuparsi. Ri-

²⁸S.D. WARREN, L.D. BRANDEIS, *The Right to Privacy*, in Harvard Law Review, Vol. IV December 15, 1890, No. 5 pag. 193-220: "That the individual shall have full protection in person and in property is a principle as old as the common law; but it has been found necessary from time to time to define anew the exact nature and extent of such protection".

cordo, di quegli anni, un volume dal titolo inquietante, e, in un certo senso, profetico: *The Rise of the Computer State: the Threat to our Freedom, our Ethics and our Democratic Process*²⁹.

Ma attenzione: i computer erano pochi, costosi, accuditi e gestiti da una setta di iniziati e, soprattutto, non dialogavano ancora tra di loro³⁰.

III. Giovinezza

5. In Italia l'allarme lo lanciò Stefano Rodotà, nel 1973, con il saggio *Elaboratori elettronici e controllo sociale*³¹.

E iniziò l'opera di difesa. Il diritto reagì, in tutta Europa, con le prime leggi a difesa della *privacy*. Ma si combatteva un nemico che non c'era più, il mondo delle grandi macchine, in mano a pochi. Si prevedeva un obbligo di notifica, e quindi una attenta attività di controllo.

Ma, nel frattempo, mentre si combatteva la guerra del passato, erano accaduti due eventi epocali: la diffusione dei computer e il loro interagire.

6. Nel 1973 *Time Magazine* elegge il computer personaggio dell'anno, quasi a significare che in quell'anno una macchina, e non un uomo, era la personalità di più significativo successo. Non più imponenti e misteriosi mostri, ma macchine da tavolo.

Ciò significa che milioni di "piccoli" computer sono sulle scrivanie e nelle case. Ormai ciascuno che possiede un pc può raccogliere e memorizzare dati. Il modello del controllo basato sulla mappatura delle macchine si dissolve.

7. Alla fine degli anni '70 i computer iniziano, a poco a poco, a connettersi. Il *World Wide Web* nasce nel 1994. Ormai il processo è inarrestabile. Non solo ognuno può raccogliere dati ed elaborarli. Può condividerli. Senza controllo e senza limiti. È la rivoluzione digitale.

8. Il diritto si difende come può. Nel 1981 gli Stati negoziano la Convenzione di Strasburgo³². La Convenzione ha come scopo il rispetto dei diritti e delle libertà fondamentali, ed in particolare del diritto alla vita privata, nei confronti dell'elaborazione automatizzata dei dati di carattere personale che la riguardano. La riservatezza ha trovato il suo nemico: la raccolta e l'elaborazione dei dati personali.

9. Nel 1995 l'Europa entra in campo. Difesa della riservatezza e rivoluzione digitale sono unite in quello che diverrà uno scontro epocale. È la Direttiva CE n. 46 del 24 ottobre 1995, relativa alla tutela delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei

²⁹ David BURNHAM, *The Rise of the Computer State: The Threat to our Freedom, our Ethics and our Democratic Process*, Random House, New York, 1980.

³⁰ V. FRANCESCHELLI, *Computer e diritto*, Rimini, Maggioli Ed., 1989.

³¹ Stefano Rodotà, *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, Il Mulino, Bologna, 1973.

³² Convenzione del Consiglio d'Europa del 28 gennaio 1981 per la protezione delle persone in relazione all'elaborazione automatica dei dati personali.

dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati. La Direttiva ha una doppia anima, che si rivelerà fatale. Da un lato tutela il diritto alla vita privata, con riguardo al trattamento dei dati personali. Dall'altro afferma che gli Stati membri non possono restringere o vietare la libera circolazione dei dati personali.

IV. Maturità

10. Nell'arco del tempo, i vari Stati europei danno attuazione alla Direttiva. L'Italia lo fa con la L. 31 dicembre 1996, n. 675 su "La tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali", che diverrà il Codice in materia di protezione dei dati personali, noto come il *Codice della Privacy*. Nei contenuti, riproduce – ovviamente – la Direttiva³³. Ma contiene una novità: è istituito il Garante per la protezione dei dati personali. Il Cavaliere bianco.

11. Il primo Garante è Stefano Rodotà, che si assume un duplice e difficile compito. Da un lato deve difendere la *privacy*, punendo ed irrogando sanzioni a chi la insidia o a chi la ignora. Ma dall'altro si assume il ben più difficile compito di convincere gli italiani che hanno un nuovo diritto: il diritto alla riservatezza. Gli italiani ne ignoravano l'esistenza. Con Rodotà il diritto diviene noto e familiare.

12. L'Europa ha così un suo diritto alla ri-

servatezza. Ma i dati girano per il mondo. E sorge un conflitto con la *privacy* americana. È un conflitto fastidioso³⁴. Ed è inconciliabile, perché diverse sono le filosofie di vita. Negli Stati Uniti la *privacy* si sviluppa sull'onda della tradizione della *consumer protection*. Da noi il diritto alla riservatezza si configura come un diritto della personalità. A un suo diritto un consumatore può rinunciare. Ad un diritto della personalità no.

V. Senilità

13 Intanto la rivoluzione digitale conquista il mondo. Si diffondono i motori di ricerca. Si ammassarono dati in *server* sempre più capaci. Telefoni cellulari, computer, iPad, televisori interagiscono su una stessa piattaforma basata sulla tecnologia digitale. È la convergenza³⁵. Ed incominciano a sorgere problemi che creano ombre sul fulgore della rete. Furti di identità. Diritto all'oblio. *Fake news*. Commercio di dati. È il lato oscuro della rete.

14. Sorgono quelle entità che vengono definite *Big Data*. Un ingente insieme di dati digitali che vengono rapidamente processati da banche dati centralizzate. Il problema è che i grandi motori di ricerca e i grandi raccoglitori ed elaboratori di dati sono tutti oltreoceano. Lì confluiscono dati da tutto il mondo, e, per quel che ci riguarda, dall'Eu-

³³ AA.VV., *La tutela della privacy informatica. Problemi e prospettive*, a cura di V. Franceschelli, Studi di Diritto dell'Economia, Milano, Giuffrè, 1998.

³⁴ Decisione della Commissione del 20 luglio 2000, sul caso "Safe Harbour privacy principles".

³⁵ V. FRANCESCHELLI, *Convergenza. La "convergenza" nelle telecomunicazioni e il diritto d'autore nella società dell'informazione*, Milano, Giuffrè, 2009.

ropa. L'Europa cerca di reagire. Si affida alla legge, non potendo affidarsi alla tecnologia. Nasce così il Regolamento UE 27 aprile 2016 n.679³⁶. L'apparato è poderoso. Il Regolamento si spande su 88 (ottantotto) pagine della Gazzetta Ufficiale, e conta cento (cento) articoli. (La Direttiva del '95 era composta da 33 articoli). Poco meno della nostra Costituzione, che ne ha 139.

15. In Italia, il Regolamento UE 27 aprile 2016 n.679 entra in vigore nel maggio 2018. Ancora una volta, si proteggono le persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché si favorisce la libera circolazione di tali dati. Protegge i diritti e le libertà fondamentali delle persone fisiche, e in particolare il diritto alla protezione dei dati personali.

Ma c'è un problema. La Direttiva 95/46/CE, in quanto Direttiva, richiedeva la attuazione da parte dei Parlamenti nazionali. Il Regolamento UE 27 aprile 2016 n.679, in quanto Regolamento, è immediatamente applicabile. Ed è immediatamente applicabile in vigore della Legge sulla riservatezza del 1996. Con momenti di ingorgo applicativo³⁷.

VI. Morte.

16. Mentre la legge cerca di proteggerci, noi siamo conniventi con il nemico. Carichiamo, ogni giorno, migliaia di nostre foto sui *social network*. Su Facebook rac-

contiamo tutto di noi. I nostri profili – veri, ritoccati o falsi che siano – sono facilmente ricostruiti. I nostri telefoni cellulari tengono traccia dei nostri spostamenti. La nostra “posizione” è sempre nota agli “amici”. Se facciamo sport, internet benevolmente controlla la nostra salute. Si tiene traccia persino di quanti “passi” facciamo giornalmente. I siti commerciali conoscono i nostri gusti, e ce ne compiaciamo. I nostri conti correnti sono “*on line*”. Le carte di credito inesorabilmente rispecchiano la nostra vita economica. I siti di film conoscono i nostri gusti, e ci offrono gli spettacoli che possono piacersi. Ma non è tutto. Telecamere di sorveglianza sparse ovunque nelle nostre città ci riprendono – volenti o nolenti – in ogni nostro spostamento. Droni sorvolano le nostre case. E lo stesso Stato ci incoraggia su questa strada. La nostra dichiarazione dei redditi va compilata e trasmessa elettronicamente. E le fatture devono essere elettroniche.

Dati. Dati. Dati che restano inesorabilmente nella rete. Dati che confluiscono – paradossalmente col nostro consenso, esplicito o implicito che sia – nei *Big Data*. La riservatezza è un mito. La *privacy* è morta.

VII. Post mortem

17. La *privacy* è morta. I computer l'hanno uccisa. Ma si combatte ancora una battaglia

³⁶ Regolamento UE 27 aprile 2016 n.679 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la Direttiva 95/46/CE.

³⁷ Cfr. <https://www.garanteprivacy.it/web/guest/home/docweb/-/docweb-display/docweb/4443361>

di retroguardia per onorare la sua memoria. Perché “Tutti gli esseri umani hanno tre vite: una pubblica, una privata e una segreta”³⁸. Ed ognuno deve cercare di difenderle, queste tre vite, per non essere condannato a vi-

verle tutte sotto gli occhi di un grande fratello planetario³⁹. Forse è giunto il tempo di dare inizio ad una “controrivoluzione digitale”.

³⁸ Gabriel Garcia Marquez, *Vivere per raccontarla*, Milano, Mondadori, 2004.

³⁹ George Orwell, *1984*, prima edizione inglese, Harvill Secker, 1949.



Il nuovo Regolamento Gdpr: problemi aperti per imprese e professionisti

di Augusta Iannini

Vice Presidente Autorità Garante per la Protezione dei dati Personali

Economia digitale e cybersecurity

Nell'introdurre alla giornata europea sulla privacy del 2017 un dibattito sulla "nuova economia fondata sui dati", evidenziavo che nel 2015 l'umanità ha prodotto più informazioni di quante ne fossero state create in tutti gli anni precedenti: in sintesi si è realizzata una copia digitale del nostro universo fisico. Una rivoluzione silenziosa e strisciante che ha cambiato, anche inconsapevolmente, il modo di pensare delle persone, sia sul piano delle relazioni umane che lavorative e che è esplosa grazie alla possibilità di raccogliere, elaborare, gestire, sfruttare e monetizzare grandi masse di dati. Le potenzialità di tutte queste operazioni, benché intuite da molti, sono state sottovalutate così che sono state sfruttate economicamente da pochi.

Il sistema che si è realizzato è semplice: si raccolgono i dati e si elaborano per individuare un profilo particolare, utile per gli obiettivi imprenditoriali che si rivolgono ormai ad una clientela mirata e già potenzialmente interessata a ciò che viene proposto.

Un po' come i vecchi sondaggi, ma con campioni infinitamente più grandi e potenzialmente illimitati; ed è proprio questa la peculiarità, ossia la dimensione globale, non solo della platea degli interessati ma anche dei dati raccolti; il motto è sostanzialmente "raccogliere tutto, prima o poi servirà".

L'idea è stata talmente vincente da costituire la base per una intera economia digitale: offrire servizi gratuiti (o comunque economicamente più convenienti) in cambio della concessione ad usare i dati personali degli interessati che costituiscono il vero "affare". Questo schema è applicato nei campi più disparati, dalla vendita dei prodotti *online* (vedi Amazon), ai *social network* (Facebook, Snapchat, ecc.) alla vendita di servizi digitali (Netflix). Netflix ad esempio è arrivata a ideare e produrre una serie televisiva i cui contenuti sono stati integralmente tratti dall'analisi del comportamento dei fruitori, sulla propria piattaforma, delle trasmissioni più popolari (mi riferisco ad *House of Cards*, serie di successo mondiale imperniata sulle vicende personali e politiche del Presidente degli Stati Uniti e della sua consorte).

In conclusione, possiamo affermare che l'economia digitale è la ragion d'essere dell'industria 4.0: la quarta rivoluzione industriale che, nella massima semplificazione concettuale, porterà ad una produzione del tutto automatizzata e interconnessa. Le nuove tecnologie digitali avranno un impatto profondo in almeno tre aree di sviluppo: quella dell'utilizzo dei dati, della potenza di calcolo e della connettività, e si declina in *big data*, *open data*, *Internet of Things* e *cloud computing* per la centralizzazione delle informazioni e la loro conservazione; quella degli *analytics*: una volta raccolti i dati, bisogna ricavarne valore. Oggi solo una minima parte dei dati raccolti viene utilizzato dalle imprese, che potrebbero invece ottenere vantaggi a partire dal “*machine learning*”, dalle macchine cioè che perfezionano la loro resa “imparando” dai dati via via raccolti e analizzati; quella dell'interazione tra uomo e macchina, che coinvolge le interfacce “*touch*”, sempre più diffuse, e la realtà aumentata.

Ma lo sviluppo deve includere anche un pacchetto di linee guida condivise a livello internazionale che, favorendo l'innovazione tecnologica, tuteli contemporaneamente gli utenti su questioni legate alla *cyber*-sicurezza, alla protezione dei dati e della *privacy*. Negli ultimi mesi in particolare la *cybersecurity* è al centro dell'attenzione. I dati dell'ultimo rapporto Clusit dipingono il 2016 come l'anno più negativo in termini numerici. Nell'ultima relazione al Parlamento il Presidente dell'Autorità Garante dei dati personali ha segnalato che gli attacchi informatici nel solo mese di

maggio hanno toccato la soglia di 140 al giorno. In particolare, dal 25 maggio sono aumentate di oltre il 500% le comunicazioni di *data breach* al Garante che hanno interessato, assieme a quelli notificati a partire da marzo oltre 330.000 persone. Per questo è indispensabile fare della protezione dati una priorità delle politiche pubbliche, a cominciare dall'applicazione coerente delle regole contenute nel regolamento 679/2016 applicato negli Stati Membri dell'Unione Europea dal 25 maggio 2018.”

Per la verità i diversi legislatori nazionali, ed in particolare quello italiano avevano già fissato delle regole dal 1996, attuando la direttiva 96/45 e poi con il dlgs 196/2003. Il Garante le aveva interpretate e talvolta integrate con linee guida e provvedimenti generali dai quali è scaturito un sistema di prescrizioni e protezioni che più di taluno ha giudicato formale e penalizzante rispetto alle esigenze delle imprese.

Ad esempio, sullo SPAM, contro il quale lottano inutilmente tanti cittadini, si è ribadito che l'invio di offerte commerciali dovesse avvenire solo con il consenso preventivo. (*opt-in*); che il consenso dell'interessato è necessario anche per l'uso dei suoi dati presenti su Internet e *social network* perché la circostanza che i dati siano accessibili in Rete non significa che possano essere liberamente usati per inviare comunicazioni promozionali automatizzate o per altre attività di *marketing* “virale” o “mirato”. Sono stati effettuati maggiori controlli su chi realizza campagne di *marketing* e su chi le commissiona.

Sulla profilazione *online* si è precisato che le società dovranno tutelare la *privacy* sia degli utenti autenticati, cioè di quelli che accedono ai servizi tramite un *account* (ad esempio per l'utilizzo della posta elettronica), sia di quelli che fanno uso dei servizi in assenza di previa autenticazione (utenti non autenticati), come in caso di semplice navigazione *on line*.

L'informativa sul trattamento dei dati dovrà essere chiara, completa, esaustiva e resa ben visibile, già dalla prima pagina del sito.

Il consenso, sempre revocabile, è richiesto per qualunque attività di trattamento dei dati personali dell'utente per finalità di profilazione, diversa da quelle necessarie per la fornitura del servizio (ad esempio, i filtri antispam o antivirus, gli strumenti per consentire ricerche testuali, etc.).

Per i *cookies* di profilazione (diversamente da quelli tecnici) che creano profili dell'utente e vengono utilizzati per inviare messaggi pubblicitari in linea con le preferenze manifestate dallo stesso nell'ambito della navigazione in rete, il Garante, ha preteso che l'informativa fosse impostata su due livelli di approfondimento successivi. Nel momento in cui l'utente accede a un sito *web*, deve essergli presentata una prima informativa "breve", contenuta in un *banner* a comparsa immediata sulla *home page* integrata da un'informativa "estesa", alla quale si accede attraverso un *link* cliccabile dall'utente. L'Autorità ha sempre specificato la necessità di definire e comunicare chiaramente i tempi di conservazione dei dati raccolti, anche mediante l'impiego di icone *user*

friendly che segnalino in modo inequivoco gli specifici trattamenti di dati che sono "in corso" (ad esempio, l'attività di geolocalizzazione).

Questi pochi esempi sono testimonianza di un'attività fortemente regolatoria con tutti i vantaggi ed i limiti che questo comporta rispetto alle tecnologie dell'economia digitale.

La tecnologia in sé non è né buona né cattiva, ma i suoi effetti possono essere diversi: l'esigenza di controllo sull'enorme massa di dati *online* è avvertita ora in maniera significativa e per le finalità più disparate: dalle censure preventive tipiche di molti regimi dittatoriali, all'analisi dei dati personali *online* per individuare gli eventuali oppositori, allo studio dei comportamenti per centrare meglio le campagne elettorali ma anche all'utilizzo per individuare eventuali minacce per la sicurezza pubblica o per il bene del Paese. Esigenze importanti che tuttavia devono essere mediate con la tutela della riservatezza di ognuno di noi e che impongono limiti e modalità di sfruttamento economico dei dati. Le informazioni sono oggi considerate un fattore di produzione come lo erano tradizionalmente la terra, il capitale, il lavoro.

Nell'economia digitale per definizione "globale" in che modo possiamo fissare delle regole efficaci? Il problema è enorme, e sottende una questione fondamentale: la competitività di un sistema paese e la possibilità di attrarre investimenti dall'estero che discendono in buona parte dalle sue regole: se sono troppo rigide nessuno viene

ad investire e si prediligono paesi più “morbidi”, tanto più se ci si trova dinanzi ad imprese che operano esclusivamente o quasi *online* (e che quindi non sono vincolate fisicamente al territorio in cui hanno stabilito la propria sede). Questo vale anche per la normativa *privacy* che è fatta di limiti e che deve per sua natura prediligere spesso la sicurezza dei dati rispetto al *business*. Tanto che la Commissione europea ha richiamato l'attenzione sul fatto che la Ue non sta ancora sfruttando in modo ottimale il suo potenziale in termini di data e di *data economy*. I limiti, secondo la commissione, sono da rintracciare in “restrizioni ingiustificate alla libera circolazione transfrontaliera dei dati e da numerose incertezze giuridiche soprattutto a livello locale. L'abolizione di queste restrizioni, secondo un recente studio dell'*European centre for international political economy* (Ecipe), potrebbe generare 8 miliardi di euro all'anno in termini di Pil.

Privacy digitale sembra così una contraddizione in termini che non è certo possa essere sanata neppure attraverso il processo di revisione della direttiva 2002/58, sostituita da un regolamento che dovrebbe uniformare l'attuale quadro comunitario in materia di circolazione dei dati personali nelle comunicazioni elettroniche, disciplinando anche le comunicazioni *machine to machine* del nuovo fenomeno Iot.

In questo complesso quadro di esigenze diverse quale effetto produrrà il regolamento europeo 2016/679? Questa normativa certamente apre una stagione nuova nella di-

sciplina sulla tutela dei dati personali. Introduce alcune rilevanti innovazioni: il diritto europeo come unico applicabile, la responsabilizzazione del titolare del trattamento (c.d. *accountability*), che deve valutare le misure tecniche ed organizzative per assicurare la sicurezza attraverso una complessa attività di valutazione (tecnica, giuridica, organizzativa), un'analisi dei rischi e dei costi, un'attuazione delle misure individuate per dimostrare la loro concreta efficacia. Puntualizza istituti consolidati grazie a pregresse decisioni giurisprudenziali, come il diritto alla cancellazione dei propri dati, di cui il diritto all'oblio costituisce uno dei molteplici aspetti. Introduce nuove figure professionali come il “*data protection officer*”. Si affida alle certificazioni per aumentare il livello di affidabilità dei sistemi informatici. Conserva un ruolo regolatorio per l'Autorità quando, permanendo un rischio per la sicurezza dei dati, consente al titolare del trattamento di consultarla preventivamente. Esplicita in conclusione in maniera netta che l'informazione oggetto della protezione del dato personale è un bene economicamente valutabile ma è anche oggetto di un diritto fondamentale, così che consenso dell'interessato e *accountability* non sono affatto termini antitetici ma sembrano anzi costituire il fondamento per rendere possibile questo matrimonio tra la logica del mercato e l'indisponibilità dei diritti della personalità.

L'impatto di questa regolazione potrà essere valutato in maniera più articolata quando sarà completato il percorso del decreto legislativo, che interviene nei settori che il rego-

lamento ha consentito fossero disciplinati dalla legislazione degli Stati Membri. Sono settori significativi dell'economia (lavoro), dei diritti fondamentali (libera manifestazione del pensiero) e del tessuto istituzionale del Paese (pubblica amministrazione). Se nel decreto legislativo il Garante nazionale recupererà il suo ruolo tradizionale, non limitandosi a valutare solo l'operato del titolare del trattamento - eventualmente sanzionandolo per le scelte errate - ma continuerà a dettare preventivamente le regole, in alcuni settori, i titolari del trattamento si dovranno confrontare con le norme del re-

golamento europeo, con quelle del decreto legislativo e con i principi dell'Autorità.

Il recupero di questo ruolo regolatorio aiuterà le imprese o le costringerà a ripercorrere percorsi che l'applicazione piena del principio di responsabilizzazione del titolare del trattamento avrebbe evitato?

Se l'Autorità interpreterà in maniera "responsabile" questo suo ruolo, i titolari avranno significativi punti di riferimento per valutare la conformità dei loro trattamenti rispetto alla tutela dei dati personali, evitando così l'applicazione delle gravose sanzioni previste dal regolamento.



La tassazione dell'economia digitalizzata: evoluzione o rivoluzione?

di Stefano Giuliano
Dottore Commercialista in Roma⁴⁰

È sempre difficile scrivere sapendo che si rischia di finire con più domande che risposte. Nel caso specifico c'è il conforto di essere parte di un nutrito gruppo di persone che hanno affrontato lo stesso problema.

Cosa è successo finora?

1. I lavori dell'OCSE

Negli ultimi anni si è probabilmente discusso più della tassazione dell'economia digitale che di qualsiasi altra materia fiscale. Eppure, nonostante la quantità ed il tenore delle discussioni, ci troviamo in una situazione in cui non è riscontrabile un consenso generalizzato su come dovrebbe essere concepito un equo sistema impositivo per l'economia digitale.

Nell'ambito del lavoro svolto sul progetto *Base Erosion and Profit Shifting* ("BEPS"), l'Organizzazione per la cooperazione economica e lo sviluppo ("OCSE") ha riconosciuto che la digitalizzazione, ed in particolare alcuni dei modelli di *business* che

essa facilita, presentano importanti sfide per la tassazione internazionale e che alcuni dei temi che è necessario affrontare, principalmente quelli relativi al *nexus*, ai *dati* e alla *qualificazione dei vari prodotti/servizi*, sono di natura molto ampia.

Allo stesso tempo, nell'ambito dell'*Action 1* del progetto BEPS, è stato affermato che il digitale, o per meglio dire la digitalizzazione, non è qualcosa che dovrebbe essere circoscritto a specifiche tecnologie o forme di *business*, ma piuttosto è una trasformazione che interessa tutti i settori aziendali. Nel percorso verso l'identificazione di un sistema fiscale equo per il futuro, questo dovrebbe spostare l'attenzione dalle "aziende digitali" alla "digitalizzazione dell'economia". È un dato di fatto che, nelle discussioni su questi temi - non solo a livello dell'OCSE - si fa sempre più riferimento a quest'ultima e non alla prima e, se il brocardo *nomina sunt consequentia rerum* ha un valore, ci deve essere una ragione alla base di questo cambiamento.

Ad ulteriore conferma di ciò sembra indica-

⁴⁰ L'Autore ringrazia il Dott. Saverio Brocchi per la preziosa collaborazione.

tivo che Vitor Gaspar alla domanda “Cosa intendiamo per economia digitale?” abbia affermato: “La risposta è - come ci insegna il XXI secolo - l'economia stessa”.

Tornando al rapporto sull'*Action 1*, l'OCSE ha analizzato tre opzioni per affrontare le sfide poste dalla digitalizzazione:

- una nuova regola del nexus che è possibile identificare come “significativa presenza economica”;
- una ritenuta alla fonte che potrebbe essere applicata a determinati tipi di transazioni digitali;
- un contributo di *perequazione*, inteso ad affrontare la disparità di trattamento fiscale tra imprese nazionali ed imprese che, seppur localizzate all'estero, abbiano una presenza economica nello stato.

A conclusione dei lavori, l'OCSE ha deciso di non raccomandare l'adozione di alcuna specifica opzione concludendo, tuttavia, che ciascun paese ha la possibilità di introdurre una di queste opzioni nella propria legislazione nazionale (a condizione che vengano rispettati gli obblighi assunti con i trattati internazionali), o nei trattati fiscali bilaterali, come protezione aggiuntiva contro il BEPS. Tale conclusione è stata raggiunta anche nella consapevolezza che le misure elaborate come conseguenza del progetto BEPS possano mitigare alcuni aspetti delle più ampie sfide fiscali e che l'attuazione delle misure per affrontare le problematiche relative all'imposta sul valore aggiunto/imposta sui beni e servizi (in particolare le linee guida IVA/GST internazionali) possa

portare ad una riscossione più efficace ed efficiente di tali imposte nelle giurisdizioni che rappresentano il mercato di riferimento dell'offerta digitale.

Facendo un rapido salto in avanti arriviamo al mese di marzo 2018 quando l'OCSE ha pubblicato il suo *Interim Report* sulle sfide derivanti dalla digitalizzazione. La relazione riflette il lavoro svolto dalla *task force* sull'economia digitale e, più in generale, i progressi compiuti dal cosiddetto *Inclusive Framework* a partire dal rapporto *Action 1* del 2015.

Non sorprende che l'*Interim Report* non ponga dubbi in merito alla necessità di continuare ad osservare attentamente come la trasformazione digitale influisca sulla creazione di valore. Tuttavia, vi è una considerevole incertezza ed una mancanza di accordo sull'impatto che abbiano sulla creazione di valore alcuni elementi fondamentali dell'economia digitalizzata quali, ad esempio, i “data” e la cd. “*user contribution*”. Le correnti di pensiero prevalenti all'interno dell'*Inclusive Framework* possono essere descritte come segue:

- un primo gruppo che non vede la necessità di profondi cambiamenti. Questi paesi ritengono che i potenziali disallineamenti tra la creazione di valore e i diritti di imposizione basati su “data” e “*user contribution*” dovrebbero essere limitati a determinati modelli commerciali e, pertanto, non dovrebbero pregiudicare i principi alla base dell'esistente quadro fiscale internazionale;
- un secondo gruppo che ritiene che le

nuove sfide non siano esclusive o specifiche dei modelli di business altamente digitalizzati. Secondo questi paesi, la trasformazione digitale, così come la globalizzazione dell'economia, presentano sfide per l'efficacia dell'intero quadro fiscale internazionale;

- un terzo gruppo che al momento non vede la necessità di una riforma significativa delle norme fiscali internazionali. Questi paesi ritengono che il pacchetto BEPS abbia in gran parte affrontato le preoccupazioni della doppia non imposizione, anche se questi paesi sottolineano, in aggiunta, che è ancora troppo presto per valutare pienamente l'impatto di tutte le misure BEPS.

Dati i diversi punti di vista all'interno dell'*Inclusive Framework*, la conclusione raggiunta è stata quella di lavorare verso una soluzione basata sul consenso in merito alle norme per l'allocatione dei profitti alle diverse attività svolte dalle imprese multinazionali e alle norme sulla ripartizione dei diritti di imposizione tra giurisdizioni.

Anche con riferimento alla necessità di misure provvisorie non è stato raggiunto alcun accordo dai partecipanti all'*Inclusive Framework*. Da un lato, un certo numero di paesi ritiene che misure provvisorie possano comportare rischi e conseguenze sfavorevoli, a prescindere da eventuali limiti alla loro progettazione. Dall'altro, ci sono paesi che, a causa della mancanza di consenso su una soluzione globale, sono favorevoli all'introduzione di misure provvisorie in quanto mossi dalla convinzione che i possi-

bili effetti negativi di tali misure possano essere mitigati.

2. Il pacchetto fiscale digitale dell'UE

Mentre l'OCSE annunciava la necessità di ulteriori lavori prima di giungere a una conclusione, l'Unione europea ("UE"), ritenendo le regole esistenti datate, progettate per imprese dell'economia "tradizionale" e, in quanto tali, inadeguate a tassare in modo efficace i profitti generati dall'economia digitale, ha messo a punto un "pacchetto fiscale digitale" (COM 2018/148, approvato dalla Commissione europea il 21 marzo scorso). Tale pacchetto include una proposta di legislazione avente l'obiettivo di riformare le norme esistenti per tassare l'economia digitale in modo equo, favorevole alla crescita e sostenibile. Unitamente a tale proposta fa parte del pacchetto anche una proposta di misure provvisorie aventi l'obiettivo di generare entrate fiscali immediate.

La soluzione che l'UE propone per il lungo termine è quella di assoggettare a tassazione le società in ogni stato membro dell'UE in cui abbiano una presenza digitale significativa. Secondo la proposta, una società avrebbe una presenza digitale significativa al raggiungimento di una delle una delle seguenti soglie:

- ricavi derivanti dalla fornitura di servizi digitali superiori a 7 milioni di euro;
- numero di utenti superiore a 100.000 in un anno fiscale;
- numero di contratti conclusi online superiore a 3.000.

Nel breve termine, l'UE propone l'introduzione di una tassa provvisoria del 3% sui ricavi generati da società che abbiano un fatturato annuo di oltre 50 milioni di euro nell'UE e di oltre 750 milioni di euro in tutto il mondo. Nel tentativo di "agganciare" le conseguenze impositive alle situazioni in cui assume rilevanza la partecipazione dell'utilizzatore, l'imposta verrebbe applicata ai ricavi derivanti da tre principali tipi di servizi:

- vendita di pubblicità *online*;
- vendita dei c.d. "user data";
- messa a disposizione di piattaforme digitali che facilitano le interazioni tra gli utilizzatori.

Nell'elaborare le sopradescritte proposte, l'UE sembra aver focalizzato la sua attenzione su alcune delle caratteristiche proprie di numerosi attori dell'economia digitale, quali la rapida crescita delle aziende *digital*, la loro sempre minor dipendenza dalla presenza fisica ed un livello di imposizione generalmente più basso.

3. Iniziative unilaterali

La natura e le caratteristiche di globalità e, per certi versi, di distacco dai concetti di territorialità cui siamo abituati impone che soluzioni condivise e globali vengano adottate se si vuole creare un ambiente equo e trasparente per gli attori coinvolti. Tuttavia, a fronte delle difficoltà che gli organismi sovranazionali stanno incontrando, alcuni governi hanno ritenuto opportuno procedere con iniziative unilaterali e, quindi, non coordinate.

Volendo fare un'ampia categorizzazione di

tali iniziative le si potrebbe racchiudere nelle seguenti categorie:

- modifiche della soglia per l'esistenza di una stabile organizzazione ("PE");
- alcuni paesi hanno "adattato" la definizione di PE contenuta nella legislazione nazionale e/o nelle disposizioni dei trattati. Generalmente ciò avviene basandosi su indicatori di "presenza digitale" per stabilire i diritti di imposizione fiscale;
- ritenute alla fonte;
- ciò avviene generalmente ampliando le categorie di regole che, operando come eccezioni alle regole relative alle PE, attribuiscono il diritto di assoggettare ad imposizione fattispecie che comprendono prodotti e/o servizi digitali al paese della fonte;
- altri paesi hanno adottato misure fiscali non incentrate sulle imposte sui redditi nel tentativo di assoggettare a imposta i fornitori di prodotti e/o servizi digitali con sede all'estero;
- regimi specifici destinati a grandi imprese multinazionali;
- alcune delle azioni generali a contrasto dell'erosione della base imponibile intraprese da molti paesi sono state suggerite da - e probabilmente avranno un impatto anche su - tali attività, anche se non sono state specificatamente introdotte per colpire iniziative altamente digitalizzate.

In questo variegato contesto anche l'Italia ha deciso di non rimanere nell'attesa della definizione, a livello OCSE e di Unione Eu-

ropea, di una strategia condivisa per il ripensamento dei tradizionali istituti di tassazione basati sulla residenza della singola società (o sulla localizzazione della stabile organizzazione) e/o di principi di tassazione innovativi più aderenti ai modelli di *business* che operano nell'economia digitale.

Con l'art 1, commi 1011 e ss. della Legge 27 dicembre 2017, n. 205 (Legge di Bilancio 2018) rubricata "*imposta sulle transazioni digitali relative a prestazioni di servizi effettuate tramite mezzi elettronici*" (c.d. *Web Tax*) il nostro Paese ha introdotto una disciplina specifica per l'"economia digitale"

Posto che le disposizioni sulla *Web Tax* troveranno applicazione a decorrere dal 1° gennaio dell'anno successivo a quello di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del decreto attuativo del Ministero dell'Economia e delle Finanze (che avrebbe dovuto essere emanato entro lo scorso 30 aprile e che, tuttavia, ad oggi non ha ancora visto la luce) esaminiamo le caratteristiche principali della proposta di nuova normativa.

In primo luogo, il legislatore nazionale considera servizi prestati tramite mezzi elettronici "*quelli forniti attraverso internet o una rete elettrica e la cui natura rende la prestazione essenzialmente automatizzata, corredata di un intervento minimo e impossibile da garantire in assenza della tecnologia dell'informazione*".

Il tributo si applicherebbe agli operatori economici, residenti o non residenti, che effettuano le prestazioni in parola in numero eccedente le 3.000 unità nell'anno solare (indipendentemente dal luogo di conclu-

sione della transazione) nei confronti di:

- soggetti residenti in Italia qualificabili come sostituti d'imposta ai sensi dell'art. 23, comma 1, DPR 600/73;
- stabili organizzazioni in Italia di soggetti non residenti.

L'aliquota dell'imposta sarebbe pari al 3% del valore della singola transazione, da intendersi come il corrispettivo dovuto al netto dell'IVA, ed è previsto che venga trattenuta all'atto del pagamento dal soggetto committente con obbligo di rivalsa.

Definiti i tratti essenziali della nuova normativa, preme in questa sede focalizzare l'attenzione sul rapporto tra la *Web Tax* italiana e la *Web Tax* comunitaria. È ormai noto che anche le più autorevoli correnti di dottrina (quali, fra tutte, l'Assonime nel documento n. 6/2018) abbiano commentato le nuove disposizioni nazionali in materia di economia digitale nel senso di auspicare un'omogeneizzazione delle stesse alle ipotesi introdotte dal legislatore comunitario. Se infatti tra i punti di contatto delle due "proposte" vi è il profilo oggettivo delle operazioni rilevanti, il *quantum* della tassa e la base imponibile su cui applicarla, di contro le due discipline divergono sotto il profilo soggettivo dei partecipanti alla transazione digitale. Più in dettaglio vengono assoggettate a *Web Tax*:

- proposta di direttiva comunitaria: le transazioni effettuate da gruppi con ricavi consolidati superiori ai 750 milioni di euro annui, di cui almeno 50 milioni derivanti da attività svolte all'interno dell'UE;

- *Web Tax* italiana: tutte le transazioni digitali effettuate da qualsiasi prestatore che realizzi nel corso di un anno solare almeno 3.000 transazioni.

Un ulteriore aspetto che le differenzia è quello del committente:

- proposta di direttiva comunitaria: nessuna distinzione tra clienti B2B e B2C, venendo dunque ricompresi nell'ambito di applicazione del tributo tutte le transazioni rese, seppur da "grandi" gruppi, a prescindere dalle caratteristiche soggettive del committente;
- *Web Tax* italiana: solamente le transazioni del tipo B2B, lasciando così del tutto escluse quelle rese nei confronti di privati e micro-partite IVA in regimi forfetari.

Anche in considerazione della coincidenza temporale con la quale le due normative sono state annunciate ma, soprattutto, nell'ottica di quella condivisione ed omogeneizzazione dei comportamenti a livello internazionale che sembra essere essenziale per evitare effetti distorsivi, sembrerebbe opportuno che, nel caso in cui l'Italia decidesse di rendere efficace la nuova normativa, la stessa venga armonizzata con quanto previsto a livello comunitario.

Dove siamo e cosa dovremmo aspettarci che accada?

Sebbene l'UE abbia lavorato a stretto contatto con l'OCSE, sembrano esserci differenze nei modi in cui la questione è stata esaminata.

Potrebbe essere solo semantica, ma l'UE tende a riferirsi di più alle "aziende digitali",

mentre l'OCSE tende a far coincidere l'"economia digitale" con l'economia stessa.

È un fatto che il "digitale" sia in rapida crescita e non abbia bisogno di grandi installazioni fisiche per svolgere le proprie attività nei mercati in cui opera, ma "digitale" non è solo "aziende digitali". In aggiunta, i numeri mostrano che le aziende che hanno un livello di imposizione basso non sono esclusivamente quelle identificate come "digitali". In un ambiente in cui il "dibattito da strada" alle volte riesce ad influenzare alcune azioni politiche, sembrerebbe importante che ruoli e responsabilità non vengano confusi. Le aziende non decidono le politiche fiscali o le aliquote fiscali, i governi lo fanno. Le aziende scelgono dove localizzarsi e, se ci sono paesi che hanno stabilito aliquote dell'imposta sulle società basse, perché dovrebbe essere impedita o condannata la scelta imprenditoriale di stabilirsi o trasferirsi in tali paesi? Si badi bene che non ci si riferisce a strutture "artificiali" (quelle meritano una trattazione diversa e dovrebbero essere l'obiettivo di un diverso tipo di regole), ma di vere e proprie attività imprenditoriali. Se così è, non possiamo ignorare che nel mondo di oggi il business reale è sempre più probabile che sia qualcosa che esula dalla presenza fisica e cresce con una rapidità per molti inimmaginabile.

Sebbene la decisione dell'OCSE di investire più tempo nell'identificazione di una soluzione (la scadenza proposta è il 2020) sembri ragionevole, questo non favorisce una risposta rapida e basata su un consenso generalizzato, che sarebbe estremamente utile

per tutti gli attori coinvolti: imprese, governi e consumatori.

D'altra parte, la soluzione proposta dall'UE potrebbe creare una serie di questioni difficili da affrontare. La mancanza di coordinamento delle azioni proposte (a medio e a lungo termine) con la rete di trattati esistente può generare una doppia tassazione, e sappiamo che la doppia imposizione è altrettanto grave della doppia non imposizione. In questo scenario, è da tenere in considerazione che esiste un rischio significativo che l'onere (tutto o parte di esso) generato dalla soluzione provvisoria possa essere trasferito ai consumatori. Ultimo ma non meno importante, le soluzioni provvisorie a volte hanno la (pericolosa) tendenza di diventare permanenti.

Iniziative non coordinate possono contribuire alla creazione di arbitraggi e disparità fiscali, non solo tra le aziende, ma anche tra i consumatori situati in diverse parti del mondo.

Se ci si ferma ad osservare quello che sta accadendo senza avere condizionamenti derivanti dai suoi effetti sul gettito, sembrerebbe potersi intravedere una situazione nella quale il tradizionale approccio alle problematiche fiscali è stato scosso violentemente e il modo con il quale abbiamo pensato ai sistemi impositivi per decine di anni si trova sotto grande pressione. Cosa ancor più importante, al ritmo con il quale l'economia si sta reinventando, le imposte sul reddito delle società potrebbero trovarsi a fare un "gioco all'inseguimento" che non vinceranno mai. Il risultato potrebbe essere che a

un certo punto le imposte sul reddito delle società (come oggi concepite) possano diventare residuali ed essere gradualmente sostituite (quanto a gettito) da nuove forme di imposta.

Il concetto di residenza, con le regole delle stabili organizzazioni che funzionano come una sorta di "residenza modificata", è stato il pilastro dei sistemi impositivi per stabilire il diritto di tassare i redditi delle società. Ciò ha funzionato convivendo con problematiche e complessità accettabili in un contesto in cui vi era una sostanziale sovrapposizione tra residenza (primaria o modificata), funzioni e rischi. In quel contesto, era generalmente accettato e ritenuto equo allocare i profitti alla giurisdizione in cui venivano eseguite le funzioni e venivano sopportati i rischi.

La digitalizzazione dell'economia sembra forzare una riflessione sulla necessità di spostare parte del valore verso i paesi dove si trovano i clienti/utilizzatori, indipendentemente dal fatto che vi sia coincidenza o meno con il luogo in cui si localizzano le funzioni/i rischi.

Un modo per affrontare il problema potrebbe essere quello di abbandonare il concetto di residenza come pilastro dei sistemi di imposizione sul reddito delle società. A seconda della soluzione adottata, tuttavia, ciò potrebbe portare a una discussione diversa: spostare il valore ed i connessi diritti impositivi lontano da dove funzioni e rischi vengono rispettivamente svolti e sopportati cambierebbe la natura dell'imposta? La "nuova" imposta sarebbe ancora un'imposta sul reddito?

Se volessimo essere più aggressivi, dovremmo probabilmente chiederci se le imposte sul reddito delle società abbiano ancora senso in un'economia globale digitalizzata? Non solo se siano tecnicamente la risposta giusta, ma, cosa ancor più importante, se le imposte sul reddito siano il modo più efficiente ed efficace per tassare la nuova "economia digitalizzata"?

Nel cercare la risposta a tali domande non si dovrebbe perdere di vista il fatto che questa non è solo una discussione sull'uso dei dati raccolti attraverso i *social network*. Al giorno d'oggi esistono infiniti "scambi" che vengono eseguiti ogni secondo. Solo per citare un esempio che generalmente non cattura l'attenzione: i produttori di motori per automobili e aerei oggi raccolgono dati in tempo reale per migliorare le prestazioni dei prodotti esistenti, svilupparne di nuovi o risolvere i problemi che possono emergere di volta in volta. Indipendentemente dal luogo in cui le persone giuridiche raccolgono e/o utilizzano i dati, i fornitori di dati e i destinatari dei servizi si spostano, a volte in paesi diversi e questo accade mentre i dati vengono scambiati e i servizi vengono resi. La partecipazione degli utilizzatori (e la sua creazione di valore) in queste transazioni è diversa da quella che avviene attraverso i *social network*? Questo tipo di "scambio" dovrebbe essere trattato diversamente? Dove viene svolta l'attività di ricerca e sviluppo? Dove vengono resi i servizi? Dove dovrebbero essere pagate le imposte sul reddito? L'imposta sul reddito è la migliore forma di imposta per questi tipi di transazioni?

Alcune delle considerazioni sopra svolte possono sembrare provocatorie e forse lo sono, ma aprono la strada ad un'ultima considerazione "non convenzionale".

Come spesso accade in casi di rapide e drastiche trasformazioni, le reazioni possono a volte essere eccessive per poi assestarsi a livelli più moderati. Questo però non fa venire meno la necessità di una riflessione approfondita sull'adeguatezza e l'efficacia delle imposte sui redditi (come le abbiamo concepite per decenni) in un contesto economico dove molti dei paradigmi sono oggetto di una continua evoluzione che sembra tracciare un solco sempre più ampio tra i presupposti fondamentali dei sistemi tradizionali di imposizione sui redditi e le caratteristiche principali dell'economia digitalizzata.

Come abbiamo osservato, raggiungere un consenso su una soluzione a lungo termine si sta rivelando al momento difficile. Il sospetto è che a prescindere da quanto siano intelligenti e preparate le persone che ci lavorano, l'eredità che ci portiamo dietro in termini di preconcetti e principi relativi alle imposte sui redditi "tradizionali" possa complicare l'identificazione di una soluzione equa, neutrale, efficace, efficiente e sostenibile. Inevitabilmente, infatti, molti degli operatori tendono a cercare di riportare la discussione all'interno dei meccanismi e principi sicuramente ben conosciuti ma che mal sembrano adeguarsi all'economia digitalizzata.

In tale ottica un esperimento interessante potrebbe essere quello di creare un gruppo

composto da giovani senza alcun retaggio di tutto ciò che è stato scritto e detto sulla residenza, sulla stabile organizzazione, sulla doppia tassazione o sulla doppia non imposizione, e vedere a quale conclusione giun-

gerebbero se fosse loro chiesto di progettare un sistema per raccogliere le risorse necessarie a gestire un paese in un'economia altamente digitalizzata ... o, più semplicemente, nel mondo di oggi.

Il valore economico delle digital companies: spunti critici di riflessione

di Mauro Romano

*Professore Ordinario di Economia Aziendale presso il Dipartimento
di Economia dell'Università degli Studi di Foggia,
Dottore Commercialista in Lecce*

1. Il valore del capitale economico: brevi cenni.

Nella teoria economico-aziendale, il capitale economico d'impresa “non è un fondo di valori diversi sebbene coordinati, ma è un valore unico, risultante dalla ‘capitalizzazione’ dei redditi futuri”; “il capitale varia in conseguenza del presunto variare dei redditi attesi ed anche varia per il variare del saggio di capitalizzazione”⁴¹. Queste definizioni consentono di cogliere un aspetto fondamentale, secondo il quale il reddito ha natura di “valore originario” e il capitale economico di “valore derivato”, poiché quest’ultimo “risulta desumibile dal processo di valutazione economica del capitale d’impresa in funzione delle prospettive di redditività della gestione medesima”⁴².

Come ben osservano ancora nella dottrina economico-aziendale, “il capitale d’impresa costituisce (alla stregua del reddito) un’entità astratta che si presta ad essere valutata e

quantificata diversamente in relazione alle sue diverse configurazioni: le configurazioni sono la risultante delle svariate finalità che, mediante il processo valutativo si intendono conseguire. [...] il capitale economico discende da un finalismo orientato all’individuazione del valore economico dell’impresa in caso di trasferimento, qualora la stima, però, sia effettuata da un perito indipendente”⁴³.

In altre parole, il valore economico del capitale individua quella configurazione astratta del capitale d’azienda che viene individuata alla luce dei seguenti requisiti fondamentali:

- il processo valutativo è effettuato nella prospettiva del trasferimento, inteso in senso lato, del complesso aziendale o di un suo ramo (*requisito oggettivo del trasferimento*);
- la stima è condotta da un soggetto estraneo alle parti contraenti e neutrale rispetto ai loro specifici inte-

⁴¹ G. Zappa, *Il reddito d’impresa*, Giuffrè, Milano, 1937, p. 81.

⁴² G. Zappa, *Il reddito d’impresa*, cit. p. 76.

⁴³ G. Zanda, M. Lacchini, T. Onesti, *La valutazione delle aziende*, Giappichelli, Torino, 2005, p. 7.

ressi (*requisito soggettivo della terzietà del soggetto valutatore*).

Di particolare criticità appare la stima del valore economico delle aziende appartenenti alla *digital economy*, ovvero facenti parte di un'economia "dematerializzata" fondata sulle nuove *computing technologies* che affianca (e, in alcuni casi, soppianta) ai canali produttivi e distributivi tradizionali il *world wide web*. Il valore economico di tali aziende è, ancor più, legato agli investimenti futuri ed alla capacità prospettica di generare valore tramite le opportunità di crescita, trattandosi spesso di società a redditività negativa o ancora in fase di *start-up*⁴⁴.

Il presente contributo offre una prima sintesi sulla valutazione del capitale economico delle *digital companies* con particolare riferimento alle opportunità di crescita, stimate secondo la teoria delle opzioni reali.

2. Valutazione delle digital companies: le opportunità di crescita.

L'equazione fondamentale su cui bisogna riflettere per affrontare la tematica della valutazione delle *digital companies* è la seguente:

$$MV = VEA + VGO$$

dove:

MV è il valore di mercato;

VEA indica il valore economico delle attività esistenti (senza il valore delle opportunità di crescita);

VGO costituisce il valore delle opportunità di crescita.

L'algoritmo esprime il concetto secondo il quale il valore di mercato (*Market Value*) dell'azienda è dato dalla somma tra il valore economico delle attività per così dire esistenti (*Value of Existent Assets*) e il valore delle opportunità di crescita (*Value of Growth Opportunities*).

Quest'ultimo elemento può essere definito come il valore delle opportunità future potenziali insite nelle scelte aziendali effettuate. E tali opportunità dipendono strettamente dalla flessibilità/adattabilità manageriale, di per sé necessaria in tutti i contesti e in quelli caratterizzati da turbolenza ambientale e tecnologica in particolare.

Nelle *digital companies* (e, più in generale, nelle imprese *high tech*), le scelte di investimento, "già poste in essere o soltanto programmate", possono porsi alla base di processi di creazione del valore per le opportunità di sviluppo che dischiudono.

Il passaggio dal VEA al VGO consiste nell'individuazione, all'interno del primo, di "investimenti strategici" che consentano uno sviluppo incrementale (che vada oltre l'ordinaria programmazione) in termini di futuro *cash flow* aziendale.

Uno sviluppo che non abbia un *iter* certo e definito, bensì che consti di un ventaglio di opportunità, il cui valore non può essere trascurato nonostante l'aleatorietà che le permea.

⁴⁴ Emblematiche del rapporto tra valore economico ed opportunità future di crescita sono, ad esempio, le recenti quotazioni delle società *JD.com* (commercio elettronico) o *Snapchat* (app di messaggistica), le cui valutazioni sono state giustificate proprio in ragione delle prospettive future di crescita nel mercato digitale.

Ciò premesso, si propongono di seguito due approcci per risolvere il problema della determinazione del VGO⁴⁵.

2.1 Approccio induttivo-empirico o 'bottom-up'

Valorizzare il VGO, adottando un'impostazione *bottom-up*, vuol dire determinare la variabile ricercata in modo residuale o differenziale.

Più precisamente, nell'equazione del valore sopra riportata, si dà per noto MV per un importo pari alla capitalizzazione di borsa della società considerata. Da esso si sottrae il valore del VEA, preliminarmente stimato, ad esempio, secondo i flussi di cassa attesi, senza considerare, nella prefigurazione dei flussi di cassa, i risultati degli sviluppi opzionali⁴⁶.

In formula:

$$\text{VGO} = \text{MV (noto)} - \text{VEA (stima)}$$

dove i simboli assumono i significati chiariti in precedenza.

In altri termini, il VGO è dato dall'eccedenza che la capitalizzazione di borsa fa registrare rispetto al valore economico dell'azienda per così dire "affrancato" dalle opportunità opzionali di crescita.

Si individua, così, il VGO "intuito" e impli-

citamente stimato dal mercato, sulla base della perspicacia degli operatori rispetto al futuro andamento gestionale/operativo della società, tenuto conto delle necessarie comparazioni spaziali e temporali.

Nella definizione di tale valore importanza non minore assume il giudizio che il mercato esprime sull'attendibilità/credibilità del management.

Particolare rilevanza informativa presenta il VGO in percentuale del valore di mercato (ossia, $\text{VGO} \cdot 100 / \text{MV}$): in tal modo, si determina quanta parte del valore d'azienda è imputabile alle future opportunità di sviluppo. L'approccio empirico, nonostante la scarsa consistenza teorica, presenta il vantaggio di essere intuitivo e di immediata applicazione. Il *Market Value* può essere stimato anche tramite moltiplicatori desunti direttamente dal mercato, ritenuti particolarmente significativi. Tra questi multipli, si ricordano, a titolo meramente esemplificativo, il *Price/Sales* (P/S) o il *Price/Users* (P/U)⁴⁷.

2.2 Approccio deduttivo-razionale o 'top-down'

Se esigenze di praticità o di indagine empirica del tipo *bottom-up* esigono la determi-

⁴⁵ Convenzionalmente, la soluzione di un problema ammette un doppio approccio: uno *bottom up* (dal basso verso l'alto); un altro *top down* (dall'alto al basso). Questi tipi di approcci si differenziano per una serie di caratteristiche tendenziali che, in linea di massima, possono essere così individuate: il *bottom up* è pratico, empirico, induttivo, sintetico, intuitivo, elementare e particolaristico; il *top down* è invece logico, teorico, deduttivo, analitico, metodico, sistematico e generalistico. Giova sottolineare che, in pratica, i due approcci solitamente si intersecano.

⁴⁶ In particolare, bisogna evitare di incorrere in *errori di duplicazione* del valore opzionale, specie in sede di stima del *terminal value* nell'ambito del capitale economico "esistente" (V.E.A). Il valore terminale, infatti, deve essere valutato al netto delle opzionalità acquisite e separatamente individuate: ciò suggerisce, in pratica, una certa prudenza nella eventuale stima del fattore di crescita (*g*) da applicare ai flussi ipotizzati al di là dell'orizzonte temporale di riferimento.

⁴⁷ È noto che le metodologie dirette generalmente adottate nella prassi si basano sul c.d. *P/E ratio*, cioè sul rapporto *Price/Earnings* (prezzo/utigli). Nella fattispecie delle società *digital*, però, il P/E è fuorviante per una serie di motivi: le società in oggetto non hanno "storia" e solitamente non presentano utili di esercizio; è difficile fare delle comparazioni spaziali, data la variegata composizione del settore *internet/digital*; può emergere una anomala correlazione negativa tra prezzo e guadagni. Per queste ragioni, è preferibile impiegare un multiplo più significativo che si fondi non sugli utili, ma sul fatturato, come ad es. il c.d. *P/S*, *Price on Sales* (prezzo/ricavi).

nazione residuale del VGO, ragioni di speculazione teorica o di investigazione del tipo *top-down* obbligano a intraprendere la via della determinazione autonoma o diretta del VGO.

Tale valore, sommato al VEA – inteso nel senso sopra chiarito – permetterà di conoscere il valore teorico di mercato dell'azienda:

$$MV^* = VEA \text{ (stima)} + VGO \text{ (stima autonoma)}$$

dove:

MV^* indica il *Market Value* teorico;

VEA (stima) rappresenta il valore economico degli *asset* esistenti determinato secondo le metodologie convenzionali di stima del capitale economico;

VGO (stima autonoma) è il valore delle opportunità di crescita, separatamente determinato.

Si consideri che, mentre l'approccio empirico ha finalità meramente conoscitive in merito alla consistenza del VGO, così come stimato dal mercato, l'approccio deduttivo mira a spiegare in modo più "costruttivo" i parametri su cui esso si fonda. Più precisamente, è possibile distinguere un approccio deduttivo di tipo "deterministico" da un approccio deduttivo di tipo "stocastico".

Nel prosieguo, si forniscono alcuni cenni sull'approccio deduttivo deterministico, mentre nel paragrafo seguente si commenta l'approccio stocastico, funzionale ad una stima, meno opinabile, basata sull'ipotesi di variazioni casuali delle variabili esplicative.

Nell'approccio deterministico si parte dall'individuazione degli investimenti strategici "ad alto potenziale". Invero, si tratta di investimenti di base o propedeutici all'innovazione futura che, da un lato, producono *cash flow* diretti e, dall'altro, mettono il management nella condizione di effettuare investimenti correlati, in grado di originare flussi di cassa addizionali, ritenuti più o meno probabili.

Volendo formalizzare con le opportune semplificazioni il modello in esame, nell'ipotesi in cui si prospettino due investimenti incrementali A e B lungo un arco temporale pari al ciclo di vita della relativa tecnologia, ponderati con i coefficienti di probabilità "strategica" P_a e P_b , e si scelgano quali *driver* del valore il numero di stadi del ciclo della tecnologia, la tempistica (in anni), il flusso di cassa *unlevered* atteso, il WACC atteso, la probabilità di successo e insuccesso, i costi recuperabili in caso di abbandono e i valori di liquidazione della tecnologia, si avrà:

$$VGO = P_a \{-I_a^d + FCFF_1' p_1 + VLT_1'(1-p_1) + FCFF_2' p_2 p_1 + VLT_2'(1-p_2) p_1 + FCFF_3' p_3 p_2 p_1 + VLT_3'(1-p_3) p_2 p_1 + \dots + \text{valore residuo}\} + P_b \{-I_b^d + \dots + \text{valore residuo}\}$$

dove:

P_a e P_b = coefficienti di probabilità delle strategie A e B⁴⁸;

I_a^d e I_b^d = ammontare degli investimenti incrementali delle due strategie, in valore attuale;

⁴⁸ Deve essere soddisfatta l'equazione $P_a + P_b = 1$.

$FCFF'_t$ = flussi di cassa incrementali disponibili per l'azienda al tempo t , in valore attuale;
 VLT'_t = valore di liquidazione o di cessione al tempo t del capitale tecnologico investito, in valore attuale;

p_t e $(1-p_t)$ = probabilità di successo o insuccesso dei singoli stadi.

Se si prescinde dai parametri "strategici" P_a e P_b , è di tutta evidenza il ruolo svolto dalla probabilità di successo (p_t) e di insuccesso ($1-p_t$) relativa ai diversi stadi del ciclo.

Tali fattori possiedono una elevata componente soggettiva e contribuiscono largamente alla caratterizzazione deterministica del modello di valutazione.

È appena il caso di puntualizzare che il prodotto fra le probabilità di successo e di insuccesso di uno stadio con quelle di successo relative agli stadi precedenti riflette il fatto che il successo o l'insuccesso in uno stadio è condizionato dall'esito dello stadio precedente.

Il *management*, allorquando sarà chiamato a decidere se portare avanti o meno il progetto, dovrà tenere in debita considerazione l'eventualità di liquidare la tecnologia ai prezzi correnti attesi, e ciò dipende largamente dalle ipotesi sulla recuperabilità dei costi sostenuti.

La valutazione del VGO testé commentata, richiede la formulazione di ipotesi ben precise intorno alle caratteristiche dei *driver* del valore con notevoli ripercussioni sull'obiettività e sulla verificabilità delle conclusioni raggiunte.

L'approccio stocastico, invece, è in parte svincolato da tali inconvenienti, in quanto si fonda su una diversa logica. Ma di ciò si dirà meglio nel paragrafo seguente.

3. Teoria delle opzioni reali.

La portata innovativa dell'approccio stocastico consiste nel considerare il VGO alla stregua di un portafoglio di opzioni aventi come oggetto sottostante un'attività reale; nel caso di specie, si parla di *opzioni reali*. È noto che le opzioni finanziarie consistono nel diritto di acquistare (*call*) o vendere (*put*) un'attività sottostante (*underlying asset*) - che può essere un titolo (obbligazione o azione), una *commodity*, ecc. - entro o ad una certa data (*time to maturity* o *expiration*), rispettivamente per il tipo americano e per il tipo europeo, contro il pagamento o la riscossione a termine di un prefissato prezzo di esercizio (*strike price*). A chi concede il diritto spetta, alla stipula del contratto e a prescindere dall'effettivo esercizio dell'opzione, un premio.

In modo non dissimile, le opzioni reali, solitamente *call*, si esplicano nella possibilità di acquisire un'attività sottostante di tipo reale, come ad esempio una data quota di mercato o un flusso aggiuntivo di ricavi o di cassa, lungo un certo orizzonte temporale di riferimento.

In questo caso, il prezzo di esercizio dell'opzione, noto⁴⁹, trova fondamento nell'implementazione di un progetto operativo inteso,

⁴⁹ *Rectius*, ragionevolmente stimato sulla base di piani di investimento.

in una prospettiva di sviluppo, quale investimento addizionale reso possibile dalla esistenza di un investimento strategico o di base (nel senso chiarito nel paragrafo precedente).

Il prezzo di esercizio (cioè l'investimento addizionale) sarà eventualmente "pagato" alla "scadenza" dell'opzione, allorquando, sulla base delle informazioni all'epoca disponibili, si deciderà se eseguire o meno quel progetto.

In caso di rinuncia, si sosterebbe unicamente il prezzo corrisposto a monte per l'acquisto dell'opzione stessa incorporato nel costo dell'investimento strategico. In un certo senso, tale prezzo è assimilabile al premio effettivo di un'opzione finanziaria.

Si è già detto che l'alea intorno all'esecuzione dell'investimento addizionale non deve esimere dal riconoscere un valore alla potenzialità acquisita – altrimenti non disponibile – di ottenere l'attività sottostante l'opzione. In ciò consiste quella che viene definita flessibilità o adattabilità manageriale, la quale oltrepassa la vecchia logica del *now or never* (ora o mai più), riconoscendo valore all'attesa.

A titolo di esempio, si riportano alcune tipologie di investimento strategico⁵⁰: particolari programmi di *R&D*, di penetrazione su nuovi mercati, di acquisizione di partecipazioni, di *partnership* con altre società, ecc. Gli investimenti in parola, sono fonte di opzioni reali di diverso e vario tipo che, se eser-

cite, dischiudono la possibilità di ritrarre benefici lordi (l'*underlying asset*) di più o meno agevole valutazione⁵¹.

Ai fini della valutazione delle *digital companies*, le tipologie di opzioni acquistate esclusivamente dalla società o insite in acquisizioni di aziende o di partecipazioni o in *joint venture* con altre società, possono essere classificate in:

- *opzioni reali di espansione o di crescita;*
- *opzioni reali di abbandono;*
- *opzioni reali di differimento.*

Le prime (opzioni reali di espansione) riguardano la possibilità di aumentare la scala strutturale od operativa di un'azienda, effettuando in futuro nuovi investimenti in grado di generare flussi di cassa aggiuntivi (benefici correlati).

Le seconde (opzioni reali di abbandono), si riferiscono alla possibilità di abbandonare un progetto già intrapreso senza che sia intaccata la redditività di base dell'azienda.

Ragionando in una logica *call*, il prezzo di esercizio dell'opzione equa i futuri costi di dismissione, mentre i benefici lordi sono pari al valore di presunto realizzo o di cessione del progetto. È appena il caso di osservare che l'opzione di abbandono potrà essere esercitata qualora si stimi che il valore di presunto realizzo del progetto sia superiore ai benefici attesi nel peggiore degli scenari in ipotesi di continuazione dell'attività.

⁵⁰ Si rileva che, nel modello in esame, gli investimenti strategici hanno la caratteristica di essere necessariamente propedeutici ai futuri investimenti aggiuntivi.

⁵¹ Si tenga presente che, secondo l'approccio stocastico, l'*underlying asset* è oggetto di variazione caotica.

La terza tipologia di opzione (opzioni reali di differimento) consiste nell'acquisto dell'opportunità di ritardare l'inizio di un investimento, di per sé già realizzabile, senza che venga compromessa la fattibilità dello stesso.

Il prezzo di esercizio dell'opzione si determina capitalizzando, a un opportuno tasso e per il periodo di tempo che va dall'istante di valutazione alla scadenza dell'opzione, il costo dell'investimento procrastinabile; l'attività sottostante equa i benefici direttamente generabili da detto investimento.

Per completezza di esposizione, va ricordato che esistono altri tipi di opzioni che sono però ritenute di scarso interesse per la valutazione delle aziende *digitali*⁵².

4. Valore delle opzioni.

Ai fini valutativi, lo *step* fondamentale della gestione delle opzioni⁵³ su cui occorre focalizzare l'attenzione è costituito dalla stima del valore delle opzioni, ossia del c.d. *option premium*. Se tale fase non presenta difficoltà *ex post*, ossia in corrispondenza della scadenza, per la disponibilità dei principali elementi informativi, lo stesso non può dirsi *ex ante*, quando prevale l'incertezza⁵⁴.

Si è detto che gli strumenti valutativi clas-

sici non riescono a “catturare” il valore delle opportunità future delle *digital companies*. Ad esempio, la stima di un investimento-*internet* sulla base del *net present value* (NPV) conduce, il più delle volte, a un valore basso, se non negativo. Infatti, a fronte di investimenti iniziali cospicui, si prospettano *cash flow* “diretti” spesso insufficienti.

Una corretta valutazione degli investimenti in *internet* deve allora utilizzare modelli che tengano in debita considerazione la valorizzazione di eventuali opzioni attivabili dall'azienda. A tal fine si adottano, non senza riserve, i “modelli di *option pricing*” (OPMs) propri della teoria finanziaria, in virtù delle analogie sopra descritte con le opzioni.

Tali modelli implementano le stime fondate sul tradizionale NPV. Infatti, il NPV completo o corretto è dato dalla somma del NPV di base, correlato all'investimento strategico, con il NPV delle opportunità di crescita.

In formula si può scrivere:

$$NPV_{completo} = NPV_{base} + NPV_{crescita/esercizio}$$

L'ultimo termine, nella sostanza, rappresenta il VGO per intero o per quota-parte, a seconda che si considerino, rispettivamente, una o più opzioni⁵⁵. Esso è il c.d.

⁵² Ad esempio, esistono opzioni di contrazione, opposte a quelle di espansione; opzioni di conversione, simili a quelle di abbandono; opzioni di sospensione temporanea, a metà strada fra le opzioni di differimento e quelle di abbandono.

⁵³ Il processo gestionale delle opzioni reali consta, in sintesi, della fase dell'ideazione e generazione delle opzioni rilevanti, della inventariazione e valutazione delle stesse, della selezione e allocazione nel “portafoglio opzioni”, dell'attivazione e conseguente monitoraggio. L'esercizio di tutte queste fasi identifica un nuovo sistema organizzativo basato sul c.d. *Option Management*.

⁵⁴ Per semplicità, in questa sede, le parole “rischio” ed “incertezza” sono impiegate come sinonimi.

⁵⁵ Si osserva che non sempre due o più opzioni rilevate sono “additive”, nel senso che il loro valore globale approssimi la somma dei valori delle singole opzioni. Normalmente, infatti, il valore totale è inferiore alla somma dei singoli valori.

option premium, ossia il prezzo di equilibrio che, in teoria, è opportuno riconoscere quale valore dell'opzione reale⁵⁶. In corrispondenza della scadenza T, il valore dell'opzione, mai negativo, è uguale a:

$$\Omega_{call T} = \max(0, U_T - S)$$

dove:

$\Omega_{call T}$ indica il valore di un'opzione *call* in T;
 U_T indica il valore dell'*underlying asset* in T;
 S è lo *strike price*.

La formula indica che l'opzione in scadenza assume il valore massimo tra lo zero e lo *spread* cumulato tra U ed S.

Al momento della valutazione, dunque, il valore dell'opzione si ottiene attualizzando il valore atteso dell'opzione in scadenza.

I modelli di *option pricing* si fondano sull'assunto che U sia suscettibile, con il fluire del tempo, di variazioni di natura stocastica. Si suppone, infatti, che U si muova, ad ogni istante o in precisi intervalli temporali, secondo un moto di tipo *browniano* (altrimenti detto "moto geometrico browniano", MGB) così descrivibile:

$$dU/U = \alpha dt + \sigma dz$$

dove:

dU/U esprime la variazione istantanea di U (cioè dei benefici lordi);
 dt è l'incremento infinitesimale di tempo⁵⁷;

α indica il trend storico o atteso della variabile U o rendimento istantaneo;

σ rappresenta la volatilità istantanea di U (*rectius*, dei benefici lordi);

dz è l'incremento di moto *browniano*, ovvero la componente stocastica pura⁵⁸.

Fra gli elementi sopra riportati, ve ne è uno di fondamentale importanza per la valorizzazione di una opzione: la volatilità dei benefici lordi, espressa appunto dalla deviazione *standard* (ossia dallo scarto quadratico medio, nota misura statistica di dispersione), indicata con σ . Essa indica il grado di incertezza che caratterizza il titolo sottostante (opzioni finanziarie) o il progetto di investimento (opzioni reali). In formula è:

$$\sigma = \sqrt{[\sum (R_{U_i} - R_{U_m})^2 / (n-1)]}$$

dove:

R_{U_i} rappresenta il rendimento dell'attività sottostante nella i-esima osservazione ($i = 1, 2, \dots, n$);

R_{U_m} è il rendimento medio dell'attività sottostante;

n indica il numero delle osservazioni effettuate;

σ è lo scarto quadratico medio.

È bene soffermarsi sulla relazione che lega la volatilità al valore dell'opzione.

⁵⁶ Onde evitare confusione, giacché si è detto in precedenza che l'investimento strategico o di base può assimilarsi al premio pagato per un'opzione finanziaria, si chiarisce che per *option premium* non si intende tale premio, bensì il valore o prezzo di equilibrio dell'opzione teoricamente determinato sulla scorta dei modelli di Black e Scholes e binomiali. In questi termini, in sede di valutazione di un progetto o di un'azienda, l'investimento strategico va considerato come sicura uscita monetaria (alla stregua di un premio per opzioni finanziarie) e come fonte di entrate monetarie per così dire certe (i flussi di cassa direttamente generabili) e "caotiche" (l'*option premium*, il valore catturato dall'opzione, stocasticamente determinato a cagione dell'incerta evoluzione temporale dell'*underlying asset*).

⁵⁷ Nel discreto, avremo variazioni finite del tipo $\Delta t = t_i - t_{i-1}$, e, similmente, ΔU e Δz .

⁵⁸ La componente stocastica pura è data dal prodotto $[\varepsilon \cdot \sqrt{T}]$, con T uguale alla scadenza dell'opzione espressa in anni e una variabile casuale normale *standard* con media zero e varianza uno.

La teoria rileva che quanto maggiore è l'incertezza, tanto più elevato è il valore dell'opzione. Una più alta volatilità, infatti, significa un più ampio *range* di scostamento dei valori attesi di U (o dei suoi rendimenti) intorno alla media. I valori effettivi dei benefici saranno, con buona probabilità, molto più alti o molto più bassi del valore medio.

A prima vista sembrerebbe che il vantaggio di ottenere benefici superiori alla media sia perfettamente controbilanciato dallo svantaggio di ricavare benefici inferiori alla media. Ma, a ben vedere, così non è. Lo svantaggio in parola, di fatto, viene annullato dal meccanismo fondamentale che regola l'apprezzamento del valore catturato da un'opzione (c.d. asimmetria dei *pay-off*), in virtù del quale l'acquisto di un'opzione dà diritti/possibilità e non doveri.

L'esercizio effettivo dell'opzione in scadenza, si ripete, non è obbligatorio: non è che un'opportunità cui si può rinunciare qualora le prospettive siano sfavorevoli o vengano meno le convenienze specifiche. In quest'ottica, sopraggiunta la scadenza, l'opzione viene generalmente esercitata se i benefici ritraibili sono adeguati e, comunque, non minori del costo di esercizio dell'opzione (tecnicamente, l'opzione si dice *in the money* se $U > S$ e *at the money*, se $U = S$); non viene invece esercitata se i benefici non siano ritenuti adeguati e ciò accade sicuramente quando essi sono inferiori al costo di

esercizio (tecnicamente, l'opzione si dice *out of the money*, con $U < S$).

Ciò comporta che il valore atteso dell'opzione è illimitato per un verso e delimitato inferiormente da un valore minimo pari a zero, per l'altro; nel caso sfavorevole, l'opzione può non essere esercitata affatto. Viene a delinearci, pertanto, una relazione positiva tra valore d'opzione e volatilità dell'attività sottostante: più precisamente, un aumento della volatilità fa aumentare il valore dell'opzione giacché, come detto, i *pay-off* positivi sono enfatizzati e amplificati a discapito di quelli negativi (in sostanza, l'asimmetria dei *pay-off* non fa che aumentare la probabilità che l'opzione sia, alla fine, *in the money*). Da ciò discende che l'approccio delle opzioni, applicato alle valutazioni d'azienda, produce un "effetto paradosso": l'aumento dell'incertezza determina l'aumento del valore aziendale! (effetto individuato con l'espressione "inversione della correlazione rischio – valore"⁵⁹).

Ciò premesso, di seguito, vengono brevemente illustrati i principali metodi di determinazione analitica dell'*option premium*.

All'interno della bipartizione tra modelli stocastici continui (variabilità di U istantanea) e modelli stocastici discreti (variabilità di U per intervalli), vengono proposti quelli ritenuti più rappresentativi: il modello di *Black e Scholes* ed il modello binomiale.

4.1. Modello di *Black e Scholes*

Il modello di Black e Scholes rappresenta il

⁵⁹ Secondo le metodologie tradizionali di valutazione, un aumento della volatilità – misurata, ad esempio, nel *CAPM* dal *beta factor* – induce necessariamente a un valore d'azienda più basso (il tasso di sconto aggiustato per il rischio sistematico è, al crescere dell'incertezza, più alto: minori valori attuali dei flussi si traducono in minori valori d'azienda).

modello storico (1973), largamente utilizzato per valutare le opzioni finanziarie. Esso presuppone che la variabile esplicativa dell'attività sottostante, ossia il suo prezzo (c.d. *stock price*), vari nel continuo e si distribuisca, in termini probabilistici, in modo log-normale. La fortuna del modello in esame nasce dalla capacità di fornire un semplice algoritmo, derivato dall'intuizione di costruire idealmente un portafoglio equivalente composto di un *mix* di U (*underlying asset* o titolo sottostante) e di debito (contratto al tasso *risk-free*) tale che, di fronte a ogni eventuale scenario futuro, garantisca lo stesso rendimento dell'*option* considerata. In tal guisa, e sotto determinate condizioni, il valore attuale del portafoglio identifica il prezzo dell'opzione. Matematicamente, rielaborando l'equazione del moto browniano di U e un'equazione differenziale parziale⁶⁰ rappresentativa del *premium*, gli Autori giungono a formalizzare il suddetto algoritmo valido per valutare, precisamente, il prezzo di un'opzione *call* di tipo europeo (esercitabile *ad* una certa scadenza).

L'equazione implicita dell'*option premium* in grado di evidenziare le variabili indipendenti rappresentative delle leve del valore dell'opzione, può essere scritta come segue:

$$\Omega_{call}^{BS} = \Omega(U, S, T, s, r_f)$$

dove:

Ω_{call}^{BS} = valore di un'opzione *call* con il metodo BS (Black e Scholes);

Ω = operatore di funzione implicita;

U = *underlying asset* (attività sottostante) o *stock price* (prezzo corrente dell'azione, obbligazione, *commodity*, *currency*, indice, ecc.);

S = *strike price* (prezzo di esercizio dell'opzione);

T = *time to maturity* (scadenza dell'opzione in anni);

σ = volatilità o deviazione *standard* di U ;

r_f = *risk free interest rate* (tasso di sconto a rischio virtualmente nullo).

L'algoritmo di BS (caso di opzione *call*) si determina esplicitando la funzione dell'*option premium* in tal modo⁶¹:

$$\Omega_{call}^{BS} = U * N(d_1) - S * e^{-r_f T} * N(d_2)$$

ove, accanto alle variabili note, si trovano:

$N(d)$ = distribuzione di densità probabilistica normale standardizzata cumulativa;

$$d_1 = [\log_e U - \log_e(S e^{-r_f T})] / \sigma \sqrt{T} + 0.5 \sigma \sqrt{T};$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T};$$

$e^{-r_f T} = 1/e^{r_f T}$ = fattore di sconto, adoperato in virtù di una capitalizzazione composta continua, con "e" numero di Nepero.

Si osservi che la funzione può essere facilmente letta come differenza tra il valore corrente del beneficio lordo atteso (primo termine del secondo membro) e il valore attuale del pagamento, in T , di S (secondo termine del secondo membro). Più precisamente, nell'ottica del portafoglio

⁶⁰ Per l'esattezza, si sottintende la seguente equazione differenziale parziale: $(\sigma^2 U^2 / 2) (\partial^2 \Omega / \partial U^2) + r_f U (\partial \Omega / \partial U) - r_f \Omega = 0$ ove $(\partial \Omega / \partial U)$ e $(\partial^2 \Omega / \partial U^2)$ indicano: derivata parziale prima e derivata parziale seconda di Ω rispetto a U ; per il resto della simbologia, si rimanda a quanto specificato nel testo.

⁶¹ La formula *put* è invece: $\Omega_{put}^{BS} = -U * N(-d_1) + S * e^{-r_f T} * N(-d_2)$. La simbologia è quella già utilizzata nel testo.

equivalente, l'equazione va interpretata come differenza tra il controvalore complessivo dell'attività sottostante – prodotto del valore unitario di U per il numero delle attività $N(d_1)$ – e il valore attuale della somma presa a prestito (*Present Value* di $S \cdot N(d_2)$). I termini d_1 e d_2 sono due stimatori di base della probabilità oggettiva di ricavare U al prezzo S . Gli operatori $N(d_1)$ e $N(d_2)$ possono, infatti, leggersi in chiave meramente probabilistica: essi esprimono, approssimativamente, il *range* delle probabilità⁶² che l'opzione soddisfi, alla scadenza, la condizione: $U > S$, ovvero, come si dice tecnicamente, l'opzione sia *in the money*.

Interessante è, pure, indagare in quale rapporto varia Ω al variare delle proprie leve, con l'ausilio delle *BS derivatives* o “greche”: $\Lambda = (\partial\Omega/\partial\sigma) > 0$; $\Delta = (\partial\Omega/\partial Y) > 0$; $\Xi = (\partial\Omega/\partial S) < 0$; $\Theta = (\partial\Omega/\partial T) > 0$; $P = (\partial\Omega/\partial r_f) > 0$.

L'analisi di sensibilità disvela, in tal guisa, come Ω vari nella stessa direzione di σ , U , T , r_f , ma nella direzione opposta a S . In particolare, risulta positiva la reattività di Ω rispetto ad U e alla volatilità⁶³.

Ne risulta la conclusione che, nella valutazione delle opzioni, l'“incertezza crea valore”.

Per quel che rileva in questa sede, l'algoritmo può essere utilizzato, *mutatis mutandis*, per la valutazione delle opzioni reali.

In particolare, le variabili chiave sopra richiamate, eccetto il *risk free rate*,⁶⁴ assumono ben precise connotazioni:

- U = valore dell'attività reale determinato attualizzando i *cash flow* attesi ritraibili dall'eventuale esecuzione del progetto incrementale (è un valore attuale);
- S = spesa da sostenersi per l'investimento addizionale, ossia costo di conversione dell'opportunità futura nell'attività reale (non è un valore attuale);
- T = stima ragionevole (in anni) della lunghezza del periodo di “differimento” dell'investimento futuro;
- σ = volatilità o deviazione *standard* dell'attività reale (stima dell'incertezza).

In questi termini, il risultato dell'algoritmo di B/S, cioè Ω , esprime - dati i suddetti valori *input* - il valore delle opportunità di crescita considerate (VGO).

Ad ogni modo, è doveroso evidenziare che il grande limite insito nel modello esposto è la forte rigidità delle ipotesi su cui si fonda, così riassumibili:

- opzioni di tipo europeo;
- mercati efficienti (assenza di frizioni sul mercato e di costi transattivi);
- r_f costante;
- investitori neutrali al rischio;
- distribuzione log-normale dei benefici;

⁶² Il *range* è compreso tra $N(d_1)$ e $N(d_2)$, con $N(d_1)$ – sempre maggiore di $N(d_2)$ – estremo superiore dell'intervallo.

⁶³ Esattamente, detta reattività, indicata con la lettera greca *vega*, è uguale a $U \cdot \sqrt{T} \cdot N'(d_1)$, ove, accanto ai simboli noti, $N'(d_j)$ indica il valore dell'ordinata della distribuzione normale standardizzata in corrispondenza di d_j . Più semplicemente, *vega* indica di quanto aumenta/diminuisce – in percentuale – il valore dell'opzione allorché *sigma* aumenta/diminuisce di un punto percentuale.

⁶⁴ Il termine r_f identifica il tasso di sconto con cui attualizzare il valore atteso dell'*option*; esso è *risk-free* in quanto espressione del solo valore finanziario del tempo.

- U appartiene a $] 0, \infty [$, che varia casualmente nel continuo con varianza nota e costante;
- assenza di opportunità di arbitraggio;
- negoziabilità di U (sostituibilità con altre attività c.d gemelle);
- non vengono distribuiti dividendi prima della scadenza.

4.2. Modello binomiale

Una seconda metodologia di valutazione di un'opzione, secondo l'approccio stocastico, fa riferimento ai modelli discreti detti "binomiali", elaborati a partire dal 1979 da *Cox, Rubinstein e Ross*, con l'intento di fornire una generalizzazione del modello di *Black e Scholes*.

In particolare, gli Autori ipotizzano che l'attività sottostante (U) abbia una distribuzione probabilistica gaussiana o normale e possa variare nel tempo secondo un processo binomiale moltiplicativo stazionario⁶⁵ (o anche moto diffusivo binomiale).

In tal guisa, si suddivide il tempo T - scadenza in anni - in n sotto-periodi di durata Δt. In ogni Δt, la U può, alternativamente:

- 1 crescere di un fattore moltiplicativo $u = 1 + \Delta u$, con Δu positivo;

- 2 decrescere di un fattore demoltiplicativo $d = 1 - \Delta d$, con Δd positivo.

In formula:

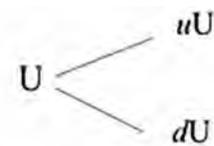
$$U_t = U_{t-1} * h,$$

con $h = u$ (upward movement), oppure

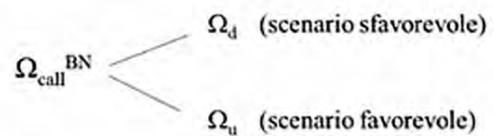
$$h = d$$
 (downward movement).

Si ribadisce che in ogni sottoperiodo la U è suscettibile di variare secondo due moti (alternativi): verso l'alto e verso il basso⁶⁶.

Nell'ipotesi di un solo periodo di riferimento, il moto della U, verso l'alto o verso il basso, è rappresentabile mediante il seguente albero:



mentre l'option premium (Ω_{call}^{BN}), secondo il modello binomiale, è così rappresentabile (caso call):



Alla scadenza, cioè alla fine del periodo, il valore dell'opzione call europea sarà, nei due scenari, pari a:

$$\Omega_u = \max[0, uU - S]$$

e

$$\Omega_d = \max [0, dU - S]$$

⁶⁵ L'assunto fondamentale sta appunto nel considerare l'attività sottostante l'opzione suscettibile di variazioni periodali descrivibili mediante un moto "binomiale" (la U varia da un intervallo all'altro prendendo due soli valori possibili e alternativi, rivelandosi variabile aleatoria binomiale), "moltiplicativo" (l'ammontare di U in un periodo si ottiene moltiplicando il valore del periodo precedente per un fattore "incrementale" che assume due soli valori, uno moltiplicativo in senso stretto, proprio di un moto verso l'alto (u) e l'altro demoltiplicativo, proprio di un movimento verso il basso (d)), "stazionario" (i predetti fattori moltiplicativi sono costanti in ogni periodo).

La dicitura "moto diffusivo" richiama invece l'artificio per cui il valore iniziale della U si sdoppia in due valori ipotetici nel secondo stadio, in quattro nel successivo (due valori associati ad ognuno dei due valori del secondo stadio), e così via.

⁶⁶ Si consideri che sussiste la relazione di seguito riportata: $d < r < u$, con $r = 1 + r_f$, ove r_f è il tasso risk-free. Detta relazione viene chiamata condizione di non arbitraggio. Infatti, qualora risultasse $u < r$, sarebbe conveniente cedere la U e investire al più remunerativo tasso risk-free, deprimendo il valore dell'opzione. Qualora risultasse invece $d > r$, ci si potrebbe indebitare al tasso r_f e comperare U, con ciò spingendo verso l'alto il valore dell'opzione.

Per determinare il valore dell'opzione con riferimento all'istante di valutazione, ossia all'inizio del periodo, è necessario attualizzare - al tasso *risk-free* - i valori di fine periodo relativi ai due scenari, considerando che a questi si associa una probabilità oggettiva (senza rischio) P_r , relativamente all'*upward movement*, e $(1-P_r)$, per il *downward movement*. Si avrà allora:

$$\Omega_{\text{call}}^{\text{BN}} = \{P_r \Omega_u + (1-P_r) \Omega_d\} / r$$

Gli Autori definiscono i parametri necessari per il calcolo dell'*option premium*, e precisamente:

- probabilità oggettiva:⁶⁷
 $P_r = (r - d) / (u - d)$
- coefficiente di capitalizzazione: $r = 1 + r_f$
- fattore moltiplicativo: $u = e^{\sigma \sqrt{\Delta t}}$
- fattore demoltiplicativo: $d = 1/u$.

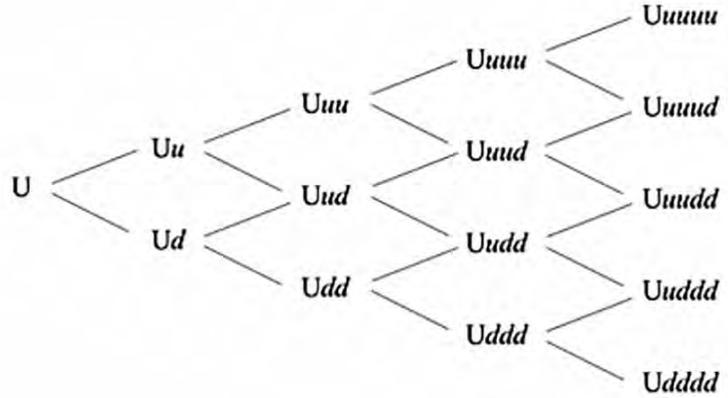
Al fine di evidenziare le variabili chiave di Ω , riesce efficace scrivere, nuovamente, l'equazione implicita del valore d'opzione (Ω^{BN}):
 $\Omega_{\text{call}}^{\text{BN}} = \Omega^{\text{BN}}(U, S, T, u, d, P_r, r, n)$.
In sostanza, alla luce delle relazioni che intercorrono tra le suddette variabili, si può modificare l'equazione implicita in modo da evidenziare il sottostante nesso funzionale (F) di *omega* con le grandezze/input fondamentali:

$$\Omega_{\text{call}}^{\text{BN}} = \Omega^{\text{BN}}(U, S, T, u(\sigma, T, n), d(u), P_r(u, d, r), r, n) = F(U, S, T, \sigma, r_f, n)$$

La ricerca del valore dell'opzione può essere, altresì, "illustrata" per mezzo delle seguenti rappresentazioni grafiche dette "ad albero".
Ipotizzando un'opzione *call* europea - per

esempio, a quattro intervalli / cinque *step* (date) - si illustrano gli alberi dello *stock price* (U) e del *call price* (Ω).

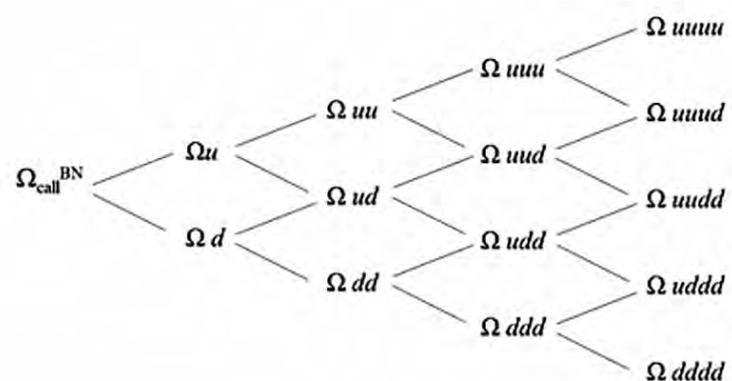
Nel caso dello *stock price* (U) si avrà:



L'albero del *call price* (Ω) necessita di due preliminari considerazioni:

- è costruito a ritroso, secondo un metodo c.d. *roll-back*, ossia da destra a sinistra;
- si avvale dell'impiego di fattori di attualizzazione attesa (cioè corretti per le probabilità) segnati con q_u e q_d , pari a:
 $q_u = P_r / r = (r - d) / r (u - d)$ e $q_d = (1 - P_r) / r = (u - r) / r (u - d)$, utilizzabili per attualizzare di un periodo, rispettivamente, il *pay-off* di uno scenario atteso positivo e il *pay-off* di uno scenario atteso negativo.

Volendo tentare una rappresentazione grafica, si può scrivere:



⁶⁷ Si noti che qualora non si accetta l'ipotesi per cui l'*underlying* sia negoziabile o sostituibile (*traded*), al fine di utilizzare correttamente la *risk neutral valuation*, il coefficiente in parola deve tener conto del premio del mercato per il rischio (*market-price of risk*) relativamente all'*underlying* considerato.

ove ciascun nodo riporta il valore dell'opzione correlato a una certa combinazione di eventi favorevoli e sfavorevoli indicata in pedice⁶⁸.

4.3. Alcune riflessioni sull'impiego della teoria delle opzioni finanziarie nella valutazione delle aziende

Nel passaggio dalla teoria delle opzioni finanziarie a quella delle opzioni reali può essere utile porre in risalto gli adattamenti operati che, in ultima analisi, derivano dalla innegabile maggiore complessità dell'oggetto di valutazione rappresentato dall'azienda.

Infatti, mentre l'opzione finanziaria si fonda su elementi contrattualmente individuati, anche se subordinati al verificarsi di certi eventi, nelle opzioni reali si assimila una parte del complessivo valore strategico di un'azienda (nel caso delle *digital companies* è il c.d. VGO, *value of growth opportunities*) ad un portafoglio di opzioni prive dei suddetti connotati contrattuali.

Va chiarito che sia i modelli delle opzioni finanziarie, sia i modelli delle opzioni reali adattati alla valutazione d'azienda, conducono alla individuazione di valori teorici che possono divergere dai prezzi effettivi di scambio.

Più precisamente, nel caso delle opzioni fi-

nanziarie, il valore teorico fornisce l'elemento su cui fondare la decisione circa la convenienza a stipulare un contratto di opzione.

Nel caso delle opzioni reali, il valore teorico trova differenti applicazioni a seconda delle finalità per cui la valutazione è effettuata (formulazione dei prezzi delle azioni in sede di collocamento sui mercati finanziari, controllo dei prezzi pagati in occasione dell'acquisizione di complessi aziendali, valutazione di strategie alternative, ecc.).

Si precisa che, per quanto ci è dato conoscere, il modello delle opzioni adattato alla valutazione d'azienda trova maggiore applicazione in quelle imprese – definite *high tech* – nelle quali sono ravvisabili notevoli prospettive di sviluppo in ambienti fortemente dinamici e competitivi.

Con riferimento ai parametri fondamentali della valutazione, la seguente tabella si propone di delineare le affinità e le divergenze che emergono dall'adattamento della teoria delle opzioni finanziarie (in prospettiva *call*) alle problematiche della valutazione d'azienda, con particolare riferimento alla valorizzazione delle opportunità di sviluppo (opzioni reali di crescita).

⁶⁸ Il metodo *roll-back* impone la preventiva determinazione dei valori terminali assunti dall'opzione alla scadenza, tenendo conto della suddetta combinazione/concatenazione di scenari nel tempo. Si espone la valorizzazione dei *pay-off* attesi in corrispondenza dell'ultima colonna del grafo:

$$\Omega_{uuuu} \Leftrightarrow 4 \text{ scenari favorevoli} = \max [0, Uuuuu - S]$$

$$\Omega_{uuud} \Leftrightarrow 3 \text{ scenari favorevoli} + 1 \text{ scenario sfavorevole} = \max [0, Uuuud - S]$$

$$\Omega_{uudd} \Leftrightarrow 2 \text{ scenari favorevoli} + 2 \text{ scenari sfavorevoli} = \max [0, Uuudd - S]$$

$$\Omega_{uddd} \Leftrightarrow 1 \text{ scenario favorevole} + 3 \text{ scenari sfavorevoli} = \max [0, Uuddd - S]$$

$$\Omega_{dddd} \Leftrightarrow 4 \text{ scenari sfavorevoli} = \max [0, Udddd - S]$$

	<i>Opzioni finanziarie</i> (di tipo <i>call</i>)	<i>Opzioni reali</i> (di sviluppo o crescita)
a. <i>Option Premium</i> (Ω)	Valore di equilibrio dell'opzione: è indicativo di quanto è conveniente pagare al momento del perfezionamento del contratto di opzione per riservarsi il diritto di decidere se acquistare il titolo sottostante in un secondo momento (scadenza).	$\Omega = \text{VGO}$ (<i>value of growth opportunities</i>) È il valore riconosciuto alle opportunità di sviluppo dischiuse da un investimento aggiuntivo (reso possibile da investimenti strategici o di base) in grado di generare benefici addizionali ritenuti remunerativi all'epoca della valutazione. In sostanza, il VGO non è altro che il valore accordato alla possibilità del management di decidere in un momento in cui trovano maturazione certe condizioni (tecnologiche, giuridiche, di mercato, ...).
b. <i>Strike Price</i> (S)	Prezzo di esercizio dell'opzione fissato contrattualmente al momento della stipula.	Costo dell'investimento aggiuntivo che consente l'accesso ai possibili benefici incrementali. Tale costo è rinvenibile in sede di pianificazione e programmazione degli investimenti aziendali.
c. <i>Underlying Asset</i> (U)	L'opzione fa solitamente riferimento al valore corrente di mercato dell'attività finanziaria.	Valore attuale dei benefici incrementali attesi ritraibili dall'investimento aggiuntivo. Le informazioni necessarie al riguardo possono essere desunte direttamente dal management aziendale mediante l'analisi dei piani strategici.
d. Scadenza dell'opzione (T)	Scadenza dell'esercizio dell'opzione. L'opzione può essere esercitata: <ul style="list-style-type: none"> • ad una certa data (opzione europea); • entro una certa data (opzione americana) contrattualmente determinata.	Epoca (in anni) alla quale o entro la quale si presume verrà effettuato l'investimento aggiuntivo.
e. <i>Risk free rate</i> (r_f)	Tasso di rendimento per il puro investimento di capitale (<i>risk free</i>).	Tasso di rendimento per il puro investimento di capitale (<i>risk free</i>).
f. Volatilità (σ)	Coefficiente di volatilità indicatore della dispersione dei rendimenti dell'attività finanziaria sottostante l'opzione. La volatilità è determinata sulla base dei dati storici o previsionali.	Volatilità dei benefici incrementali attesi intorno al valore medio (rischiosità dell'investimento). Rappresenta uno dei parametri fondamentali per i suoi effetti espansivi sul valore del VGO e, quindi, del complessivo capitale aziendale.

Tabella 1-
Comparazione tra
opzioni finanziarie
call e opzioni reali di
sviluppo o crescita

Come detto, un tratto distintivo della teoria delle opzioni è rappresentato dalla inversione della correlazione rischio/valore. Se i modelli tradizionali di valutazione, infatti, associano valori d'azienda più elevati a rischi minori, nell'approccio delle opzioni più aumenta il rischio/incertezza più aumenta il valore. Per questa ragione, è possibile parlare di "effetto paradosso".

La correlazione positiva tra rischio e valore (maggiore volatilità implica maggior valore) trova fondamento nella c.d. *asimmetria dei pay-off*, vale a dire nell'effetto in base al quale l'opzione permette di beneficiare dei *pay-off* positivi, mentre non risente di quelli negativi; in altre parole, maggiore è la volatilità, più elevata è la possibilità di ritrarre *pay-off* consistenti.

Giova ribadire che, in questo meccanismo, la volatilità, quale misura dell'incertezza, gioca un ruolo fondamentale per gli effetti espansivi sul valore atteso dell'opzione. Cruciale diventa, pertanto, la scelta della misura della volatilità.

A tale proposito, si rammenta che diverse sono le tecniche di determinazione di detta variabile; essa, infatti, può essere dedotta dalle valutazioni effettuate dal *management* aziendale in sede di pianificazione strategica; può essere condotta con approcci comparativi in relazione a casi simili (*comparison approach*); può essere, infine, fondata sulle determinazioni effettuate da fonti autorevoli, con riferimento al settore di appartenenza dell'azienda oggetto di valutazione.

È interessante, infine, rimarcare, l'importanza della verifica e della comunicazione dei tassi di volatilità sottesi alle valutazioni effettuate per operazioni sui mercati finanziari regolamentati.

Tale elemento potrebbe, infatti, consentire di valutare quanto realistiche siano le attese riflesse dai prezzi azionari di molte imprese della *digital economy* e, dunque, di ponderare bene il rischio sotteso all'investimento azionario.

```
operation = "MIRROR_X":
    mirror_mod.use_x = True
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = False
elif operation == "MIRROR_Y":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True
```

```
selection at the end add back the unselected mirror modifier object
mirror_ob.select = 1
modifier_ob.select = 1
obj.context.scene.objects.active = modifier_ob
print "Selected" + str(modifier_ob) # modifier_ob is the
mirror_ob.select = 0
obj.context.scene.objects[0]
obj.name, name, object
```

"please select exactly two objects" # this gets the modifier and

to the selected obj



“Angel Investors in Italia: ruolo, opportunità ed aree di miglioramento. Una testimonianza diretta: Gianandrea Strekelj”

*di Gianandrea Strekelj
Business Angel, co-founder di Venere.com
Consulente/Consigliere Indipendente*

Mi domando e mi viene spesso chiesto, quale debba il ruolo di un *Angel Investor* nell'attuale panorama italiano. Storicamente la figura dell'*Angel Investor* nasce negli Stati Uniti alla fine dell'800 quando alcuni personaggi, particolarmente propensi al rischio, finanziavano la produzione degli spettacoli a Broadway. Oggi tale figura, ufficialmente riconosciuta come “investitore accreditato” (dal 1993 negli USA e dal 1996 in Europa ed in Italia), viene comunemente associata ad investimenti in settori innovativi, IT e *Digital*.

A tale figura viene poi associata un'altra definizione, quella di “investitore informale” per distinguerlo dai *Venture Capital* e *Private Equity* che adottano un approccio “formale” e di analisi dei fondamentali. Tale distinzione mi trova solo parzialmente d'accordo.

Se infatti da un lato concordo che il ruolo dell'*Angel Investor* sia profondamente di-

verso da quello dei Fondi, dall'altro ritengo fondamentale, per la scelta degli investimenti, un'analisi molto approfondita ed analitica degli stessi.

In particolare, mi riferisco ad alcuni aspetti:

- **Internet è “Tecnologia”**: personalmente non ritengo opportuno investire in aziende in cui la tecnologia venga acquistata o sviluppata principalmente da fornitori esterni e nelle quali, tra i soci fondatori, non ci siano provate competenze e consolidate esperienze nel settore.
- **Mercato Potenziale**: in termine di valore assoluto, settori nei quali la tecnologia possa portare alla disintermediazione del settore e/o alla sostituzione degli intermediari tradizionali off-line, nicchie di mercato ad alto

valore aggiunto ben definite libere e/o penetrabili.

- **Revenue Model:** è essenziale che sia definito, chiaro, analitico, sostenibile, che possa essere provato in tempi brevi al fine di assicurare l'equilibrio finanziario dell'azienda. *Start-up* è, e deve essere, uno "status" ed un "modus operandi" temporaneo e breve di una società; "status" che deve essere superato in un tempo medio ragionevole, a mio avviso di due, massimo tre anni.
- **"How to be Global":** occorre pensare sin da subito ad un progetto "scalabile" in campo internazionale; credo poco nel successo di progetti limitati ai nostri confini sviluppati con l'idea di unica possibile *exit* grazie all'acquisizione del *leader* di mercato mondiale, solitamente statunitense.
- **Stima e possibilità di reperimento delle risorse finanziarie** per diventare "Global".
- **Execution:** *vision*, mentalità e capacità dei soci fondatori, esistenza sul mercato e possibilità di attrarre le risorse umane necessarie alla crescita ed allo sviluppo del progetto.

Profilo degli Angel Investor:

Quando ho iniziato ad operare in questo settore, nel 1994, in Italia non esisteva ancora questa figura; per me giovane impren-

ditore (il termine "startupper" non esisteva o in ogni caso non andava di moda) rappresentavano una figura "mitica", un po' come i "Cow Boys", che i miei Soci ed io sognavamo di incontrare perché potessero risolvere tutti i nostri problemi. Nel corso di questi venticinque anni il numero degli *Angel* è sensibilmente aumentato ed il loro profilo variato. Inizialmente, nei pochi e poco frequentati "Tuesday Night", i primi "Angels" erano generalmente persone con formazione e profili molto eterogenei che viaggiavano, vivevano e/o lavoravano negli Stati Uniti. In uno scenario di *boom* della *US Internet economy*, cercavano di intercettare le pochissime opportunità di investimento in Italia.

Nella prima decade del nuovo millennio in Italia hanno iniziato ad operare i "tipici" profili:

- Imprenditori o ex imprenditori non esclusivamente provenienti dal settore IT
- *Bankers* (in attività o *retired*)
- Consulenti e liberi professionisti

In questi ultimi anni, complice l'azzerramento dei *coupon* dei *bond* governativi, la conseguente ricerca di nuovi rendimenti e la forte attività commerciale e di raccolta di molti Istituti di gestione del risparmio, l'investimento in *start-up* è diventato una nuova *asset class* per i risparmiatori italiani. Ciò ha determinato una fortissima crescita del numero di investimenti ampliando ed alterando i profili tipici degli *Angels*, ma probabilmente, visto le statistiche in termini di tasso di mortalità delle aziende in-

vestite, a scapito della selezione e qualità delle stesse.

Ruolo degli Angel Investor:

Diverso e dibattuto il ruolo degli *Angels* nelle imprese finanziate, così come le motivazioni e le scelte degli investimenti. A mio avviso, in via generale, l'apporto degli *Angels* può essere così semplificato:

- Apporto di risorse finanziarie
- Condivisione del proprio del proprio *Network* di relazioni professionali e personali
- *Reporting, Mentorship, Tutoring* (consigli gestionali e/o specifiche conoscenze tecnico-operative).

Non ritenendo necessario aggiungere nulla sui primi due punti, mi soffermo sull'ultimo, a mio avviso il più complesso e sensibile. Considero fondamentale una condivisione tra imprenditori ed *Angels* sin dall'inizio di un'attività di *Reporting* e l'avvio di un flusso informativo sistematico. In particolare, mi riferisco all'individuazione dei "numeri" idonei a guardare, monitorare e valutare l'andamento del *business*: i KPIs (*key performance indicator*). Tale condivisione può consentire la prioritizzazione delle attività e delle necessità dell'azienda; il loro monitoraggio permette una maggiore velocità ed efficienza nell'assumere le decisioni opportune. La loro introduzione risulta altresì utile a formare i *Founders* al loro utilizzo nel momento in cui aumenterà la complessità del *business* e della gestione dell'impresa.

Passando alle questioni *Mentorship* e *Tuto-*

ring, la premessa a mio avviso fondamentale è la presenza della cosiddetta "*chemistry*" *Founders/Angels* e la disponibilità da entrambe le parti: non deve essere imposta, non deve essere data per scontata. Tale attività può essere offerta/richiesta su basi occasionali e in relazione a specifiche tematiche (ad es. operazioni di finanza straordinaria, processo di internazionalizzazione, specifici accordi commerciali o di fornitura), oppure su base più costante (es. incontri con cadenza regolare, una o più conversazioni telefoniche durante la settimana), indifferentemente con un ruolo degli *Angels* formalizzato (membro CdA, Comitato Strategico) o meno. Nella mia esperienza, le poche volte in cui nasce la giusta sintonia ("*chemistry*"), l'apporto che si è rivelato maggiormente costruttivo ed utile, è supportare i *Founders* nelle fasi di forte crescita dell'azienda in termini di *business*, fatturato, numero delle risorse umane ed internazionalizzazione. È in questi momenti in cui i *Founders* generalmente si sentono più vulnerabili ed incerti, non avendo ancora maturato esperienze analoghe. Anticipare loro quali saranno le problematiche che si troveranno ad affrontare, condividere la propria esperienza sugli errori fatti durante la propria attività e raccontare le soluzioni adottate, se e quando hanno funzionato, può rivelarsi un valido aiuto e supporto.

Opportunità e Aree di miglioramento:

In questi ultimi anni ho assistito ad un

grandissimo fermento nelle fasi “*Pre Seed*” e “*Seed*” di sviluppo e finanziamento delle *start-up digital* (programmi Universitari, Competizioni, Incubatori, Acceleratori, *Business Angel*, *Crowdfunding*) e ho registrato anche un grosso flusso di capitali pubblici tipicamente per operazioni di coinvestimento Privati/Pubblico nelle stesse. Sottolineo purtroppo un problema “Paese” sistemico per il finanziamento delle successive fasi di sviluppo:

- I Fondi italiani di *Venture Capital* specializzati in “*Early Stage*” (*ticket* da 1 a 5 Meuro) sono pochi e con raccolte limitate (50-100 Meuro, il che comporta una riduzione del *ticket* medio a circa 2 Meuro);
- I *Venture Capital* specializzati in “*Later Stage*” (*ticket* da 5 a 20 Meuro) risultano del tutto inesistenti.

Conseguentemente:

- Anche per le aziende con potenziali fattori di successo hanno scarsissime possibilità di reperire le risorse necessarie allo sviluppo per competere in campo internazionale
- Quasi totale assenza di opportunità di *Exit*: operazioni di *Private Equity*, IPO (in aumento grazie all'introduzione dei PIR) ed acquisizioni strategiche
- Pressoché totale illiquidità delle partecipazioni di minoranza degli Investitori in società tecnologiche
- Alto tasso di mortalità delle aziende finanziate.

Tra le possibili soluzioni a questa situazione, al fine di dare impulso e stimolo alla *Digital Economy* italiana può essere interessante analizzare quanto è stato attuato in Francia:

- Razionalizzazione e coordinamento degli investimenti pubblici in un'unica “Banca Pubblica di Investimenti”. In Italia, sebbene consistenti in termine assoluto, tali risorse risultano disperdersi a livello regionale e locale, assegnate spesso con logiche di interesse territoriale e non sempre meritocratiche, polverizzandosi in un numero troppo elevato di progetti finanziati.
- Stimoli, incentivi e azioni di “*moral suasion*” sulle medio-grandi aziende per collocarle al centro della crescita del Paese, favorendo lo sviluppo del *Corporate Venture Capital* e delle “Aziende di Scopo” (mi riferisco alle *start-up* tecnologiche che nascono, ad esempio, da opportunità o esigenze industriali dell'azienda che le finanzia, il loro primo Cliente per cui sviluppare servizi o prodotti tecnologicamente innovativi, per poi in seguito aprirsi e cogliere le opportunità del mercato).

Attualmente la Francia, rispetto l'Italia, registra un fattore 20x nei volumi di investimenti in *Venture Capital* e, 5x in termini di numero di operazioni di *Private Equity*.

Tale processo potrebbe inoltre, a mio avviso, favorire lo sviluppo di un sistema italiano di finanziamento dell'innovazione creando le

basi per operazioni di coinvestimento con grandi operatori internazionali del settore.

