POLITECNICO DI TORINO

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione

Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

INTELLIGENZA ARTIFICIALE:
IMPLICAZIONI IN TERMINI DI PRIVACY, MERCATO E COMPORTAMENTO DEL CONSUMATORE

Relatore
Prof.ssa Laura Abrardi

Candidato
Sandra Cimino

Luglio 2018

Alla mia famiglia

INDICE

Capitolo *Pagina*

Sommario

Indice i
Ringraziamenti iii
INTRODUZIONE 1
Capitolo 1 4
EVOLUZIONE DEL CONCETTO DI ARTIFICIAL INTELLIGENCE 4
1.1 Il Test di Turing 8
1.2 Il Test di Searle come confutazione del Test di Turing 16
1.3 Breve storia dell'IA 19
Capitolo 2 25
l'AI CONTEMPORANEA 25
2.1 Impatto dell'Intelligenza Artificiale 30
Capitolo 3 38
IMPLICAZIONI IN TERMINI DI PRIVACY 38
3.1 Privacy 39
3.3 Economia fondata sui dati 44
3.4 La privacy gestita dai "Big" dell'IA e la GDPR 47
3.5 Privacy: come cambia l'atteggiamento e il comportamento dei consumatori 51
Capitolo 4 61
IMPLICAZIONI IN TERMINI DI CONCORRENZA E MERCATO 61
4.1 Opportunità e limiti nell'adozione dell'IA per le imprese 62
4.2 Mercato: L'IA come fattore di crescita e creazione del valore 65
4.3 Concorrenza: dall'esternalità di rete alle pratiche di collusione 70
4.4 La discriminazione di prezzo 76
4.5 Utilizzo dell'AI per promuovere la fiducia nei mercati online 82
Capitolo 5 91
IMPLICAZIONI IN TERMINI DI COMPORTAMENTO DEL CONSUMATORE 91
5.1 Consumer Behaviour 92
5.2 Evoluzione del comportamento dei consumatori. Come prendono oggi le decisioni di acquisto le persone? 100

5.3 Evoluzione della ricerca di marketing. Big Data, il nuovo strumento per predire il comportamento dei consumatori.....107
5.4 La correlazione tra l'evoluzione del comportamento dei consumatori e la ricerca di Marketing. Big data, lo strumento perfetto per studiare il comportamento dei consumatori di oggi..113
5.5 Utilizzo di Big Data e Machine Learning per arricchire l'esperienza del consumatore.....117
CONCLUSIONI: aspetti etici e considerazioni finali.....123
bibliografia.....127

RINGRAZIAMENTI

I N T R O D U Z I O N E

La nascita dell'espressione intelligenza artificiale (IA) viene attribuita all'informatico statunitense J. McCarthy e fatta risalire al 1956 anno in cui al Dartmouth College, nel New Hampshire, si svolse un convegno sullo sviluppo dei sistemi intelligenti. In precedenza, nel 1950, Alan M. Turing aveva pubblicato il suo saggio "Computing Machinery and Intelligence"[77].

Scriveva Alan Turing nel 1950[78]:

"*I believe that in about fifty years' time it will be possible, to programme computers, with a storage capacity of about 10, to make them play the imitation game so well that an average interrogator will not have more than 70 per cent chance of making the right identification after five minutes of questioning. The original question, "Can machines think?" I believe to be too meaningless to deserve discussion. Nevertheless I believe that at the end of the century the use of words and general educated opinion will have altered so much that one will be able to speak of machines thinking without expecting to be contradicted*".

Di certo siamo ancora molto lontani dai risultati previsti da Turing; ad ogni modo va comunque sottolineato che l'IA ha raggiunto nel corso degli anni risultati significativi in molte applicazioni, anni in cui ha attraversato momenti di vittorie e di sconfitte, momenti di entusiasmo e di delusione, momenti di certezze e di forti perplessità. Grazie alle attività di ricerca svolte in questo campo e in molte aree applicative quali, ad esempio, la visione artificiale, la comprensione del linguaggio naturale, i sistemi di supporto alle decisioni, e la robotica, l'intelligenza artificiale ha raggiunto

risultati evidenti, destando interesse non solo da parte degli "addetti ai lavori", ma anche presso un vasto e variegato pubblico. Si pensi, ad esempio, alle automobili a guida automatica, ai sistemi di supporto alle decisioni che ci aiutano a scelte più informate in svariati campi applicativi, agli assistenti digitali a controllo vocale, ai sistemi per l'assistenza agli anziani, solo per citarne alcuni.

Grazie anche all'enorme mole di dati e informazioni disponibili, assieme ad algoritmi efficaci ed efficienti, soprattutto nel campo dell'apprendimento automatico, l'IA sembra imporsi nella società come vero motore trainante dell'Industria 4.0. Tutte le imprese, di quasi tutti gli ambiti applicativi, si stanno muovendo sempre di più verso questa nuova disciplina, vedendo in essa un forte alleato per il loro *business*.

Anche ognuno di noi, inconsapevolmente, utilizza giornalmente le tecnologie attribuite all'IA, attraverso gli *smartphone*, il computer o Internet. Questa presenza dell'IA nella vita di tutti i giorni sta generando grande interesse ed è, recentemente, al centro di notizie su quotidiani e mass media che hanno grande risalto ed impatto sul pubblico, alimentando entusiasmi, ma anche domande, interrogativi e, a volte, anche preoccupazioni su cosa aspettarsi nel prossimo futuro[79].

Obiettivo di questa tesi è presentare la disciplina dell'IA, le sue origini, le sfide affrontate, i principali risultati ottenuti e le domande, alcune ancora senza risposta, su cosa ci possiamo aspettare nel futuro più immediato.

La parte *core* di questo lavoro è cercare di comprendere quale sia l'impatto dell'intelligenza artificiale, partendo dalla sua definizione, esplicitando quali siano le sue tecnologie abilitanti e analizzando le sue implicazioni sotto vari punti di vista, in particolare focalizzando

l'attenzione sulla *privacy*, tema peraltro molto discusso negli ultimi anni e fonte di tante preoccupazioni, sul comportamento del *mercato* e della *concorrenza*, analizzando i motivi per cui le imprese dovrebbero puntare all'IA (grazie all'IA dovrebbe essere, in linea teorica, possibile creare economie più floride, occupazioni più soddisfacenti, usare più efficientemente le risorse) ma anche i limiti entro cui operare per non creare forme di monopolio o addirittura pratiche di collusione tra imprese. Nondimeno, lo sviluppo dell'IA pone anche diverse questioni di carattere sociale ed etico, pertanto scopo di questo lavoro è quello, infine, di analizzare le implicazioni dell'IA dal lato del *comportamento del consumatore*, il quale, sempre più spesso, è colui che subisce sia i problemi legati alla privacy, sia i problemi derivanti da possibili comportamenti scorretti delle imprese o comunque, in generale, da tutto ciò che questo sistema genera.

Capitolo 1

EVOLUZIONE DEL CONCETTO DI ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Si può definire l'«intelligenza artificiale», che qui abbreviamo in IA (si usa spesso anche "AI", acronimo dell'inglese Artificial Intelligence), come 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» (T. De Mauro, Grande dizionario italiano dell'uso, Torino 2000).[80] Tuttavia appare molto difficile dare un'unica definizione a questa scienza così complessa e vasta al punto che, nel corso degli anni, si sono succedute diverse definizioni a seconda della prevalenza data all'uno o all'altro dei quattro tratti distintivi del fenomeno: "*thinking humanly, acting humanly, thinking rationally, acting rationally*"[1]. Di seguito alcune di queste definizioni dell'intelligenza artificiale distinguendole a seconda della loro collocazione rispetto alle quattro dimensioni appena indicate.

Sistemi che pensano come esseri umani: il processo che porta il sistema intelligente a risolvere un problema ricalca quello umano. Questo approccio è associato alle scienze cognitive.

Sistemi che agiscono come esseri umani: il risultato dell'operazione compiuta dal sistema intelligente non è distinguibile da quella svolta da un umano.

Sistemi che pensano razionalmente: il processo che porta il sistema intelligente a risolvere un problema è un procedimento formale che si rifà alla logica.

Sistemi che agiscono razionalmente: il processo che porta il sistema intelligente a risolvere il problema è quello che gli permette di ottenere il miglior risultato atteso date le informazioni a disposizione.[2]

L'intelligenza artificiale è una disciplina dibattuta tra scienziati e filosofi poiché manifesta aspetti etici oltre che teorici e pratici.

Sono molte le domande che vengono alla mente quando si parla di IA; è facile chiedersi domande del tipo: "è possibile che una macchina si comporti in modo intelligente?" E se sì "quali sono le implicazioni etiche derivanti dall'esistenza di macchine intelligenti e coscienti?"

Prima di rispondere a queste domande sarebbe opportuno specificare intanto che cosa si intende per "macchina". Per macchina si intende non necessariamente un sistema hardware (come un robot) ma anche un sistema software (come un programma o un insieme di programmi). Bisognerebbe, tuttavia, chiarire che cosa significhi mostrare un comportamento intelligente. Si intende un comportamento simile a quello umano? O la capacità di apprendere dall'esperienza? O di risolvere problemi difficili?

Ebbene, al tal proposito esistono due principali teorie sull'intelligenza artificiale che possono aiutare ad interpretare la maggior parte dei discorsi riconducibili all'intelligenza delle macchine: l'IA forte e l'IA debole.

IA forte (*strong artificial intelligence*): la definizione "forte" della artificial intelligence si riferisce a un tipo di intelligenza in grado di soppiantare l'essere umano nella sua interezza, incluse tutte le sue molteplici abilità. Secondo John Searle, illustre studioso del linguaggio e della mente, "il calcolatore appropriatamente programmato è realmente

una mente, si può cioè dire letteralmente che i calcolatori dotati dei programmi giusti capiscono e hanno stati cognitivi"[3].

Ci sono diverse dimensioni di intelligenza che appartengono alla IA forte: l'intelligenza cognitiva, quella sensomotoria, quella emozionale, e, infine, quella sociale. Gli utilizzi attuali più frequenti dell'intelligenza artificiale riguardano l'ambito dell'intelligenza cognitiva: per cui la logica, la pianificazione, la soluzione dei problemi, l'autonomia e la prospettiva individuale. Tuttavia la teoria sull'intelligenza artificiale forte non arriva al punto che i robot possano essere in grado di provare emozioni, ma è pur vero che si basa sulla convinzione che un giorno l'IA possa sviluppare una volontà propria e una coscienza autonoma. Tali idee sono così forti da scatenare molteplici questioni di natura giuridica ed etica. Infatti, dal punto di vista del diritto, sarà previsto di far valere, per gli esseri artificialmente intelligenti, le regole del diritto vincolanti, generando pertanto domande che rimangono ancora aperte riguardo proprio la capacità giuridica delle macchine intelligenti.

IA debole (*weak artificial intelligence*): la definizione "debole" di artificial intelligence si riferisce invece all'evoluzione e all'utilizzo dell'intelligenza artificiale in campi di applicazione ben specifici. L'intelligenza artificiale debole si propone in sostanza di realizzare sistemi artificiali capaci di svolgere compiti complessi, sistemi che possono mimare (simulare) aspetti dei processi cognitivi umani, ma che non possono riprodurre quegli stessi processi (non sono in grado di pensare, non possiedono una mente). A questo punto entra in gioco la ricerca moderna sulla IA nel senso che quasi tutti gli ambiti attuali di utilizzo dei robot appartengono al settore della IA cosiddetta debole; si

tratta ad esempio dello sviluppo di automobili a guida autonoma, di diagnostica medica o infine di algoritmi di ricerca intelligenti. In tutti questi ambiti la ricerca ha ottenuto risultati sorprendenti e si può affermare con certezza che i settori che vivono il maggior successo in questi termini sono la medicina, la finanza, l'industria dei trasporti, il marketing e naturalmente anche Internet. Alla luce di ciò, si prevede che le tecnologie IA di questo genere invaderanno presto quasi ogni campo della vita umana.

1.1 IL TEST DI TURING

Il dibattito circa la possibilità di sviluppare, mediante elaboratori elettronici, forme di intelligenza artificiale forte, cioè vere menti artificiali, può essere fatto risalire al fondamentale contributo di Alan Turing, che già nel 1936 si interrogava non solo sulla possibilità di sviluppare macchine intelligenti, ma anche su come verificare quando e in quale misura questo risultato potesse considerarsi raggiunto.[4] In realtà già a partire dagli anni '30 Goedel con il suo teorema aveva dimostrato che le macchine hanno dei limiti[5] e dimostra sia l'incompletezza di qualunque sistema formale che riesca ad esprimere l'aritmetica, sia l'impossibilità che un sistema formale coerente riesca a dimostrare la propria coerenza. Più precisamente Gödel dimostra che un qualunque sistema formale coerente che possa esprimere l'aritmetica, possiede almeno una proposizione che è vera e nello stesso tempo non dimostrabile. Quindi la verità rappresenta un ambito più ampio della dimostrabilità: non tutte le proposizioni vere della matematica possono essere dimostrate. Inoltre, un sistema formale di questo tipo non può dimostrare, al proprio interno, una proposizione che affermi la propria coerenza.[65]

Il teorema di Goedel sancisce la superiorità della mente umana sul robot già entro l'ambito della logica.

Turing nel 1936 è arrivato allo stesso risultato trasportandolo all'ambito delle macchine. Alla domanda "Visto che le macchine hanno dei limiti, come si fa a costruire una macchina intelligente?", Turing ha dapprima cercato di definire il significato di "Macchina intelligente", arrivando alla conclusione che una macchina si può dichiarare intelligente se ha un comportamento simile a quello umano.

Quest'idea è stata esplicitata attraverso il cosiddetto Test di Turing, ispirato a un gioco di società, il "gioco dell'imitazione", nel quale una persona interroga due interlocutori di sesso diverso, al fine di determinare chi di questi sia l'uomo e chi la donna (senza avere contatto diretto con gli stessi). Nel gioco di Turing lo scopo dell'interrogante è invece quello di distinguere l'interlocutore umano e l'interlocutore elettronico, il calcolatore (Figura 1).

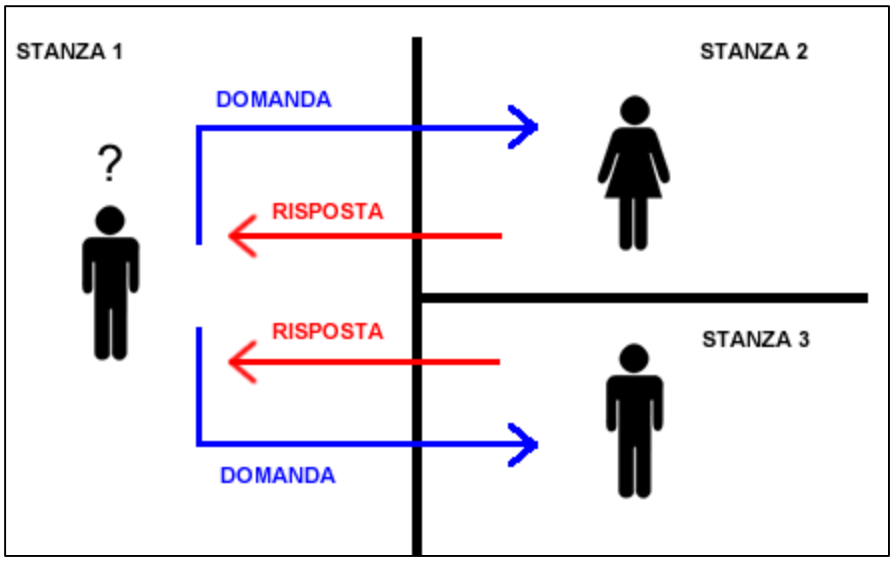


Fig. 1 Il test di Turing, prima fase

Gli interlocutori ricevono la domanda e rispondono all'intervistatore in forma scritta, usando la telescrivente.[6]

Il gioco apparentemente può sembrare semplice e di facile risoluzione, in realtà la variabile che entra in gioco è che i due interlocutori possono rispondere mentendo.

In particolare i due interlocutori hanno due ruoli: uno è sincero, l'altro mente. Il primo infatti ha il compito di agevolare l'identificazione da parte dell'intervistatore, il secondo invece ha come obiettivo quello di impedire l'identificazione. L'intervistatore deve riuscire a capire chi, dei due intervistatori, è sincero e chi mente.

Una volta completato il test l'interlocutore deve decidere chi dei due interlocutori è l'uomo e chi la donna. Il gioco si ripete N volte, se l'intervistatore sbaglia il sesso dei partecipanti X volte, il suo tasso di errore è pari a X/N.

Successivamente inizia una seconda fase del Test di Turing.

Nella seconda fase del test si sostituisce uno dei due partecipanti con un computer. In questo modo l'intervistatore deve capire se a rispondere è un uomo oppure una macchina (Figura 2).

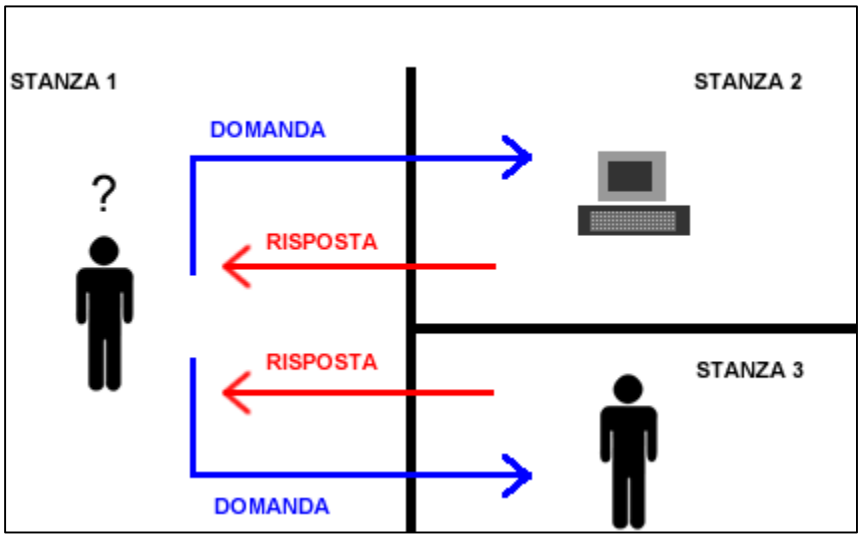


Figura 2. Il Test di Turing, seconda fase

Il procedimento è sempre lo stesso. L'intervistatore formula le sue domande tramite telescrivente e non sa a chi si sta rivolgendo. Il computer ha lo stesso obiettivo che aveva la persona nella prima fase (mentire o essere sinceri).

Alla fine del gioco dovrà identificare i partecipanti basandosi esclusivamente sulle loro risposte scritte. Il gioco si ripete N volte e se l'intervistatore sbaglia l'identificazione dei partecipanti Z volte, il suo tasso di errore percentuale sarà pari a Z/N.

L'intelligenza artificiale si realizza quando un sistema informatico riuscirà a ingannare l'interrogante facendogli credere di essere una persona, ovvero il test si considera superato quando la percentuale di

errore nel gioco in cui partecipa la macchina è simile o inferiore a quella del gioco per individuare l'uomo e la donna.

$$\frac{X}{N} \cong \frac{Z}{N} \text{ oppure } \frac{Z}{N} < \frac{X}{N}$$

In realtà la versione maggiormente conosciuta ovvero quella nota al pubblico e ai mass media, è la versione semplificata del Test di Turing.
In quella semplificata l'intervistatore umano dialoga tramite telescrivente con un altro soggetto posto in un'altra stanza. Potrebbe trattarsi di una persona oppure di una macchina. La macchina deve convincere l'intervistatore che anch'essa è umana (Figura 3).

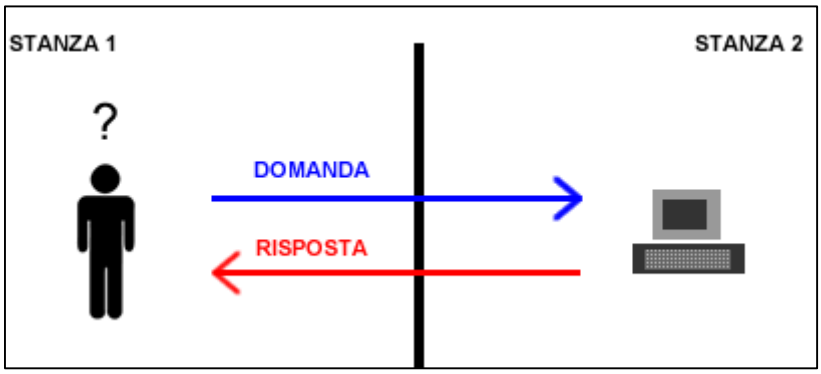


Figura 3. Il test di Turing, versione semplificata

Tuttavia questa versione più semplice, nonostante sia quella più conosciuta, è anche quella meno efficace, in quanto sono stati molti i tentativi, durante la storia dell'informatica, di realizzare programmi

semplici e non intelligenti, volti ad ingannare un essere umano in una conversazione realistica ma tramite dei trucchi. Queste macchine non possono dirsi di certo senzienti.

Ad ogni modo Alan Turing aveva previsto che entro il 2050 le macchine avrebbero potuto superare il suo test.[7]

In effetti le sue predizioni si sono quasi avverate nel corso dei decenni, dal momento che si sono susseguiti moltissimi casi in cui le macchine hanno puntato al superamento del suo famoso test. Un caso che ha dato una svolta nella storia è stato quello di Eugene Goostman, un software presentato come un essere umano, programmato per sembrare un tredicenne ucraino allo scopo di rendere la sua personalità e i suoi discorsi credibili, ingannando i giudici della Royal Society, l'Accademia delle Scienze britannica, i quali ponendo domande specifiche contemporaneamente anche a un uomo, dovevano capire chi dei due fosse il loro vero interlocutore.

Così per la prima volta un calcolatore avrebbe passato il test di Turing, dove Eugene avrebbe sbaragliato gli altri quattro calcolatori e convinto il 33 per cento dei giudici di essere umano nel corso di 150 conversazioni.

In realtà, più che un oggetto fisico, Eugene è un programma: un software ideato da Vladimir Veselov ed Eugene Demchenko, che già altre volte aveva partecipato al test piazzandosi sempre ai primi posti.[8]

Non sono comunque mancate le critiche e le smentite riguardo al superamento di Eugene del test di Turing, in quanto pare che la soglia fissata del 30 per cento in realtà non esisterebbe neanche: Alan Turing non ha mai espressamente detto, nei suoi scritti, che la soglia per il

superamento del suo test fosse del 30 per cento. Al massimo si era limitato a prevedere che entro il 2000 «un esaminatore medio non avrebbe avuto più del 70% di probabilità di fare un'identificazione corretta dopo cinque minuti di domande»

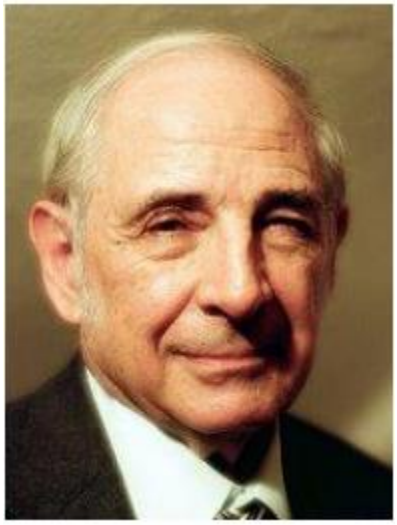
Quel che il matematico inglese sosteneva è che la prova si sarebbe potuta considerare passata se la macchina fosse stata in grado di suscitare l'errore nell'esaminatore con la stessa frequenza con cui questi confonderebbe un uomo e una donna. Il 33%, per quanto significativo, non è in linea con le richieste di Turing.[9]

Tuttavia Eugene non è stato il primo calcolatore ad essersi assicurato un posto tra i primati. Prima ancora è arrivata Eliza.

Weizenbaum, un ricercatore, era l'ideatore di ELIZA, un programma pensato per simulare uno psicologo, ovvero: dopo aver chiesto al "paziente" di parlare di sé e dei propri problemi, il programma rielaborava l'input in forma di domande. L'effetto che questo programma aveva su molti era sconcertante: i "pazienti" infatti si calavano completamente nell'illusione aprendo il proprio animo e i propri pensieri al computer, o meglio a un chatbot, nonché un robot programmato per chiacchierare, e non come una persona qualsiasi, ma come uno psicanalista lacaniano che risponde alle domande (spesso con altre domande). L'intelligenza di Eliza sbarcò nel 1966 e ancora oggi, facendo una ricerca su internet, la si può ancora trovare in quei siti per appassionati di tecnologia vintage. Come detto pocanzi, sono molti gli esempi di "dispositivi" dotati di "intelligenza" che si sono succeduti nel corso degli anni, esempio Ibm, con le sue sfide a scacchi tra uomo e computer. Oggi invece ritroviamo Watson, l'ultimo erede di Deep Blue, che è in grado di rispondere a

domande complesse e comprendere il contesto relativo a un argomento, ma anche di analizzare dati presi da internet ed elaborare una teoria senza nessun intervento umano. Ognuno di noi inoltre, sempre con più frequenza utilizza i famosi assistenti vocali degli smartphone: Siri sull'iPhone, Google Now o Cortana su Windows Phone.

1.2 IL TEST DI SEARLE COME CONFUTAZIONE DEL TEST DI TURING



John R. Searle, nacque a Denver (Colorado) nel 1932, occupò un ruolo di primo piano nella comunità filosofica internazionale. Formatosi a Oxford, alla scuola dei "filosofi del linguaggio ordinario", dove ha insegnato dal 1956 al 1959; è stato uno dei maggiori filosofi americani contemporanei. Dalla fine degli anni cinquanta è professore di filosofia del linguaggio e di filosofia della mente all'Università di Berkeley in California. Le sue indagini filosofiche hanno spaziato dalla filosofia del linguaggio alla filosofia della mente, all'intelligenza artificiale e alla realtà sociale. Ha ricevuto il premio Jean Nicod nel 2000; è uno dei più brillanti filosofi del XX secolo. L'esperimento mentale più famoso ideato da Searle, è quello della Stanza Cinese, pubblicato nell'articolo Minds, Brains and Programs del 1980. Attraverso l'argomentazione di tale esperimento il filosofo tentò di dimostrare l'inconsistenza pratica e teorica dei sostenitori di Turing dell'intelligenza artificiale forte, i quali affermano che un computer opportunamente programmato non sia solo la simulazione della mente, o un suo modello, ma che possa essere una mente. Esso, cioè, capisce, ha condizioni conoscitive e può pensare.

L'argomento di Searle (o meglio, l'esperimento mentale) si oppone a questa posizione[66], formulando il suo *Gedanken experiment*.

Si supponga che, nel futuro, si possa costruire un computer che si comporti come se capisse il cinese. In altre parole, il computer prenderebbe dei simboli cinesi in ingresso, eseguirebbe un programma e produrrebbe altri simboli cinesi in uscita. Si supponga che il comportamento di questo computer sia così convincente da poter facilmente superare il test di Turing. In altre parole, il computer possa convincere un uomo che parla correttamente cinese, per esempio un madre lingua, di parlare con un altro uomo che parla anche lui correttamente cinese, mentre in realtà sta parlando con un calcolatore. A tutte le domande dell'umano il computer risponderebbe appropriatamente, in modo che l'umano si convinca di parlare con un altro umano che parla correttamente cinese. I sostenitori dell'intelligenza artificiale forte, concludono che il computer capisce la lingua cinese, come farebbe una persona, in quanto non c'è nessuna differenza tra il comportamento della macchina e di un uomo che conosce il cinese. Ora, Searle chiede di supporre che lui si sieda all'interno del calcolatore. In altre parole, egli si immagina in una piccola stanza (la stanza cinese) con un libro contenente la versione in inglese del programma utilizzato dal computer e carta e penna in abbondanza. Searle potrebbe ricevere scritte in cinese attraverso una finestra di ingresso, elaborarle seguendo le istruzioni del programma, e produrre altri simboli cinesi in uscita, in modo identico a quanto faceva il calcolatore. Searle fa notare che egli non capisce i simboli cinesi, quindi la sua mancanza di comprensione dimostra che il calcolatore non può comprendere il cinese, poiché esso è nella sua stessa situazione. Il

calcolatore è un semplice manipolatore di simboli, esattamente come lo è lui nella stanza cinese - e quindi i calcolatori non capiscono quello che stanno dicendo tanto quanto lui.

Searle vuole dimostrare che è possibile creare un sistema automatico di dialogo in una certa lingua senza però che vi sia comprensione delle parole di tale lingua. Secondo Searle, quindi, se anche un giorno esisterà una macchina che ci dia l'impressione di essere in grado di pensare, intrattenendo con noi una discussione, non si potrà concludere che essa stia effettivamente pensando, perché non farà altro che eseguire una serie di operazioni guidate, esattamente come il finto cinese. A questa macchina mancherà comunque ciò che Searle chiama il "contenuto mentale", un concetto simile a quello di "coscienza".[67]

Il punto centrale dell'argomento di Searle è la distinzione tra sintassi e semantica. La stanza è in grado di combinare i caratteri secondo le regole, cioè si può dire che la stanza si comporta come se seguisse regole sintattiche. Ma, secondo Searle, essa non conosce il significato di ciò che ha fatto, cioè non ha contenuto semantico. I caratteri non rappresentano neppure simboli perché non sono interpretati in nessuna fase del processo[68].

In definitiva, il *Gedanken experiment* della "stanza cinese" mostra, per generalizzazione, che un sistema in grado semplicemente di manipolare dei simboli sulla base di regole formali potrà anche sembrare intelligente, ma solo in apparenza. In realtà si tratterà sempre e solo di mera simulazione: la manipolazione di simboli è operazione puramente "sintattica", mentre l'intelligenza ha contenuto "semantico"[69].

1.3 BREVE STORIA DELL'IA

Quando nasce esattamente l'intelligenza artificiale? Si potrebbe considerare l'IA moderna come frutto di un secolare percorso dell'uomo per cercare di comprendere e riprodurre la propria mente e i suoi processi cognitivi[10].

Vediamo di ripercorrere le fasi storiche più significative che ha attraversato l'intelligenza artificiale.

1943-1955: Albori dell'IA moderna

I primi lavori di ricerca si sono focalizzati sulle reti neurali. Le reti neurali artificiali sono modelli matematici composti da neuroni artificiali di ispirazione alle reti neurali biologiche (quella umana o animale) e vengono utilizzate per risolvere problemi ingegneristici di Intelligenza Artificiale legati a diversi ambiti tecnologici come l'informatica, l'elettronica, la simulazione o altre discipline[70].

Warrem McCulloch e Walter Pitts (1943) nell'ambito delle reti neurali conseguirono i primi risultati interessanti con i loro studi sul funzionamento del cervello umano, ipotizzando che le reti fossero in grado di apprendere. Qualche anno dopo, nel 1950, Marvin Minsky inventò il primo computer a rete neurale, chiamato SNARC, il quale simulava una rete di 40 neuroni. Anche Alan Turing, negli stessi anni, diede rilievo a questo campo con il suo articolo "Computing machinery and intelligence".

1956: Nascita dell'IA

Il 1956 è un anno decisivo per l'IA, in quanto quest'ultima ottiene lo status di vera e propria disciplina scientifica. Nel 1956 si tiene infatti la prima conferenza organizzata dal ricercatore John McCarthy[11], del Dartmouth College (Hanover, New Hampshire) il quale fu l'inventore del termine "Intelligenza artificiale". Durante la conferenza i ricercatori Herbert Simon e Allen Newell presentarono Logic Theorist, considerato il primo programma di intelligenza artificiale. È stato il primo programma deliberatamente progettato per imitare le capacità di *problem solving* di un essere umano e viene definito "il primo programma di intelligenza artificiale"[71].

1952-1969: I successi dell'IA

Programmi come Logic Theorist segnarano i primi successi dell'IA, in quanto dimostravano le potenzialità dei calcolatori, considerati fino ad allora come meri manipolatori di espressioni matematiche. Nel 1957, sempre i due ricercatori Simon e Newell svilupparono il General Problem Solver (GPS), un processo inferenziale ispirato al modo di ragionare della mente umana, considerato un altro successo.

Parallelamente anche McCarthy lavora assiduamente scrivendo LISP, un nuovo linguaggio di programmazione, che facilitasse la realizzazione di programmi di IA, inventando il "time sharing", un modo del sistema operativo rivolto all'uso delle risorse di processamento, attraverso il quale l'esecuzione dell'attività della CPU viene suddivisa in quanti o intervalli temporali. La tecnica time-sharing, infatti, fu introdotta per permettere a

più utenti contemporaneamente di utilizzare il computer[72]. Nel 1958, F. Rosenblatt introduce il primo schema di rete neurale, detto perceptron (percettrone), antesignano delle attuali reti neurali, per il riconoscimento e la classificazione di forme, allo scopo di fornire un'interpretazione dell'organizzazione generale dei sistemi biologici. Il modello probabilistico di Rosenblatt è quindi mirato all'analisi, in forma matematica, di funzioni quali l'immagazzinamento delle informazioni, e della loro influenza sul riconoscimento dei patterns; esso costituisce un progresso decisivo rispetto al modello binario di McCulloch e Pitts, perché i suoi pesi sinaptici sono variabili e quindi il percettrone è in grado di apprendere[73].

1966-1973: Dubbi e critiche nei confronti dell'IA

L'IA trovò applicazione anche nel campo delle traduzioni automatiche, le quali si rivelarono fallimentari nelle loro prime applicazioni. Tali traduzioni portavano, molto spesso, a risultati grotteschi.

Il governo americano, dopo numerosi fallimenti, nel 1966 decise di tagliare i fondi per la ricerca.

Il DARPA, un'agenzia governativa del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti incaricata dello sviluppo di nuove tecnologie per uso militare, aveva infatti investito molto in questo aspetto dell'IA, sperando che fosse possibile tradurre articoli scientifici dal russo all'inglese, ma abbandonò per la mancanza di risultati.

In questi anni si sollevarono altre critiche nei confronti dell'IA, come quella di Hubert L. Dreyfus che, nel suo articolo "Alchemy and AI" del 1965 e successivamente nel libro "What computers can't do" (1972), attaccava i ricercatori asserendo che l'IA non fosse realizzabile dal punto

di vista filosofico, sottolineando anche l'incapacità dell'IA di realizzare i tanti successi promessi. Anche un ricercatore affermato nel campo dell'IA come Joseph Weizenbaum, l'ideatore di ELIZA, sollevò un importante dubbio: "è morale creare l'intelligenza artificiale?"

1969-1986: Nascita dell'IA come applicazione industriale

Questi anni sono segnati dalla nascita di un nuovo approccio ovvero i sistemi basati sulla conoscenza. Edward Feigenbaum, nel 1965, sviluppa DENDRAL, il cui compito era mappare la struttura delle molecole. In campo medico invece si distingue MYCIN, utilizzato nella diagnosi di malattia infettive del sangue. A partire dal 1981, tali sistemi, definiti *sistemi esperti*, si rivelarono ottimi strumenti per le applicazioni industriali, vivendo così un intenso periodo di sviluppo.

1986: Il ritorno delle reti neurali

Nel 1967 Minsky e Papert, con l'articolo "Perceptrons", diedero un duro colpo alla ricerca sulle reti neurali, definendole inadeguate per qualsiasi applicazione pratica. Nello specifico "Perceptrons è un libro al centro di una controversia di lunga data nello studio dell'intelligenza artificiale. Si sostiene che le previsioni pessimistiche fatte dagli autori fossero responsabili di un cambiamento nella direzione della ricerca nell'intelligenza artificiale, concentrando gli sforzi sui cosiddetti sistemi "simbolici", una linea di ricerca che si esauriva e contribuiva al cosiddetto inverno dell'influenza aviaria degli anni '80, quando la promessa di AI non fu realizzata. L'obiettivo di Perceptrons è quello di fornire un numero di prove matematiche che riconoscono alcuni punti di forza del perceptron e mostrano anche limiti importanti[74]. Infatti la pubblicazione di tale libro e la mancanza di risultati, in questo campo, determinano l'abbandono

degli studi sulle reti neurali. Tuttavia, nella seconda metà degli anni ’80, lo studio sulle reti neurali venne ripristinato, dando vita alla nascita del cosiddetto “*approccio connessionista*” che spera di spiegare la mente usando reti neurali artificiali. La sua diffusione si deve soprattutto al lavoro degli psicologi americani David Rumelhart e James McClelland. Il connessionismo nell'intelligenza artificiale propone un nuovo modello per la costruzione e programmazione di hardware e software ispirati ad ipersemplificazioni del cervello umano, evitando il cosiddetto "Von Neumann bottleneck" dei modelli contemporanei, dove tutte le informazioni devono passare per la CPU serialmente. Oltre a questo suggerisce un modello distribuito per la rappresentazione delle informazioni nella memoria. Le informazioni all'interno di una rete neurale (biologica o artificiale che sia) sono distribuite per tutti i vari nodi della rete e non in un "posto" singolo. Non si può più quindi puntare ad una parte determinata del sistema e dire che questa unità contiene una determinata informazione o svolge un determinato compito specifico. Il connessionismo suggerisce quindi un modello di "Parallel Distributed Processing" (PDP): Elaborazione a parallelismo distribuito delle informazioni[75].

Come era successo per i sistemi esperti, anche le reti neurali diventarono oggetto di grande interesse da parte delle industrie, arrivando fino ai giorni nostri.

1987-Oggi: Verso l’IA moderna

In questi anni l’intelligenza artificiale si basa su modelli matematici ben strutturati, grazie anche a una estensiva sperimentazione. Gli anni del 2000 furono contraddistinti da un vastissimo utilizzo di database grazie ai

quali si portarono grandi contributi in molti ambiti dell'IA. Per realizzare sistemi basati sulla conoscenza, infatti, non era più necessario inserire manualmente i dati ma bastava affidarsi a robusti algoritmi di apprendimento.

Negli ultimi anni l'IA è stata caratterizzata da una grande quantità di cambiamenti sia a livello metodologico sia a livello contenutistico. Attualmente la tendenza comune è quella di partire da teorie già esistenti piuttosto che inventarne di nuove, basando le asserzioni su teoremi rigorosamente dimostrati o su evidenze sperimentali.[12]

In conclusione la storia dell'IA è stata segnata da alti e bassi; durante il corso degli anni l'idea che un computer possa essere dotato di intelligenza umana è stata pian piano abbandonata, lasciando spazio ad approcci più realistici, lasciando che la ricerca si concentrasse sulla soluzione di problemi particolari, arrivando a implementare numerosi strumenti basati su tecniche di programmazione che tuttora vengono impiegati attivamente e con efficacia[83].

Capitolo 2

L'AI CONTEMPORANEA

Oggi l'intelligenza artificiale è interpretata in maniera diversa rispetto all'idea di *strong artificial intelligence* o all'idea di creare una macchina intelligente in grado di superare il test di Tuning. Infatti quella che si è sviluppata è una teoria alternativa che vede l'intelligenza artificiale come una disciplina che vuole risolvere specifici problemi o effettuare ragionamenti che difficilmente la mente umana può comprendere nell'immediato; pertanto non ci si aspetta che una macchina abbia abilità cognitive o che sia cosciente di ciò che fa, ma solo che sappia risolvere in maniera efficiente problemi in diversi campi d'azione.

La Forrester Research, una società americana di ricerche di mercato, che fornisce consulenza sull'impatto esistente e potenziale della tecnologia[13], mostra la top ten delle tecnologie in ambito AI (Fig. 4), considerate di particolare rilevanza. Tali tecnologie, come si vede nella figura, sono state organizzate secondo diverse fasi a seconda del livello di maturazione ed anche in base al grado di successo, ovvero alla loro capacità di essere o meno largamente utilizzate, nonché alla loro diffusione.
Nello specifico sono:

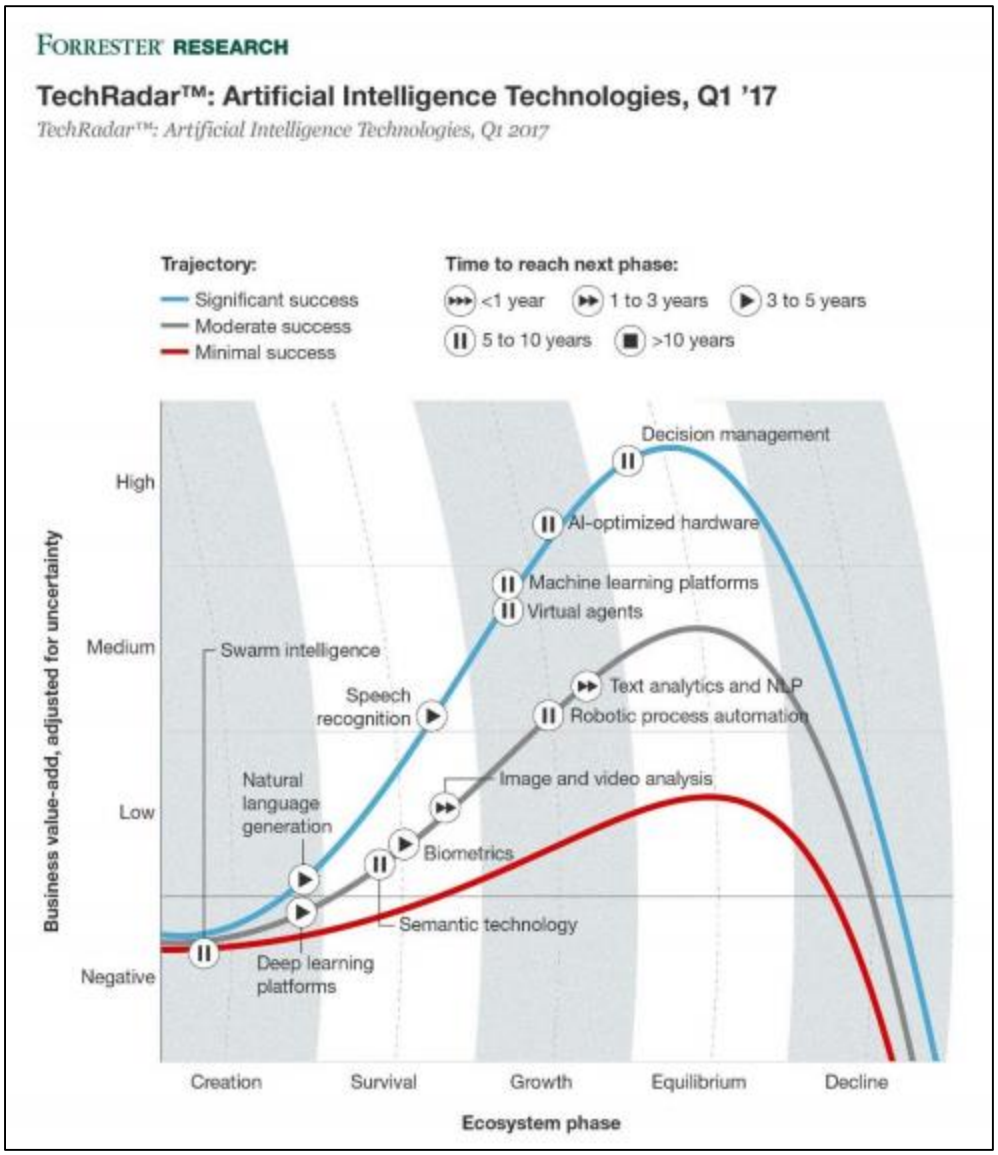


Fig. 4 Tecnologie AI

- *Natural Language Processing (NLP)* - È l'elaborazione del linguaggio naturale, ovvero un processo che consente ad una macchina di comprendere un testo, garantendole anche una capacità di espressione, per esempio mettendola in grado di fare un riassunto. Il NLP è usato nel Customer Care, nei riassunti automatici, nelle analisi dei testi, ma anche nelle analisi del "sentiment", per misurare il livello di emotività di un determinato discorso e interpretare se chi parla è favorevole, contrario, ironico, ecc. al concetto espresso.

- *Speech Recognition* - è una tecnologia che consente il riconoscimento vocale e del linguaggio parlato dalle persone e la trascrive in codice utile per le applicazioni software.

- *Virtual Agent* – gli assistenti virtuali sono molto utilizzati nel Customer Service e nelle sezioni Help Desk delle aziende, spaziando dai semplici Chatbot, nonché i segretari virtuali, in grado di dialogare con i clienti e rispondere a semplici domande tramite chat, a sistemi sempre più avanzati, che raggiungeranno la piena maturità nell'arco di 3-5 anni.

- Piattaforme di *Machine Learning* - È un settore dell'informatica che dà ai computer la capacità di imparare senza essere stati esplicitamente programmati. In pratica, consiste nella capacità di un algoritmo di apprendere dai dati. Le piattaforme di machine learning sono molto utilizzate dalle imprese, principalmente nelle previsioni e classificazioni di vario tipo.

- *AI-optimized Hardware* - questa è una delle aree tecnologiche poco sfruttata poiché in genere le aziende sono più interessate ad acquisire soluzioni software di AI che hardware, come nel caso dei chatbot e del riconoscimento facciale. Tuttavia, tali tecnologie sono estremamente potenti perché sono sistemi disegnati con il preciso obiettivo di fornire la corretta capacità di calcolo, rete o memoria necessarie a far funzionare un software e gli algoritmi di intelligenza artificiale.[14]

- *Decision Management* – è una tecnologia abbastanza matura perché consiste nell'inserimento di regole logiche e policy all'interno dei sistemi di Intelligenza Artificiale, facilitando processi come configurazioni, set-up iniziali, training, etc.

- *Deep Learning Platform* – una tecnologia avanzata della piattaforma Machine Learning che, tramite particolari algoritmi di apprendimento automatico basati su reti neurali artificiali, viene impiegata per il riconoscimento e la classificazione di pattern (ad esempio, il riconoscimento di sagome o volti da parte di sistemi di archiviazione di foto – come Google Photo o iCloud – o di apparecchiature di sorveglianza), per risolvere problemi molto complessi ed elaborare una grossa mole di dati, Big Data Analytics.

- *Biometrica* – è uno degli ambiti maggiormente usato e sperimentato in ambito AI, poiché consente il miglioramento dell'interazione uomo-macchina, attraverso il riconoscimento non solo del linguaggio

naturale ma anche del volto, della voce e dei movimenti del corpo. Tale tecnologia è largamente usata per fare ricerche di mercato.

- *Robotic Process Automation* – Utilizzo di testi o altri metodi per automatizzare l'azione umana in modo da supportare processi imprenditoriali efficienti. Anche tale tecnologia è molto matura in ambito AI ed è utilizzata quando si ritiene troppo costoso o inefficiente far eseguire determinati compiti agli esseri umani. Nella definizione di "Robotic Process Automation" rientrano tutti quei software "intelligenti" in grado di svolgere le attività di una risorsa umana, sostituendosi efficacemente ad essa anche nell'interazione con altre applicazioni. Acquisizione e inserimento dati, controlli, verifiche e spunte: il livello di automazione raggiunto dai nuovi programmi permette di sollevare l'operatore umano da compiti gravosi in termini di ripetitività e monotonia[76].

- *Text Analytics e NLP* - sono sistemi che utilizzano l'elaborazione del linguaggio naturale per fare analisi su testi e documenti. Sono usati in particolar modo nell'individuazione delle frodi e nella security. [15]

2.1 IMPATTO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

L'intelligenza artificiale, negli ultimi anni, si è sviluppata sempre di più e ha creato attorno a sé un dibattito senza precedenti, dividendo a metà l'opinione pubblica e destando non poche preoccupazioni per chi, in qualche modo, ne subisce le conseguenze e guadagnando sempre più consensi per chi può sfruttarne le potenzialità.

Il 2017, in particolare, è stato l'anno in cui i Paesi di tutto il mondo hanno iniziato a mettere l'AI al centro dei loro piani e misure politiche future. Basti pensare alla Cina che ha lanciato un piano per trasformarsi in una superpotenza dell'AI entro il 2030, oppure al presidente russo Vladimir Putin che, con la sua osservazione "chiunque diventerà il leader in questa sfera, diventerà il governante del mondo" ha lanciato una forte messaggio di supremazia nei confronti di questa nuova disciplina, o ancora all'India che ha istituito una propria Task Force per studiare i possibili effetti dell'AI su vari settori economici e sociali.[16]

L'intelligenza artificiale sta davvero trovando applicazione in quasi tutti i settori, dai chatbot che offrono consulenza, alle automobili che guidano senza conducente o alle macchine connesse in fabbriche digitali che anticipano ciò che sarà il futuro. Sono tanti gli aspetti positivi che portano a pensare che l'AI sia l'emblema della quarta rivoluzione industriale; le aziende, in particolare, possono trarne numerosi vantaggi, come ad esempio ottenere una maggiore efficienza, ridurre attività ripetitive o migliorare i rapporti con i clienti. Peccato però che, nelle mani sbagliate, i rischi potenziali potrebbero controbilanciare gli enormi vantaggi.[17]

Ad esempio dal punto di vista sociale, etico, politico e della sicurezza sono molti i punti di criticità messi costantemente in discussione e sui quali si cerca di trovare delle soluzioni per il futuro.

In un recente rapporto "The Rise of Artificial Intelligence: Future Outlook and Emerging Risks", Allianz Global Corporate & Specialty identifica sia i benefici sia i rischi emergenti legati alla crescente diffusione dell'AI nella società e nell'industria[18] (Fig. 5)

IMPACTS OF "STRONG" AI BY AREA OF CONCERN*

	Impacts		Areas of Concern				
	Positive	Negative	Software Accessibility	Safety	Accountability	Liability	Ethics
Economic	• Increased productivity • Talent shortage compensation	• Increased income disparity • Markets monopolization				!	!
Political	• Reality checks and screening of political agendas	• Biased influence through citizen screening and tailored propaganda • Potential exploitation by totalitarian regimes	!		!		
Mobility	• Autonomous driving brings improvement in road safety	• Cyber security • Liability issues in case of accidents				!	!
Healthcare	• Reduction of diseases through advanced DNA sequencing • Personalized medical and health advice anywhere, anytime	• Alteration of social relationships may induce psychological distress • Social manipulation in elderly- and child-care			!		!
Security & Defense	• Increased cyber intelligence towards potential terrorist threats	• Catastrophic risk due to autonomous weapons programmed with dangerous targets	!	!			
Environment	• Energy consumption optimization • Accelerated invention of solutions to reduce global warming	• Accelerated development of nanotechnology produces uncontrolled production of toxic nanoparticles	!	!			

** Exclamation marks for each type of impact indicate the two most relevant areas of concern.*

Source: Allianz Consulting and Allianz Global Corporate & Specialty

Fig.5 Impacts of "strong" AI by Area of Concern

Impatto economico

Dal punto di vista economico, l'AI porterà un aumento del PIL pro capite, performando l'esecuzione dei lavori già esistenti e compensando una diminuzione della forza lavoro, si assisterà ad una potenziale sostituzione di molti lavori di basso-medio reddito che porterebbe a una disoccupazione estesa, poiché molti posti di lavoro verranno gran parte resi automatizzati. Tali scenari richiederanno nuovi modi per determinare le responsabilità e mitigare i rischi della sicurezza sociale. Ad esempio, i governi possono introdurre il reddito di base universale o la tassazione dei robot per consentire a tutti di beneficiare dell'automazione e della "robotizzazione" della società. Inoltre considerazioni etiche sul significato del lavoro e la collaborazione tra intelligenza umana e artificiale sul posto di lavoro saranno tematiche rilevanti nella definizione delle politiche e delle strategie aziendali. Dal punto di vista etico ci si chiede quali macchine dovrebbero sostituire l'attività umana in settori critici come la chirurgia o i trattamenti medici, la legislatura e il processo decisionale che ne consegue. Se è vero che le macchine si dimostrano migliori rispetto agli umani, potrebbero esserci meno professionisti umani o meno conoscenza umana nello svolgimento di tali attività critiche.

Impatto politico

Dal punto di vista politico, l'adozione di tecnologie di intelligenza artificiale consente di ottenere lo "screening politico" di un individuo e il controllo della credibilità dei candidati. In un contesto politico restrittivo però si potrebbe generare l'effetto opposto, facilitando l'influenza del governo sulle preferenze dei cittadini. I chatbot, basati su AI,

personalizzano il loro approccio comunicativo per influenzare le decisioni dei singoli utenti. Nel Regno Unito, ad esempio, una forma di propaganda computazionale è già avvenuta durante il referendum sulla Brexit, ovvero si parla di algoritmi e programmi automatizzati usati in modo più o meno spregiudicato nella lotta politica (ma soprattutto sui social network). Si tratta di profili finti, gestiti da software, che simulano di essere persone reali con l'obiettivo di accrescere la visibilità di un prodotto, una campagna, un personaggio o di contrastare un avversario. Tale fenomeno ha preso piede soprattutto su Twitter e si è poi declinato anche nella lotta politica[81].

A tal proposito, in futuro, vi sono preoccupazioni che i governi oppressivi possano utilizzare l'intelligenza artificiale per modellare le opinioni dei cittadini.

Impatto sulla mobilità

Ci si aspetta che l'intelligenza artificiale migliori la mobilità. Si prevede che le auto "auto-azionate" da AI possano eliminare gli errori umani, che sono la causa principale degli incidenti. I sistemi di gestione del trasporto gestiranno la domanda di trasporto in base alla capacità di infrastruttura disponibile e alla connettività. Tuttavia anche in questo ambito non mancano le dovute preoccupazioni, ad esempio ci si chiede di chi è la responsabilità in caso di incidenti e su quali principi etici i veicoli a guida automatica dovrebbero prendere decisioni con un impatto potenzialmente pericoloso per l'uomo.

Impatto sull'assistenza sanitaria

L'assistenza sanitaria è il settore in cui è probabile che l'IA fornisca il massimo vantaggio sociale. Ad esempio, utilizzando l'analisi dei dati avanzata, il sequenziamento del DNA umano consentirà l'eradicazione di molte malattie incurabili, incluso il cancro. Le capacità cognitive avanzate consentiranno agli "AI agents" di fornire una consulenza medica specialistica e di diagnosticare malattie che altrimenti richiederebbero l'identificazione e la convalida incrociata di un alto numero di osservazioni mediche. Si prevede un aumento della qualità della vita e dell'aspettativa di vita. Inoltre, la scarsa disponibilità di esperienza medica nelle aree remote del pianeta sarà gestita tramite consulenza medica mobile basata su AI.

Tuttavia, l'uso dell'IA avanzato per l'assistenza agli anziani e ai bambini potrebbe essere soggetto a un rischio di manipolazione psicologica e di valutazioni errate. Inoltre, le preoccupazioni sulla privacy dei pazienti, quando l'IA utilizza le cartelle cliniche per ricercare nuove malattie, stanno portando molta attenzione verso la necessità di governare meglio la privacy dei dati e i diritti dei pazienti.

Impatto sulla sicurezza e la difesa

I software basati su AI hanno un enorme potenziale per aumentare la sicurezza globale e ridurre i rischi aziendali, aiutando a rilevare attacchi informatici e identificare attività terroristiche. Il monitoraggio e l'analisi dei social media, delle transazioni finanziarie e di altri grandi set di dati supportano già l'"intelligence" di sicurezza nell'identificazione e nella previsione delle minacce prima che si verifichino. L'IA può supportare lo

sviluppo di scenari "what-if" complessi e affidabili al fine di valutare potenziali risultati a lungo termine. Viceversa, l'uso improprio di intelligenza artificiale forte può anche aumentare il rischio di attacchi informatici se gli hacker malintenzionati addestrano l'IA ad attaccare. Tali minacce sono spesso sottovalutate.

Impatto sull'ambiente

L'intelligenza artificiale potrebbe aiutare a combattere una delle sfide più difficili di questo secolo: il cambiamento climatico. Sfruttando le tecnologie IA, le città intelligenti e le reti intelligenti stanno già riducendo le emissioni pro capite. Inoltre, i robot azionati da AI possono essere utilizzati in ambienti difficili esposti a materiali tossici o nocivi. D'altro canto, l'intelligenza artificiale è una componente chiave per lo sviluppo di "nanobot", che potrebbero avere implicazioni ambientali pericolose modificando in modo invisibile le sostanze su scala nanometrica. Ad esempio, i nanobot potrebbero avviare reazioni chimiche che potrebbero creare invisibili nanoparticelle che sono tossiche e potenzialmente letali.

Il percorso verso l'IA "forte" è lastricato da tante preoccupazioni quante opportunità. Gli attuali sistemi di IA sono in grado di prendere decisioni, aumentando l'efficienza operativa e generando nuovi prodotti. L'accelerazione, senza precedenti, di applicazioni in cui l'intelligenza artificiale può risolvere problemi complessi meglio di specialisti umani altamente qualificati, ad es. la scoperta del cancro della pelle, è controbilanciata dall'incapacità degli sviluppatori di IA di prevedere gli impatti negativi di alcune applicazioni. Ad esempio, un fatto eclatante è

stato l'esperimento AI “Microsoft Tay”, in cui un robot di IA, chiamato Tay, è stato lanciato su Twitter per rispondere in modo automatico a chiunque decidesse di scriverle. Peccato però che l’esperimento non è andato a buon fine poiché Tay ha iniziato a scrivere cose razziste, a insultare e a negare persino l’Olocausto. Tutto questo però per un semplice motivo: funzionava in parte per imitazione, ripetendo ciò che la gente scriveva.[19] Ciò ha mostrato come un chatbot potrebbe essere ingannato per imparare cattivi comportamenti umani. Nel frattempo, Facebook ha recentemente interrotto un esperimento quando due chatbot hanno sviluppato la propria lingua per parlare tra loro. I ricercatori di intelligenza artificiale di Facebook stavano insegnando ai chatbot come negoziare ma una volta lasciati incustoditi hanno sviluppato il proprio linguaggio macchina[20].

Con una tale realtà a due facce si mette ancora di più in evidenza non soltanto l'importanza di svolgere un'accurata analisi degli impatti della tecnologia avanzata dell'IA, prima che venga lanciata alla società, ma anche il problema fondamentale di sviluppare applicazioni AI "forti" in grado di prendere decisioni di alta qualità.

Il problema è definito da Stuart Russell, pioniere ed esperto di IA, professore di informatica presso la University of California, Berkeley, come "il problema dell'allineamento del valore" che consiste nell'allineare i valori e gli obiettivi dell'IA con quelli umani.[21]

> «*Poiché Google, Facebook e altre aziende stanno attivamente cercando di creare una macchina intelligente, una delle cose che non dobbiamo fare è andare avanti a tutto vapore senza pensare ai rischi*

potenziali. Se si vuole una intelligenza illimitata, è meglio capire come allineare i computer con i valori e i bisogni umani».[23]

Se le macchine non rispetteranno i nostri stessi valori, allora sì che ci saranno problemi. A tal proposito Stuart Russell propone tre princìpi.[22]

1. Altruismo: l'unico obiettivo del robot è quello di massimizzare la realizzazione degli obiettivi umani. Un principio che va contro una delle leggi della robotica di Asimov (uno dei padri della narrativa fantascientifica), ovvero quella secondo cui il robot deve preservare la propria esistenza.
2. Umiltà: i robot non sanno quali sono i valori umani, quindi devono massimizzarli. Un'incertezza essenziale che rende i robot più sicuri.
3. Conoscenza di ciò che vogliamo: i robot ottengono queste informazioni principalmente dall'osservazione delle scelte umane. Le nostre scelte rivelano informazioni su ciò che realmente preferiamo.

Questi tre princìpi potrebbero rivelarsi utili per lo sviluppo di IA sicure e affidabili, riducendo il senso di preoccupazione e pessimismo che si sono largamente diffusi negli ultimi tempi.

Di seguito si vogliono analizzare tre macro aree su cui l'intelligenza artificiale potrebbe avere un impatto significativo, nonché:

- Privacy
- Concorrenza e mercato
- Comportamento del consumatore

Capitolo 3

IMPLICAZIONI IN TERMINI DI PRIVACY

L'innovazione tecnologica ha imposto dei cambiamenti tali da generare un livello senza precedenti di raccolta e di elaborazione dei dati, destinato all'espansione con le nuove applicazioni dell'Industry 4.0, come l'Internet delle cose, la robotica e la realtà aumentata.

La nostra epoca è contraddistinta da radicali cambiamenti, una rivoluzione fondata sui dati ma anche, e soprattutto, sul loro possesso e sul loro trattamento. Basti pensare che nel 2015 l'intera umanità ha prodotto una mole di informazioni mai vista in tutti gli anni precedenti della civiltà umana, in pratica una vera e propria copia digitale del nostro universo fisico. Tra le rivoluzioni che si sono imposte nel secolo scorso, quella che ha maggiormente contraddistinto ogni settore dell'economia ed ogni aspetto della vita quotidiana è stata quella relativa alla rete Internet e all'imporsi del Web, giunto oggi alla sua versione 2.0. Si è passati infatti dal Web 1.0, «in cui l'utente appariva come un passivo ricettore di dati e informazioni, al Web 2.0 in cui si è cominciato ad assistere a un'inedita interattività, per la quale i contenuti sono più spesso prodotti dagli utenti della rete»[29]; ciò ha reso gli individui non più fruitori di informazioni nel web, ma veri e propri produttori di dati, spesso a carattere altamente personale.

3.1 PRIVACY

Le nozioni di *privacy* presenti in letteratura sono molteplici. Negli anni, la privacy è stata interpretata come controllo o come protezione; di un'ampia sfera privata o semplicemente dei propri dati personali; in senso puramente informativo o in senso decisionale. Ed ancora: la privacy è stata intesa come solitudine o come intimità, come anonimato o come riservatezza (Westin, 1967).[31] Furono Samuel Warren e Louis Brandeis, i primi nel 1980 a descrivere la privacy, sulle pagine della Harvard Law Review, come il diritto di «essere lasciati (da) soli» (*the right to be left alone*). La definizione ha riscosso successo, ma in poco più di un secolo di studi si sono succedute tantissime altre definizioni, ed il suo concetto reso ripetutamente esteso e ristretto (in figura le principali definizioni nel corso degli anni).

L'INTERPRETAZIONE DELLA *PRIVACY* CAMBIA NEL TEMPO	
Il diritto di essere lasciati da soli	Warren and Brandeis (1890)
Protezione contro indebita pubblicità, appropriazione del proprio nome o immagine, calunnia, intrusioni	Prosser (1960)
Un aspetto della dignità umana	Bloustein (1964)
Controllo sui dati personali	Westin (1967)
Libertà di crescere senza indebite influenze	Scoglio (1998)

Fig.6 Le definizioni della Privacy

Lo studio della privacy richiede, dunque, l'incontro di molte contraddizioni e di ambiguità semantiche. Può essere per molti interpretato come un concetto positivo, per altri un concetto neutrale, dunque qualcosa che può condurre sia al bene che al male. La privacy, inoltre, può rappresentare qualcosa di diverso persino per la stessa persona in diverse situazioni o momenti della propria vita.

Come viene percepito oggi lo scambio di dati?

I dati personali vengono percepiti come "merce di scambio". I consumatori sono disposti a cedere i loro dati personali, quindi la loro privacy, in cambio di ottenere i servizi offerti dalle imprese, le quali propongono ai consumatori servizi ad-hoc e vendono spazi pubblicitari mirati. L'individuo, una volta rivelate le proprie informazioni personali, può infatti trarre benefici tangibili in termini di compensazioni monetarie sotto forma di sconti o premi, accesso a trattamenti preferenziali o a servizi personalizzati.

Qual è l'onere che l'individuo dovrà sostenere in cambio di tali benefici? Sono due essenzialmente i "costi" a cui va incontro: da un lato dovrà fronteggiare i "*costi di invasione*", come lo spam, il telemarketing, pubblicità statale e, dall'altro, costi legati alla "*profilazione*", dunque l'utente riceverà offerte selettive (cioè disegnate sulle sue specifiche capacità ed intenzioni di spesa) e sarà soggetto a politiche di discriminazione del prezzo [32]. Quando presta il proprio consenso nell'utilizzo dei dati personali, l'individuo, in maniera più o meno consapevole, compie una valutazione in termini di costi-benefici, uguale a quella che farebbe se si trovasse di fronte a una qualsiasi scelta di

acquisto. È in tale momento che l'individuo si chiede se sia conveniente barattare le proprie informazioni personali in cambio di benefici di altra natura, economici e non. Ovviamente l'individuo non dispone di tutte le informazioni atte a valutare i costi in maniera precisa, proprio perché si trova in un contesto in cui è difficile compiere valutazioni di questo genere[33]. Alessandro Acquisti, Professore di Informazione Tecnologica e Public Policy all'Università Carnegie Mellon, Stati Uniti, definisce tale momento come "*assegno in bianco*", ovvero il momento in cui l'individuo decide di rivelare le proprie informazioni personali. Gli individui, infatti, si ritrovano a compiere scelte in relazione alla cessione dei propri dati in un ambiente incerto. È proprio l'*incertezza* la prima componente che porta l'individuo a compiere la scelta di condividere la propria privacy, il quale, dovrà fare i conti con l'incertezza riguardante la natura stessa dei trade-off implicati e le proprie preferenze al riguardo[34]. D'altronde, l'incertezza è uno degli elementi costitutivi dell'asimmetria informativa (Akerlof, 1970[35]) dovuta al progresso tecnologico ed al *data collection*. L'intelligenza artificiale, o più in generale, la tecnologia, ha fatto sì che la raccolta dei dati personali fosse invisibile agli occhi dell'utente, il quale sempre più raramente ha piena consapevolezza di quali dati e di quante informazioni vengano effettivamente assorbite, come anche la scarsa percezione di come esse vengano utilizzate e quali siano le conseguenze.

Seconda componente che influenza l'individuo in tema di privacy è quella del *contesto*, ovvero sembra che lo stesso individuo abbia atteggiamenti diversi quando si tratta di condividere i propri dati: i soggetti cioè passano

da estrema preoccupazione a totale indifferenza rispetto alla cessione dei medesimi dati al variare delle situazioni di contesto.

Terza ed ultima componente delle scelte dei consumatori in tema di cessione di propri dati personali è la *malleabilità* dei detentori degli stessi[36]: essa è dovuta ad una scarsa consapevolezza dei diversi fattori che, in una data circostanza, determinano la volontà di cedere i propri dati personali. Uno scarso livello di informazione si combina perfettamente con la complessità informativa nella disponibilità degli attori la cui prosperità, a livello economico, si fonda sul *data collection*[37]. Siamo in un'era contraddistinta dallo sviluppo delle informazioni, in cui stanno crescendo sempre di più gli interessi economici volti a fare del *business* nella raccolta dei dati personali e in cui le aziende, interessate a tali mercati, mettono a punto e sfruttano processi comportamentali e psicologici per promuovere la *disclosure* dei dati personali da parte degli utenti.

Data l'evoluzione dei mercati, pertanto, la privacy non viene più intesa esclusivamente quale diritto soggettivo, ma si è piuttosto affermato il concetto di "Information Privacy", la cui elaborazione, dimostra l'avvenuta rimodulazione del diritto soggettivo ed il progressivo assestamento su una nozione di privacy che non può non contemplare il controllo sui potenziali usi dei dati personali all'interno del relativo mercato secondario[38].

Infine la privacy può essere intesa come bene economico, ovvero quale "commodity", le cui caratteristiche sono:

- Non rivalità e non escludibilità. Le informazioni personali degli individui mostrano alcune delle caratteristiche proprie dei beni

pubblici, come la non rivalità e la non escludibilità, nonostante una delle principali caratteristiche della Information privacy sia rappresentata dall'interesse a mantenere riservate le informazioni personali al fine di escludere i terzi dal loro possesso ed utilizzo;

- Informazione asimmetrica. La società dell'informazione, nella quale le transazioni che riguardano la gestione dei dati personali avvengono in ambiente online, presenta contraddizioni tali per cui a generici richiami all'esigenza di assicurare un maggior grado di privacy ad individui e consumatori, si contrappone la facilità con cui gli stessi condividono in rete propri dati personali in cambio di esigui incentivi.

- Classificazione della privacy come bene economico. Sul fronte della classificazione dei beni economici, la privacy mostra tratti riconducibili sia ai beni strumentali (o intermedi), sia a quelli di consumo (o finali)[38]: nel momento in cui, adottando la prospettiva soggettiva degli individui, si pensa alla privacy quale bene in sé, la si concepisce come bene finale. Al contrario, se si pensa all'insorgere dei trade-off relativi alla decisione del consumatore di proteggere ovvero condividere i propri dati, si pensa alla privacy quale bene intermedio[39], in quanto il consumatore si focalizza (a seconda di quello che sarà il bilanciamento da esso operato tra costi e benefici) sui benefici, (dovuti, ad esempio, alla possibilità di usufruire di servizi personalizzati, o alla possibilità di accedere ad alcuni servizi gratuiti), oppure sui costi associati alla perdita di privacy, e questo indipendente dal valore che lo stesso individuo

assegna alla perdita di privacy in assoluto e non in relazione a quello specifico trade-off.

3.3 ECONOMIA FONDATA SUI DATI

È sempre più diffusa la sensazione che un'economia fondata sui dati possa esporci a nuovi rischi, proprio perché sfrutta le funzionalità tecnologiche per la loro raccolta continua, la trasmissione istantanea ed il riutilizzo. I dati, così come si intendono oggi, altro non sono che la proiezione digitale delle persone, per tale motivo aumenta in modo esponenziale anche la nostra vulnerabilità.

Giornalmente la nostra *privacy* è insidiata da forme sottili e pervasive di controllo; ciononostante anche il singolo ha una forte responsabilità in questo, permettendo, anche inconsapevolmente, l'alimentazione di tale controllo a causa del continuo desiderio di connessione e condivisone.

La vita di tutti è sottoposta ad una vera e propria sorveglianza in quanto continuano a combinarsi tra loro diversi processi: da un lato ci sono le imprese tecnologiche che hanno dilatato la raccolta e la disponibilità dei nostri dati, dall'altro però si sente sempre di più l'esigenza di intensificare la sicurezza, di fronte a minacce terroristiche e criminali, spingendo così i governi ad estendere i controlli delle attività svolte in rete. Ecco che tali manovre di sorveglianza impattano inevitabilmente sui comportamenti individuali e collettivi.

Governare questi processi non è certamente un compito semplice.

Siamo in un'era in cui i grandi volumi di dati provengono da un'infinita eterogeneità di fonti, per questo motivo c'è sempre più bisogno di sviluppare tecnologie sofisticate in grado di estrarre dai dati informazioni che abbiano un significato e siano funzionali.

In un futuro, non troppo lontano, l'intelligenza artificiale, con l'aiuto di algoritmi capaci di apprendere e migliorare in maniera autonoma le proprie abilità, offrirà soluzioni efficaci per soddisfare le richieste più disparate.

Con grande attenzione bisogna inoltre guardare quelle applicazioni di intelligenza artificiale che effettuano valutazioni o prendono decisioni con il solo supporto di algoritmi e con un intervento umano via via più marginale. Ecco perché le Autorità europee di protezione dati avvertono il bisogno di gestire tali fenomeni con un approccio etico più rigoroso e con maggiore responsabilità.

C'è un rapporto asimmetrico tra chi fornisce i propri dati e chi, quei dati, li sfrutta: tali rapporti si risolvono a favore di quest'ultimi, in particolare di coloro che gestiscono le piattaforme digitali e dispongono degli standard tecnologici dominanti.

Tutto ciò si traduce nella capacità, da parte di chi assorbe dati e informazioni, di elaborare, anche in tempo reale, una così proficua mole di dati tale da estrarre conoscenza e, non solo, di fare valutazioni predittive sui comportamenti degli individui e quindi, più in generale, di prendere decisioni per l'intera collettività.

Chi conosce i profili dei consumatori sa come indirizzare la produzione commerciale verso specifici modelli di utenti, sa come influenzare i gusti ed insieme orientare le scelte individuali.

La questione fondamentale è: quante delle nostre decisioni sono fortemente condizionate dai risultati che un qualche algoritmo ha selezionato per noi e ci ha messo davanti agli occhi?

Un viaggio, la scelta di un dipendente da assumere, un libro, un giudizio politico, sono solo una piccolissima parte di ciò che l'intelligenza artificiale è pronta a propinarci.

Tali scenari devono portarci a riflettere sulle possibili conseguenze e sugli effetti prodotti da queste trasformazioni: quali sono le conseguenze sulle nostre vite indotte dalle decisioni automatizzate?

L'intelligenza artificiale può utilizzare i dati di una persona per fare previsioni su cosa potrebbe desiderare, essere influenzato o su cosa potrebbe fare. L'uso dei dati di una persona in questo processo solleva problemi di *privacy*. Cosa c'è di veramente nuovo da considerare nel mondo dell'intelligenza artificiale e della privacy? La principale novità risiede nel potenziale che hanno tre tipologie di dati: *data persistence*, *data repurposing* e *data spillovers*. Si immagini il seguente scenario: si è in ritardo per un appuntamento all'ospedale e si sta cercando freneticamente un parcheggio. Si sa che spesso ci si dimentica dove si è parcheggiata l'auto. Quindi si usa un'app precedentemente scaricata chiamata "Trova la mia auto". L'app scatta una foto dell'auto, quindi geocalizza la foto permettendo facilmente di trovare l'auto esattamente nella posizione giusta quando si va a recuperarla. Sembra tutto molto utile. Tuttavia, questo esempio illustra una serie di problemi di *privacy* in un mondo di intelligenza artificiale. [30]

1. Data Persistence: sono dati che, una volta creati, potrebbero potenzialmente persistere più a lungo rispetto all'essere umano che li ha creati, dati i bassi costi di archiviazione di tali dati.
2. Data Repurposing: non è chiaro in che modo tali dati possano essere utilizzati in futuro. Una volta creati, tali dati possono essere riproposti indefinitamente. Ad esempio, nel giro di un decennio, le abitudini di parcheggio possono essere parte dei dati utilizzati dalle compagnie di assicurazione sanitaria per allocare un individuo a un premio di rischio.
3. Data Spillovers: potrebbero nascere dei problemi di privacy per le persone che non hanno scattato la foto. La foto potrebbe registrare altre persone e potrebbero essere identificate attraverso il riconoscimento facciale; le auto incidentalmente catturate possono essere identificate attraverso i database delle targhe. Queste altre persone non hanno scelto di creare i dati, ma la scelta di qualcun'altro di creare dati potrebbe avere ripercussioni per loro in futuro.

3.4 LA PRIVACY GESTITA DAI "BIG" DELL'IA E LA GDPR

I Big Data sono strategicamente utilizzati ormai dappertutto: nella produzione, nelle innovazioni, nelle strutture pubbliche, nella competizione dei mercati, persino nelle nostre abitazioni e nella nostra vita quotidiana.[28]

Così come crescono i big data, crescono in modo esponenziale coloro che sono interessati a sfruttarne le potenzialità: banche, enti di ricerca, realtà pubbliche e private, gli organismi di sicurezza e così via.

Il caso dell'anno è stato quello di Cambridge Analytica; l'indagine è stata condotta dal New York Times e dal Guardian, dopo mesi di verifiche e trattative con le fonti, scoprendo che Cambridge Analytica – una società di analisi dei dati che ha collaborato con il team elettorale di Donald Trump e con altre campagne controverse come quella a favore della Brexit – ha raccolto i dati personali di oltre 50 milioni di utenti di **Facebook** (soprattutto americani) in una delle più grandi violazioni della policy del gigante tecnologico. Questi dati sarebbero stati utilizzati per costruire un potente programma software che sarebbe in grado di prevedere e influenzare le scelte all'urna. Per quanto non sia del tutto sorprendente il caso ha sollevato un grande dibattito.[24]

Il polverone ha coinvolto il grande colosso di Mark Zuckerberg, Facebook, in quanto si sospetta che ne fosse stato al corrente già alla fine del 2015 quando aveva scoperto che le informazioni erano state raccolte su una scala senza precedenti. Tuttavia non avvertì i suoi utenti e adottò solo misure limitate per recuperare e proteggere le informazioni private di oltre 50 milioni di individui.

Mentre Facebook sta ancora cercando di salvare la propria immagine sulla scia dello scandalo di Cambridge Analytica ed **Apple** considera la privacy come un diritto umano fondamentale, **Google** invece continua a camminare su una linea sottile tra la protezione e la profilazione dei nostri dati e non fa mistero dell'importanza dei dati nei suoi progetti basati su machine learning e intelligenza artificiale. Nell'ultima conferenza tenuta

da Google, tra le slides e le varie presentazioni è mancata una sola parola: privacy. A differenza infatti dei suoi "colleghi" (Facebook in primis), Google non ha sfruttato il suo evento annuale per annunciare eventuali modifiche al modo in cui tiene traccia e raccoglie i dati dei suoi utenti. Anzi, si appresta ad aumentare la raccolta dei dati con novità come Google Duplex, che usa lo smartphone per fare chiamate nel mondo reale utilizzando Assistant al posto dell'utente.

Diversamente, invece, sta accadendo per **Microsoft** che, nella grande corsa all'intelligenza artificiale, dominata dai colossi della Rete, si è appena posizionata e lo ha fatto aprendo una sua strada personale, in sottile polemica con alcuni dei suoi maggiori concorrenti in questo campo, ovvero Google e Amazon soprattutto. L'azienda di Redmond parla esplicitamente di *privacy degli utenti* e di *intelligenza artificiale etica*. In tempi in cui Facebook è nella bufera per lo scandalo dei dati finiti in mano a Cambridge Analytica, in cui Google è osservata speciale per le sue posizioni di quasi monopolio, e in cui Amazon è nel mirino su vari fronti, incluso quella della privacy, Microsoft ha buon gioco a sparigliare le carte in nome dei diritti.

Satya Nadella, il Ceo di Microsoft, durante la conferenza annuale dedicata agli sviluppatori, la Build Developers Conference, ha sottolineato il fatto che la società si sta concentrando su tre pilastri fondamentali, il primo è la *privacy*, che è un diritto umano, sostiene.

> "*A Microsoft vogliamo assicurarci di preservare i diritti umani, vogliamo essere sicuri che i dati beneficino gli utenti, e che gli utenti siano in controllo*".

Il secondo è la *cybersicurezza*, secondo cui bisogna agire per mantenere il mondo sicuro, difendere i processi democratici e garantire che i cittadini siano protetti da cyber-attacchi. Infine, il terzo pilastro è una *intelligenza artificiale etica*, in cui bisogna chiedersi non solo quello che i computer possono fare ma anche quello che i computer dovrebbero fare.

In un tale scenario quali sono i mezzi concreti grazie ai quali ogni individuo può tutelarsi? L'Unione Europea, a tal proposito, il 4 maggio 2016, ha pubblicato la versione definitiva del testo del Regolamento Europeo 2016/679, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.[25] Il Regolamento è stato applicato in tutti gli Stati Membri a partire dal 25 maggio 2018, introdurrà regole più chiare e semplici in materia di informativa e consenso, puntando a garantire maggiori tutele per i cittadini in maniera omogenea in tutta l'Unione, sebbene ogni Stato possa integrare i contenuti del regolamento. In Italia questo ruolo sarà ancora gestito dal Garante della Privacy.[26]

La GDPR, sigla di *General data protection regulation*, si compone di 99 articoli e istituisce alcune novità come il diritto all'oblio (gli utenti possono chiedere di rimuovere informazioni a proprio riguardo), la «portabilità» dei dati (si possono scaricare e trasferire dati da una piattaforma all'altra, senza vincolarsi a un certo account) e l'obbligo di notifica in caso di data breach (le aziende, se subiscono fughe di informazioni sensibili, devono comunicarlo entro 72 ore). I destinatari sono i «titolari del trattamento», ossia chi gestisce le informazioni: privati e, soprattutto, aziende.[27]

Le riforme del quadro giuridico europeo rappresentano una svolta importante per definire un contesto uniforme e proiettato sulle esigenze future e, soprattutto, preservare la fiducia degli utenti nello spazio digitale e nelle sue potenzialità.
L'obiettivo in sostanza al quale si dovrà tendere è quello di garantire uno stesso livello di tutela dei diritti online così come offline.

3.5 PRIVACY: COME CAMBIA L'ATTEGGIAMENTO E IL COMPORTAMENTO DEI CONSUMATORI

I sondaggi riscontrano ripetutamente che la privacy è una delle preoccupazioni più significative degli utenti di Internet. Turow et al. (2009) scoprono che il 66% degli americani non vuole che i professionisti del marketing modifichino gli annunci pubblicitari ai loro interessi, e l'86% dei giovani adulti non vuole pubblicità su misura se è il risultato di seguire il loro comportamento attraverso i siti web. Un sondaggio del Pew Research Center del 2013 rileva che il 68% degli adulti ritiene che le leggi vigenti siano insufficienti a proteggere la privacy online degli individui (Rainie et al., 2013). Allo stesso tempo, la maggior parte dei consumatori mantiene il proprio uso delle tecnologie informatiche che tracciano e condividono le loro informazioni personali con terze parti sconosciute. In effetti, l'adozione di tecnologie per aumentare la privacy (ad esempio, Tor23) è in ritardo rispetto all'adozione delle tecnologie di condivisione (ad esempio, i social network online).

Questa dicotomia tra atteggiamenti e comportamenti ha attirato l'attenzione degli studiosi (ad esempio, Berendt et al., 2005), portando a un dibattito sul cosiddetto **paradosso della privacy** (Norberg et al., 2007) e sul valore della privacy.
La dicotomia è reale o immaginaria? Le persone si preoccupano veramente della privacy? Se lo fanno, quanto apprezzano esattamente la protezione dei loro dati personali?

Una prima possibile soluzione al paradosso è che in realtà non esiste - gli atteggiamenti sono spesso espressi in modo generico, mentre i comportamenti (o le intenzioni comportamentali) sono specifici e contestuali.
Una seconda risoluzione è che le persone si occupano abitualmente e mentalmente dei compromessi della privacy e dei benefici della privacy (Milberg et al., 1995), o di un cosiddetto calcolo della privacy (Laufer and Wolfe, 1977; Culnan and Armstrong, 1999; Dinev and Hart, 2006), portando naturalmente a situazioni in cui sceglieranno di proteggere i loro dati - e altre situazioni in cui la protezione è vista come troppo costosa o inefficace, e la condivisione è preferibile. La privacy è, dopo tutto, un processo di negoziazione tra pubblico e privato, una modulazione di ciò che una persona vuole proteggere e ciò che vuole condividere in un dato momento e in un dato contesto. Pertanto, né la condivisione di determinate informazioni con altri implica, di per sé, una perdita di privacy, né la completa occultazione dei dati è necessaria per la tutela della privacy. In realtà, l'osservazione che le persone sembrano non proteggere la loro privacy online è lontana dall'arrivare alla conclusione

che non lo fanno mai. Tsai et al. (2011) scoprono che i consumatori a volte sono disposti a pagare un sovrapprezzo per acquistare beni da altri commercianti che proteggono la privacy; Goldfarb e Tucker (2012) utilizzano sondaggi per misurare la preoccupazione implicita dei rispondenti per la privacy dalla loro volontà di divulgare informazioni sul reddito e trovare prove di preoccupazioni per la privacy in aumento su un periodo di 8 anni; Stutzman et al. (2013) trovano prove di un crescente comportamento di ricerca della privacy tra un campione di oltre 4000 membri di Facebook all'inizio; Kang et al. (2013) documentano i tentativi degli utenti di Internet di mantenere l'anonimato online; e Boyd e Marwick (2011) discutono varie strategie alternative adottate dagli adolescenti per proteggere la loro privacy mentre si impegnano nella condivisione online.

E' probabile che la dicotomia evidenziata tra i desideri apparenti per la privacy e l'apparente disponibilità ad avere le proprie informazioni personali acquisite da estranei sia il risultato di molti diversi fattori. Tra questi, un ruolo è giocato da vari ostacoli decisionali che i consumatori devono affrontare quando affrontano le sfide della privacy, soprattutto online. In particolare, la consapevolezza dell'esistenza di un problema (ad esempio, gli utenti di Internet sono sostanzialmente inconsapevoli delle estensioni del targeting comportamentale, vedi, ad esempio, McDonald e Cranor, 2010); conoscenza delle possibili soluzioni (come esperienza con tecnologie che migliorano la privacy); così come euristiche comportamentali e pregiudizi decisionali - come un pregiudizio di gratificazione immediata o un pregiudizio di status quo - che possono

influenzare il comportamento di soggetti anche ben informati e sensibili alla privacy (Acquisti, 2004).

Si può quindi affermare che l'atteggiamento dei consumatori è eterogeneo, in evoluzione e talvolta auto-conflittuale.

I ricercatori hanno scoperto che le preferenze sulla privacy variano in base all'età (Goldfarb e Tucker 2012), al tempo (Stutzman, Gross e Acquisti 2013) e al contesto (Acquisti, Brandimarte e Loewenstein 2015). Sebbene i vecchi dati mostrino poco valore per i risultati di ricerca (Chiou e Tucker 2014), i dati biometrici come impronte digitali, profili facciali e profili genetici possono essere molto più duraturi (Miller e Tucker 2017). Quindi, i consumatori potrebbero avere una preferenza diversa sui dati biometrici piuttosto che sui dati che diventano obsoleti velocemente. Queste eterogeneità rendono ancora più difficile dipingere un quadro completo dell'atteggiamento dei consumatori e del comportamento dei consumatori in materia di privacy.

Esiste un enigma simile per gli atteggiamenti verso la sicurezza dei dati.

Un recente sondaggio del Pew Research Center suggerisce che molte persone sono preoccupate per la sicurezza e la sicurezza dei propri dati personali alla luce di numerose violazioni dei dati di alto profilo (Pew 2016). Tuttavia, secondo Ablon, Heaton, Lavery e Romanosky (2016), solo l'11% ha smesso di trattare con la società interessata e il 77% era molto soddisfatto della risposta post-violazione dell'azienda.

È difficile dire perché i consumatori siano disposti a distribuire i dati nelle transazioni reali.

Una possibilità è che i consumatori abbiano uno sconto grande o addirittura iperbolico per il futuro, che li motiva a valutare i guadagni

immediati dalla transazione focale più che il potenziale rischio di abuso di dati in un lontano futuro.

Anche altri fattori comportamentali possono entrare in gioco.

Piccoli incentivi, piccoli costi di navigazione e informazioni irrilevanti ma che proteggono la privacy possono convincere tutti a rinunciare ai dati personali, secondo un recente esperimento sul campo (Athey, Catalini e Tucker 2017).

È anche possibile che la copertura delle notizie - in caso di violazioni dei dati e problemi di privacy - sollevi preoccupazioni dei consumatori sul rischio complessivo, ma non sanno come valutare il rischio specifico di una transazione. Nonostante la copertura di notizie pesanti, le persone possono avere l'illusione che l'hacking non accadrà a loro. Questa illusione potrebbe spiegare perché John Kelly, ex capo del Dipartimento di sicurezza interna e attuale capo dello staff della Casa Bianca, abbia usato per mesi un telefono personale compromesso.

La terza spiegazione è che i consumatori sono pienamente consapevoli del rischio, ma dato il fatto che i loro dati personali sono stati condivisi con molte aziende e probabilmente già violato da qualche parte, ritengono che il rischio aggiuntivo di condividere i dati con un'altra organizzazione sia piccolo.

Secondo Pew (2016), pochi sono fiduciosi che i registri delle loro attività mantenuti da varie società e organizzazioni rimarranno privati e sicuri. Una grande maggioranza (91 per cento) degli adulti concorda sul fatto che i consumatori hanno perso il controllo su come le PII, "*Personally identifiable information*", vengono raccolte e utilizzate dalle aziende, anche se la maggior parte pensa che il controllo personale sia importante.

Inoltre, l'86% degli utenti di Internet ha adottato misure per rimuovere o mascherare le proprie impronte digitali, e molti dicono che vorrebbero fare di più o non sono a conoscenza degli strumenti che potrebbero utilizzare.

L'ansia del consumatore può spiegare perché il servizio di protezione contro il furto di identità è diventato un settore da 3 miliardi di dollari (secondo IBISWorld20).

Tuttavia, una revisione del mercato di GAO (*Government Accountability Office*) del 2017 mostra che i servizi di furto di identità offrono alcuni vantaggi ma generalmente non prevengono il furto di identità o affrontano tutte le sue variazioni. Ad esempio, questi servizi in genere non riguardano il furto dell'identità medica o la frode sul furto di identità.

In effetti, un certo numero di fornitori di servizi sui furti di identità sono stati catturati facendo affermazioni ingannevoli sul marketing, 21 gettando dubbi sul fatto che tali servizi "assicurativi" siano il modo migliore per proteggere i consumatori dal furto di identità.

Per riassumere, ci sono problemi urgenti nella privacy dei consumatori e nella sicurezza dei dati, molti dei quali rischiano di essere rimodellati dall'IA e da altre tecnologie di dati.

Nascono numerose grandi domande:

dobbiamo continuare a far evolvere il mercato secondo le leggi vigenti o è necessaria una regolamentazione governativa più aggressiva?

In che modo le aziende scelgono la tecnologia dei dati e la politica dei dati se i consumatori richiedono sia la convenienza che la privacy?

Dobbiamo aspettare che nuove legislazioni affrontino le scappatoie o dovremmo fare affidamento sul sistema giudiziario per chiarire le leggi esistenti caso per caso?

Queste domande meritano attenzione da parte di ricercatori in molte discipline, tra cui economia, informatica, scienze dell'informazione, statistica, marketing e diritto.

La preoccupazione principale è che le imprese non sono pienamente responsabili del rischio che portano alla privacy e alla sicurezza dei dati.

Per ripristinare la piena responsabilità, è necessario superare tre ostacoli, ovvero:

1. la difficoltà di osservare l'effettiva azione delle imprese nella raccolta dei dati, nell'archiviazione dei dati e nell'uso dei dati;
2. la difficoltà di quantificare le conseguenze della pratica dei dati, specialmente prima che gli eventi avversi a bassa probabilità si realizzino;
3. la difficoltà di tracciare un nesso causale tra la pratica dei dati di un'impresa e le sue conseguenze.

Queste difficoltà esistono, non solo a causa di limiti tecnici, ma anche a causa di incentivi disallineati.

Anche se blockchain può tracciare ogni dato e l'intelligenza artificiale può predire la probabilità di ogni evento avverso, se sviluppare e adottare tale tecnologia spetta alle imprese.

Nell'attuale contesto, le imprese potrebbero ancora avere incentivi per nascondere la pratica dei dati reali al pubblico, per nascondere informazioni divulgate ai consumatori o per incolpare altri fattori casuali per i danni dei consumatori.

Devono essere apportate modifiche per infondere maggiore trasparenza nella progressione dalla pratica dei dati ai risultati dannosi e per tradurre i risultati in incentivi che incidano direttamente sulla scelta della pratica dei dati delle imprese. Ci potrebbero essere diversi modi per affrontare gli incentivi disallineati, tra cui la nuova legislazione, l'autoregolamentazione del settore, le sentenze del tribunale e la tutela dei consumatori.

Come prima cosa, una soluzione comune è la **regolamentazione diretta** sull'azione dell'impresa: ad esempio, i ristoranti devono mantenere il cibo a una certa temperatura; le centrali nucleari devono superare ispezioni periodiche, ecc. Questi regolamenti si basano sul presupposto che sappiamo quali azioni sono buone e quali azioni sono cattive. Purtroppo, questa ipotesi non è facile da trovare nella pratica dei dati. Con una tecnologia in rapida evoluzione, come possiamo garantire che il regolamento sia aggiornato ad ogni round di progressi tecnologici?

Il secondo approccio si basa sulla **divulgazione aziendale** e sulla **scelta del consumatore**. "Avviso e scelta" è già la spina dorsale dell'applicazione FTC, "*Federal Trade Commission*" (nella privacy) e le leggi sulla notifica della violazione dei dati seguono un principio simile. Affinché questo approccio sia efficace, supponiamo che i consumatori possano fare la scelta migliore da soli, purché dispongano di informazioni adeguate. È improbabile che questa ipotesi tenga in considerazione la privacy e la sicurezza dei dati, poiché molti consumatori non leggono le informative sulla privacy (McDonald e Cranor 2008), molte aziende di dati non possono avere un'interfaccia per i consumatori e potrebbe essere difficile per i consumatori non sapere quali scelte sono disponibili per

mitigare il danno potenziale. Inoltre, la pratica dei dati delle imprese può cambiare frequentemente alla luce del progresso tecnologico, pertanto l'invio di comunicazioni aggiornate ai consumatori potrebbe essere impossibile e schiacciante.

Il terzo approccio è **l'autoregolamentazione del settore**. Le aziende conoscono meglio la tecnologia dei dati e la pratica dei dati e quindi sono in una posizione migliore per identificare le migliori pratiche. Però, possiamo fidarci delle aziende per imporre e far rispettare i regolamenti su se stessi? La storia suggerisce che l'autoregolamentazione del settore potrebbe non avvenire senza la minaccia della regolamentazione governativa (Fung et al., 2007).

Ciò suggerisce che gli sforzi che spingono per l'azione del governo possono essere complementari piuttosto che sostituibili ai tentativi dell'industria di autoregolarsi.

Un'altra sfida è tecnica: molte organizzazioni stanno cercando di sviluppare un sistema di valutazione sulla pratica dei dati, ma è difficile trovare un'azienda di informazioni completa e aggiornata per azienda. Ciò non sorprende, data l'asimmetria informativa tra imprese e consumatori. Risolvere questo problema è fondamentale per far funzionare qualsiasi sistema di valutazione.

Il quarto approccio è la definizione e l'applicazione della privacy e **l'uso dei dati come "diritti".**

Gli studiosi di diritto hanno a lungo considerato la privacy come un diritto ad essere lasciati soli e hanno discusso se i diritti alla privacy e i diritti di proprietà dovessero essere trattati separatamente (Warren e Brandeis 1890). Come riassunto in Acquisti et al. (2016), quando gli economisti

considerano la privacy e i dati utilizzati come diritti, tendono ad associarli ai diritti di proprietà. In pratica, l'UE ha seguito l'approccio dei "diritti umani", che riduce i diritti di trasferimento e di contrazione che sono spesso assunti secondo un approccio di "diritti di proprietà".

L'UE ha riconosciuto i diritti individuali di accesso ai dati, elaborazione dei dati, rettifica dei dati e cancellazione dei dati nella nuova legislazione (GDPR).

Resta da vedere l'impatto della GDPR, ma vale la pena citare due sfide: in primo luogo, per molti prodotti ad alta intensità di dati (ad esempio le auto autoprodotte), i dati non esistono finché l'utente non interagisce con il prodotto, spesso sotto il supporto di terze parti (come il servizio GPS e le assicurazioni auto). I dati dovrebbero appartenere all'utente, al produttore o a terzi? In secondo luogo, anche se i diritti di proprietà sui dati possono essere chiaramente definiti, ciò non implica una conformità perfetta. La pirateria musicale è un buon esempio.

Entrambe le sfide potrebbero dissuadere le innovazioni guidate dai dati, se l'innovatore deve ottenere i diritti di utilizzare in anticipo i dati di più parti.

Apparentemente, nessun approccio è privo di sfide. Dato l'enorme impatto che l'IA e i big data potrebbero avere sull'economia, è importante ottenere l'ambiente di mercato giusto. Questo ambiente dovrebbe rispettare la domanda dei consumatori per la privacy e la sicurezza dei dati, incoraggiare pratiche di dati responsabili e promuovere innovazioni favorevoli ai consumatori.

Capitolo 4

IMPLICAZIONI IN TERMINI DI CONCORRENZA E MERCATO

L'economia globale e i mercati finanziari si sono ripresi saldamente dalla crisi finanziaria del 2008, rendendo questa una delle più lunghe espansioni della storia. Tuttavia, la ripresa è stata abbastanza debole e ha richiesto lo stimolo governativo in corso fino a poco tempo fa. Nel 2016 e nel 2017, l'attività economica si è finalmente rafforzata per diventare più autosufficiente. Con molte delle economie globali che beneficiano di politiche monetarie e fiscali favorevoli, stiamo attraversando il 2018 con un'espansione globale sincronizzata che porta a un miglioramento della fiducia delle imprese e ad un aumento degli investimenti.

È visibile il fatto che l'economia globale stia appena cominciando a vedere gli impatti dell'intelligenza artificiale (AI), della robotica e dell'automazione avanzata sulla società e che questi impatti saranno trasformativi. Queste tecnologie hanno il potenziale per consentire alle aziende di fare di più con meno risorse, per snellire i processi aziendali e migliorare la qualità dei prodotti, migliorando al tempo stesso la redditività. Le società che avanzano e sfruttano queste tecnologie hanno il potenziale per generare una significativa creazione di valore per gli azionisti nel prossimo decennio. Mentre guardiamo al 2019, le prospettive per le aziende che avanzano e sfruttano l'intelligenza artificiale continuano a crescere favorevolmente con forti risultati in termini di utili e profitti nella maggior parte delle nostre società in portafoglio[40].

4.1 OPPORTUNITÀ E LIMITI NELL'ADOZIONE DELL'IA PER LE IMPRESE

L'intelligenza artificiale dà l'opportunità alle imprese di aumentare la qualità del lavoro umano, acquisire nuovi clienti, contribuendo ad aumentare i fatturati e i profitti e, ovviamente, a migliorare l'efficienza.
Lo scopo dell'IA non è, tuttavia, solo quello di migliorare l'apporto del lavoro umano, ma serve anche per amplificare l'intelligenza umana, fornendo dati e conoscenze a cui la mente umana da sola non potrebbe accedere e/o elaborare; liberare l'attività umana da compiti banali o ripetitivi; abilitare i processi robotici adibiti all'auto-miglioramento e all'auto-correzione, nel senso che le tecnologie IA possono servire in quelle situazioni in cui non c'è più un'interazione diretta con l'essere umano dopo che un applicativo è stato impostato e avviato.
Quali sono le direzioni verso cui l'IA spingerà le imprese?

- Una forte trasformazione nelle applicazioni rivolte al cliente: tutte quelle organizzazioni che si occupano di servizi e supporto al cliente potranno beneficiare di tecnologie come l'utilizzo del riconoscimento vocale, della NLP (*Natural Language Processing*), degli agenti virtuali e del *machine learning*.
- Grandi cambiamenti nelle industrie tradizionali: i mutamenti legati all'IA non sono così scontati e immediati. Prendiamo l'esempio del campo della logistica e della spedizione; l'accumulo di tecnologie multiple impone un cambiamento drastico. L'introduzione di veicoli sufficientemente sicuri autoguidati via terra, mare o aria, una volta introdotti, cambieranno radicalmente

il livello di servizio offerto sino a quel momento, il modello di business e l'inquadramento dei dipendenti.

- L'introduzione dell'*intelligence aziendale*: la tendenza ad antropomorfizzare l'intelligenza è una caratteristica distintiva di ogni essere umano e si può constatare come venga esteso anche ai software di IA, basti pensare all'utilizzo di Cortana, Alexa, Watson, e così via.

A valle di queste opportunità è bene sottolineare i limiti a cui le aziende possono andare in contro. Da una ricerca di Forrester Research sembra che il maggior ostacolo sia la paura di sostituire l'uomo con le macchine. La realtà invece appare piuttosto diversa: la carta vincente è quella di pensare il futuro con la presenza di essere umani e di macchine a lavorare insieme per aumentare l'efficienza complessiva. L'interazione uomo-computer supera di gran lunga l'interazione computer-uomo. Inoltre è bene che le aziende puntino ad *Use Case* più circoscritti, in quanto le aziende che hanno ottenuto risultati migliori, in questo campo, sono anche le aziende che si sono limitate ad utilizzare l'IA per rispondere a query, domande o input entro un ambito limitato e che hanno utilizzato tecnologie come gli agenti virtuali per il servizio ai clienti, l'analisi delle immagini nel settore della sicurezza e della sorveglianza e i sistemi di risposta vocale interattiva.

Altri fattori limitanti possono essere:

- Assenza di un chiaro *business case*: molte organizzazioni non hanno ancora capito come applicare l'IA per raggiungere obiettivi commerciali specifici. Mentre i ricercatori e il mondo accademico, così come molte imprese tecnologiche si stanno già occupando di

IA da molto tempo, le imprese, invece, stanno appena iniziando e sono molte le organizzazioni che riscontrano difficoltà a giustificare gli investimenti in questo ambito nel raggiungimento del ROI;

- Mancanza di competenze specializzate per costruire, implementare e gestire sistemi di IA;
- Robuste piattaforme di gestione dati: i sistemi di IA hanno bisogno di enormi quantità di dati per imparare ad eseguire un'attività specifica. Tuttavia, assicurare la qualità dei dati estratti da una grande quantità di fonti resta un obiettivo ancora molto difficile da raggiungere per gran parte delle imprese;
- L'impatto di tali sistemi sull'impresa stessa: la gestione del cambiamento sembra infatti essere considerata uno dei maggiori rischi, e indica la necessità di prepararsi a ristrutturazioni della propria forza lavoro a causa dell'IA.

Quali sono quindi le maggiori evidenze dettate da questa analisi?

In primo luogo le imprese dovrebbero adottare tecnologie di IA già in fase di maturazione e seguire i progressi di quelle che hanno un potenziale di sviluppo concreto. Secondo, le tecnologie IA, attraverso i propri strumenti e le piattaforme di servizio già ora disponibili, consentono agli sviluppatori di applicazioni di mantenere la promessa di ulteriori applicazioni contestuali, accattivanti e intelligenti. Costruire sistemi complessi di IA può sembrare impossibile, quando in realtà molte funzionalità di IA sono già integrate oggi in applicazioni e processi aziendali esistenti.

4.2 MERCATO: L'IA COME FATTORE DI CRESCITA E CREAZIONE DEL VALORE

L'impatto dell'IA a livello economico è variabile e differente proprio come lo sono i molteplici settori che ne hanno fatto uso.

Il tasso di diffusione, ad esempio, è variabile a seconda del settore industriale. Negli Stati Uniti l'adozione nei settori ICT, dei media e dei servizi finanziari è decisamente superiore rispetto al settore manifatturiero, e ancor più rispetto al settore dell'ospitalità, delle costruzioni e all'agricoltura.

Per quanto riguarda invece i costi operativi, il McKinsey Global Institute calcola una riduzione dei costi del 10-15 %, grazie all'automazione di un sistema di emergenza ospedaliero, del 25% nella manutenzione degli aerei, fino al 90% nella creazione automatizzata di mutui. In aggregato, l'incremento in produttività delle aziende si riflette in un fattore di crescita del +0.8-1.4%[41].

Quanto vale la digitalizzazione per i diversi paesi nel mondo? Sempre McKinsey stima che gli Stati Uniti siano al 18 %, la Francia al 12%, l'Italia al 10%. È bene capire quali siano i motivi per cui i paesi siano disincentivati a investire in tecnologie di IA; come si è detto anche prima, uno dei maggiori motivi è la preoccupazione di generare disoccupazione. E in effetti si stima che il 51% delle attività salariate negli Sati Uniti siano potenzialmente automatizzabile, anche se, in alcuni casi l'effettiva realizzazione non è ancora tecnicamente realizzabile, come per il settore dell'ospitalità. Tuttavia è importante ricordare che l'aumento della

produttività non si traduce necessariamente nella diminuzione del personale, generando il rifiuto verso l'IA, basti ricordare, ad esempio, quando negli anni '70 e '80 si pensava che i codici a barre dovessero sostituire il numero di impiegati alle casse (che anzi aumentarono di qualche punto percentuale nello stesso periodo) o quando si era predetto che l'introduzione degli ATM, i nostri bancomat, avrebbero ridotto il numero di impiegati allo sportello bancario[42].

In maniera razionale, indubbiamente, alcune professioni scompariranno, o diventeranno meno importanti[43], ma non bisogna perdere un'importante punto di vista, e cioè che l'IA consente, tra le tante cose, la sofisticazione di piattaforme digitali fruibili su larga scala, rendendo possibili altre forme di occupazione; si pensi ad esempio alle piattaforme di Uber, AirBnB, o addirittura Facebook, che fungono da motori di commercio informale "*peer-to-peer*" con una crescita esponenziale.

L'innovazione dettata dall'IA non significa, quindi, solo riduzione dei costi del personale, bensì anche e soprattutto maggiore affidabilità/robustezza, maggiore qualità e sicurezza, maggiore competitività, ad esempio attraverso la manutenzione predittiva per un'azienda industriale o attraverso una consegna più veloce ed affidabile per un'azienda di servizi e infine creazione del valore.

Da un punto di vista di settore, quelli considerati in anticipo nell'adozione dell'IA sono le telecomunicazioni, il settore high-tech, l'automotive e il manifatturiero avanzato. A seguire, un gruppo di industrie a digitalizzazione meno pervasiva, quali *utility*, servizi finanziari e professionali, costruzioni. Dal punto di vista delle applicazioni pratiche di IA, guardando attraverso la catena del valore, queste sono riscontrabili

principalmente nelle funzioni di *customer service* (ad esempio per telecomunicazioni e servizi finanziari), nel marketing e nelle vendite, così come nelle operations (in particolare nell'automotive e nell'assemblaggio industriale, nel settore dei beni di consumo, così come nelle utility) e nello sviluppo di prodotti.

Vediamo alcuni esempi di casi di concreta creazione del valore:

- Il *forecasting* è una delle aree di maggiore impatto, utilizzato sia per gli approvvigionamenti, sia per la previsione della domanda, in grado di ridurre gli errori del 30-50% rispetto ad approcci tradizionali. Riduzione dei costi relativi alla logistica del 5-10%, riduzione del magazzino tra il 20 e il 50%. Per quanto riguarda la previsione della domanda: un retailer online tedesco afferma di aver sviluppato un algoritmo AI in grado di prevedere, con un margine di accuratezza dal 90%, gli acquisti dei propri clienti nei 30 giorni successivi[44].
- Marketing: gli algoritmi dell'IA hanno il ruolo principale di personalizzare l'offerta, rendendola dinamica. Anche il prezzo diventa dinamico, grazie agli algoritmi predittivi che lo rendono adattabile alle dinamiche di domanda e offerta, basti pensare al mondo dei *consumer*, quindi ai prezzi applicati per i biglietti aerei, hotel, mutui, etc.
- Settore manifatturiero: molto utilizzati i robot dotati di *computer vision*, ossia nuove telecamere basate sull'IA che riconoscono spazi vuoti o identificare un oggetto e la sua posizione, con utilizzo conseguente nella logistica di produzione

- Settore *retail*: le applicazioni in questa sfera sono ancora sperimentali ma ad alto potenziale; esempio Amazon che ha costruito un supermercato fisico a Seattle (Amazon Go) che consente ai clienti di uscire senza pagare i beni acquistati, ricevendo una fattura a casa.
- *Utility*, in particolare nella manutenzione predittiva, attraverso applicazioni di machine learning che aiutano gli operatori a prevedere quando e dove sarà necessario fare manutenzione.

Infine, secondo le stime attuali, l'utilizzo di Big Data per finalità creative e innovative, processo noto come *Data-Driven Innovation* (DDI), permetterà alle imprese di migliorare la qualità dei loro prodotti e di svilupparli interamente supportati da una migliore comprensione delle esigenze dei loro clienti. Le imprese che utilizzano il sistema DDI hanno conseguito un'accelerazione della crescita dal 5% al 10% superiore rispetto a quella dei concorrenti. I modelli di business moderni sono sempre più frequentemente caratterizzati dai cosiddetti *data-driven network effects* che permettono di sostenere una crescita basata sul miglioramento della qualità dei prodotti e dei servizi.
In maniera molto schematica i *data-driven network effects* sono il risultato congiunto di cicli di feedback (*monetisation feedback loop*) che interagisco positivamente secondo le logiche rappresentate dalla figura sottostante (OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016)

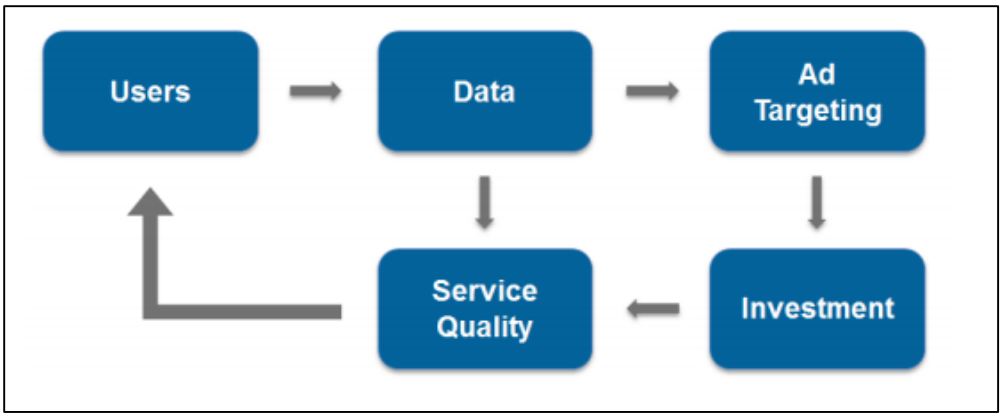


Fig.7 Data-driven network effects[46]

Gli effetti sono evidenti: da una parte l'impresa, con una larga base di *utenti*, può raccogliere più dati, migliorando la qualità dei servizi prodotti; dall'altra parte l'analisi dei *nuovi dati* generati dagli utenti consente di ottimizzare l'efficienza della loro *pubblicità* la quale permetterà di incrementare nuovi *investimenti* che, a loro volta, faranno conseguire un migliore livello di *servizi offerti*, attirando così nuovi utenti nel loro circuito.

È ancora difficile stabilire con esattezza l'impatto complessivo dell'adozione di IA sul conto economico delle aziende, tuttavia le aziende che dichiarano di aver investito in IA affermano di aver raggiunto margini dai 3 a 15 punti percentuali più alti della loro media di settore[45].

4.3 CONCORRENZA: DALL'ESTERNALITÀ DI RETE ALLE PRATICHE DI COLLUSIONE

Con l'avvento della *digital economy* gli effetti di rete assumono un ruolo fondamentale. Chiariamo prima il concetto di esternalità di rete: il concetto di rete ha origine nell'ambito ingegneristico e definisce una struttura complessa per mezzo della quale più dispositivi interagiscono simultaneamente tra loro sulla base di una determinata tecnologia. Le scienze economiche hanno utilizzato tale logica per estenderla a tutti gli ambiti in cui l'interazione tra persone o cose abbia un impatto sui parametri originari con conseguenze di valenza economica. Un fenomeno strettamente collegato alle reti sono le esternalità, definite come la condizione nella quale l'azione di un individuo consegue un impatto economico su un altro individuo (generalmente una terza parte) in assenza di una compensazione monetaria (ossia fuori dai meccanismi di mercato). In una trattazione più estensiva, si fa riferimento agli "effetti di rete" per indicare il fatto che le decisioni degli utenti che afferiscono ad una medesima rete può avere un impatto diretto (normalmente in termine di benefici) sugli altri utenti.

Nell'economia odierna, qual è lo strumento che permette alle parti di interagire tra loro? La piattaforma digitale.

Nell'ecosistema dei Big Data, ad esempio, le piattaforme digitali operano come interfaccia principale tra i consumatori e gli altri operatori nel mercato.

Le piattaforme digitali si possono distinguere secondo le seguenti categorie (OECD, 2016):

• piattaforme di attenzione (*attention platforms*): esempio ne sono i motori di ricerca o i social network, i quali tipicamente forniscono una serie di servizi i cui costi sono coperti dalla pubblicità "per-click";

• piattaforme di accostamento (*matching platforms*): forniscono uno spazio virtuale di mercato ove i diversi tipi di operatori possono interagire (es. acquirenti e venditori, chi cerca impiego e chi lo offre, siti di incontri). La piattaforma guadagna caricando un costo fisso di accesso ed un costo variabile per transazione;

• piattaforme di transazione (*transaction platforms*): facilitano le transazioni o gli scambi tra un vasto numero di individui o organizzazioni (es. carte di credito)

• piattaforme di innovazione (*innovation platforms*): offrono una risorsa tecnologica condivisa sopra la quale delle entità esterne possono sviluppare le loro applicazioni quali servizi complementari o prodotti. Questi innovatori complementari costituiscono il cosiddetto ecosistema attorno alla piattaforma (es. applicazioni per iPhone)

Lo scopo delle piattaforme a versanti multipli è quello di concentrare gli utenti e i rispettivi dati nelle mani di pochi operatori. Google, ad esempio, potendo contare sulle attività del motore di ricerca (piattaforma di attenzione), di Google Shopping (piattaforma di accostamento), di Google Wallet (piattaforma di transizione), delle applicazioni di Android

(piattaforma di innovazione) può avvalersi di un voluminoso bacino di utenti i quali, per convenienza o per mancanza di alternative, rimarranno fedeli al fornitore di servizi, incrementando così il suo bagaglio di dati e consentendogli di avvantaggiarsi dei rilevanti effetti di rete. L'uso dei Big Data consente alle piattaforme online di guadagnare un sostanziale potere di mercato anche nella diffusione di servizi di informazione (notizie, previsioni meteo, dati finanziari...), ai quali le imprese e i consumatori sempre più si affidano, stimolando nuovi utenti ad usufruire del servizio.

I modelli di business accennati si dimostrano molto profittevoli, permettendo ad alcune piattaforme di guadagnare posizioni tra le prime dieci organizzazioni più capitalizzate al mondo.

Tuttavia, sono molte le preoccupazioni e i punti interrogativi di fronte a tali effetti sulle dinamiche di mercato. Collusione, cartelli (forma avanzata di collusione tra imprese dominanti), abuso di posizione dominante (normalmente nei casi di oligopolio o monopolio) sono dei comportamenti scorretti che vanno a danneggiare il mercato. Il termine collusione, nella letteratura economica, si riferisce comunemente a qualsiasi forma di coordinamento o accordo tra aziende concorrenti con l'obiettivo di incrementare i propri profitti ad un livello superiore rispetto al regime di normale concorrenza, generando in tal modo una inefficienza.

Fattori che tipicamente possono favorire le pratiche collusive delle imprese:

- Basso numero di imprese concorrenti
- Barriere all'ingresso
- Trasparenza del mercato
- Frequenza delle interazioni
- Simmetrie delle strutture

Dal punto di vista dell'intelligenza artificiale, eventuali barriere all'ingresso non sono strettamente correlate all'uso degli algoritmi (tipicamente gli algoritmi vengono utilizzati per segmentare i consumatori, migliorare la qualità del prodotto, fissare dinamicamente i prezzi; tali settori sono caratterizzati da un numero limitato di imprese di grandi dimensioni in concorrenza tra loro e da considerevoli barriere all'ingresso legate per lo più a elevate economia di scala, economie di scopo e ad effetti di rete) ed il basso numero di imprese risulta un fattore poco rilevante (ad esempio, la celerità di raccolta e di analisi dei dati permettono agli algoritmi di coordinare, controllare e punire le imprese concorrenti anche nei mercati meno concentrati; questo fa sì che il numero delle imprese sia considerato come un fattore meno rilevante di collusione).

Per quanto riguarda la trasparenza del mercato, invece, gli algoritmi incidono in maniera molto più determinante. La trasparenza del mercato consente alle imprese di eseguire un monitoraggio reciproco dei comportamenti. Ad esempio, la *data-driven economy* necessita di investimenti in tecnologia al fine di beneficiare dei suoi vantaggi; non

appena alcune imprese si muovono in questa direzione, anche le rimanenti (appartenenti allo stesso settore) avranno forti incentivi ad effettuare gli stessi investimenti, altrimenti rimarranno fuori dal mercato. Questo sistema crea un mercato dove tutti i partecipanti costantemente raccolgono e osservano in tempo reale le azioni dei consumatori e dei rivali, creando un ambiente trasparente favorevole alla collusione. La frequenza delle interazioni permette il ritiro dall'accordo e la punizione aggressiva di ogni deviazione: in questo caso gli algoritmi consentono di modificare autonomamente il prezzo in tempo reale in funzione delle condizioni rilevate nel mercato. Tutto ciò provoca una immediata offensiva ad eventuale deviazione dei concorrenti dai livelli collusivi.
Ultimo fattore che favorisce le pratiche collusive delle imprese è quello della simmetria dello loro strutture: più le imprese sono simili, più facile risulterà la condivisione di una strategia vantaggiosa per tutte.
Un esempio gli algoritmi di intelligenza artificiale che hanno la stessa architettura e la stessa base dati. In questo caso è fin troppo ovvio che vi saranno risposte uguali ad ogni richiesta. Il sistema bancario, oggi, basa, ad esempio, su algoritmi di intelligenza artificiale la verifica della solvibilità dei clienti. Se l'architettura dell'algoritmo è uguale e i big data a cui si fa riferimento sono uguali, tutte le banche concederanno le stesse condizioni a ciascun cliente. Se l'asticella è fissata in alto, si raziona il mercato del credito, facendo crescere i profitti per le banche e diminuire le potenzialità di credito per i consumatori[47].

Infine, altri fattori che possono ostacolare la concorrenza, secondo un report condotto dalle Autorità per la concorrenza francese, Autorité de la

Concurrence, e tedesca, Bundeskartellamt, chiamato "*Competition law and data*"[48] sono:

- fusioni e acquisizioni: nell'ambito delle società che fanno uso dei Big Data, il numero delle fusioni ed acquisizioni è in continua crescita; le imprese potrebbero optare per l'acquisizione di altre organizzazioni che possiedono già quantità rilevanti di dati

- condotte finalizzate all'esclusione: la negazione all'accesso ai dati da parte di una azienda con elevato potere di mercato potrebbe portare all'esclusione di alcuni rivali e ad un indebolimento della concorrenza

- dati quale mezzo per discriminazione dei prezzi: con le informazioni rese disponibili dai Big Data, le imprese possono ricostruire preferenze, abitudini, disponibilità dei loro clienti e operare quindi una discriminazione quasi perfetta dei prezzi (discriminazione di primo grado), segmentando la clientela in funzione della loro reale disponibilità a pagare prodotti o i servizi

- potere di mercato e tutela della privacy: prendiamo ad esempio il caso di un'azienda monopolista che, per alimentare il suo business, ha bisogno di una grande quantità di dati: se tali dati vengono presi con metodi che non rispettano le leggi della privacy, da tale comportamento scorretto la stessa riuscirà a ricavare un vantaggio competitivo permettendole di rinsaldare la sua posizione di potere.

Per far fronte a simili scenari, le autorità legislative dovranno sviluppare nuove regole coinvolgendo autorità per la concorrenza, associazioni dei

consumatori, garanti per la privacy, enti normativi settoriali ed esperti di scienze informatiche. Solidi interventi come il ricorso a norme chiare e bilanciate, verifiche sugli algoritmi che determinano i prezzi, vigilanza sulle acquisizioni anti competitive costituiscono la base per prevenire le distorsioni del mercato; qualsiasi azione risolutiva venga intrapresa nel futuro, dovrà scaturire da una approfondita analisi del fenomeno.

4.4 LA DISCRIMINAZIONE DI PREZZO

L'acquisizione dei dati del consumatore può essere considerata una lama a doppio taglio: da un lato tali dati possono essere utilizzati per personalizzare le offerte rivolte ai consumatori, migliorando il loro benessere, dall'altro però essi possono essere utilizzate dalle imprese per mettere a punto strategie promozionali di natura predatoria che, inevitabilmente, comprimono il benessere del consumatore.

Hal Varian, noto economista specializzato in microeconomia ed economia dell'informazione[55], afferma:

«Le transazioni mediate dal computer consentono la customizzazione e la personalizzazione delle interazioni basando le transazioni correnti su transazioni precedenti o altre informazioni pertinenti. Invece di un modello "taglia unica", il Web offre un "mercato di uno". Amazon, ad esempio, propone suggerimenti di acquisto in base agli acquisti precedenti o agli acquisti di utenti come te. Questi suggerimenti possono essere basati su "sistemi di raccomandazione" di vario genere. Non solo i

contenuti, ma anche i prezzi possono essere personalizzati, portando a varie forme di prezzi differenziati »[51].

I clienti infatti vengono segmentati dalle aziende in base al loro livello di domanda, le quali traggono profitto attuando corrispondenti forme di discriminazione di prezzo.

Quali sono oggi le formule individuate da tale pratica? Perché la medesima merce viene venduta a prezzi diversi a consumatori diversi?

«Si è in presenza di una pratica di discriminazione di prezzo se il rapporto tra i prezzi di due o più prodotti simili nei vari mercati è diverso dal rapporto tra i rispettivi costi marginali. La discriminazione può inoltre verificarsi nei confronti dello stesso gruppo di consumatori (ai quali potranno praticarsi prezzi diversi a seconda della quantità acquistata), tra diversi gruppi di consumatori, o tra mercati diversi isolati gli uni dagli altri e si traduce nella vendita della stessa merce a due o più prezzi differenti[52]» (Stigler in *Theory of Price*).

L'impresa infatti potrà applicare diverse forme di discriminazione di prezzo grazie anche all'evoluzione della tecnologia, ovvero della struttura che rende possibile immagazzinare, richiamare, copiare, filtrare, manipolare, vedere, trasmettere e ricevere l'informazione, permettendo uno shift progressivo tra i vari gradi di discriminazione.

Esistono tre forme di discriminazione di prezzo:

- <u>discriminazione di primo grado</u>: nel caso più estremo, la tecnologia dell'informazione consente un "mercato di un unico consumatore", cioè prodotti altamente personalizzati vengono venduti ad un prezzo altamente personalizzato. I venditori,

dunque, fissano un prezzo per ogni acquirente e per ogni quantità acquistata, in modo da estrarre la totalità del surplus del consumatore. La discriminazione di primo grado è anche conosciuta come discriminazione perfetta[53].

- discriminazione di secondo grado: conosciuta anche come discriminazione "*versioning*" (vendita a versioni), consiste nel proporre il proprio prodotto informativo in differenti versioni, lasciando che i consumatori scelgano la versione che preferiscono (auto-selezione), ovvero scelgano tra le diverse quantità di uno stesso bene o servizio.

- discriminazione di terzo grado: in questo tipo di discriminazione, i prezzi dipendono dalle caratteristiche di un gruppo di consumatori e si praticano prezzi diversi per gruppi diversi. Il venditore, quindi, disporrà di alcune informazioni riguardanti le preferenze dei consumatori, ma non potrà individuarne le caratteristiche individuali di ciascun compratore[54].

Tuttavia, attraverso un'accurata profilazione del consumatore, si sta progressivamente passando dalla segmentazione del mercato alla personalizzazione del prezzo "ad personam", con conseguente recessione di formule discriminatorie di terzo grado a favore, invece, di una discriminazione molto vicina a quella di primo grado[56].

Fare una discriminazione di prezzo, però, potrebbe generare dei costi per il consumatore. Essa potrebbe infatti incentivare i venditori a degradare in modo inefficiente la qualità del prodotto venduto. Un esempio storico,

fornito da Varian, è quello relativo ai primi operatori ferroviari, i quali, tentando di aumentare i loro profitti (proponendo un prezzo maggiore ai clienti più facoltosi, fornendo un servizio di trasporto sostanzialmente indifferenziato) scelsero di eliminare il tetto dei vagoni di terza classe, determinando quindi un divario qualitativo tangibile tra i servizi offerti in prima e terza classe (e poter quindi aumentare la differenza di prezzo tra i biglietti delle varie classi)[57]. Altre pratiche di segmentazione sono applicate quando si producono diverse versioni dello stesso bene, nonostante sia più efficiente, in termini di costi produttivi, immettere sul mercato un solo modello di prodotto. Ad esempio IBM negli anni '90 ha venduto due versioni della stessa stampante (la LaserPrinter E); l'unica differenza tra i due modelli era la presenza, in quella più cara, di un particolare chip che rendeva la stampa più veloce[58]. Lo scopo di tale pratica, ovviamente, era quello di raggiungere il maggior numero possibile di clienti. Tale pratica è anche molto diffusa per i cosiddetti beni "*information goods*"[59], cioè quei beni i cui costi di produzione sono in genere modesti rispetto al prezzo[60] (esempio le edizioni degli stessi libri ma con diverse versioni: copertina rigida, tascabile o e-book).

Fare previsioni di questo genere per le imprese ovvero prevedere l'acquisto di modelli simili da parte di utenti diversi, può rappresentare tuttavia un rischio, ragion per cui è probabile che preferiscano puntare per una "personalizzazione del prezzo" piuttosto che per il *versioning*, grazie anche a una diminuzione significativa del costo del *data collection* a livello di singolo utente.

A proposito di passaggio a forme di discriminazione di primo grado, Benjamin Reed Shiller, altro noto economista, spiega come il solo utilizzo

delle informazioni a carattere demografico (per praticare forme di discriminazione) non sia così predittivo quanto i dati che oggi vengono generati dagli stessi utenti quando navigano in rete. Tale concetto viene spiegato da Shiller prendendo come esempio la famosa piattaforma Netflix. Ad oggi Netflix compie una discriminazione di secondo grado; Shiller dimostra come, nel caso in cui vengano esclusivamente impiegati dati demografici per praticare una discriminazione di prezzo, Netflix possa godere di un aumento dei profitti pari allo 0,8%, mentre, aggregando le informazioni generate dalla navigazione su Internet da parte dei consumatori, si possa giungere ad un aumento dei profitti pari al 12,2% - facendo peraltro sì che alcuni utenti paghino il doppio di altri[61]. Shiller, inoltre, puntualizza anche il fatto che le informazioni che danno luogo ad una discriminazione di prezzo non sono di natura simmetrica, anzi, il venditore, solitamente, è in possesso di più informazioni sul compratore rispetto al contrario. Come sostiene Taylor, se il consumatore non riesce a difendersi rispetto al tentativo perpetrato dalle imprese di carpire quanti più dati personali disponibili, sarà allora possibile per queste estrarre il massimo del surplus del consumatore[62].

Secondo Taylor si verifica, pertanto, un duplice effetto in ordine a costi e benefici sociali ad esso associati: i consumatori che non saranno in grado di compiere valutazioni sofisticate decideranno infatti di non acquistare, mentre, al contrario, i consumatori in grado di compiere valutazioni più sofisticate, porranno in essere comportamenti strategici anticipando la vendita dei propri dati personali ed assumendo la decisione di non comprare quei beni i cui prezzi saranno reputati eccessivamente alti, causando, dunque, un danno al mercato dei dati personali. Per quanto

riguarda i costi sociali, essi saranno più alti a causa degli sforzi delle imprese nell'intento di raccogliere le informazioni private dei consumatori[63].

Inoltre si ricorda che il consumatore, quando cede parte della propria privacy, va incontro a un *trade-off* nelle seguenti condizioni:

«*There is, indeed, evidence that consumers face known decision making hurdles when facing privacy trade-offs, such as (a) incomplete information, (b) bounded cognitive ability to process the available information, and (c) a number heuristics (or cognitive and behavioral biases) which lead to systematic deviations from theoretically rational decision making (sometimes, various combinations of these factors affect consumer decision making at the same time)* ».[64]

Traduzione: «Esistono, in effetti, prove che i consumatori affrontano ostacoli decisionali noti quando affrontano trade-off sulla privacy, come (a) informazioni incomplete, (b) capacità cognitive limitate per elaborare le informazioni disponibili, e (c) numeri euristici (o cognitivi e pregiudizi comportamentali) che portano a deviazioni sistematiche dal processo decisionale teoricamente razionale (a volte, varie combinazioni di questi fattori influenzano il processo decisionale del consumatore allo stesso tempo) ».

Le piattaforme e i venditori online possono adottare diverse e complesse strategie per capire il nostro prezzo di riserva. L'input gli viene dato dalle mole di dati che giornalmente forniamo. Come si è visto, il problema principale del consumatore è quello di avere, da un lato, informazioni incomplete riguardo l'uso che verrà fatto dei loro dati personali, ma soprattutto, sull'incapacità di assegnare a tali dati il valore corrispondente. Un valore che il consumatore percepisce come residuale ma che per le imprese rappresenta fonte di business e massimizzazione del profitto.

4.5 UTILIZZO DELL'AI PER PROMUOVERE LA FIDUCIA NEI MERCATI ONLINE

I mercati online come eBay, Taobao, Airbnb e molti altri sono cresciuti in modo esponenziale sin dal loro inizio poco più di due decenni fa, fornendo alle aziende e ai privati opportunità precedentemente non disponibili per acquistare o trarre profitto dal trading online. Grossisti e dettaglianti possono commercializzare i propri prodotti o eliminare l'inventario in eccesso; i consumatori possono facilmente cercare i marketplace per qualsiasi cosa si pensi, alleviando la necessità per le aziende di investire nel proprio sito di e-commerce; individui trasformano oggetti che non usano più in denaro; e più recentemente, la cosiddetta "gig economy" è composta da mercati che consentono alle persone di condividere il proprio tempo o le proprie attività attraverso diverse attività produttive e guadagnare reddito extra.

Tuttavia sorge una domanda fondamentale: come possono gli estranei che non hanno mai trattato l'uno con l'altro e che possono essere migliaia di chilometri di distanza, essere disposti a fidarsi l'uno dell'altro?

La **fiducia** su entrambi i lati del mercato è essenziale affinché le parti siano disposte a negoziare e affinché un mercato abbia successo. Il successo iniziale di eBay è spesso attribuito all'innovazione di introdurre il suo famoso meccanismo di feedback e reputazione, che è stato adottato in una forma o nell'altra praticamente da ogni altro mercato che è venuto dopo eBay. Tuttavia, studi recenti hanno dimostrato che le misure di reputazione online dei venditori sul mercato, basate sul feedback generato dagli acquirenti, non riflettono in modo accurato le loro prestazioni

effettive. In effetti, una letteratura crescente ha dimostrato che i meccanismi di feedback generati dall'utente sono spesso di parte, soffrono di "inflazione di grado" e possono essere soggetti a manipolazioni da parte dei venditori. Ad esempio, la percentuale media positiva per i venditori su eBay è di circa il 99,4%, con una media di 100%.

Emerge una domanda naturale: i marketplace online possono utilizzare il tesoro dei dati raccolti per misurare la qualità di una transazione e prevedere quali venditori offriranno un servizio migliore ai loro acquirenti? È diventato ampiamente noto che tutti i mercati online, così come altri servizi Web, raccolgono grandi quantità di dati come parte del processo di scambio. Alcuni si riferiscono a questo come i "dati di scarichi" generati dai milioni di transazioni, ricerche e navigazione che si verificano su questi mercati ogni giorno. Sfruttando questi dati, i mercati possono creare un ambiente che promuove la fiducia. Di seguito due esempi di ricerche recenti che mostrano alcuni dei molti modi in cui i marketplace possono applicare AI ai dati che generano per contribuire a creare maggiore fiducia e migliori esperienze per i loro clienti.

A. Utilizzo dell'intelligenza artificiale per valutare la qualità dei venditori

Uno dei modi in cui i marketplace online aiutano i partecipanti a creare fiducia è quello di consentire loro di comunicare attraverso le piattaforme di messaggistica online. Ad esempio, su eBay, gli acquirenti possono contattare i venditori per porre loro domande sui loro prodotti, che possono essere particolarmente utili per prodotti usati o unici per i quali gli acquirenti potrebbero voler ottenere informazioni più raffinate di quelle elencate. Allo stesso modo, Airbnb consente ai potenziali affittuari

di inviare messaggi agli host e porre domande sulla proprietà a cui potrebbe non essere data risposta nell'elenco originale.

Utilizzando *Natural Language Processing* (NLP), un'area matura nell'intelligenza artificiale, i marketplace possono estrarre i dati generati da questi messaggi al fine di prevedere meglio il tipo di funzionalità che i clienti apprezzano. Tuttavia, ci possono essere modi più sottili per applicare l'intelligenza artificiale per gestire la qualità dei mercati. Le piattaforme di messaggistica non sono limitate alle richieste di pre-transazione, ma offrono anche alle parti l'invio reciproco di messaggi una volta completata la transazione.

Emerge quindi una domanda ovvia: come potrebbe un mercato analizzare i messaggi inviati tra acquirenti e venditori che postano la transazione per dedurre qualcosa sulla qualità della transazione che il feedback non sembra catturare?

Questa domanda è stata posta e ha trovato risposta in un recente lavoro di Masterov et al. (2015) utilizzando i dati interni dal marketplace di eBay. L'analisi che hanno eseguito è stata divisa in due fasi. Nella prima fase, l'obiettivo era di vedere se la NLP fosse in grado di identificare le transazioni andate male. Per fare questo, hanno raccolto dati interni dalle transazioni in cui i messaggi sono stati inviati dall'acquirente al venditore a transazione completata, e hanno abbinato tali dati a un'altra fonte di dati interna che registrava le azioni degli acquirenti indicando che l'acquirente aveva una scarsa esperienza con le transazioni. Tutte le azioni che indicano un compratore infelice includono un acquirente che sostiene che l'oggetto non è stato ricevuto, o che l'articolo non si è rivelato significativo

come nella descrizione, o lascia un feedback negativo o neutro, per citarne alcuni.

Il semplice approccio NLP crea, pertanto, un indicatore di "scarsa esperienza" come target (variabile dipendente) che il modello di apprendimento automatico proverà a prevedere e utilizza il contenuto dei messaggi come variabili indipendenti. Nella sua forma più semplice e come prova di concetto, è stata utilizzata una ricerca di espressioni regolari che includeva un elenco standard di parole negative come "infastidito", "insoddisfatto", "danneggiato" o "feedback negativo" per identificare un messaggio come negativo. La non presenza dei suddetti termini avrebbe reso il messaggio “neutro”.

Usando questa classificazione, hanno raggruppato le transazioni in 3 tipi distinti:

1. Nessun messaggio post-transazione dall'acquirente al venditore;
2. Uno o più negativi messaggi;
3. Uno o più messaggi neutri senza messaggi negativi.

La Figura 8, che appare in Masterov et al. (2016), descrive la distribuzione delle transazioni con le diverse classificazioni dei messaggi con la loro associazione con esperienze negative. L'asse x della Figura 8 mostra che circa l'85% delle transazioni rientra nella prima categoria benigna di nessun messaggio post-transazione. Gli acquirenti hanno inviato almeno un messaggio nel restante 15% di tutte le transazioni, dividendosi equamente tra i messaggi negativi e quelli neutri. La parte superiore

dell’asse y mostra la scarsa esperienza per ogni tipo di messaggio. Quando non vengono scambiati messaggi, solo il 4% degli acquirenti segnala una scarsa esperienza. Ogni volta che viene inviato un messaggio neutro, il tasso di esperienze negative salta al 13% e, se il contenuto del messaggio è negativo, oltre un terzo degli acquirenti esprime un'esperienza negativa.

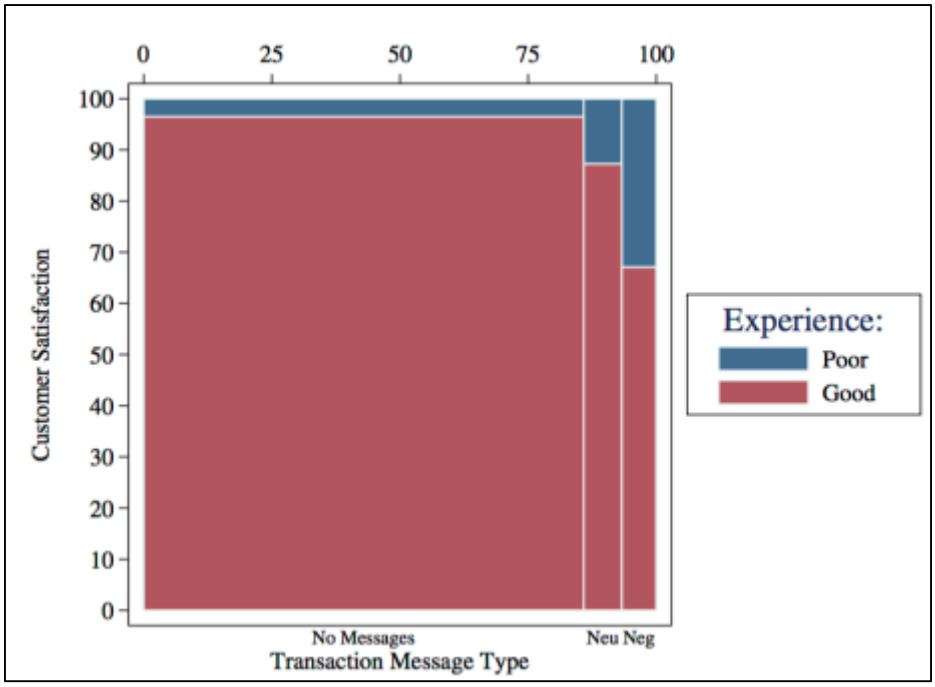


Fig.8 Contenuto dei messaggi ed esperienze negative su Ebay

Nella seconda fase dell'analisi, Masterov et al. (2016) i messaggi negativi venivano associati a esperienze scadenti per costruire una nuova misura della qualità del venditore basata sull'idea che i venditori che ricevono una maggiore frequenza di messaggi negativi sono venditori peggiori. Ad esempio, si immagini che il venditore A e il venditore B abbiano entrambi

venduto 100 articoli e che il venditore A avesse cinque transazioni con almeno un messaggio negativo, mentre il venditore B avesse otto di queste transazioni. Il punteggio di qualità implicito del venditore A è quindi 0,05 mentre quello del venditore B è 0,08 e la premessa è che il venditore B è un venditore peggiore del venditore A.

Masterov et al. (2016) mostrano, quindi, che la relazione tra questo rapporto, che viene calcolato per ogni venditore in qualsiasi momento nel tempo utilizzando i messaggi aggregati negativi delle vendite passate, e la probabilità che una transazione corrente porti a una scarsa esperienza, è monotona crescente.

Questo semplice esempio dimostra che utilizzando i dati del messaggio e una semplice procedura dell'AI per l'elaborazione del linguaggio naturale, si è in grado di prevedere quali venditori potrebbero creare esperienze negative di quanto si possa dedurre dai feedback molto gonfiati. eBay non è unico nel consentire alle parti di scambiare messaggi e le lezioni di questa ricerca sono facilmente generalizzabili ad altri mercati. La chiave è che ci sono informazioni in comunicazione tra i partecipanti al mercato e la comunicazione passata può aiutare a identificare e prevedere i venditori o i prodotti che causeranno esperienze negative agli acquirenti e incideranno negativamente sulla fiducia complessiva nel mercato.

B. Usare l'intelligenza artificiale per creare un mercato per il feedback

A parte il fatto che il feedback è spesso gonfiato come descritto in precedenza, un altro problema con il feedback è che non tutti gli

acquirenti scelgono di non lasciare alcun feedback. Di fatto, attraverso l'obiettivo della teoria economica tradizionale, è sorprendente che una parte significativa dei consumatori online lasci feedback. Dopo tutto, si tratta di un atto altruistico che richiede tempo, e crea il classico problema del free-rider.

Inoltre, poiché i potenziali acquirenti sono attratti dall'acquistare da venditori o prodotti che hanno già una buona reputazione, questo crea il problema del cosiddetto "avviamento a freddo": i nuovi venditori (o prodotti) senza feedback dovranno affrontare una barriera all'ingresso in quanto i compratori si mostreranno molto titubanti.
Come poter risolvere pertanto questo problema?
Queste domande sono state analizzate in un recente lavoro di Li et al. (2017) utilizzando un'implementazione unica e innovativa di un mercato per il feedback sull'enorme mercato cinese Taobao dove si lascia che i venditori paghino gli acquirenti per lasciare un feedback. Si potrebbe dapprima pensare che questa pratica non promuova la fiducia per la semplice preoccupazione che i venditori paghino solo i feedback positivi, sopprimendo qualsiasi feedback negativo. Tuttavia non è così dal momento che Taobao ha implementato un uso intelligente della NLP per ovviare questo problema: è la piattaforma che decide, utilizzando un modello di AI NLP, se il feedback è rilevante e non il venditore che paga il feedback. Quindi, la ricompensa per l'acquirente per lasciare un feedback è gestita dal marketplace, ed è distribuita per un feedback informativo piuttosto che per un feedback positivo. In particolare, nel marzo 2012, Taobao ha lanciato una funzione "*Rebate-for-Feedback*"

(RFF) attraverso la quale i venditori possono impostare un valore di sconto per qualsiasi articolo che vendono (cash-back o buono negozio) come ricompensa per il feedback di un acquirente. Se un venditore sceglie questa opzione, Taobao garantisce che il rimborso venga trasferito dall'account del venditore a quello dell'acquirente che lascia un feedback di alta qualità. È importante sottolineare che la qualità del feedback dipende solo da quanto è informativo, piuttosto che dal feedback positivo o negativo. Taobao misura la qualità del feedback con un algoritmo NLP che esamina il contenuto e la lunghezza del commento e scopre se le caratteristiche chiave dell'elemento sono menzionate.

Come sostengono Li et al. (2017) il meccanismo del RFF ha un ruolo di segnalazione simile a quello degli annunci. Supponendo che i consumatori esprimano le loro esperienze in modo sincero nel feedback scritto, qualsiasi consumatore che acquista un prodotto e riceve incentivi a lasciare un feedback, lascerà feedback positivi solo se l'esperienza di acquisto è soddisfacente. Quindi, un venditore offrirà incentivi RFF agli acquirenti solo se il venditore si aspetta di ricevere un feedback positivo, e ciò accadrà solo se il venditore fornirà alta qualità. Se un venditore sa che i suoi prodotti e servizi sono insoddisfacenti, allora il pagamento del feedback genererà un feedback negativo che danneggerà il venditore di bassa qualità. Il comportamento all'equilibrio implica quindi che la RFF, come segnale di alta qualità, attrarrà più acquirenti e determinerà più vendite. Il ruolo dell'AI è stato proprio quello di premiare gli acquirenti per le informazioni, non tanto per lasciare feedback positivi.

Li et al. (2017) hanno proceduto ad analizzare i dati nel periodo in cui era presente il meccanismo RFF e hanno confermato che, in primo luogo,

come previsto, sono stati lasciati più feedback in risposta agli incentivi forniti dalla funzionalità RFF.

Ancora più importante, il feedback addizionale non ha mostrato alcun pregiudizio, suggerendo che gli algoritmi NLP utilizzati erano in grado di creare il tipo di screening necessario per selezionare il feedback informativo. Inoltre si è confermato anche il fatto che l'utilizzo di tecnologie NPL per supportare nuovi mercati di feedback ha effettivamente risolto sia il problema del free-rider che il problema dell'avviamento a freddo che può ostacolare la crescita dei mercati online.

Capitolo 5

IMPLICAZIONI IN TERMINI DI COMPORTAMENTO DEL CONSUMATORE

L'evoluzione degli strumenti informatici, la profilazione delle transazioni in rete, la disponibilità di un'ingente mole di dati, relativi ai consumi degli individui, hanno fatto sì che si moltiplicassero i database contenenti le informazioni sui consumatori.

Le aziende trovano ormai naturale *targhettizzare* gli individui, cioè approssimare al meglio le loro caratteristiche e la loro propensione di acquisto, al fine di proporre loro offerte personalizzate per massimizzare vendite e profitti.

I Big Data sono ormai disponibili "real time" e l'economia digitale si fonda su tali dati, utilizzati per comprendere i prodotti e i servizi da proporre ad uno specifico consumatore. Alessandro Acquisti definisce l'economia digitale come "finanziata" proprio attraverso questo genere di pratiche[49]. D'altronde, anche se da un lato i motori di ricerca affinano i risultati delle ricerche, generando beneficio per l'utente finale, dall'altro però le piattaforme digitale, l'e-commerce e i marketplace, incrementano le loro vendite mediante l'analisi degli acquisti compiuti dai consumatori e le loro attività di navigazione su internet; i social network, invece, traggono profitto dai dati che gli vengono ceduti dai propri sottoscrittori.

Anche la diffusione dei Big Data ha facilitato la riduzione dei costi relativi alla raccolta dei dati, generando un certo numero di benefici privati ed esternalità positive, nonché costi sociali ed esternalità negative.

Se da un lato lo sviluppo dei Big Data ha condotto a un aumento dell'efficienza economica sia per le imprese (con una migliore allocazione delle risorse, miglioramento delle operazioni e un accesso facilitato all'innovazione), sia per gli individui (ad esempio con un beneficio tratto dal monitoraggio delle condizioni della propria salute attraverso tecniche di aggregazione di dati), è comunque vero che le imprese avranno di fatto accesso ad una sempre maggiore quantità di "*transactional data*" ottenuti da una molteplicità di fonti[50].

In questa sezione si analizzerà il comportamento del consumatore in relazione ai Big data, alla sua evoluzione nell'acquisto ed alle tecnologie Machine Learning che, in qualche modo, hanno un impatto *behavioral* sul consumatore.

5.1 CONSUMER BEHAVIOUR

La teoria del comportamento del consumatore si riferisce al modo in cui il consumatore, che dovrebbe essere un individuo razionale, prende decisioni in merito all'acquisto di beni. La frase "comportamento del consumatore" si riferisce ad acquirenti e clienti di prodotti e servizi, nonché a persone che utilizzano questi prodotti e servizi. Questa costruzione lessicale denota la decisione di acquistare in sé e non solo.

Il comportamento del consumatore è un modo di agire, che implica il processo decisionale del consumatore (come agente economico), così

come tutte le attività che svolge per essere informato, essere in grado di acquistare, utilizzare, valutare, ecc. beni di consumo.

Il comportamento e le azioni del consumatore hanno ricercatori interessati da molto tempo; una volta che la società dei consumi ha iniziato a svilupparsi, l'interesse pagato su questo argomento è aumentato. Studi recenti (Kotler e Keller, 2012) hanno rivelato che il comportamento del consumatore è diventato un fattore con un impatto diretto sulla performance aziendale anche se per oltre 300 anni, economisti come: Nicholas Bernoulli, John von Neumann e Oskar Morgenstern hanno studiato i fondamenti del processo decisionale del consumatore (Richarme, 2005). Per capire il consumatore, cioè le sue decisioni, è stata creata la teoria dell'utilità, secondo cui il consumatore è "un individuo economico e razionale" (Zinkhan, 1992), che manifesta solo preoccupazione personale. La teoria dell'utilità ha fornito un quadro teorico per analizzare il processo decisionale in circostanze di incertezza; secondo questa teoria, gli individui scelgono il risultato che migliora il loro benessere.

Gli economisti tradizionalisti hanno analizzato il comportamento umano in modo abbastanza rigido (razionalità totale), da una prospettiva puramente economica (economia standard), non considerando gli aspetti psicologici e sociologici nella loro analisi.

Ricerche recenti (Simon, 1955, Kahneman e Tversky, 1979) hanno evidenziato che i consumatori non sono completamente razionali; successivamente, Herbert Simon sviluppò il concetto di "satisficing" (Simon, 1977), secondo cui la razionalità degli individui è limitata alle capacità cognitive ed emotive. La teoria del prospetto, che è un contributo

portato da Daniel Kahneman e Amos Tversky, ha descritto alcuni comportamenti economici che non potevano essere spiegati attraverso teorie precedentemente sviluppate che avevano approvato in modo considerevole le previsioni relative al processo decisionale. Quando ci si avvicina al comportamento del consumatore, gli elementi di economia comportamentale sono indispensabili; tuttavia, si ritiene che gli elementi di base della teoria standard non possano essere trascurati; quindi, è solo l'armonizzazione dei concetti relativi al comportamento del consumatore, come rivelano i due approcci economici che possono aiutarci a delineare una prospettiva piuttosto completa sul consumatore e sul suo comportamento.

Con un approccio semplice, il comportamento del consumatore può essere analizzato partendo dalla domanda: "Come sappiamo quello che vogliamo?" - non come una domanda ovvia come potrebbe sembrare - a "Cosa facciamo con qualcosa che non vogliamo più? "(Statt, 2001).

Per iniziare, è importante chiarire chi è il consumatore. Le definizioni standard che si trovano nei dizionari sono piuttosto aride. Esempio: il consumatore è la persona che consuma beni derivanti dal processo di produzione (DEX, 1998) o il consumatore è la persona che consuma beni materiali per soddisfare i propri bisogni (NODEX, 2002).

Una definizione più elaborata è stata data da Solomon (2006), secondo cui il consumatore è una persona che identifica un bisogno o un desiderio, fa un'acquisizione e quindi utilizza il prodotto.

Oltre a queste definizioni di dizionario che troviamo nei libri di testo di economia o in letteratura specializzata, il consumatore è - nella realtà quotidiana - rappresentato da tutti noi. In altre parole, il consumatore è

l'entità che consuma beni per soddisfare determinati bisogni. I consumatori sono portatori di bisogni e, in senso lato, rappresentano la popolazione. Il comportamento del consumatore è stato definito in modi diversi nel corso del tempo. Faison ed Edmund (1977) hanno posto l'accento sui bisogni delle persone; Engel et al. (1986) ha sottolineato le azioni compiute dai singoli; Kotler (1994) ha preso l'acquisto come punto di riferimento; nel 1995, Solomon et al. Hanno messo in evidenza gli individui, i bisogni e i processi su cui si basa il consumatore; in altri studi recenti (Englis e Solomon, 1995) gli autori hanno collocato azioni e bisogni in una posizione centrale. Un'analisi delle definizioni che si possono trovare nella letteratura specializzata rivelano il fatto che il comportamento del consumatore è considerato parte del comportamento economico delle persone, che, a sua volta, è una forma di manifestazione per il comportamento umano in generale (Cătoiu e Teodorescu, 1997). Prendendo questa idea come punto di partenza e correlandola con le definizioni del concetto, si vuole rappresentare le relazioni tra gli elementi incontrati di frequente e i tentativi dei ricercatori di definire il comportamento dei consumatori.

Prendendo in considerazione lo schema che rappresenta il comportamento del consumatore secondo Kardes, Cronley e Cline (2011) e correlandolo con quello proposto da autori come Hoyer e Maclnnis (2008), si vuole rappresentare sistematicamente la visione sul comportamento del consumatore nel grafico sottostante (Figura 9)[82]:

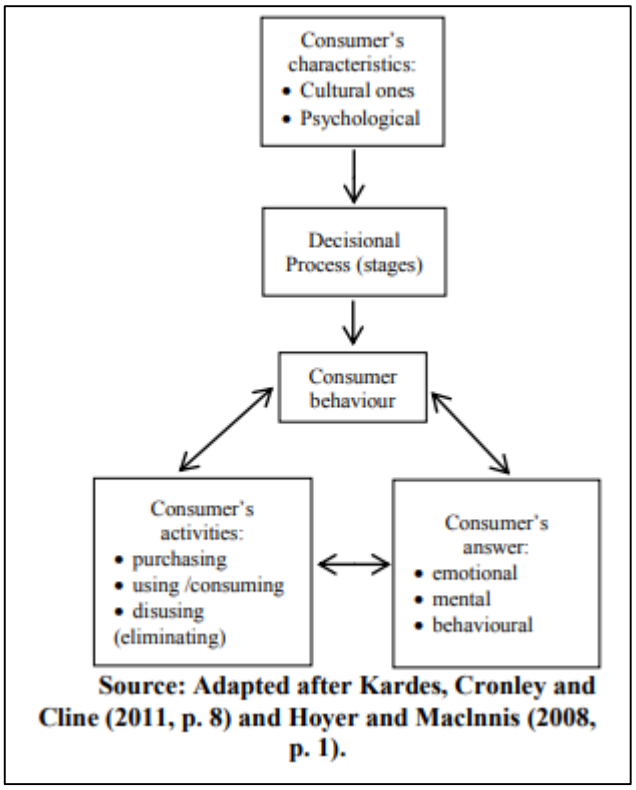


Fig. 9 – Definizioni del comportamento del consumatore

La descrizione sistematica parte dalla premessa secondo cui il comportamento del consumatore è costituito da tre aree: le caratteristiche del consumatore, il processo decisionale del consumatore e il comportamento del consumatore, come risultato dell'interazione tra i segmenti che lo precedono.

I pilastri su cui si basano le caratteristiche comportamentali dei consumatori sono - come afferma spesso la letteratura specializzata - i seguenti: cultura del consumo e nucleo psicologico. Lo schema divide il comportamento del consumatore in attività del consumatore e risposte del consumatore. La classificazione del comportamento del consumatore in base al tipo di attività svolta è utile perché le risposte del consumatore agli

stimoli possono essere diverse poiché questo è influenzato dalla necessità di acquistare, consumare e disabitare determinati prodotti o servizi (Kardes, Cronley and Cline, 2011, p 9). Allo stesso tempo, è necessario prendere in considerazione le risposte emotive, mentali e comportamentali del consumatore ai beni e al metodo di marketing utilizzato.

Comprendere il comportamento dei consumatori è una questione chiave per gli agenti economici perché il comportamento dei consumatori è un processo complesso e molte decisioni di marketing si basano su ipotesi sul comportamento del consumatore. Allo stesso tempo, conoscere i fattori che influenzano il processo decisionale è importante per ogni individuo perché, capendo cosa ci determina prendere una decisione, possiamo diventare più consapevoli della domanda se una decisione di consumare un determinato bene in una determinata quantità sia - considerando gli aspetti teorici definiti prima - determinati o influenzati da uno di questi fattori. Se questi fattori potessero essere raccolti in un unico modello, potremmo conoscere in totalità e allo stesso tempo l'intensità con cui influenzano il comportamento del consumatore; il comportamento del consumatore potrebbe essere determinato attraverso formule matematiche e sulla base di queste formule si potrebbero elaborare previsioni a lungo termine per quanto riguarda le decisioni del consumatore.

Il comportamento dei consumatori è un fenomeno complesso, ben ancorato alla psicologia e alla sociologia; economisti, psicologi e sociologi hanno cercato di analizzare i fattori che influenzano le decisioni dell'individuo. I fattori più importanti che influenzano il comportamento

del consumatore sono stati considerati quelli di natura personale, psicologica e sociologica.

I fattori personali includono caratteristiche specifiche per una persona, come fattori demografici: età, sesso, ecc. I fattori sociali sono rappresentati da: opinion leader, gruppi di riferimento, influenza dei membri della famiglia, classe sociale, livello culturale, ecc.: percezione, motivazione, personalità, atteggiamento, ecc. Allo stesso tempo, i ricercatori hanno concepito categorie di fattori come: fattori situazionali (Dickson, 1982), coinvolgimento dei consumatori (Rothschid, 1979), ecc. Ad esempio, in uno studio scritto da Acebron et al. (2000) sul consumo di cibi freschi (gamberi), gli autori hanno sottolineato le abitudini dei consumatori e le precedenti esperienze perché hanno un'influenza diretta sulla decisione di acquisto da parte del consumatore. Gli autori ritengono che l'immagine del prodotto abbia un grave impatto sulla decisione di acquisto e raccomanda il miglioramento continuo dell'immagine del prodotto per incoraggiare i consumatori a comprare. Spesso il comportamento del consumatore viene anche affrontato e analizzato dal punto di vista del marketing; la prospettiva più comune è quella creata da Acebron et al. (2000), cioè incoraggiando il consumo. La nostra prospettiva è diversa da quella degli specialisti nel marketing; è necessario conoscere il comportamento del consumatore per evitare uno squilibrio economico e per trovare un approccio equilibrato tra il consumo, come è definito economicamente, e la natura umana, così come è definita dagli umanisti. La crisi finanziaria del 2008 ha rivelato, oltre ad altri aspetti finanziari, il problema della società americana iper-consumista. Questa recente esperienza ha dimostrato che il consumismo

esagerato non porta benefici economici a lungo termine e che correlano questa idea con gli effetti negativi del consumismo sull'ambiente e, cosa più importante, gli effetti psicologici dell'iper-consumo sugli individui.

Per quanto riguarda le caratteristiche psicologiche che influenzano il comportamento del consumatore, possono apparire sotto forme diverse. I concetti più usati nella letteratura specializzata sono: attitudine, percezione, motivazione, personalità, stati emotivi e memoria (la capacità di apprendere).

Oltre alle caratteristiche psicologiche che influenzano le decisioni del consumatore, le caratteristiche di una persona svolgono anche un ruolo chiave nel processo decisionale.

Queste caratteristiche ovviamente rendono le persone diverse l'una dall'altra. Le caratteristiche demografiche, quali sesso, età, livello di reddito, livello di istruzione ecc, sono fondamentali per la decisione di acquisto da parte dei consumatori e possono determinare un allontanamento dai modelli decisionali generali di un consumatore (Lee, 2005). Tuttavia, le variabili demografiche più spesso riscontrate sono: età e sesso. Nella maggior parte della letteratura specializzata, i fattori sociali includono: il gruppo di riferimento, gli opinion leader, la classe sociale, il livello culturale, ecc.

Altri fattori che possono influenzare le azioni del consumatore sono: la capacità di elaborare le informazioni, il livello di conoscenza e comprensione, le preferenze di consumo, così come i pregiudizi e gli elementi euristici.

La questione riguardante i fattori che influenzano il comportamento del consumatore può essere confrontata con una materia endogena che si

verifica in un modello econometrico; in altre parole, molti dei fattori sopra citati possono influenzarsi a vicenda; quindi è difficile stabilire il livello di importanza per ciascuno di questi fattori. Tuttavia, si ritiene che i principali fattori che influenzano le decisioni dei consumatori siano quelli menzionati sopra; ciononostante non sono gli unici poiché rappresentano a malapena una parte della moltitudine di elementi che influenzano il comportamento dei consumatori. Si può affermare, pertanto, che il comportamento del consumatore è determinato da molteplici fattori ed è un concetto multidisciplinare.

5.2 EVOLUZIONE DEL COMPORTAMENTO DEI CONSUMATORI. COME PRENDONO OGGI LE DECISIONI DI ACQUISTO LE PERSONE?

Il processo decisionale di acquisto cominciò a essere studiato circa 300 anni fa da Nicholas Bernoulli (nel 1783 introdusse i termini di utilità prevista e marginale utilità nella teoria economica), seguito da John von Neumann e Oskar Morgenstern (hanno introdotto i termini di rischio e

incertezza, e nel 1944 hanno pubblicato un articolo fondamentale per la microeconomia "Teoria dei giochi e comportamento economico"). Hanno creato un modello matematico per determinare l'utilità acquisita dopo un'attività del consumatore, considerando le persone come esseri puramente razionali (i consumatori hanno cercato solo di soddisfare gli interessi personali).

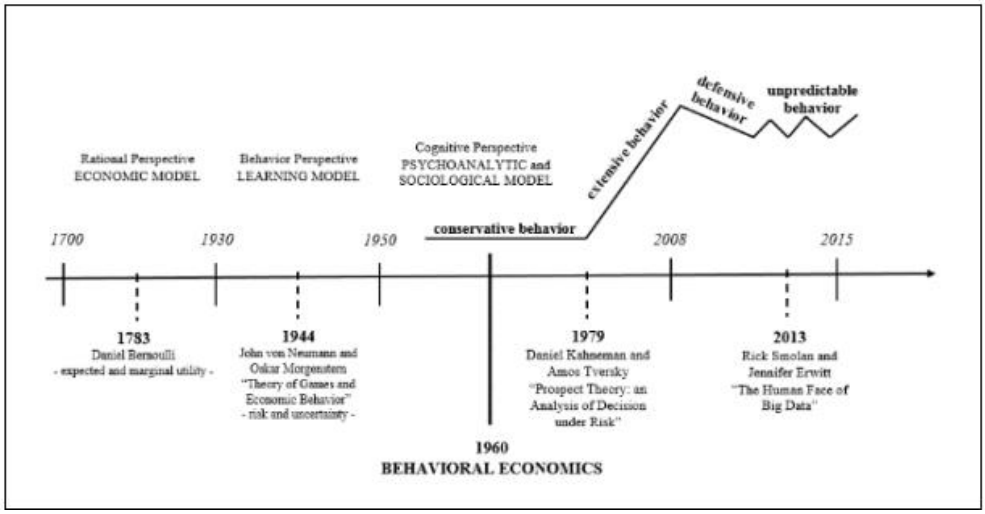


Fig. 10 – Evoluzione del comportamento del consumatore

Ricerche recenti mostrano che ci sono numerosi fattori che influenzano la decisione di acquisto, oltre a quelli razionali, come i fattori sociali, cognitivi ed emotivi.

Prendendo in considerazione questi fattori durante la modellizzazione del processo decisionale di acquisto, nel 1960 è apparsa una nuova scienza interdisciplinare ed emergente: lo studio del comportamento del consumatore. È una scienza complessa che include informazioni da economia, psicologia, sociologia, antropologia e intelligenza artificiale[83]. Fino al 1960, la prospettiva economica del comportamento del

consumatore e i modelli che lo descrivevano si basavano sul presupposto che tutti i consumatori sono sempre razionali nei loro acquisti, quindi compreranno sempre il prodotto che porterà maggiore soddisfazione. A questo proposito, sono stati sviluppati tre tipi di modelli. Tra il 1700 e il 1930, il Modello Economico fu usato per descrivere il comportamento del consumatore che coinvolgeva la prospettiva razionale basata sulla teoria economica neoclassica.

Nei successivi 20 anni, è stata applicata la prospettiva comportamentale basata sul modello di apprendimento e, successivamente, sulla prospettiva cognitiva basata sul modello psicoanalitico e sociologico[84].

Durante questo periodo, le persone avevano un comportamento conservativo perché stavano acquistando gli stessi prodotti, il comportamento del consumatore era un fenomeno emergente che si è evoluto insieme allo sviluppo umano. In epoca preistorica questo comportamento era mostrato in modo molto limitato, le persone venivano organizzate in piccoli gruppi familiari e avevano una sola preoccupazione: la sopravvivenza. Molto più tardi, le abilità sociali hanno iniziato a svilupparsi che alla fine hanno portato all'emergere di denaro, status sociale, ricchezza e in ultima analisi hanno modellato il comportamento dei consumatori[85].

La causa principale che ha determinato i ricercatori nello studio del comportamento del consumatore è la diversificazione dei bisogni.

Allo stesso tempo, guardando indietro di un secolo fa, è possibile osservare una forte connessione tra il momento in cui la popolazione ha iniziato a registrare una forte tendenza al rialzo e la scienza dello studio

del comportamento dei consumatori è apparsa (1960, correlazione tra le figure 10 e 11).

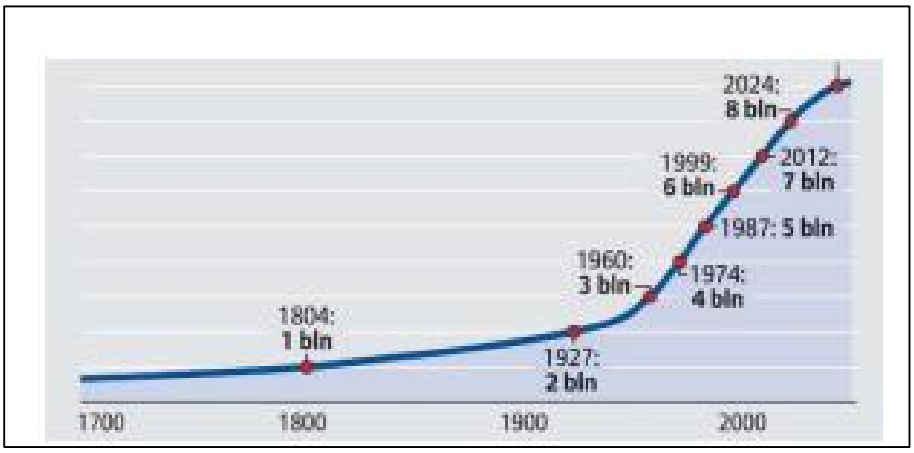


Figura 11 – crescita della popolazione sulla Terra

Questa correlazione può essere spiegata dal fatto che una popolazione in crescita significa di più bisogni, più prodotti e più fornitori. Inoltre, l'aspettativa di vita è raddoppiata nell'ultimo secolo (all'inizio del XX secolo l'aspettativa di vita era di circa 30-40 anni, mentre nel 2008 è passata a 70 anni), con lo stesso risultato nel cambiamento del comportamento dei consumatori. Inoltre, la metà del 20° secolo è il momento in cui i viaggi iniziano a diventare accessibili a tutti, a causa della produzione su larga scala di macchinari e aerei commerciali. Con il viaggio, le persone hanno avuto l'opportunità di scoprire altre culture e abitudini e di conseguenza i loro bisogni hanno iniziato a diversificarsi. Mentre in passato la maggior parte delle persone viveva in piccole città, con possibilità limitate di lasciare la propria comunità e poche variazioni nei bisogni, ora, a causa di miglioramenti tecnici, i consumatori hanno

iniziato a soddisfare esigenze sempre più diversificate. Per mezzo secolo, le persone hanno sviluppato un comportamento estensivo, acquistando sempre più prodotti e sempre più diversi. Uno dei documenti più importanti scritti durante questo periodo è "*Prospect Theory: an analysis of decision under risk*", scritto da Daniel Kahneman e Amos Tversky, che propone un nuovo modello per studiare il comportamento dei consumatori. In questo documento, il processo decisionale è visto come una scelta tra prospettive o giochi d'azzardo. Gli autori hanno sviluppato la nuova teoria partendo dal presupposto che la teoria dell'utilità attesa (che non è stata contestata per oltre 250 anni), ha avuto alcuni difetti nel momento in cui la scelta è fatta dal consumatore. Pensavano che l'utilità non dipendesse solo dal reale valore della ricchezza di una persona, ma anche dell'evoluzione della sua ricchezza[86]. The Prospect Theory è il modello più importante utilizzato alla fine del 20 ° secolo, ma c'erano anche altri modelli creati in quel periodo di tempo: Modello Nicosia (1966), Engel, Blackwell e Miniard model (1968), Howard Sheth model (1969), Webster e Wind model (1972), Hobbes model (1984) e Veblen model (1994)[87]. L'anno 2008 rappresenta un altro momento importante nella storia del mondo che ha influenzato il comportamento dei consumatori. La crisi economica e finanziaria che si è diffusa in tutto il mondo ha portato i consumatori a pensarci due volte prima di acquistare un prodotto. Poiché i consumatori acquistavano meno prodotti, il loro comportamento cominciò a essere difensivo. Le persone hanno iniziato a utilizzare Internet su una scala più ampia per cercare prodotti e confrontare il loro prezzo e le loro caratteristiche. Il marketing online ha iniziato ad avere un ruolo decisivo nel processo di acquisto, quindi sono

state sviluppate nuove tecniche per prevedere il comportamento dei consumatori, tra cui Big Data[88].

Oggi i consumatori affrontano un'offerta troppo diversificata, essendo assaliti da messaggi di marketing. Per questo motivo, il costo opportunità per un prodotto è notevolmente aumentato, rendendo il processo decisionale sempre più complicato. Secondo gli studi, i consumatori possono ignorare il costo opportunità quando non devono scegliere tra più di 8 prodotti. Quando il numero di scelte aumenta, i consumatori diventano indecisi e talvolta rinunciano anche al processo di acquisto. I cambiamenti nel comportamento dei consumatori hanno avuto forti influenze su tutte le imprese nel corso del tempo, un momento decisivo è stato la metà degli anni '70, quando era avvenuto un significativo cambiamento macroeconomico sulla legge della domanda e dell'offerta: se a quel punto i mercati erano guidati dai venditori, il loro controllo veniva assunto dagli acquirenti sia in termini di influenza che di potere contrattuale.

Le aziende hanno capito che il comportamento dei consumatori è un emergente fenomeno che si è evoluto con lo sviluppo umano e sono diventati più interessati a studiare il comportamento del loro consumatore quotidiano.

Di conseguenza, le aziende odierne sono autorizzate dal consumatore finale che desidera il valore istantaneo, la funzionalità mobile e i servizi di facile utilizzo. Oggi le persone sono più informate (il 57% del processo di acquisto è completato prima di una prima interazione con le vendite), socialmente in rete (il 53% dei clienti ha abbandonato un acquisto in

negozio a causa di un sentimento negativo online) e meno fedeli (il 59% dei clienti sono disposti a provare un nuovo marchio per ottenere un migliore servizio clienti)[89]. In conclusione, i principali fattori che hanno influenzato il comportamento dei consumatori sono:

• i cambiamenti demografici (la crescita della popolazione e l'aspettativa di vita, hanno avuto lo stesso risultato nel comportamento dei consumatori: più deve essere soddisfatto);

• evoluzione della tecnologia (perché le persone ora hanno più modi di viaggiare, hanno scoperto altre culture e stili di vita, quindi i loro bisogni sono diventati più diversificati);

• molteplicità (perché sempre più variabili sono integrate in attività quotidiane - ad esempio l'industria cinematografica si è evoluta da un'esperienza unidimensionale a una multidimensionale - anche l'atto di acquisto deve diventare un'esperienza complessa);

• iper efficienza (l'efficienza spazio-temporale è anche un problema quotidiano, quindi le persone hanno bisogno di modi più veloci ed economici per soddisfare i propri bisogni);

• rischio e stress (le persone hanno troppe opzioni tra cui scegliere per soddisfare i loro bisogni).

5.3 EVOLUZIONE DELLA RICERCA DI MARKETING. BIG DATA, IL NUOVO STRUMENTO PER PREDIRE IL COMPORTAMENTO DEI CONSUMATORI

Secondo AMA (American Marketing Association) la ricerca di marketing è "il processo o insieme di processi che collegano consumatori, clienti e utenti finali al marketing attraverso le informazioni - informazioni utilizzate per identificare e definire opportunità e problemi di marketing, per generare, perfezionare e valutare le azioni di marketing, per monitorare le prestazioni di marketing e migliorare la comprensione del marketing come processo. La ricerca di marketing specifica le informazioni richieste per affrontare questi problemi, progetta il metodo per la raccolta di informazioni, gestisce e implementa il processo di raccolta dei dati, analizza i risultati e comunica i risultati e le loro implicazioni. " A causa dell'evoluzione del comportamento dei consumatori, la disciplina della ricerca di marketing si è evoluta allo stesso modo, cercando di adattarsi all'ambiente economico competitivo. I documenti relativi a questa disciplina enfatizzano il suo stato attuale come in "flusso".

All'inizio del 20 ° secolo, sondaggi politici e studi pubblicitari erano le uniche tecniche di ricerca di marketing utilizzate per studiare il comportamento dei consumatori.

Il loro scopo principale era quello di scoprire se una nuova soluzione per ottenere consumatori fosse o meno riuscita. Poiché le persone avevano più bisogni, sono stati richiesti più prodotti, quindi sono apparsi più fornitori.

A causa di questi cambiamenti ambientali, la concorrenza è diventata feroce, quindi la ricerca di marketing ha dovuto adattarsi.
Di conseguenza, gli approcci qualitativi e quantitativi sono stati separati in due diversi metodi. I principali metodi qualitativi erano focus group, discussioni approfondite e ricerca osservativa, mentre i principali metodi quantitativi erano modelli lineari, statistiche descrittive e analisi multivariate[90]. Due dei metodi più efficaci di ricerca di marketing negli ultimi anni, utilizzati da società internazionali in tutto il mondo sono stati: TORA (Theory of Reasoned Action) e NPS (Net Promoter Score).
Theory of Reasoned Action è stata sviluppata da Martin Fishbein e Icek Ajzen nel 1975-1980 ed è un modello per la predizione dell'intenzione comportamentale, che comprende previsioni di atteggiamento e previsioni di comportamento. Nella sua forma più semplice, la TORA può essere espressa con la seguente equazione:
BI = (AB) W1 + (SN) W2 , dove:

BI = intensione comportamentale

(AB) = il proprio atteggiamento verso l'esecuzione del comportamento

W = pesi derivati empiricamente

SN = la propria norma soggettiva relativa all'esecuzione del comportamento

Net Promoter Score è una metrica di fidelizzazione del cliente sviluppata da Fred Reichheld, Bain & Company e Satmetrix, e introdotto da Reichheld nel 2003 in un articolo di Harvard Business Review, " *One Number you need to grow*". Serve come alternativa alla tradizionale ricerca sulla soddisfazione del cliente e sostiene di essere correlata alla

crescita dei ricavi. Può essere calcolato utilizzando la risposta a una singola domanda, utilizzando una scala da 0 a 10: quanto è probabile che consiglieresti [marca X] a un amico o a un collega? e gli intervistati sono raggruppati usando la seguente formula[91]:

NPS = % di promotori - % di detrattori

Più alto è questo indicatore, più si capisce come sono soddisfatti i consumatori di un'azienda.

In conclusione, se un secolo fa il cambiamento delle tecniche di ricerca di mercato era lineare e principalmente associato a metodi e tecniche di raccolta dei dati, gli schemi attuali indicano una base di cambiamento su un'evoluzione qualitativa.

Sebbene i classici sistemi di misurazione stessero analizzando l'intenzione comportamentale, non il comportamento effettivo, principalmente perché le informazioni erano più facili da raccogliere.

Fino ad ora, la raccolta di dati sull'effettivo comportamento del consumatore è stata impraticabile, a causa dell'emergere di Internet, dei social media e dell'e-commerce, che hanno radicalmente alterato il panorama dei dati sul comportamento dei consumatori. Sistemi POS (Point-of-Sale) e registratori di cassa vengono sostituiti da siti di e-commerce che registrano ogni mossa che i consumatori fanno. Le conversazioni telefoniche occasionali con gli amici sugli acquisti recenti vengono sostituite da tweet che possono essere analizzati da chiunque segua i feed di Twitter. In effetti, tutto ciò che viene costruito in questi giorni (telefoni, computer, automobili, frigoriferi) produce terabyte e petabyte di dati.

Le informazioni vengono estratte da ogni luogo, fuori dai parcheggi, fuori da caselli, fuori da ricerche su Internet, su Facebook, fuori dai nostri telefoni, quindi ogni azione che le persone fanno in questi giorni lascia una traccia digitale che può essere registrata, archiviata e successivamente analizzata[92].

Quindi, mentre i clienti possono dire quello che pensano,

i data scientist possono dire cosa fanno effettivamente quei clienti, perché i dati sull'effettivo comportamento e sulle esperienze dei consumatori sono ora disponibili per essere misurati e analizzati. Per fare ciò, è stato sviluppato un nuovo strumento: Big Data.

I Big Data sono comunemente definiti come la combinazione di volume (una grande quantità di dati), varietà (più tipi di dati) e velocità (la velocità con cui i dati vengono creati). Con le tecniche tradizionali, gli utenti possono disporre di volume e varietà di dati, ma è difficile includere la velocità.

Anche alimentando regolarmente nuovi dati, questi sono dati statici e non coerenti con le decisioni che devono essere prese[93].

Table 1. The Advantages and Disadvantages of using Big Data

ADVANTAGES	DISADVANTAGES
Volume: we are recording a huge amount of data	
Big Data improves the quality of life and the customer experience by giving extra senses (today every medical aspect of a human being can be captured: the metrics can be captured by sensors, the anatomy can be captured by imaging, while the biology can be captured by using the sequence of DNA, and by having a complete view be can improve our health; by recording all consumers activities a complete view about them can be created, and in this way the buying experience can be improved)	The more data are registered, the larger the problems will be that analysts need to solve (can we find in the huge amount of data the information that we need and can it influence positive our life and/or the consumer experience)
Variety: we are recording data from different sources	
Big Data can identify hidden pattern and unexpected correlations to propose new and innovative solutions	People don't have a personal life anymore; their lives have become more transparent
Velocity: we are recording real time data	
By doing this real-time actions can be made that can solve real-time problems	At this moment it is not known who owns the data and how are they used
Veracity: we are recording inaccurate data	
Once the "dirty data" is removed, the useful and accurate data can be use to extract new information	This data can lead very easy to an avalanche of errors and incorrect results, affecting the whole business

Alcuni documenti includono una quarta dimensione per i Big Data: **la veridicità.** La veridicità è la cosa più difficile da ottenere con i big data, perché a causa del volume di informazioni e della varietà del suo tipo è difficile identificare i dati utili e precisi dai "dati sporchi". Il problema più grande è che i "dati sporchi" possono portare molto facilmente a una valanga di errori, risultati errati e possono influenzare la dimensione della velocità dei Big Data.

Come tutte le tecnologie, l'utilizzo di Big Data nei sistemi ERP presenta vantaggi e svantaggi allo stesso tempo che vengono visualizzati nella Tabella 1.

Oggi ci sono molte industrie che usano i Big Data: l'assistenza sanitaria (i trattamenti stanno diventando personalizzati e il paziente centrico e le analisi predittive sono utilizzate per prevenire le malattie, ad esempio

Angelina Jolie ha subito una doppia mastectomia preventiva dopo aver appreso che aveva il rischio dell'87% di sviluppare il cancro al seno), lo sport (utilizzando i dati dei sensori raccolti dai giocatori durante un gioco per migliorare i loro schemi di gioco), il meteo (più di 60 anni di analisi meteorologica globale sono utilizzati per prevedere il rischio di eventi estremi futuri), la logistica (camion intelligenti e spazi intelligenti; un esempio è il deposito di Coca-Cola ad alta baia di Ploiesti, in Romania), l'agricoltura (monitoraggio delle condizioni meteorologiche e del suolo per il punto ottimale di raccolta), la produzione (industria 4.0) e l'energia e le telecomunicazioni (reti intelligenti e impianti virtuali)[94].

A causa delle crescenti richieste dei consumatori e della crescente digitalizzazione, il mondo si sta trasformando digitalmente, il che significa che le nuove tecnologie sono utilizzate per guidare significativi miglioramenti del business.

Secondo Trifu e Ivan, Big Data è un concetto unico che integra tutti i tipi di dati, non solo alcuni di base come nel normale data warehouse.

Pertanto, i Big Data utilizzano dati da testo a immagini, suoni, filmati, musica, coordinate satellitari o qualsiasi altro tipo di dati di input o output provenienti da diversi tipi di sensori. Secondo Sven Denecken, Global Vice President per Cloud Solutions, i Big Data rappresenteranno una visione predittiva guidata da strategia aziendale, nuove strategie di prodotto e nuove relazioni con i consumatori.

Utilizzare i dati giusti nel contesto giusto significherà decisioni più intelligenti, nuove opportunità e, in definitiva, un grande vantaggio competitivo.

Utilizzando un sistema ERP può essere creato un ambiente dinamico Big Data, utilizzando dati in tempo reale. Uno degli strumenti che può superare questo nuovo ambiente creato è SAP HANA, una piattaforma di database in-memory. SAP HANA è stato rilasciato all'inizio del 2010 per consentire analisi in tempo reale di entrambi i dati strutturati e non strutturati. Usando questa nuova tecnologia, gli utenti possono accedere all'analisi dei dati quasi in tempo reale. Inoltre, gli strumenti di visualizzazione, come SAP Lumira, consentono questa esplorazione e comprensione dei dati e, in ultima analisi, supportano il processo decisionale[95].

5.4 LA CORRELAZIONE TRA L'EVOLUZIONE DEL COMPORTAMENTO DEI CONSUMATORI E LA RICERCA DI MARKETING. BIG DATA, LO STRUMENTO PERFETTO PER STUDIARE IL COMPORTAMENTO DEI CONSUMATORI DI OGGI

Nella storia recente, due dei momenti più importanti che hanno cambiato il mondo sono state le due guerre mondiali. Prima di loro, le persone cercavano di trovare un equilibrio nella loro vita, il comportamento dei consumatori era costante. Gli strumenti di ricerca di mercato erano anche piuttosto limitati (studi politici e studi pubblicitari), il loro obiettivo principale era identificare se una certa strategia di marketing potesse

avere un effetto: sta succedendo? Strategia di marketing, ha qualche effetto sul comportamento del consumatore?

Dopo di loro, i consumatori hanno iniziato a comportarsi in modo aperto, provando nuovi prodotti e acquistando di più.

I marketer hanno adattato l'implementazione di più modelli per studiare questo comportamento estensivo: sondaggi, focus group, interviste, cercando di creare un'immagine completa del comportamento dei consumatori: cosa sta succedendo? I consumatori compreranno un certo prodotto?

Oggi i clienti vogliono un valore istantaneo, funzionalità mobile e servizi user-friendly, quindi il loro comportamento è cambiato.

Perché sono più informati (il 57% del processo di acquisto è completato prima di una prima interazione con le vendite), socialmente collegati in rete (il 53% dei clienti sta abbandonando un acquisto in negozio a causa di un sentimento negativo online) e meno fedeli (il 59% dei clienti è disposto a provare un nuovo marchio per ottenere un servizio clienti migliore) hanno iniziato a comportarsi diversamente.

. La ricerca di mercato sta cercando di adattarsi a questi cambiamenti, implementando nuovi strumenti (osservazione, sondaggi online, Big Data, neuromarketing) al fine di identificare perché 'sta succedendo? (figura 12)

Big Data non è solo un'analisi di molti dati. È un processo complesso in grado di estrarre nuove informazioni al fine di comprendere il contesto del settore in cui opera un'azienda, valutare i fattori specifici che si applicano a un'azienda e familiarizzare un'azienda con un gran numero di

strumenti analitici. I Big Data vengono utilizzati per presentare le nuove informazioni estratte dai dati, in modo che i manager possano comprenderli e utilizzarli nelle decisioni aziendali.

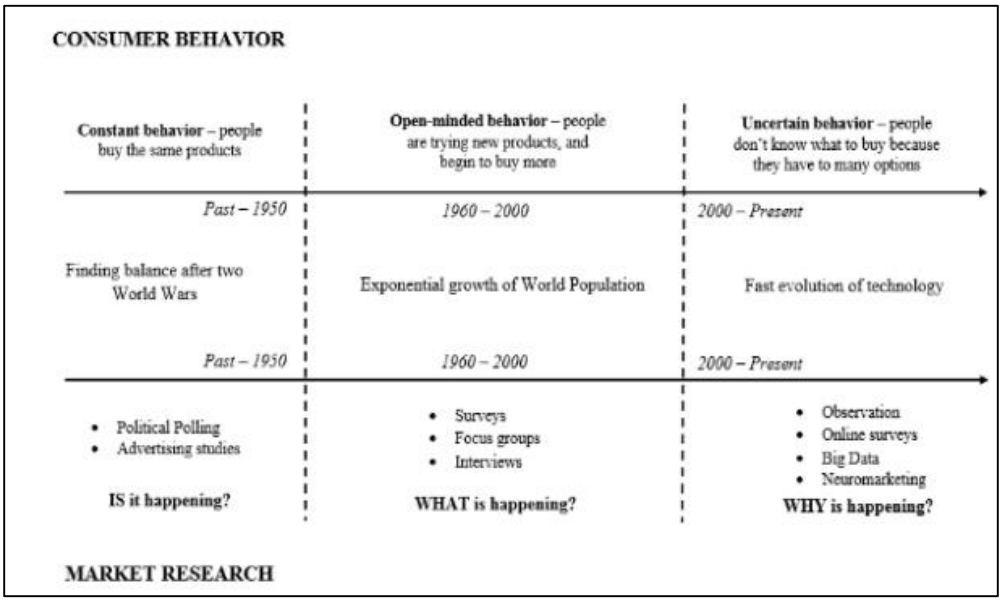


Fig. 12 . Consumer Behavior

Usando i Big Data si possono estrarre molte informazioni sul comportamento dei consumatori che possono migliorare la loro esperienza di acquisto, come: migrazione dei clienti, approccio al cliente, analisi delle promozioni, analisi delle acquisizioni, analisi delle priorità, vendite secondo stagione, fidelizzazione della clientela, vendite incrociate, segmentazione della clientela, canale di comunicazione e analisi dei media, canale di analisi della distribuzione, analisi del paniere, analisi del guadagno e della perdita del cliente (churn)[96].

Ad esempio, effettuando un'analisi della stagionalità le aziende possono scoprire come il profilo di acquisto cambia durante l'anno e quindi creare modelli stagionali in prodotti o servizi che modelleranno la strategia aziendale. Un'analisi prioritaria determinerà se esiste un ordine particolare in cui i clienti preferiscono acquistare prodotti, mentre la determinazione del mercato target e del mercato di nicchia determinerà se vi sono segmenti con modelli di acquisto specifici.

Ad esempio, Tesco ha realizzato uno studio utilizzando diverse strategie in tandem e ha scoperto che i clienti che iniziano a comprare Pampers iniziano anche a comprare più birre.

La spiegazione di questo comportamento, che sembra strano al primo sito, è che i padri di i bambini piccoli non hanno più tempo per andare al pub, così invece bevono birra a casa[97].

Ma le analisi più popolari fatte attraverso i Big Data sono analisi del basket e analisi di cross-selling. Determinano le associazioni tra i prodotti all'interno del paniere di un consumatore, aumentando sia la quantità di prodotti della stessa categoria sia di categorie complementari o addirittura totalmente diverse.

In conclusione, i Big Data sono lo strumento perfetto per studiare il comportamento dei consumatori di oggi, creando un forte legame tra loro. La successione delle analisi dei Big Data e delle decisioni aziendali è un ciclo continuo infinito: gli utenti analizzano i dati correnti e prendono decisioni commerciali che generano altri dati, il che rappresenta il feedback delle loro decisioni. Se i nuovi dati corrispondono agli obiettivi dell'azienda, gli utenti hanno ricevuto un feedback positivo, altrimenti ne hanno ricevuto uno negativo.

In entrambi i casi, l'utilizzo delle informazioni generate dai Big Data regolerà l'attività strategica di un'azienda, aiutandola a sopravvivere nell'imprevedibile contesto economico.

5.5 UTILIZZO DI BIG DATA E MACHINE LEARNING PER ARRICCHIRE L'ESPERIENZA DEL CONSUMATORE

Big Data e Machine Learning sono entrambi sottocampi dell'informatica che si sono evoluti dallo studio del riconoscimento di pattern. I Big Data si riferiscono principalmente ai grandi insiemi di dati, mentre l'apprendimento automatico implica lo studio e la costruzione di algoritmi. L'elenco degli algoritmi di machine learning include quanto segue: apprendimento delle strutture decisionali, apprendimento delle regole di associazione, programmazione logica induttiva, macchine di supporto vettoriale, clustering, reti bayesiane, apprendimento di rinforzo, apprendimento di rappresentazione, somiglianza e apprendimento metrico, algoritmi genetici e reti neurali artificiali.

A partire dalle reti neurali artificiali, una nuova ricerca sul comportamento dei consumatori ha portato a una nuova scienza chiamata **neuromarketing**.

Questa scienza studia la reazione dei consumatori a diversi stimoli, utilizzando tecniche di neuroimaging come la risonanza magnetica, l'elettroencefalografia o la magnetoencefalografia. Fondamentalmente,

questa scienza utilizza tecniche neurali per comprendere il comportamento dei consumatori in materia di marchi e marketing.

Poiché il neuromarketing porta innovazione e valore aggiunto, questa tecnica è già stata utilizzata da grandi aziende come PepsiCo, Google, Coca-Cola, Disney e P & G. La complessità di questa tecnologia è data dalla difficoltà di trasporre i risultati in decisioni e azioni senza l'aiuto di specialisti del settore. Tuttavia, studi recenti sono riusciti a esprimere le reazioni del cervello umano in soli tre indicatori chiave: attenzione (il soggetto è catturato o annoiato), attività emotiva (la foto trasmette un'emozione positiva o negativa) e cattura della memoria (soggetto è in grado di memorizzare facilmente le immagini ricevute).

Il problema principale dei Big Data è che non possono prevedere con precisione il comportamento del consumatore, principalmente perché il comportamento è un fenomeno emergente del cervello umano. Tuttavia, la previsione può essere migliorata se viene utilizzato il calcolo neurale.

L'obiettivo è identificare le reazioni che avvengono nel cervello e mapparle in equazioni matematiche. Sebbene sia stata tentata una mappatura dei neuroni biologici, il legame tra artificiale e le reti neurali biologiche sono solo a livello algoritmico.

Quindi, anche se i ricercatori hanno cercato di fare una copia del cervello umano, alla fine la creazione di intelligenza artificiale, la complessità e i suoi dettagli hanno finalmente fatto fallire questa azione.

Tuttavia, le reti neurali artificiali usano ancora un principio fondamentale, che è l'apprendimento automatico, utilizzato anche dalle reti neurali biologiche ("The Organization of Behavior", pubblicato nel 1949 da

Donald Hebb che mostra che una connessione neurale diventa più forte mentre viene usata, usando il concetto di machine learning)

Big Data e Machine Learning sono entrambi utilizzati per arricchire l'esperienza del consumatore.

Secondo gli studi, i mercati si sono spostati dalle funzionalità all'esperienza, l'esperienza dell'utente dei consumatori è diventata il nuovo standard. Il processo di acquisto di un prodotto o di un servizio non è più visto come un'azione semplice, ma come un'esperienza complessa che può determinare il consumatore a tornare in azienda o a non tornare più.

Il valore dell'esperienza utente può essere misurato attraverso 3 variabili: persone, imprese e tecnologia. Tutte queste variabili devono essere prese in considerazione quando un prodotto viene scelto per essere venduto, oppure possono comparire 3 errori comuni.

Il primo riguarda l'ingegneria: il focus dell'azienda è sul valore del business, sui bisogni e sulla tecnologia. In questo caso, il desiderio e il bisogno del consumatore non vengono presi in considerazione, quindi il prodotto è tecnicamente fattibile e ha un business dietro, ma è troppo complesso per il consumatore (può essere gestito solo da professionisti).

Il secondo errore è un pio desiderio e appare comunemente quando solo le persone di business e di design stanno selezionando un prodotto che non è tecnicamente fattibile.

L'ultimo errore è di moda e appare quando le persone del design e della tecnologia stanno lavorando senza prendere in considerazione la parte commerciale[98].

Qualunque sia l'errore, l'esperienza del consumatore viene influenzata negativamente.

Se non viene commesso alcun errore e l'esperienza dell'utente è migliorata, la società otterrà benefici non monetari e monetari.

I vantaggi non monetari aumentano la soddisfazione degli utenti, aumentano la fidelizzazione dei clienti, aumentano l'adozione delle soluzioni e rafforzano le relazioni tra IT e business, mentre i benefici monetari sono l'aumento della produttività, il risparmio dei costi di formazione, gli errori degli utenti diminuiscono, le richieste di modifica diminuiscono.

I Big Data sono utilizzati in molti settori, uno di loro è l'industria del marketing. Uno degli strumenti che utilizza i Big Data per studiare il comportamento dei consumatori è SAP hybris Marketing, la soluzione di marketing di SAP (Systems, Applications & Products in Data Processing) che è integrata nelle altre soluzioni SAP come ERP (Enterprise Resource Planning) o CRM (Customer Relationship Management).

L'obiettivo principale di questo strumento è identificare ciò che il consumatore sta cercando combinando le informazioni su ciò che il consumatore sta facendo ora e le informazioni su ciò che il consumatore ha fatto. Esistono molti strumenti simili che non integrano i dati storici, escludendo così la parte più importante del comportamento dei consumatori. SAP hybris Marketing può raccogliere dati su ciò che il consumatore ha acquistato in negozio o nel negozio online, cosa ha guardato sulle pagine dot.com, cosa lui ha condiviso sui social media, e anche su richieste o lamentele che ha inviato all’azienda. Tutte le informazioni raccolte si inseriscono in profili singoli del cliente.

Creando un'immagine completa del comportamento del cliente, è possibile l'individualizzazione in tempo reale, che può essere spiegata con il prossimo esempio.

Nel momento in cui un consumatore lascia un negozio Web, riceve le informazioni che il suo carrello degli acquisti abbandonato è ancora a sua disposizione per ulteriori acquisti.

La società inoltre non perde queste informazioni, ma le utilizza al contrario per inviare un'offerta al consumatore per una riduzione di prezzo per gli stessi prodotti che erano nel carrello della spesa abbandonato.

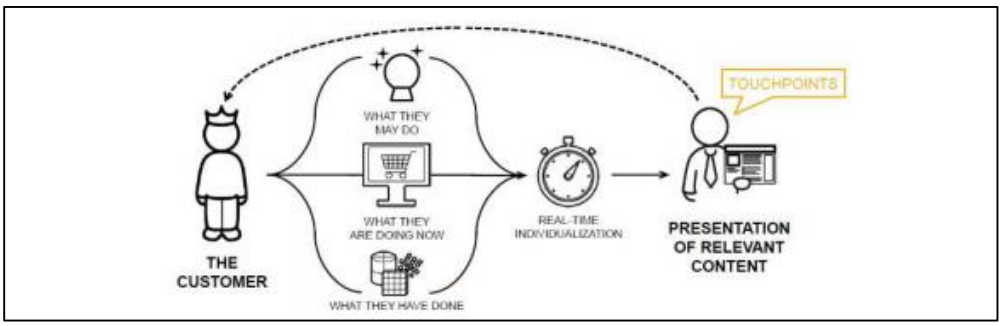


Fig. 13 – Miglioramento dell'esperienza del consumatore (individualizzazione real time usando i Bid Data)

Inoltre, fornendo dati in tempo reale, i Big Data possono essere utilizzati per migliorare i tempi di risposta delle aziende che finalmente aumenteranno la soddisfazione del cliente, guadagneranno la fedeltà dei clienti e riceveranno un maggiore riscontro.

In conclusione, un'azienda può migliorare la propria customer experience offrendo nuovi modelli di business innovativi, servizi a valore aggiunto e prodotti reattivi ai clienti.

Il comportamento dei consumatori è oggetto di studio da 300 anni e oggi è l'obiettivo principale per tutte le aziende. Insieme alla sua evoluzione, le tecniche di ricerca di marketing si sono evolute per comprendere il comportamento del cliente.

Nel 2001, A. Hirschowitz affermò "Non importa quanto sia sofisticata la capacità di un'azienda di generare informazioni sui clienti, fornirà poco valore senza i processi che sfruttano questa comprensione per costruire relazioni più solide con i clienti. "

Oggi, i migliori processi che possono creare un'immagine complessa e completa di ciò che i consumatori acquistano e possono anche capire perché acquistano un determinato prodotto o servizio, sono i Big Data.

In un'intervista per KDnuggets, nel gennaio 2015, John Schitka, che lavora nel team di marketing SAP Big Data Solution, ha dichiarato:

"I Big Data sono un'opportunità per re-immaginare il nostro mondo, per tracciare nuovi segnali che prima erano impossibili, per cambiare il modo in cui viviamo le nostre comunità, i nostri luoghi di lavoro e le nostre vite personali."

Quindi i Big Data sono lo strumento perfetto per studiare il comportamento dei consumatori di oggi.

Per quanto riguarda i Big Data, gli studi riflettono che dal 2017 queste tecniche di analisi dei dati saranno una necessità competitiva, quindi le aziende dovranno iniziare ad adattarsi alle tendenze per sopravvivere nei mercati dinamici e digitalizzati.

CONCLUSIONI: aspetti etici e considerazioni finali

Nel corso della storia gli essere umani si sono adattati alle nuove tecnologie. Questo rapporto anticipa che i progressi nelle tecnologie IA saranno sviluppati e messi in campo gradualmente - non in improvvisi, inaspettati salti nelle tecniche stesse - e si baseranno su ciò che esiste oggi, rendendo più facile questo adattamento.

La misura del successo delle applicazioni AI è il valore che creano per le vite umane. Andando avanti, la facilità con cui le persone usano e si adattano alle applicazioni AI determinerà in larga misura il loro successo. Inoltre, poiché le applicazioni AI sono suscettibili di errori e guasti, un segno del loro successo sarà il modo in cui gli utenti potranno percepire e tollerare i loro difetti. Poiché l'IA è sempre più integrata nella vita quotidiana e utilizzata per attività più critiche, gli errori di sistema possono portare a reazioni negative da parte degli utenti e influire negativamente sulla loro fiducia. Sebbene gli incidenti in un'auto a guida autonoma possano essere meno probabili di quelli guidati dall'uomo, per esempio, attireranno più attenzione. Anche gli sviluppatori dovrebbero aiutare a gestire le aspettative delle persone, che influenzeranno la loro felicità e soddisfazione con le applicazioni di IA. La frustrazione nello svolgere le funzioni promesse da un sistema diminuisce la fiducia delle persone e riduce la loro volontà di utilizzare il sistema in futuro.

Un'altra considerazione importante è: come incideranno i sistemi di intelligenza artificiale che assumono determinati compiti sulle capacità e le capacità delle persone?

Dato che le macchine offrono prestazioni superumane su alcuni compiti, la capacità delle persone di eseguirle potrebbe avvizzire. Già, l'introduzione di calcolatori nelle aule scolastiche ha ridotto la capacità dei bambini di eseguire operazioni aritmetiche di base. Tuttavia, gli umani e i sistemi di intelligenza artificiale hanno abilità complementari.

È probabile che le persone si concentrino su attività che le macchine non possono fare, inclusi ragionamenti complessi ed espressioni creative.

Allo stesso modo, l'IA potrebbe ampliare le disuguaglianze esistenti se l'accesso alle tecnologie IA - insieme al calcolo ad alta potenza e ai dati su larga scala che alimentano molti di loro, è distribuito ingiustamente in tutta la società. Queste tecnologie miglioreranno le capacità e l'efficienza delle persone che hanno accesso ad esse.

Ad esempio, una persona con accesso a una tecnologia di traduzione automatica accurata sarà in grado di utilizzare meglio le risorse di apprendimento disponibili in diverse lingue. Allo stesso modo, se la tecnologia di traduzione vocale è disponibile solo in inglese, le persone che non parlano inglese saranno svantaggiate.

Ed inoltre, le applicazioni AI e i dati su cui fanno affidamento possono riflettere i pregiudizi dei loro progettisti e utenti, che specificano le fonti di dati. Ad esempio, alcune tecnologie di riconoscimento vocale non funzionano bene per le donne e le persone con accenti. Poiché l'intelligenza artificiale è sempre più utilizzata in applicazioni critiche, questi pregiudizi possono far emergere problemi di equità nei confronti di diversi gruppi nella società.

D'altra parte, rispetto ai pregiudizi documentati nel processo decisionale umano, gli strumenti decisionali basati sull'intelligenza artificiale hanno

il potenziale per ridurre significativamente il pregiudizio nelle decisioni critiche.

Per aiutare ad affrontare queste preoccupazioni sulle implicazioni individuali e sociali delle tecnologie IA in rapida evoluzione, il gruppo di studio della Stanford University offre tre generali raccomandazioni[99]:

1. Definire un percorso verso l'acquisizione di competenze tecniche nell'IA a tutti i livelli di governo. Una *Governance* efficace richiede più esperti che capiscono e possono analizzare le interazioni tra tecnologie IA, obiettivi programmatici e valori generali della società.

2. Rimuovere gli impedimenti percepiti e reali alla ricerca sull'equità, la sicurezza, la privacy e l'impatto sociale dei sistemi di intelligenza artificiale.

3. Aumentare i finanziamenti pubblici e privati per studi interdisciplinari sugli impatti sociali dell'IA.

Si può quindi concludere, in base all'analisi presentata, che l'IA ha presentato negli ultimi anni passi avanti inimmaginabili, grazie all'utilizzo di algoritmi sempre più efficienti e sofisticati, ai Big Data e a una sempre crescente potenza di calcolo.

Si può affermare che una tecnologia è vincente quando diventa parte della vita di tutti in maniera del tutto spontanea, e oggi l'IA è ovunque e fra noi: sugli aerei, nelle banche, nella medicina, in borsa, per le previsioni climatiche e finanziarie, ma anche nei piccoli robot domestici, nelle automobili e nei giochi dei bambini.

Sono tanti i risultati ottenuti dall'AI, come si è visto ampiamente nel corso di questa tesi, tuttavia sono tante anche le sfide aperte e le tematiche da approfondire.

Come scrisse Alan Turing nel suo articolo del 1950 "Computing machinery and intelligence":

"*We can only see a short distance ahead, but we can see plenty there that needs to be done*".

Ciò significa che verranno sviluppate applicazioni sempre più avanzate nel campo dell'IA, in cui al centro di esse ci sarà e ci dovrà sempre essere l'uomo che le progetta, le utilizza, e si interfaccia con esse.

Affinché tali tecniche abbiano un impatto positivo sulla nostra società, è fondamentale condividere con l'intera collettività tali tecniche, e che l'attenzione e il dibattito su di esse sia sempre aperto e responsabile.

BIBLIOGRAFIA

[1]S.J. Russel e P. Norvig, Artificial intelligence-A modern approach, ed. 2010, p. 2.

[2]Wikipedia, https://it.wikipedia.org/wiki/Intelligenza_artificiale

[3]John Searle, "Menti, Cervelli e programmi", in Daniel Dennett - Douglas Hofstadter, L'io della mente, Adelphi, Milano, 1985

[4]Gioanni Sartor, L' informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione, Edizione 2012

[5]Francesca Rossi, "L'intelligenza artificiale", Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata, Università di Padova, http://www.math.unipd.it/~frossi/acca1.2.pdf

[6]Andrea Minini, Il Test di Turing, http://www.andreaminini.com/ai/test-di-turing/

[7] https://www.robotiko.it/test-di-turing-cose/ , Test di Turing, cos'è e come funziona

[8]Bruno Ruffilli, Svolta storica, un computer supera il test di Turing sull'intelligenza, http://www.lastampa.it/2014/06/09/tecnologia/svolta-storica-un-computer-supera-il-test-di-turing-sullintelligenza-k3uFvA547sppFN0M6PDZ7L/pagina.html

[9]Focus, Test di Turing: non è vero che un computer lo ha superato, https://www.focus.it/tecnologia/innovazione/non-e-vero-che-un-computer-abbia-superato-il-test-di-turing

[10]Nicola Bastianello, Breve storia dell'Intelligenza artificiale, http://leganerd.com/2015/07/17/breve-storia-dellintelligenza-artificiale/

[83] Ibid

[11]Somalvico M., Amigoni F., Schiaffonati V., La grande scienza. Intelligenza artificiale, http://www.treccani.it/enciclopedia/la-grande-scienza-intelligenza-artificiale_(Storia-della-Scienza)/

[12] Russell, Norvig 2003: Russell, Stuart J. - Norvig, Peter, Artificial intelligence. A modern approach, 2 ed., Upper Saddle River, (N.J.), Prentice Hall, 2003 (1. ed.: Englewood Cliffs (N.J.), Prentice Hall, 1994)

[13]Forrester Research, https://en.wikipedia.org/wiki/Forrester_Research

[14]Intelligenza Artificiale - tecnologie e ambiti applicativi, http://isaitalia.it/wp-content/uploads/2018/02/Intelligenza-Artificiale-%E2%80%93-tecnologie-e-ambiti-applicativi

[15]Intelligenza artificiale come nuovo fattore di crescita, https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zPOwaAYZKcsJ:https://www.aspeninstitute.it/system/files/private_files/2017-07/doc/Ricerca%2520Intelligenza%2520Artificiale.pdf+&cd=1&hl=sv&ct=clnk&gl=se

[16] Intelligenza Artificiale nel 2017: un anno importante per l'AI, Erika Buzzo, Digital Strategist, https://namu.io/intelligenza-artificiale-nel-2017/

[17]Intelligenza artificiale fra vantaggi e pericoli, http://www.metronews.it/18/03/23/intelligenza-artificiale-fra-vantaggi-e-pericoli.html

[18] THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FUTURE OUTLOOK AND EMERGING RISKS, http://www.agcs.allianz.com/insights/white-papers-and-case-studies/artificial-intelligence/

[19] Microsoft ha creato un account automatico che risponde a tutti su Twitter: è finita male, https://www.ilpost.it/2016/03/25/tay-microsoft-ai-razzista/

[20]Facebook shuts down controversial chatbot experiment after AIs develop their own language to talk to each other, http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4747914/Facebook-shuts-chatbots-make-language.html#ixzz5ERRhgKba

[21]Russell, Stuart. Of Myths and Moonshine, 2017

[22]Danilo Bologna, Stuart Russell: 3 princìpi per creare un'IA sicura, http://www.controcorrenteblog.com/2017/05/17/stuart-russell-3-principi-per-creare-ia-sicura

[23] Dove va l'intelligenza artificiale, MIT Technology Review, 21 Febbraio 2015, http://www.linkiesta.it/it/article/2015/02/21/dove-va-lintelligenza-artificiale/24781/

[24] Cos'è il caso Cambridge Analytica?, 19 Marzo 2018, https://www.ilfoglio.it/esteri/2018/03/19/news/cambridge-analytica-facebook-dati-mercer-trump-184821/

[25] REGOLAMENTO EUROPEO PRIVACY: È TEMPO DI ADEGUARSI , http://www.mondoprivacy.it/regolamento-europeo-privacy/

[26] IL 25 MAGGIO 2018, LA SVOLTA PER LA PRIVACY IN EUROPA, http://www.consulting4business.it/25-maggio-2018-la-svolta-la-privacy-europa-landing/#

[27] Privacy, che cos'è il Gdpr e perché ci riguarda, Alberto Magnani, 02 maggio 2018, http://www.ilsole24ore.com/art/mondo/2018-05-02/privacy-che-cos-e-gdpr-e-perche-ci-riguarda-125716.shtml?uuid=AEYGnchE

[28] Big Data e Privacy, la nuova geografia dei poteri, Antonello Soro, 30 gennaio 2017

[29] U. Pagallo, La Tutela Della Privacy Negli Stati Uniti d'America e in Europa : Modelli Giuridici a Confronto, Milano, 2008

[30] Privacy, Algorithms and Artificial Intelligence Catherine Tucker, August 31, 2017

[31] Privacy, Alessandro Acquisti, Rivista di Politica Economica, maggio – giugno 2005

[32] U. Pagallo, Il Diritto Nell'età Dell'informazione: Il Riposizionamento Tecnologico Degli Ordinamenti Giuridici Tra Complessità Sociale, Lotta per Il Potere e Tutela Dei Diritti, cit.

[33] H.R. Varian, Economic Aspects of Personal Privacy, in Internet Policy and Economics, Boston, 1996.

[34] Economia della privacy: una rassegna della letteratura, Jacopo Arpetti, Rivista di diritto dei media 2/2018

[35] G.A. Akerlof, The Market for "'Lemons'" Quality Uncertainty and the Market Mechanism, in The Quarterly Journal of Economics, 84, no. 3, 1970

[36] Economia della privacy: una rassegna della letteratura, Jacopo Arpetti, Rivista di diritto dei media 2/2018

[63] ibid

[38] Ibid

[37] A. Acquisti - L. Brandimarte - G. Loewenstein, op. cit.

[38] A. Acquisti - C.R. Taylor - L. Wagman, op. cit.

[39] Ibid

[40] Allianz Global Artificial Intelligence, file:///C:/Users/Mino/Downloads/ai-2018-outlook-opportunities-ahead-final.pdf

[41] McKinsey (2017), A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity: http://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works

[42] J. Bessen (2016), The Automation Paradox. The Atlantic: https://www.theatlantic.com/business/archive/2016/01/automation-paradox/424437/

[43] "WILL ROBOTS TAKE MY JOB?": https://willrobotstakemyjob.com/

[44] McKinsey, cit

[45] Ibid

[46] BIG DATA: BRINGING COMPETITION POLICY TO THE DIGITAL ERA https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2016)14/en/pdf

[47] L'intelligenza artificiale crea nuovi monopoli? Ecco i tre rischi principali. Domenico Marino, 10 Mag 2018, https://www.agendadigitale.eu/cittadinanza-digitale/lintelligenza-artificiale-crea-nuovi-monopoli-ecco-i-tre-rischi-principali/

[48] Competition Law and Data, 10th May, 2016, http://www.autoritedelaconcurrence.fr/doc/reportcompetitionlawanddatafinal.pdf

[49] A. Acquisti – C.R. Taylor – L.Wagman, op. cit.

[50] H.R. Varian, Computer Mediated Transactions, cit.

[51] H.R. Varian, Competition and Market Power, in H.R. Varian - J. Farrell - C. Shapiro, The Economics of Information Technology: An Introduction, Cambridge, 2004

[57] Ibid

[52] C.J. Stigler, The Theory of Price, cit.

[53] A. Acquisti, Price Discrimination, Privacy Technologies, and User Acceptance, cit.

[54] L. Cabral, op. cit

[55] Hal Varian, Wikipedia, https://it.wikipedia.org/wiki/Hal_Varian

[56] L. Cabral, op. cit.

[58] Executive Office of the President of the United States, "Big Data and Differential Pricing.": «That is, IBM has added chips to the LaserPrinter E that serve as counters or idlers, chips that perform no function other than to make the machine pause and hence print more slowly».

[59] «Information good in economics and law is a type commodity whose market value is derived from information it contains. Examples include CDs containing pieces of music, DVDs containing movie content, and books containing short stories. Information goods are in contrast to material goods such as clothes, food, and cars. These can exist in either digitized form or analog format», dalla voce: "Information good" di Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Information_good

[60] L.A. Stole, Price Discrimination and Competition, Chapter 34, in Handbook of Industrial Organization, vol. 3, New York, 2007.

[61] «the profit gained from personalized pricing when nearly 5000 web-browsing variables are used to estimate individuals' reservation values for Netflix. Of course, this alone cannot prove a break from the past. So, as a comparison, (Shiller computes, ed.) the analogous profit gained from first-degree PD when

only demographics, which have long been available, are used as explanatory variables. […] A new econometric method is introduced, Ordered-choice Model Averaging (OMA), blending economic modeling with advances in machine learning to estimate optimal prices and overcome problems from over-fitting and high dimensionality, essential issues for big data».

[62] C.R. Taylor, Consumer Privacy and the Market for Customer Information, cit.

[64] A. Acquisti, From the Economics of Privacy to the Economics of Big Data, in S. Bender - J. Lane - H. Nissenbaum - V. Stodden (eds.), Privacy, Big Data, and the Public Good: Frameworks for Engagement, 76, 2014, http://repository.cmu.edu/heinzworks/339

[65] I limiti della logica, Paolo Pendenza, 12 Novembre 2007, http://www.asia.it/adon.pl?act=doc&doc=525

[66] Stanza cinese, https://it.wikipedia.org/wiki/Stanza_cinese

[67] La stanza cinese, https://www.riflessioni.it/scienze/stanza-cinese.htm

[68] Wikipedia, https://it.wikipedia.org/wiki/Stanza_cinese

[69] L'intelligenza e l'artificiale, Achille C. Varzi, [Pubblicato in KOS. Rivista di Scienza e Etica, 7:66 (1991), 12–19.]

[70] Reti neurali: cosa sono, a cosa servono e quali sono gli ambiti applicativi, Nicoletta Boldrini, 21 novembre 2017, https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/deep-learning/reti-neurali/

[71] Logic Theorist, wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_Theorist

[72] Time-sharing, wikipedia, https://it.wikipedia.org/wiki/Time-sharing

[73] Intelligenza artificiale/Reti neurali, wikipedia, https://it.wikibooks.org/wiki/Intelligenza_artificiale/Reti_neurali

[74] Perceptrons (libro), wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptrons_(book)

[75] Connessionismo, wikipedia, https://it.wikipedia.org/wiki/Connessionismo

[76] La robotic process automation rivoluziona il back office. https://www.randstad.it/knowledge360/archives/la-robotic-process-automation-rivoluziona-il-back-office_490/

[77] Roberta Angelini, Intelligenza artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema, http://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2017/10/Intelligenza-artificiale-e-governance.-Alcune-riflessioni-di-sistema.pdf

[78] A. Turing, "Computing machinery and intelligence," Mind, vol. 59, no. 236, pp. 433-460, 1950.

[79] Intelligenza Artificiale: Appunti per un'Introduzione, Paola Mello e Maurelio Boari, Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria, Università di Bologna, http://campus.unibo.it/314211/7/BoariMello-v0.9.pdf

[80] Intelligenza Artificiale, Paola Mello, 2002, http://disf.org/intelligenza-artificiale

[81] Così funziona la propaganda politica a colpi di bot su Twitter, CAROLA FREDIANI, 22/02/2017, http://www.lastampa.it/2017/02/22/esteri/cos-funziona-la-propaganda-politica-a-colpi-di-bot-su-twitter-RPus61i05CcRaJL6TjAp2J/pagina.html

[82] Cristina Stoicescu, Big Data, the perfect instrument to study today's consumer behavior , http://www.dbjournal.ro/archive/21/21_4.pdf

[83] Brosekhan, A.A., Velayutham, M., Phil, M., (2003). Consumer Buying Behaviour – A Literature Review, Journal of Business and Management, 1(1), 8-16

[84] Kahneman, D., Thaler, R.H., (2006). Utility Maximization and Experienced Utility, Journal of Economic Perspectives, 20(1), 221-234

[85] Jisana, T.K., (2014). Consumer Behavior models: an overview, Sai Om Journal of Commerce & Management, 1(5), 34-43
[87] Ibid

[86] Kahneman, D., Tversky, A., (1979). Prospect Theory: an Analysis of Decision Under Risk, Econometrica, 47(2), 263-290

[88] Trifu, M.R., Ivan, M.L., (2014). Big Data: present and future, Database Systems Journal, 5(1), 32-41

[89] Open Sap courses, (2015). Digital Transformation and Its Impact, retrieved October 8, 2015, from https://open.sap.com/courses

[90] Gamble, P.R., Tapp, A., Marsella, A., Stone, M., (2005). Marketing Revolution, published by Kogan Page Limited
[91] Bergevin, R., Kinder, A., Siegel, W., Simpson, B., (2010). Call Centers for Dummies, published by John Wiley & Sons Canada, 345

[92] Open Sap courses, (2015). Driving business results with Big Data, retrieved October 10, 2015, from https://open.sap.com/courses

[93] Open Sap courses, (2015). Digital Transformation and Its Impact, retrieved October 8, 2015, from https://open.sap.com/courses

[94] Open Sap courses, (2015). Driving business results with Big Data, retrieved October 10, 2015, from https://open.sap.com/courses

[95] Ibid

[96] Gamble, P.R., Tapp, A., Marsella, A., Stone, M., (2005). Marketing Revolution, published by Kogan Page Limited

[97] Anders, S.N., (2013). Digilogue: How to win the digital minds and analogue hearts of tomorrow's customer, published by Wiley

[98] Open Sap courses, (2015). Creating business value with user experience, retrieved October 9, 2015, from https://open.sap.com/courses

[99] ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LIFE IN 2030, https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai_100_report_0831fnl.pdf