



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI "ALDO MORO"
Dipartimento di Informatica

Tesi di Laurea

Tecniche di gestione dei Big Data per il Predictive Marketing

Relatrice

Prof.ssa Gentile Enrichetta

Laureando

Poli Giovanni Federico

Matricola 655602

Anno accademico

2019 / 2020

INDICE

Introduzione	2
Capitolo 1 – Predictive Marketing	7
1.1 Predictive Analysis	8
1.2 Predictive Marketing	16
1.3 Caso Amazon	21
Capitolo 2 – Big Data	25
2.1 Cosa sono i Big Data	26
2.2 Le tre “V”	29
2.3 Correlazione variabili: no alla causalità	30
2.4 Analisi SWOT	34
Capitolo 3 – Cambio dell’approccio aziendale	41
3.1 Dall’intuizione ai dati	42
3.2 Nuovi ruoli	45
3.3 Come creare valore	50
Capitolo 4 – Esempi	59
4.1 Caso Dell	60
4.2 Caso Walmart	62
Conclusioni	65
Bibliografia	69

INTRODUZIONE

L'obiettivo che questa tesi si pone è quello di dimostrare come la predictive Analysis e il Predictive Marketing possono portare sostanziali vantaggi economici per le aziende. Dunque, l'argomento di cui tratta questo lavoro è l'impatto che hanno avuto i Big Data, sui sistemi di supporto alle decisioni aziendali, che vedono una mutazione della propria forma mentis avvicinandosi sempre di più ai sistemi di Predictive Analysis.

La Predictive Analysis può essere considerata come la naturale evoluzione della Business Intelligence che era "quel sistema di modelli, metodi, processi, persone e strumenti che rendono possibile la raccolta regolare e organizzata del patrimonio dei dati aziendale..." ¹. Questa evoluzione è ancor più accresciuta dal fenomeno dei Big Data e dalla creazione dei sistemi per gestirli: sicuramente, l'innovativo utilizzo di tecniche efficienti in grado di recuperare pattern nascosti può dimostrarsi utile all'interno dei dataset di una mole di tale rilevanza. Quindi allora, la tesi ha come scopo principale quello di fornire alle imprese la possibilità di ottenere vantaggi competitivi nell'ambito aziendale mediante l'utilizzo delle tecniche di

¹ Alessandro Rezzani, "Business Intelligence", Apogeo Education, 2012.

gestione dei Big Data e delle strategie messe in atto dalle aziende di maggior successo tramite il Predictive Marketing applicato al fenomeno dei Big Data. Oggi, infatti, ci troviamo in un'epoca in cui diventa sempre più fondamentale l'utilizzo dei dati nei diversi processi decisionali. Questo ha dato il via a un radicale cambiamento che coinvolge sia aspetti economici, sia aspetti sociali. Le tecnologie che abbiamo a disposizione permettono di convertire in formato digitale - cioè in dati - ogni cosa. Tutto viene quindi trasformato in dati per mezzo di fonti che possono essere di qualsiasi genere, come device, sensori, social network, smartwatch, etc. Il fenomeno che rappresenta la trasformazione di qualsiasi informazione in dato è detto "datizzazione" ed è proprio il progressivo aumento dell'uso di strumenti moderni e innovativi e la conseguente digitalizzazione dei processi produttivi che danno origine ad un ammontare immenso di dati economici e sociali, elaborati ad una velocità sempre maggiore, ma anche con una crescente varietà di formati. L'evoluzione tecnologica risulta essere il presupposto necessario al fine di rendere concreto il fenomeno. Questa, infatti, è lo strumento di supporto per la raccolta, analisi e la gestione di un numero via via crescente di dati. Solo attraverso la tecnologia sarà possibile favorire l'efficienza operativa, le

performance produttive, le relazioni con la clientela, la trasparenza e l'innovazione dei prodotti/servizi nei modelli di business. Dunque, la grande rivoluzione dei Big Data si fonda sul concetto di modellizzazione dei dati, non più model-based, bensì data-based. Questo significa dunque passare da un mondo in cui ci si basa su dei modelli "imposti dall'alto" per fare delle previsioni, a prescindere dalla natura dei dati, ad un mondo in cui i modelli considerano la totalità dei dati disponibili e ci si affida alle informazioni ad essi associati, identificando dei trend all'interno del dataset. Quindi non si cerca più, perché sarebbe impossibile farlo data la mole di dati, di comprendere la causalità tra i fenomeni, ma ci sia accontenta di scoprire la correlazione tra essi: è sufficiente controllare come le variabili si muovono congiuntamente per avere la soluzione ai problemi posti, senza indagare la relazione di causa-effetto. Nell'elaborato dunque parleremo prima di cosa si intende con Predictive Analysis e Predictive Marketing, qual è il rapporto fra di essi, e perché le aziende dovrebbero sfruttarli per creare la propria Value Proposition, analizzando anche l'esempio di Amazon e di come abbia avuto il successo che lo caratterizza, proprio tramite l'utilizzo delle tecniche di analisi dei dati. Nel secondo capitolo daremo dapprima una panoramica del

fenomeno dei Big Data, cosa sono e come vengono definiti, e ne faremo anche un'analisi SWOT, andando ad evidenziare quelli che sono i punti di forza, di debolezza, le opportunità che offrono ed infine le minacce che ne conseguono. Infine, poi ci concentreremo su come l'approccio aziendale debba cambiare, di come dall'intuizione manageriale, le decisioni debbano basarsi sulle informazioni che i dati generano. Studieremo la nuova cultura aziendale che dovrà far fronte alle recenti esigenze tramite il reclutamento di nuove figure professionali che sappiano gestire ed interpretare una tale mole di dati, ed infine ci focalizzeremo su come il supply chain management sia di fondamentale importanza per far fronte alle necessità che scaturiscono dall'utilizzo dei Big Data, e su come alcune delle aziende di maggior successo come Dell e Walmart siano riuscite a trarre il meglio da questo cambio di prospettiva.

CAPITOLO 1 – PREDICTIVE MARKETING

In questo primo capitolo definiremo cosa si intende con Predictive Analysis, cioè quel tipo di analisi dei dati volta a fare predizioni future ed evidenzieremo come questo genere di tecniche siano alla base del Predictive Marketing, il quale fine è quello di prevedere il comportamento di un utente e dunque offrirgli nel momento più adatto il prodotto che più potrebbe interessargli. Infine, analizzeremo il caso Amazon, che proprio tramite il Predictive Marketing è riuscito a creare la sua fortuna.

1.2 Predictive Analysis

La Predictive Analysis utilizza i dati storici per prevedere eventi futuri. Tipicamente, i dati storici sono usati per costruire un modello matematico che cattura le tendenze più importanti. Quel modello predittivo viene poi usato sui dati attuali per prevedere cosa succederà dopo, o per suggerire azioni da intraprendere per risultati ottimali. La Predictive Analysis ha ricevuto molta attenzione negli ultimi anni a causa dei progressi nella tecnologia che la supportano, in particolare nelle aree dei Big Data e del machine learning. Le aziende la utilizzano per creare previsioni più accurate e queste previsioni permettono, ad esempio, di pianificare le risorse in modo più efficace. Però per estrarre valore dai Big Data, le aziende devono applicare algoritmi a grandi set di dati. Le fonti di tali dati potrebbero essere costituite da database transazionali, file di log delle apparecchiature, immagini, video, audio, sensori o altre fonti di dati di vario genere. Questo tipo di tecniche di apprendimento automatico sono dunque utilizzate per trovare modelli nei dati e per costruire modelli che prevedono risultati futuri. Sono disponibili una varietà di algoritmi di apprendimento automatico, tra cui:

- Regressione lineare, cioè il problema di adattare una funzione lineare a un insieme di coppie input-output dato un training set, in cui le caratteristiche di input e output sono numeriche;
- Reti neurali, ispirate alle reti neurali cerebrali, ma molto più semplici, rappresentano delle funzioni lineari "appiattite" a cascata (gerarchiche, inframmezzate da funzioni di attivazione) e il loro scopo è quello di trovare dei parametri che minimizzino l'errore, dato un set di esempi, infatti prima fanno una predizione, e poi tramite la back propagation si aggiornano a ritroso tutti i parametri finché non rientrano nel range di errore;
- Alberi di decisione, degli alberi in cui i nodi non foglia sono rappresentati da funzioni booleane applicabili agli esempi ed hanno due figli a loro collegati tramite archi etichettati "true" o "false", mentre i nodi foglia rappresentano la predizione effettiva, per la quale partendo dalla radice viene valutata ogni condizione

incontrata, e si segue l'arco corrispondente al risultato ottenuto fino alla foglia.²

Possiamo allora definire la Predictive Analysis come il processo di analisi dei dati al fine di fare previsioni basate su di essi. Questo processo utilizza i dati tramite analisi statistiche e tecniche di apprendimento automatico per creare un modello predittivo per la previsione di eventi futuri. Il termine "Predictive Analysis" descrive infatti l'applicazione di una tecnica statistica o di apprendimento automatico per creare una previsione quantitativa sul futuro. Spesso, le tecniche di apprendimento automatico sono utilizzate per prevedere un valore futuro (quanto tempo può funzionare questa macchina prima di richiedere la manutenzione?) o per stimare una probabilità (quanto è probabile che questo cliente sia inadempiente su un prestito?). Il processo trasforma quindi insiemi di dati eterogenei, spesso massicci, in modelli che possono generare risultati chiari e di facile applicazione per supportare il raggiungimento di un obiettivo, come per esempio meno sprechi di materiale, meno scorte di magazzino oppure prodotti che soddisfino le specifiche richieste.

² David L. Poole, Alan K. Mackworth, "Artificial intelligence, foundations of computational agents", Cambridge, 2010.

La Business Analytics, dunque, è un insieme di tecniche di raccolta, analisi e interpretazione dei dati per rivelare informazioni significative dagli stessi.

Le fasi della Business Analytics sono:

- Fase descrittiva: la prima fase della Business Analytics. L'analisi descrittiva è comunemente indicata come gli strumenti di business intelligence. Essa prende in considerazione ciò che è già successo per migliorare il processo decisionale basato sulle lezioni apprese.

L'analisi descrittiva in sostanza:

- Prepara e analizza i dati storici;
 - Identifica i modelli dai campioni per la segnalazione delle tendenze.
- Fase predittiva: L'analisi predittiva è usata principalmente dagli chi commissiona questo genere di analisi per valutare cosa potrebbe accadere sulla base del passato per prevedere risultati futuri.

L'analisi predittiva è quindi usata per:

- Prevedere le tendenze e le probabilità future;

- Analizzare le relazioni nei dati non visibili con l'analisi convenzionale.³
- Fase prescrittiva: è una combinazione di analisi, matematica e statistica, esperimenti, ipotesi, modellazioni e simulazioni in grado di migliorare e guidare il processo decisionale e l'efficacia delle decisioni prese dagli esseri umani. L'analisi prescrittiva, infatti, aiuta a rispondere alla domanda cui tutti gli imprenditori, i manager, i decisori aziendali vorrebbero risposta: "cosa posso fare perché accada questo?"

In definitiva allora, la Predictive Analysis mira a ottimizzare le prestazioni di un sistema utilizzando insieme di tecnologie intelligenti per scoprire le relazioni e i modelli all'interno di grandi volumi di dati per prevedere gli eventi futuri, cioè ciò che è probabile che accada ⁴. Ad oggi, i processi di analisi dei dati hanno subito numerose trasformazioni che evidenziano un processo di continua evoluzione delle tecniche e delle metodologie impiegate. Il percorso evolutivo dell'analisi dei dati aziendale, parte da semplici query su tabelle relazionali, per passare a sistemi di business intelligence (BI) fino ad utilizzare

³ Deka, Ganesh. (2016). Big Data Predictive and Prescriptive Analytics. 10.4018/978-1-4666-9840-6.ch002.

⁴ Bertolucci, J. "Analitica prescrittiva e dati: Next Big Thing?" InformationWeek, 15 aprile 2013.

gli strumenti di Predictive Analytics che rappresentano oggi la naturale estensione della BI. In principio con i database relazionali si poteva ottenere solo una visione storica, che consentiva soltanto una valutazione a consuntivo di ciò che è accaduto nel passato, oppure di ciò che stava accadendo nel presente. Più di recente ha cominciato ad affermarsi la necessità di effettuare analisi previsionali, per anticipare gli eventi e ottenere un vantaggio di business. Le tecniche di analisi, a cui ci riferiamo, prendono il nome di data mining, poiché consentono di "scavare" nei dati ed estrarre informazioni, pattern e relazioni non immediatamente identificabili e non note a priori. L'utilizzo delle tecniche di data mining volte all'impiego dei pattern a fini previsionali è chiamato Predictive analytics. Gli strumenti di Predictive Analytics possono essere utilizzati in qualsiasi settore economico, come per esempio:

- Segmentazione della clientela:

le tecniche di segmentazione possono essere utili, per esempio, a determinare il profilo comportamentale dei clienti. Una volta identificati i segmenti di clienti simili, è possibile studiare strategie di marketing differenziate per ciascun gruppo;

- Previsioni su serie temporali

Le analisi predittive dell'andamento delle vendite, o, genericamente dell'andamento di serie temporali, sono un altro degli ambiti di impiego del data mining;

- Campagne pubblicitarie mirate:

L'utilizzo del data mining nell'ambito delle campagne di marketing mirate, consente di stabilire a priori quali siano, tra i prospect, quelli con maggior probabilità di acquistare i prodotti dell'azienda, in modo da impiegare su di essi le risorse del marketing;

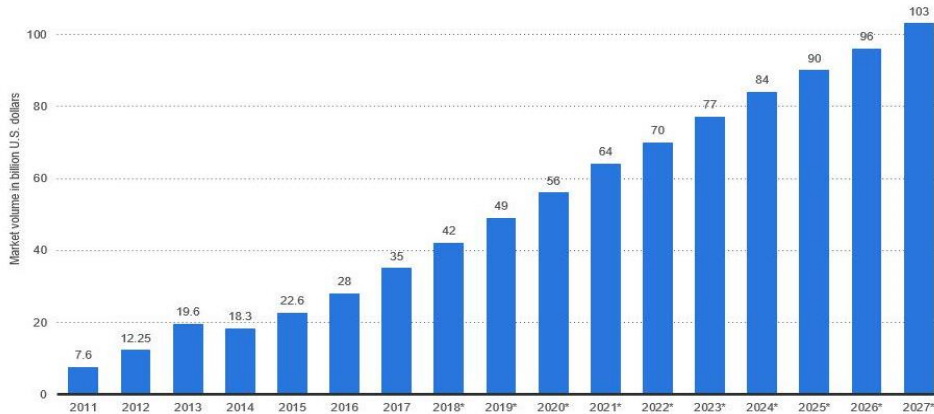
- Market basket analysis:

Le tecniche di market basket analysis sono utili a suggerire, a un certo cliente, ulteriori prodotti da acquistare in base ai suoi comportamenti d'acquisto abituali, oppure a definire il layout dei prodotti sugli scaffali.⁵

⁵ Alessandro Rezzani, "Dalla business intelligence ai sistemi di predictive analysis", pubblicato su Dataskill.i, 5 gennaio 2015

Forecast Revenue Big Data Market Worldwide 2011-2027

Big Data Market Size Revenue Forecast Worldwide From 2011 To 2027 (in billion U.S. dollars)



statista

Figura 1: Big Data market size revenue forecast 2011-2027, pubblicato su Statista.com.

Occorre precisare che i dati così come li possiamo trovare nel data warehouse, devono comunque subire alcune trasformazioni per poter essere efficacemente impiegati negli algoritmi di data mining. Tali trasformazioni sono necessarie per soddisfare requisiti di funzionamento degli algoritmi (per esempio: normalizzazioni, trasformazioni di variabili descrittive, ecc.). Le tecniche di Predictive Analytics rappresentano dunque la naturale evoluzione dei sistemi di business intelligence: da un lato le aziende che hanno già un sistema di BI riescono meglio a comprendere le potenzialità offerte dall'implementazione di tali tecniche ed in più vi è la consapevolezza di essere a metà dall'opera, avendo a disposizione una base dati aggiornata, pulita e certificata.

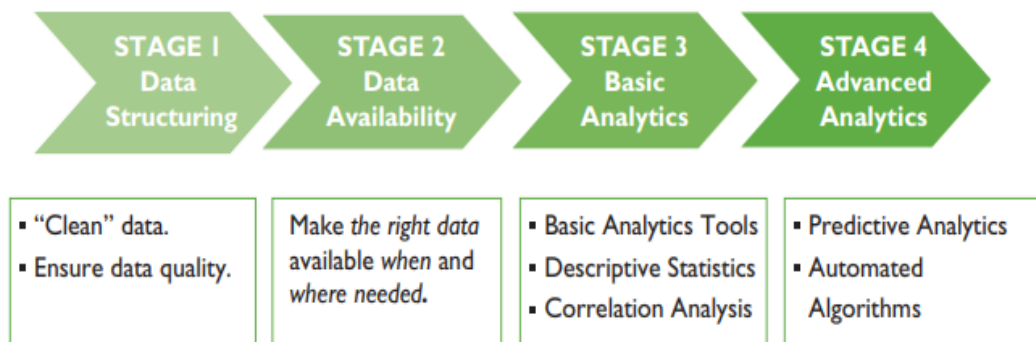


Figura 2: "Implementation maturity map", Sanders, N. R. in 'How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain', California Management Review, 2016.

1.2 Predictive Marketing

Nell'ultimo decennio, il Predictive Marketing è diventato un aspetto fondamentale per la realtà aziendale, perché tramite le sue tecniche, l'azienda riesce ad offrire al cliente un'esperienza migliore e più costruttiva rispetto al rapporto instaurato andando così ad aumentare la lealtà del cliente, e naturalmente, anche i ricavi. Con l'utilizzo del Predictive Marketing sostanzialmente ci si serve di risultati delle tecniche di analisi dei dati, al fine di prevedere il comportamento del cliente, anticiparne le mosse ed i bisogni, proponendogli il prodotto desiderato al momento giusto alimentando una relazione più duratura, e dunque, più profittevole. Infatti, proprio a questo proposito, Artun O. e Levin D. nel loro libro identificano un importante cambio di rotta nel marketing, infatti

non ci si focalizza più sul prodotto o sui canali distributivi, ma il punto focale diventa il cliente.⁶ All'utilizzo del Predictive Marketing hanno contribuito principalmente tre fattori:

1. Innanzitutto, le richieste degli stessi clienti di un'esperienza di acquisto più coinvolgente, una maggiore personalizzazione delle scelte proposte e di servizi ad hoc, i quali seppur più complessi, fruttano all'azienda molto di più;
2. Il successo che i fautori ed i pionieri di tali tecniche hanno riscontrato adottando una nuova forma mentis che permettesse loro di integrare il fenomeno dei big data all'interno dei processi aziendali;
3. La disponibilità, ad un costo non più proibitivo, di una tecnologia che consente di ricavare più dati dai comportamenti del cliente, ricavandone dei trend;

⁶ Artun O., Levin D., "Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data", Wiley, 2015

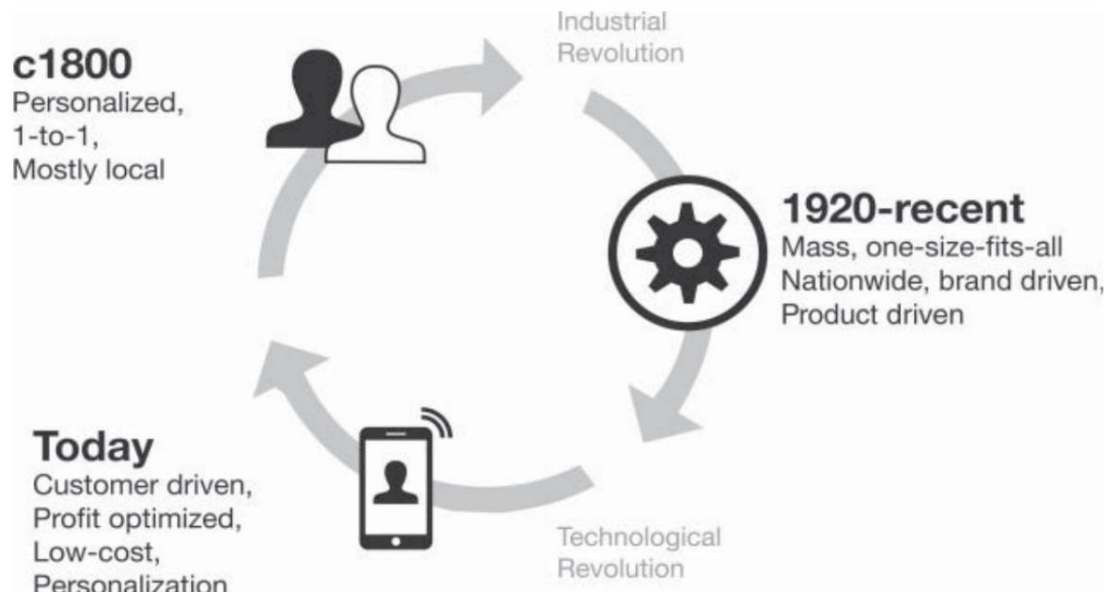


Figura 3: Rivoluzione del predictive marketing, Artun O., Levin D., "Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data", Wiley, 2015.

Il Predictive Marketing fa leva sull'analisi dei dati per acquisire nuovi clienti, e perfezionare la relazione con i nuovi e i vecchi, accrescendone il potenziale valore e trattenendoli più a lungo, definendo una relazione personale, che rispecchi i bisogni del singolo cliente, infatti è possibile personalizzare le offerte e le proposte per ogni individuo sulla base di un rapporto azienda-cliente *one-to-one*. Quindi grazie alle nuove tecnologie di machine learning e di Big Data analysis, e quindi di Predictive Analytics è possibile rendere più efficaci e performanti le classiche tecniche di marketing. Gli usi del Predictive Marketing permettono di migliorare la precisione del targeting, per massimizzare il valore potenziale del rapporto con l'azienda e, di conseguenza, anche il valore totale del portafoglio dei clienti.

Infatti, una relazione profittevole con i propri clienti costituisce un aspetto di fondamentale importanza per le imprese, nell'ottica del *"do ut des"* cioè "dare per ricevere", che caratterizza proprio la creazione del valore.

All'inizio della relazione con il cliente, è prassi di numerose aziende esplicitare la propria Value Proposition. Dobbiamo quindi chiederci cos'è la Value Proposition? Perché capire cos'è, è la chiave per il successo nel marketing. Il concetto di proposta di valore è spesso estraneo all'uomo d'affari medio, ma è di fatto cruciale per una campagna di marketing di successo, poiché è il ponte tra il venditore e il consumatore in un settore in cui bisogna essere cliente-centrico per prosperare. La proposta di valore, quindi consiste nella promessa di valore da parte del marketer ed è seguita dalla convinzione del consumatore di ricevere o sperimentare tale valore.

Una proposta di valore può essere allora rappresentata come il valore che un'azienda dovrebbe fornire e realizzare, che è strettamente associato ai clienti. Creare una proposta di valore è parte della strategia e degli obiettivi del business. La proposta di valore identifica quali benefici i clienti otterranno da prodotti e servizi offerti ed è garantita dal valore desiderato dal cliente e, ovviamente, cambia in base alle sue aspettative.

Inoltre, al fine di beneficiare di clienti su larga scala e raggiungere una maggiore competitività rispetto ad altri concorrenti del settore, la differenziazione della proposta di valore è essenziale. Oltre questo, naturalmente, il profitto che le aziende possono ricavarne va assolutamente preso in considerazione.⁷ Dunque, la proposta di valore è il nucleo dell'innovazione del business model e l'obiettivo del business aziendale. Spesso le aziende sono portate a far provare la propria Value Proposition al cliente, ma spesa iniziale che l'impresa affronta proprio a tal fine, è un investimento che mette le basi per un rapporto fruttuoso e duraturo con i clienti, a patto che però questi ultimi siano degli individui attraenti per l'azienda, identificati in base all'analisi dei dati raccolti, i cosiddetti Big Data. Le tecniche di analisi che vengono applicate ai Big Data per il Predictive Marketing applicano algoritmi e modelli matematici e tendono a raggruppare i clienti in modo adeguato in categorie per prevederne i comportamenti, in maniera tale da offrire loro i prodotti che cercano, consapevolmente o meno. Per questo scopo, è importante non solo raccogliere, ma anche aggiornare i dati continuamente,

⁷ D. Teng and P. Lu, "Value proposition discovery in big data enabled business model innovation," 2016 International Conference on Management Science and Engineering (ICMSE), 2016, pp. 1754-1759, doi: 10.1109/ICMSE.2016.8365646.

analizzando le informazioni ad ogni livello d'astrazione, e quindi utilizzare i dati a disposizione per personalizzare le esperienze di singoli clienti, ottenendo quello che viene chiamato il profiling dell'utente.

1.3 Il caso Amazon

Un'azienda che fa uso delle tecniche di Predictive



Figura 4: Logo Amazon.

marketing e che noi tutti conosciamo, è sicuramente Amazon. Il leader mondiale nel settore e-commerce ha costituito il suo successo sulle cosiddette "recommendations" come ad esempio "ti potrebbe interessare anche..." oppure "chi ha acquistato questo articolo ha acquistato anche..." al fine di prevedere i comportamenti del cliente ed offrirgli il prodotto più adatto a lui. In origine, Amazon vendeva libri online e si basava sulle recensioni scritte da un gruppo di critici letterari e redattori che proponevano nuovi libri. E proprio questo gruppo era considerato la fonte del vantaggio competitivo aziendale. Tuttavia, l'attuale CEO, Jeff Bezos, propose di elaborare l'ingente quantità di dati riguardanti gli acquisti e i comportamenti di ciascun cliente, per proporre delle raccomandazioni ad hoc in base alle loro preferenze.

Inizialmente, il metodo per creare suggerimenti era fondato sulle affinità fra clienti, quindi il sistema produceva delle raccomandazioni user-to-user utilizzando la tecnica del *Collaborative filtering*:

L'idea è provare a predire l'opinione che l'utente avrà su vari item ed essere in grado di raccomandare il "miglior" item in base ai rating precedenti dell'utente e ai giudizi degli utenti con un'alta similarità.⁸ Prendiamo ad esempio un utente U e un item I ancora sconosciuto per U , per prima cosa, si trova un set di utenti a cui sono piaciuti gli stessi item che sono piaciuti ad U e che hanno lasciato un giudizio anche per I . Per predire il giudizio di U su I , si può utilizzare ad esempio la media dei giudizi degli utenti nel set trovato. Questo metodo, però, risultava poco efficace, in quanto proponeva prodotti solo leggermente diversi dal primo acquisto effettuato, di conseguenza Amazon proseguì con un cambio di prospettiva: non andavano più analizzate le affinità tra clienti, bensì tra prodotti, preferendo delle raccomandazioni item-to-item, in cui vengono consigliati dei prodotti sulla base di quelli visualizzati o acquistati in precedenza, come ad esempio "comprato insieme a questo

⁸ R.Baeza-Yates, B.Ribiero-Neto, "Modern information retrieval", Addison-Wesley Professional; seconda edizione, 2010.

articolo...”. Le vendite generate applicando questo genere di algoritmo erano ben superiori a quelle tramite le recensioni dei critici o quelle in base alla similarità fra utenti. Emergevano dunque delle importanti correlazioni fra prodotti, ma non si era in grado di spiegarne la causalità. Solo nel 2013, il 35% delle vendite era già dovuto alle raccomandazioni, e si aggiravano attorno ai 26miliardi di dollari di ricavato⁹, e questo tipo di algoritmi sono in grado di diventare più efficienti con il tempo, perché hanno più dati a disposizione su cui basarsi. Si vuole così evidenziare l’importanza dei suggerimenti d’acquisto, non solo perché sono in grado di fare aumentare i ricavi, ma anche

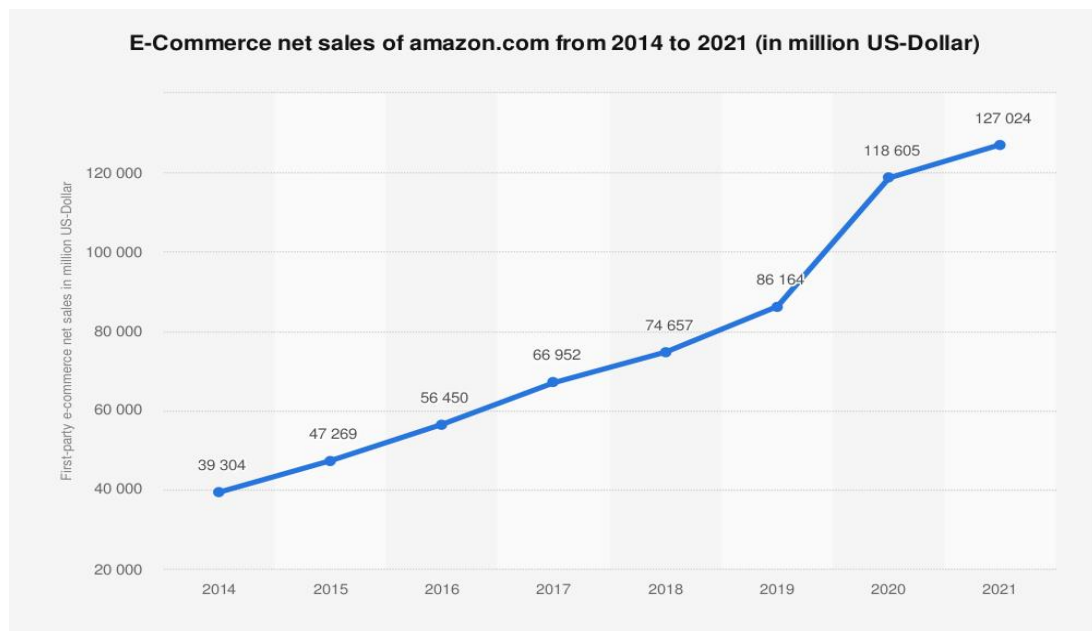


Figura 5: Amazon e-commerce net sales 2014-2021, pubblicato su Statista.com.

⁹ Artun O., Levin D., “Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data”, Wiley, 2015.

perché alimentano l'engagement e il coinvolgimento dell'utente nei confronti dell'azienda, dall'altra parte però, è necessario che le raccomandazioni non siano troppo intrusive, insistenti o inadeguate, perché si rischia di infastidire l'utente ottenendo l'effetto diametralmente opposto. Tutte le metodologie che Amazon ha inizialmente implementato, rendendosene fautore, hanno rivoluzionato il modo di fare previsioni, infatti sono oggi diffuse in quasi la totalità dei siti e-commerce.

CAPITOLO 2 – BIG DATA

Questo capitolo è dedicato a chiarire il fenomeno dei Big Data dandone una panoramica più precisa tramite le sue definizioni. Delineeremo anche le sue caratteristiche fondamentali, e scopriremo perché tramite questo fenomeno, la vecchia forma mentis basata sul concetto di causalità tra le variabili diventa obsoleta. Infine, offriremo anche un quadro più dettagliato tramite l'analisi SWOT che si focalizza sui punti di forza e di debolezza, sulle opportunità che offrono e sulle minacce che ne conseguono, seguita dall'analisi del caso Google Flu Trends, piattaforma marchiata Google per la previsione del contagio dell'influenza che però fu vittima della cosiddetta "dittatura dei dati".

2.1 Cosa sono i big data?

Non esiste una definizione univoca di Big Data, questo è un termine che indica un fenomeno complesso, nato a partire dagli anni Duemila, con l'esplosione della quantità di informazioni e dataset disponibili, e tutt'ora in espansione grazie soprattutto agli sviluppi tecnologici. In uno studio del Mc Kinsey Global Institute sono definiti come *"la nuova frontiera dell'innovazione, della concorrenza e della produttività"*¹⁰; The Economist nel 2010 ha definito il fenomeno dicendo che *"i dati stanno diventando una nuova materia prima del business: l'input economico è pressoché equivalente al capitale e alla forza lavoro"*.¹¹ Il punto è che non importa come si definisce il fenomeno, i Big Data, nella fase che viviamo ha il suo momento di gloria. ¹² Una differente definizione di questo fenomeno si riferisce alla possibilità di prevedere nuovi trend e nuove indicazioni destreggiandosi solo avendo a disposizione enormi quantitativi di dati. Quello che cambia rispetto al tradizionale approccio nell'interpretazione dei dati è la domanda da porsi:

¹⁰ Manyka J. Chui M., Brown B., Bughin J., Dobbs R., Roxenburgh C., Hung Byers A., 2011 "Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity", Mc Kinsey Global Institute, 2011.

¹¹ The Economist, report "Data, data everywhere", pubblicato su economist.com, 2010

¹² Ahmadi, Mohammad & Dileepan, Parthasarati & Wheatley, Kathleen. (2016). A SWOT analysis of big data. Journal of Education for Business. 91. 1-6. 10.1080/08832323.2016.1181045.

non più “perché”, ma “che cosa”. Infatti, i Big Data permettono di indagare relazioni di correlazione, ma non di causalità, possiamo individuare o prevedere trend e tendenze, senza la necessità di conoscere il motivo per il quale certi eventi accadono, e questo approccio è più che sufficiente per prendere decisioni ed effettuare previsioni, per questo conoscere come le variabili si muovono congiuntamente è diventato più interessante di valutarne i nessi causali. Il concetto di Big Data si riferisce a *"dataset di dimensioni troppo grandi perché i dati possano essere analizzati, immagazzinati e gestiti con le tradizionali tecniche su cui si rifanno i normali database"*¹³. Questa definizione mette a fuoco una problematica importante nel discutere di Big Data: la crescita esponenziale della quantità di dati rilevati, cresce in maniera estremamente più veloce rispetto alla possibilità reale di conservare i dati, aprendo questioni sulle nuove modalità per gestire l'aumento di dati a nostra disposizione. Per avere un'idea più concreta dell'enormità di informazioni che si creano ogni giorno, basti pensare che, come si fa notare in un articolo di Bernard Marr su Forbes¹⁴ l'ammontare di dati che produciamo ogni giorno è

13 McKinsey and Co. “Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity”, 2011.

14 Marr B. How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read pubblicato su Forbes.com, 2018.

davvero sbalorditivo. Solo nel 2018 sono stati creati 2.5 quintilioni di bytes di dati ogni giorno, negli ultimi 4 anni è stato creato più del 90% della totalità dei dati. Circa metà della popolazione mondiale utilizza Internet, ed in media Google (che rappresenta il 77% di tutte le ricerche su internet) processa 40,000 ricerche al secondo. Ogni minuto infatti:

- Vengono postati più di 450,000 tweet su Twitter;
- Vengono postate quasi 50,000 foto su Instagram;
- Più di 500,000 commenti su Facebook (che ha più di 2 miliardi di utenti attivi);
- Vengono spedite più di 150 milioni di e-mail;
- Vengono effettuate 18 milioni di ricerche meteo;

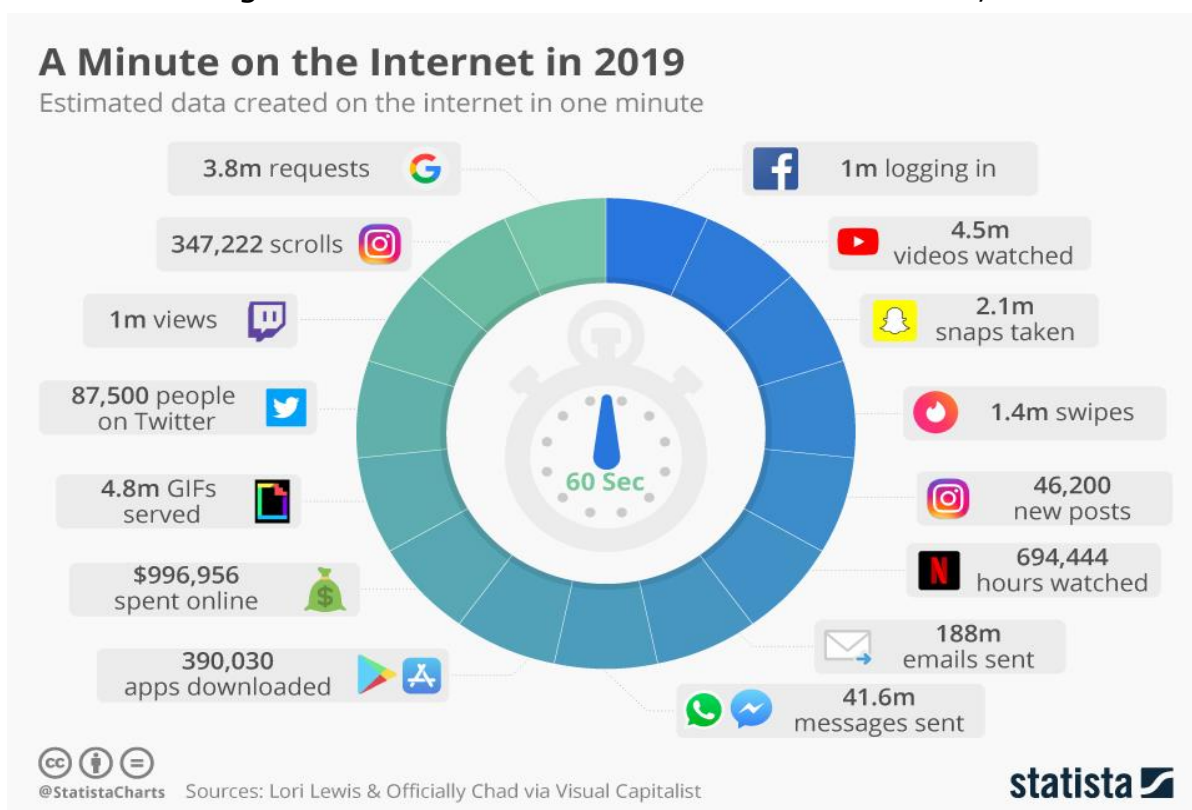


Figura 6: "Un minuto su internet nel 2019", pubblicata su Statista.com, 2019.

2.2 Le tre "V"

Per poter meglio definire il fenomeno la Gartner inc. (multinazionale leader mondiale in consulenza strategica, ricerca e analisi nel campo dell'information technology) ha individuato quelle che vengono chiamate le 3 V dei Big Data¹⁵:

- **Volume:** con questo termine si fa riferimento all'ingente quantitativo di dati e informazioni generati da diverse fonti, che non possono essere gestiti da tradizionali database ma hanno bisogno di essere riorganizzati, strutturati e analizzati. Trattiamo informazioni dell'ordine di grandezza degli yottabytes (10^{24} bytes), per esempio il motore di un aereo può generare anche 20terabyte di dati ogni ora di volo. Risulta quindi evidente che la gestione di una simile mole di dati richieda un metodo differente da quello tradizionale.
- **Variety:** il termine indica che i dati a disposizione sono fortemente eterogenei, non organizzati e di diversa natura; possono essere infatti raccolti tramite smartphone, social network, smartwatch, transazioni

¹⁵ Gartner Inc. "Gartner's Big Data definition consists of three parts, not to be confused with tjree "V"s" pubblicato su Forbes.com, 2013.

commerciali, ecc. Necessitano dunque di rielaborazioni ed interpretazioni affinché possano generare valore.

- **Velocity:** risulta fondamentale in molti ambiti avere informazioni in tempo reale o quasi per agire in maniera adatta allo sviluppo di un fenomeno o per trarne previsioni. Ottenere un vantaggio competitivo può infatti significare identificare un'opportunità minuti o anche secondi prima della concorrenza.
- **Value:** in aggiunta possiamo considerare il loro valore. Questo è considerato l'aspetto più importante dei Big Data e si riferisce al processo di individuazione del valore nascosto all'interno di un dataset, è dunque fondamentale valutarne la qualità e la veridicità affinché possa generare nuovo valore.

2.3 Correlazione tra variabili: no alla causalità

L'immensa mole di dati è dunque la chiave per innumerevoli nuovi utilizzi delle informazioni, in primo luogo per effettuare previsioni. Passiamo dunque da un mondo in cui la difficoltà di

reperire le informazioni e dati rendeva impossibile conoscere l'intera popolazione di interesse e quindi ci si trovava costretti a restringere il campo di analisi ad un campione sufficientemente rappresentativo, per poi estenderne i risultati, ad un mondo in cui la sovrabbondanza dei dati, garantisce previsioni molto più affidabili, anzi in realtà scegliere di utilizzare tutti i dati a disposizione può essere troppo oneroso, sia in termini di tempo, sia in termini di costo, perciò si procede ad applicare tecniche matematiche/statistiche ad un campionamento dei dati. Mediante opportuni criteri quindi, si seleziona una parte di popolazione (dataset), in modo tale da agevolare l'analisi e poi estenderne i risultati agli altri elementi. Una conseguenza immediata dell'utilizzo di un quantitativo sempre maggiore di dati è la necessità di convivere con l'errore: i dati inevitabilmente contengono degli errori e risulta impossibile eliminarli del tutto. Pertanto, nel fare delle previsioni, si è costretti ad accettare delle imprecisioni nei dati: si preferisce la quantità alla qualità, ritenendo che le stime ottenute siano più affidabili se ne aumenta la mole dei dati. Questo comporta un ulteriore cambio di prospettiva: non si cerca più l'esattezza dei dati, ma si preferiscono dei dati meno precisi, ma che con la loro quantità ovviano al problema della

qualità. Appare a questo punto significativa l'affermazione del direttore di ricerca di Google, Peter Norvig: "*non abbiamo algoritmi migliori, noi abbiamo soltanto più dati*".¹⁶ Un aspetto di fondamentale importanza da considerare nel momento in cui si parla di stime effettuate tramite i Big Data, è quello della correlazione. La correlazione permette di stabilire come due variabili statistiche sono collegate fra loro, basandosi sui cambiamenti di una variabile a fronte dei cambiamenti dell'altra. Tuttavia, il concetto di causalità è estraneo a quello di correlazione, infatti quest'ultima si limita a descrivere, l'interrelazione lineare fra coppie di variabili, senza stabilire nessun nesso di causalità. Ed è questo che i Big Data permettono di evidenziare nelle previsioni: la correlazione tra le variabili. Se è elevata, la probabilità che siano collegate fra loro è alta consentendoci di "*capire il presente e prevedere il futuro*"¹⁷. Dunque, se due fenomeni sono strettamente correlati, basterà monitorarne uno per tenere sotto controllo i cambiamenti dell'altro. Come si è detto però, la correlazione non esprime causalità: essa mostra cosa accade, ma non ne spiega la ragione, questo però non influisce nell'ambito

16 Cleland S. "Google's "Infringenovation" Secrets" pubblicato su Forbes.com, 2011

17 Cukier, Mayer-Schönberger "Big Data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà", Milano: Garzanti, 2013.

statistico, a patto di un cambiamento nella forma mentis dell'indagine statistica: siamo infatti abituati a tesi e ipotesi, a studiare relazioni di causa-effetto, a chiederci perché determinati fenomeni accadano, ma tutto ciò con i Big Data non è necessario per avere previsioni efficienti ed efficaci. In sostanza dunque, con i Big Data cambia il modo di interpretare la realtà: non si indagano più le relazioni causa-effetto, ma le correlazioni tra variabili, essendo sufficiente conoscere come esse si muovono congiuntamente, per ottenere previsioni affidabili.

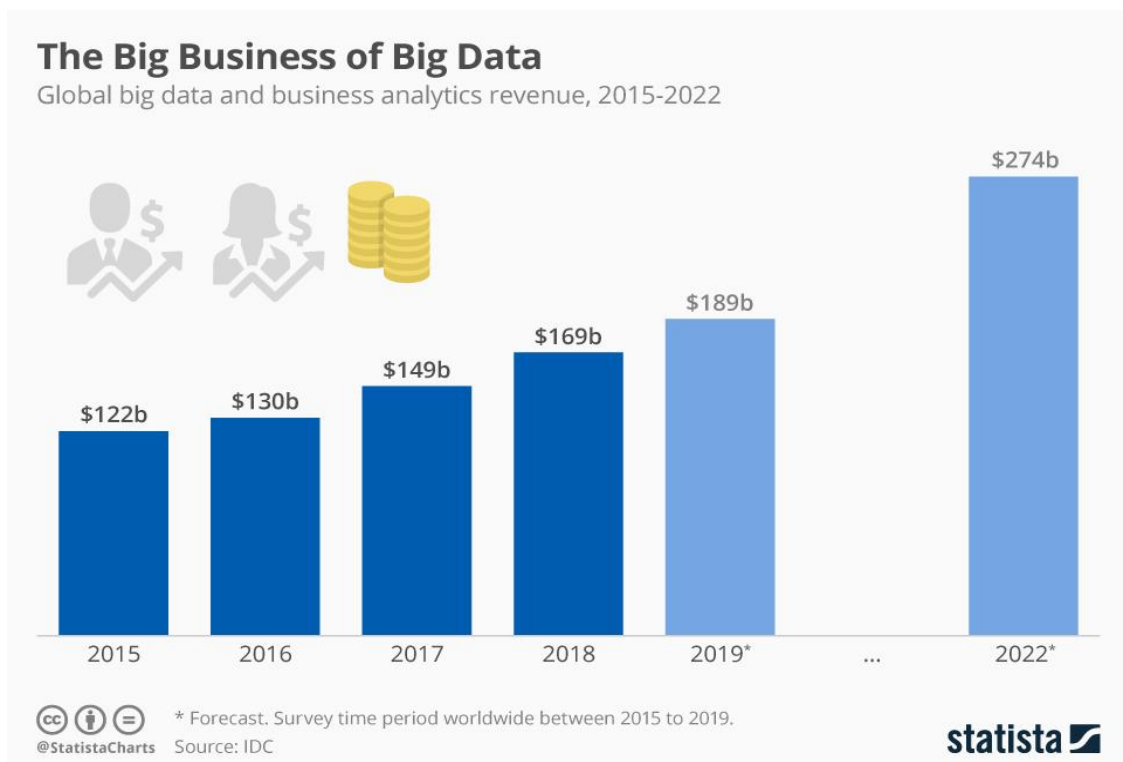


Figura 7: "The business of Big Data", pubblicato su Statista.com.

2.4 Analisi SWOT

I Big Data allora risultano essere una risorsa primaria per poter competere in un mondo sempre più digitalizzato. Quindi per ricavarne il massimo profitto, sarà determinante capirne i punti di forza e i limiti. Per tale scopo possiamo utilizzare la SWOT Analysis che è uno strumento di pianificazione strategica per mettere in risalto i punti di forza (Strengths), le debolezze (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un fenomeno.

- Strengths: il punto di forza dei Big Data sono le sue stesse caratteristiche, le tre V. Tramite volume, varietà, velocità di trasmissione e valore generato, si aprono una vasta serie di opportunità in tutti i settori del business. Inoltre, grazie all'uso sempre più diffuso dei social network, e dei dispositivi e mezzi che raccolgono dati come per esempio smartwatch o transazioni per acquisti online, tutte queste caratteristiche sono destinate solo a crescere. Un altro punto di forza è sicuramente la loro flessibilità, data dal fatto che nel passato le analisi avevano solo un limitato campione di dati, mentre oggi il campione è costituito da un enorme massa di dati, quindi assistiamo ad una espansione della portata dei dati.

- **Weaknesses:** una delle debolezze dei Big data è che non sono di facile interpretazione e mancano persone che abbiano le capacità di analisi, e dunque molte delle opportunità non vengono neanche valutate. Fin quando non si riuscirà a sopperire a questa mancanza, questo sarà un grave punto debole. Inoltre, i Big Data sono sempre soggetti a una rapida obsolescenza, infatti perdono affidabilità con il passare del tempo. Un'altra debolezza è rappresentata dalla necessità di utilizzare delle infrastrutture tecnologiche capaci di trattare tali dati, acquisirli, memorizzarli e analizzarli. Senza di esse le conoscenze che i Big Data offrono saranno sempre limitate. In aggiunta, l'aumento dei dati comporta la necessità di spendere risorse per "pulirli" prima di poterli utilizzare nelle analisi.
- **Opportunities:** I Big Data aprono le porte ad una vasta gamma di benefici sostanzialmente in qualsiasi settore, dalla produzione, alla catena di distribuzione, ai trasporti. In aggiunta, per capire il loro valore si deve considerare anche il fatto che oltre il loro utilizzo primario per estrarre

informazioni e fare previsioni, essi possono anche essere usati per scopi secondari raggiunti tramite una ricombinazione dei dati, identificando delle possibilità di estensione ed astrazione. Per esempio, quando Google ha impiegato le sue auto per Google Street view, non si è limitato a raccogliere i dati per le mappe, ma ha anche sperimentato i nuovi sistemi di guida automatica. In più, la possibilità di servizi ad hoc e personalizzati, è un fattore determinante per la crescita di un'azienda, la quale potrà segmentare la popolazione e rendere più specifiche le azioni rivolte ai singoli e trasformandole in relazioni di tipo One-to-One. Quest'ultimo aspetto è particolarmente interessante ed utile sia nell'ambito del marketing, per offrire ad ogni consumatore quello che desidera, ma anche in campo pubblico perché si potranno fornire dei servizi ad hoc invece che standardizzare le procedure, ottimizzando così le risorse. Infine, i Big Data costituiscono un ottimo strumento per il processo di decision-making, minimizzando i rischi e riducendo gli errori della sola e pura intuizione manageriale.

- Threats: dato il rilievo dell'innovazione apportata, i Big Data possono comportare delicati rischi e problemi. Innanzitutto, la prima questione da affrontare è quella dello stoccaggio di tali informazioni. Già nel 2010 il giornalista Kenneth Cukier diceva che "esse già eccedono lo spazio disponibile per l'archiviazione". Un secondo aspetto di fondamentale importanza è quello della privacy, infatti all'aumentare dei dati a disposizione aumentano anche le informazioni personali alle quali le aziende hanno accesso, e tramite cui potrebbero ricostruire molti dei dettagli della nostra vita privata, ad esempio soltanto sulla base delle ricerche effettuate tramite Google. Un'altra minaccia è costituita dal rischio di affidarsi ciecamente ai dati nel prendere decisioni, e quindi di sottoporsi inconsciamente a una sorta di "dittatura dei dati" i quali potrebbero essere sbagliati, fuorvianti o di cattiva qualità.

La cosiddetta "dittatura dei dati" è un'opzione da non considerare come lontana, anzi risulta molto reale, infatti anche un'azienda come Google ne è stata vittima, infatti, nel 2008 Google sviluppò una piattaforma chiamata Google Flu trends, che era in grado di anticipare la diffusione dell'influenza

statunitense tramite l'analisi delle ricerche effettuate su internet, monitorando quelle relative alla malattia e confrontando i dati con quelli del CDC (Centers for disease control and prevention). Google identificò una serie di parole chiave rappresentative della correlazione fra ricerche ed effettivi malati¹⁸, e questo metodo era quello più efficace in

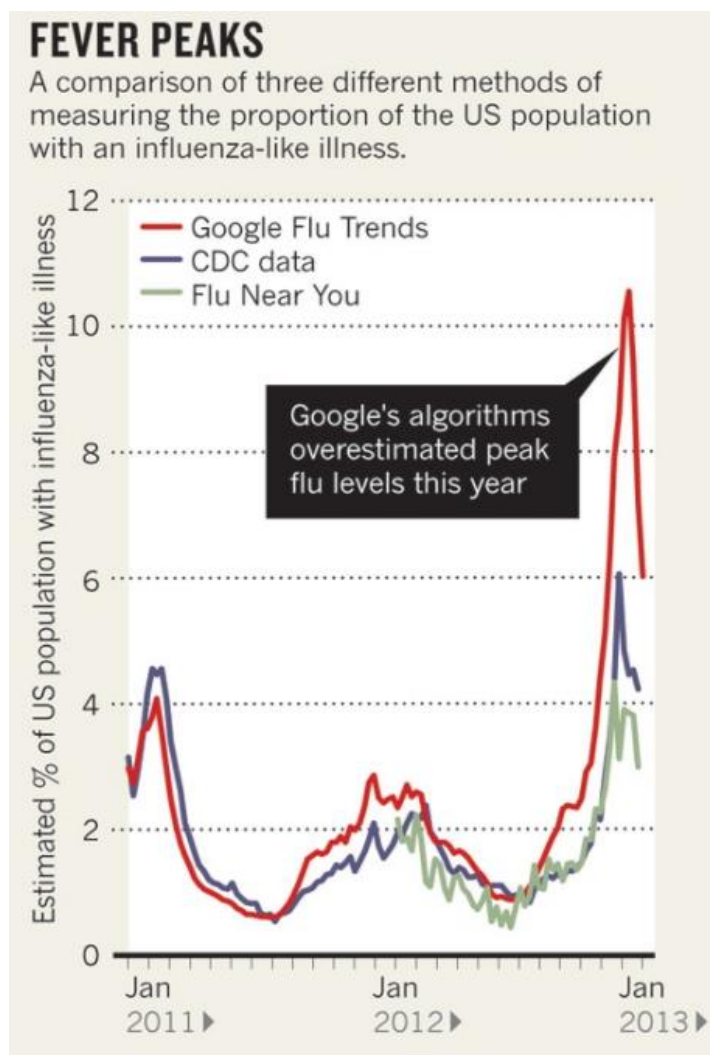


Figura 8: Fever Peaks, CDC, pubblicato su google.org, 2013.

termini di costi e prestazioni, il problema era però che l'analisi perdeva di significato in quanto a comprensione del rapporto causa-effetto. Dopo aver fornito per anni risultati attendibili, il

¹⁸ Dugas, Andrea & Hsieh, Yu-Hsiang & Levin, Scott & Pines, Jesse & Mareiniss, Darren & Mohareb, Amir & Gaydos, Charlotte & Perl, Trish & Rothman, Richard. (2012). Google Flu Trends: Correlation With Emergency Department Influenza Rates and Crowding Metrics. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 54. 463-9. 10.1093/cid/cir883

modello di Google iniziò a perdere le sue capacità di analisi, perché ricco di dati, ma privo di fondamenti teorici aveva sovrastimato i risultati di circa il 40% andando in "overfitting". L'overfitting è un problema che si verifica quando si tenta di adattare un modello sulla base dei criteri che valgono solo per i dati di training, ma non in generale; il risultato è che il modello impara rumore dai dati e quindi non riesce a produrre delle previsioni affidabili, perché le "features" che prende in considerazione non sono più adatte o rilevanti a tal fine.¹⁹ Il problema principale per cui Google Flu trends fallì, fu che nel 2012 si creò un forte allarmismo per l'influenza, ciò portò ad un importante incremento delle ricerche da parte dei cittadini, anche da quelli che non avevano alcun sintomo, ma che volevano solo acquisire informazioni a riguardo.

Sulla base dell'analisi SWOT, il fenomeno dei Big Data è un campo in fervore e con svariate applicazioni potenziali. Dalle sue radici nei campi tradizionali della statistica e dell'analisi dei dati, Big Data combina i moderni progressi della tecnologia dell'informazione per raccogliere, archiviare e analizzare volumi di dati in tempo quasi reale. Risulta quindi essere uno

¹⁹ David L. Poole, Alan K. Mackworth, "Artificial intelligence, foundations of computational agents", Cambridge, 2010.

strumento molto utile sia per le piccole e grandi aziende, sia per i governi perché consentono di stabilire delle correlazioni fra fenomeni che fino a questo momento non sono mai state possibili. Tuttavia, mentre la quantità di dati disponibili e la tecnologia permettono applicazioni mai realizzate prima, bisogna fare attenzione innanzitutto a garantire che l'analisi sia fatta in modo corretto con le opportune salvaguardie per proteggere i dati sensibili²⁰, e in secondo luogo, che la fiducia nei dati non sfoci in un'ossessione.

STRENGTHS	WEAKNESSES	OPPORTUNITIES	THREATS
-Velocity	-Interpretazione difficile	-Marketing	-Privacy
-Volume	-Rapida obsolescenza	intelligente	-Archiviazione
-Variety	-Necessitano pulizia	-Utilizzo per scopi	-Dittatura dei dati
-Flessibilità	-Necessitano strutture	secondari	

²⁰ Ahmadi, Mohammad & Dileepan, Parthasarati & Wheatley, Kathleen. (2016). A SWOT analysis of big data. Journal of Education for Business. 91. 1-6. 10.1080/08832323.2016.1181045.

CAPITOLO 3 – CAMBIO DELL'APPROCCIO AZIENDALE

In questo capitolo ci concentriamo su come l'approccio aziendale debba cambiare per permettere all'impresa di trarre il massimo rendimento dal fenomeno dei Big Data. Le decisioni non dovranno più essere basate sulla sola e pura intuizione manageriale, bensì sulle informazioni offerte dai dati. A questo proposito, per l'azienda sarà necessario dunque reclutare nuovi team per far fronte alle esigenze, composti da nuove figure professionali qualificate a trattare ed estrapolare informazioni dalle enormi moli di dati. Infine, ci concentreremo sulla definizione di un nuovo supply chain management fondato sui Big Data.

3.1 Dall'intuizione ai dati

I Big Data dunque, permettono di cambiare l'approccio della gestione aziendale: si passa dall'intuizione manageriale ad una cultura del decision-making supportata dai dati, quindi da una visione in cui il ruolo importante è rivestito dall'esperienza e dalla capacità di fare previsioni corrette sugli sviluppi del settore da parte dei vertici aziendali, ad una concezione secondo la quale i principali indizi in base ai quali prendere le decisioni, saranno i risultati delle analisi dei dati effettuate dagli analisti ed esperti del settore. In ambito aziendale, i Big data sono utilizzati principalmente per due ragioni:

- Per uno scopo analitico, in quanto forniscono alle imprese una solida base per le intuizioni a supporto dei processi di decision-making;
- In secondo luogo, perché i Big Data permettono alle aziende di sviluppare applicazioni e servizi in tempo reale, in modo tale che si avvalgano delle imponenti moli di dati digitali al fine di creare maggior valore possibile per il cliente finale, valore che sarebbe impossibile ottenere altrimenti.²¹

²¹ F. C. P. Muhtaroglu, S. Demir, M. Obalı and C. Girgin, "Business model canvas perspective on big data applications," *2013 IEEE International Conference on Big Data*, 2013, pp. 32-37, doi: 10.1109/BigData.2013.6691684.

Tuttavia, nonostante gli ottimi risultati che si riscontrano con l'utilizzo dei Big Data, la maggior parte delle aziende non ha ancora implementato in modo sistematico delle tecniche di analisi per la gestione aziendale, sia per la mancanza di un adeguato know-how della gestione ed utilizzo effettivo di grandi moli di dati, sia per una difficoltà di tipo tecnico.

Ad ogni modo, date le tendenze attuali, si prevede che l'utilizzo dei Big Data sarà sempre più presente in tutti i livelli delle organizzazioni. Dunque, cosa cambia?

Per quanto concerne il decision-making, quella a cui stiamo assistendo è una trasformazione che coinvolge tutte le sfere del business. Il problema però, secondo McAfee e Brynjolfsson, è che "le persone si affidano troppo all'esperienza e all'intuizione e non abbastanza ai dati"²², sarebbe necessario chiedersi di più cosa dicono i dati e farsi guidare dalle evidenze riportate dall'analisi dei dati. Il ruolo del leader deve cambiare, e richiederà la capacità di porsi la domanda giusta anziché di dare una risposta.

Quindi il processo decisionale cambia: inizialmente possiamo individuare tre tipologie di decisioni:

²² McAfee Andrew, Brynjolfsson Erik, 2012. "Big Data: the Management Revolution. Harvard Business Review" pubblicato su hbr.org.

1. Decisioni strutturate: questo genere di decisioni ha delle regole ben definite per le quali si può decidere, quindi si ha una perfetta conoscenza delle variabili in gioco;
2. Decisioni semi-strutturate: qui solo alcune regole sono ben definite, ma è comunque necessaria la creatività umana per arrivare alla decisione finale;
3. Decisioni non-strutturate: con questo tipo di decisioni non esistono criteri per decidere, il tutto è affidato all'esperienza e alla capacità del decisore.²³

Adesso invece si introduce la scienza nel management, perché ora i manager hanno a disposizione un processo quasi scientifico per prendere le decisioni: si parte dalla formulazione delle ipotesi, all'effettuazione di esperimenti per testarle, all'analisi rigorosa dei risultati quantitativi, e solo una volta ottenute tutte le informazioni necessarie dai dati, allora è possibile poter prendere una decisione basandosi di fatto su dati empirici.²⁴ Dunque, i leader dei vari teams dovranno essere in grado di porsi le giuste domande, di definire obiettivi chiari, di

²³ Batini, Pernici, Santucci, "Sistemi informativi", VOL. 6 sistemi informativi basati su web, FrancoAngeli editore, 2009

²⁴ Manyka J. Chui M., Brown B., Bughin J., Dobbs R., Roxenburgh C., Hung Byers A., 2011 "Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity", Mc Kinsey Global Insitute, 2011

saper cogliere le nuove opportunità e sviluppi del mercato, e per fare tutto ciò avranno bisogno di valorizzare, ma soprattutto, comprendere il valore dei dati a cui hanno accesso. Sarà allora fondamentale per le imprese reclutare nuove tipologie di team, con data e computer scientists, in grado di lavorare con grandi quantità di dati, al fine di ottenere analisi corrette e chiare a disposizione del proprio business, figure professionali che secondo le previsioni, saranno sempre più richieste.

3.2 I nuovi ruoli

È necessario considerare un punto di fondamentale importanza: Bisogna identificare i nuovi ruoli all'interno dell'azienda, ma bisogna anche costruire una mentalità che sia orientata al cliente, su ogni livello dell'impresa, formando i dipendenti a tal scopo. Possiamo quindi identificare cinque ruoli che negli ultimi tempi hanno assunto una imponente rilevanza:

1. Data hygienist:

Aumentando il numero delle informazioni, di sicuro aumenta anche il numero di quelle repute irrilevanti. Il data hygienist, svolge il suo lavoro prima dell'analisi dei dati, e fornisce supporto al Project Manager, il quale ha

bisogno di riportare in tempo reale le informazioni ai suoi superiori. Quindi questo ruolo si occupa di raccogliere, depurare ed infine convalidare i dati, prima ancora che interagiscano con l'azienda.

2. Data explorer:

Si occupano di passare in rassegna enormi masse di dati per trovare quelle di cui l'azienda ha realmente bisogno. Questo rappresenta un ruolo molto importante, poiché le informazioni che sono utili, difficilmente si trovano organizzate e raccolte in modo tale da essere di facile accesso.

3. Data scientist:

questa è stata definita come la professione più sexy del XXI secolo²⁵. Tale figura deve avere più competenze: la prima è quella di saper acquisire, gestire, organizzare ed elaborare i dati. La seconda è quella di carattere statistico, saper come e quali dati estrarre, ed infine deve saper comunicare all'interno dell'azienda cosa suggeriscono i

²⁵ H. Hu, Y. Luo, Y. Wen, Y. Ong and X. Zhang, "How to Find a Perfect Data Scientist: A Distance-Metric Learning Approach," in *IEEE Access*, vol. 6, pp. 60380-60395, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2870535.

dati. La caratteristica principale di tale figura, quindi, deve essere la curiosità, intesa come attitudine ad analizzare in profondità i fenomeni senza fermarsi all'apparenze e identificare una serie di ipotesi da verificare con l'aiuto dell'analisi e lo studio dei dati.

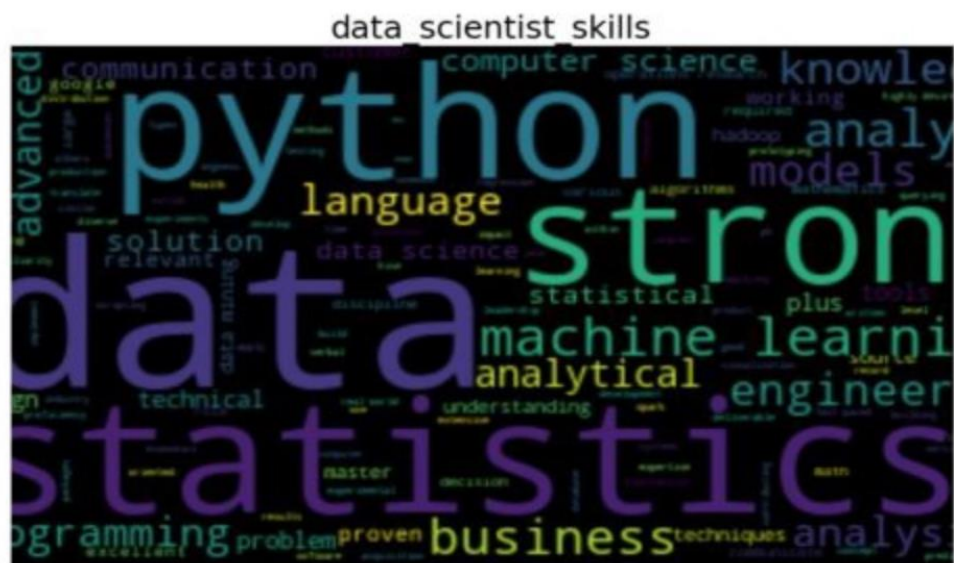


Figura 9: Data scientist skills wordcloud, Chiranjeevi Vegipubblicato su medium.com, 2018.

Il "data scientist" dovrà essere dotato di una solida conoscenza del campo dell'informatica, saper comprendere gli aspetti tecnologici e conoscere quelle che sono le problematiche e le sfide all'interno del settore di interesse. Egli, quindi, ha il compito di creare, attraverso dati organizzati, modelli analitici, che permettano di fare previsioni sul comportamento dei clienti e segmentare il mercato.

4. Business solution architect:

Questi mettono insieme i dati raccolti e li organizzano in modo tale che siano pronti per essere analizzati. I dati vengono strutturati in maniera che possano essere utilmente sfruttati in ogni momento da tutti gli utenti. Spesso i dati infatti, per essere utili, hanno bisogno di essere aggiornati ogni ora e a volte anche ogni minuto

5. Campaign experts:

Loro hanno l'incarico di trasformare i modelli in risultati, hanno conoscenze specifiche dei sistemi per produrre campagne marketing specifiche, per esempio: a quali clienti e quando mandare un certo messaggio. Utilizzano le informazioni acquisite dai modelli, per definire quali canali hanno la priorità e come ordinare le campagne.²⁶

²⁶ Aricker M., McGuire T., Perry J., Harvard Business Review: Five Roles You Need on Your Big Data Team, pubblicato su hbr.org, 2013.

Risulterà comunque di fondamentale importanza mappare i movimenti dei dati anche all'interno del team "Big Data", affinché tutte le informazioni abbiano il loro specifico proprietario. La mappatura assicura che ogni dipendente abbia il suo determinato ruolo nel completamento del lavoro e non solo nello svolgere l'incarico individuale.

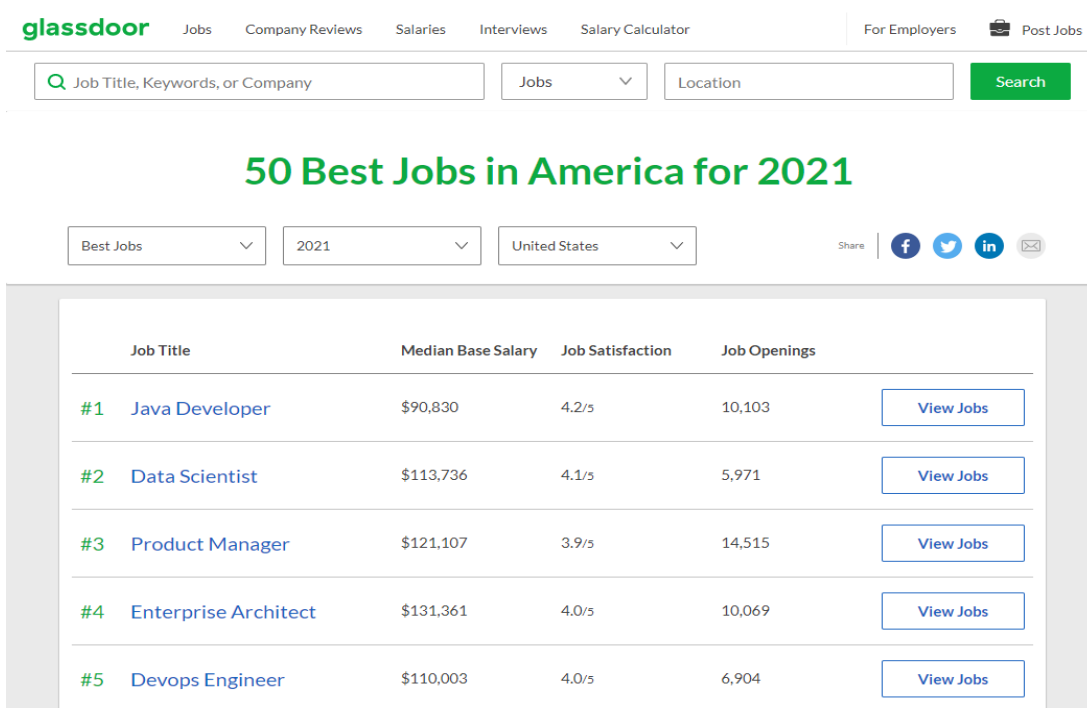


Figura 10: 50 best jobs in America for 2021, pubblicato su glassdoor.com, 2021.

È importante, inoltre, che i modelli sviluppati siano applicati all'interno delle organizzazioni, e per fare in modo che ciò avvenga, è necessario dimostrare anche ai dipendenti più restii, il vantaggio derivante dal loro utilizzo, attraverso riunioni che esponano i successi di business che tali cambiamenti hanno prodotto.

3.3 Come creare valore

Per creare valore, non è necessario utilizzare fin da subito complessi sistemi di analisi. Anzi, è bene procedere per gradi al fine di costituire nel tempo una solida base.

Sicuramente il primo passaggio consiste nel digitalizzare i dati, quindi strutturali e riorganizzarli, in modo tale che siano pronti per le analisi. Successivamente, si integrano i vari dataset per avere informazioni più complete. Infine, si iniziano ad applicare le tecniche di analisi partendo da quelle più semplici fino ad arrivare ad algoritmi automatici di machine learning e analisi

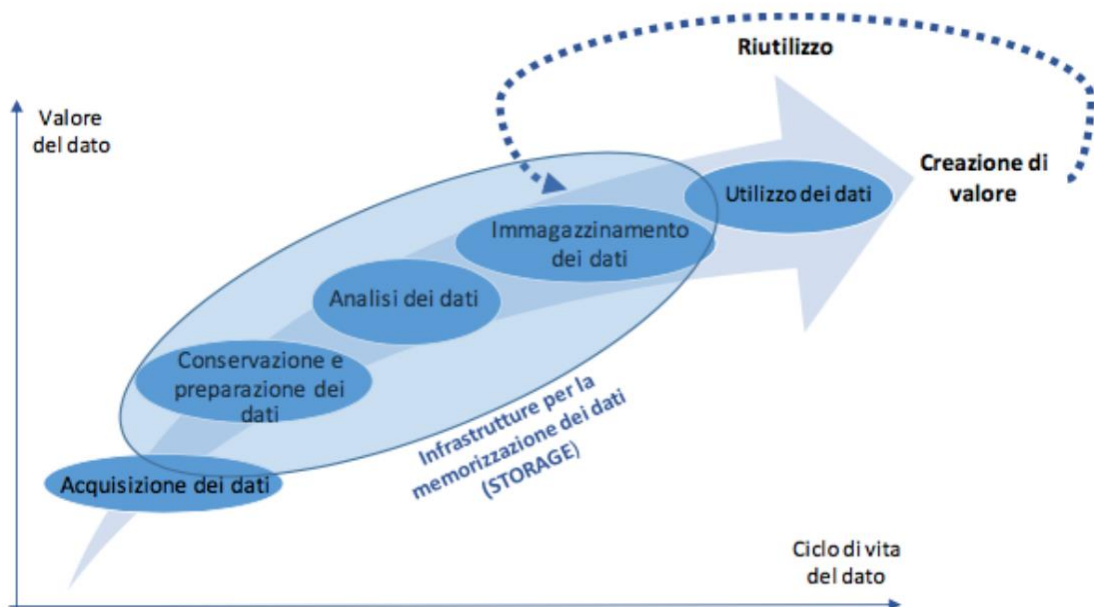


Figura 11: Value chain di Big Data.

dei dati in tempo reale, i quali permettono di ottenere nuove prospettive e modelli²⁷.

Quindi allora il valore che le aziende possono ottenere, non deriva soltanto dall'utilizzo di dati propri, ma anche dell'aggregazione di dataset a disposizione con altri dati, che siano pubblici o ottenuti da terze parti a pagamento.

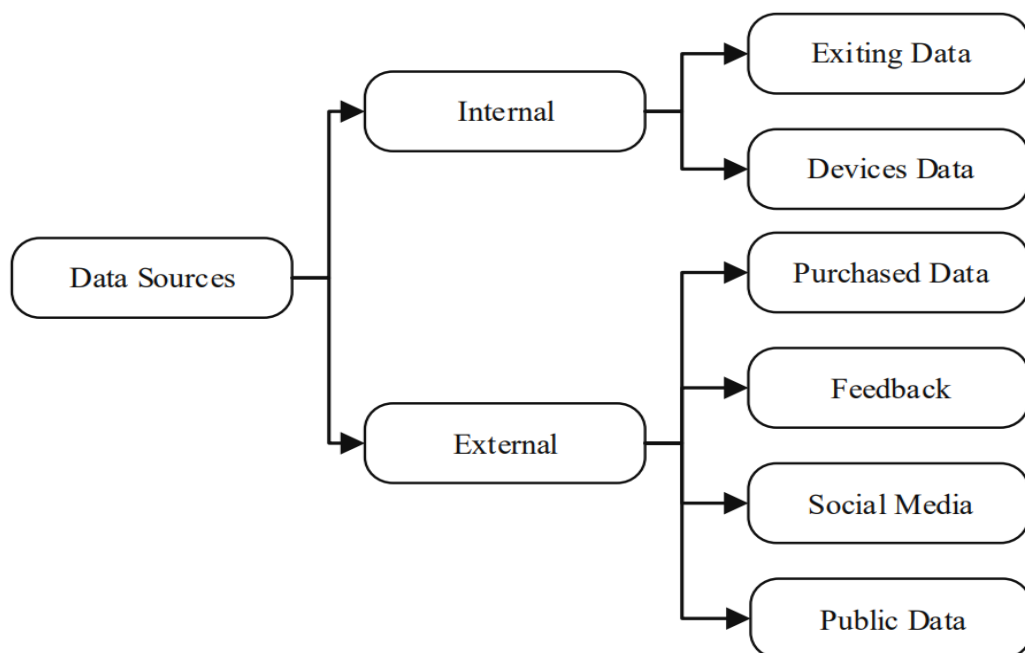


Figura 12: Possibili fonti da cui poter ricavare i dati.

L'approccio più costruttivo per sfruttare poi questo tipo di dati, e quello di orientarsi al cliente, al fine di creare valore per il consumatore finale. Infatti, nel report della McKinsey&Company

²⁷ Manyka J. Chui M., Brown B., Bughin J., Dobbs R., Roxenburghg C., Hung Byers A., 2011 "Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity", Mc Kinsey Global Insitute, 2011.

si dice che "un orientamento che non sia incentrato sul cliente limita fortemente l'abilità dell'organizzazione di sfruttare le potenti leve dei Big Data per creare nuovo valore".



Figura 13: Dal mercato basato sul prodotto a quello basato sul cliente, Artun O., Levin D., "Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data", Wiley, 2015.

Proprio per questo motivo, i dati dovrebbero essere disponibili alle diverse funzioni aziendali in maniera trasversale e completa, con una struttura omogenea e adeguata a tutte le differenti esigenze delle aree dell'impresa, per essere utilizzati in modo efficace da tutti. Ad esempio, è possibile modificare la supply chain che, in effetti, attraversa l'intero processo produttivo in maniera trasversale. Infatti, le potenzialità fornite dai Big Data sono utilizzabili in varie aree aziendali, in modo particolare nella gestione della supply chain.

Si definisce supply chain management "la gestione delle interconnessioni tra organizzazioni che si relazionano a monte o a valle per la creazione di valore per il cliente finale"²⁸, in un approccio olistico di management oltre i confini delle singole organizzazioni. La gestione della supply chain ha lo scopo di rendere i processi efficienti lungo la catena del valore di un'azienda e coinvolge tutte le funzioni core (sviluppo, produzione, vendite), ma anche quelle di supporto, come l'efficienza della produzione, una distribuzione efficace, una buona gestione dei servizi post-vendita. Tutti questi processi contribuiscono alla creazione di valore per il cliente finale.

²⁸ SLACK, N., BRANDON-JONES, A., JOHNSTON, R., 2013. Operations Management. Seventh edition, Pearson

Dunque, la supply chain costituisce un sistema formato da diverse funzioni che devono agire per un unico scopo e che proprio per questo motivo non possono essere studiate singolarmente, ma devono essere interpretate in un'ottica integrata. Utilizzare i Big Data, può essere uno strumento utile per favorire questo tipo di approccio: per ottenere dati utili e completi su cui basarsi occorre il contributo di numerose variabili tra loro differenti, disponibili alle diverse funzioni aziendali.

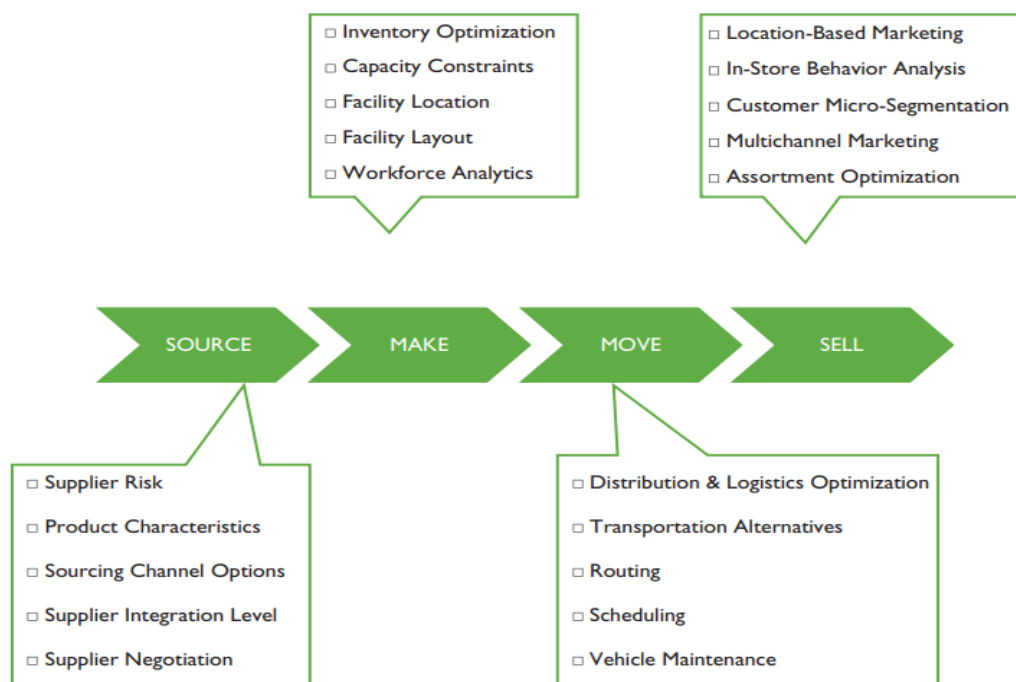


Figura 14: "Analytics application across the supply chain", Sanders, N. R. (2016) 'How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain', California Management Review, 2016.

Queste informazioni, una volta elaborate devono essere rese disponibili ed accessibili a tutte le aree dell'impresa: risulta allora indispensabile una comunicazione efficace e costruttiva

tra i vari segmenti della supply chain e la concezione della stessa come un continuum nella creazione del valore per il cliente finale. Infatti, lungo tutta la supply chain si "genera un immenso ammontare di dati, che possono dar luogo a indizi importanti attraverso le tecniche di analisi dei dati"²⁹. Le informazioni che si ricavano possono contribuire al miglioramento dei processi, alla riduzione degli sprechi, e alla creazione di ulteriore valore, lo dimostreremo con alcuni esempi di aziende che hanno implementato con successo tali tipi di tecniche. Tuttavia, la maggior parte delle aziende incontra ancora oggi delle difficoltà nel "fare leva sull'analisi dei Big Data per trasformare la propria supply chain"²⁹. Lungo tutta la supply chain vi sono molteplici possibilità di implementare strategie di analisi dei dati, come ad esempio nelle principali fasi di reperimento, produzione, trasferimento e vendita del prodotto. Le applicazioni dei Big Data nella fase di reperimento di risorse sono quelle che si stanno sviluppando più velocemente, in quanto permettono di ottimizzare i canali di fornitura e le scorte necessarie per fare fronte alle esigenze della produzione.

²⁹ Sanders, N. R. (2016) 'How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain', *California Management Review*, 58(3), pp. 26–48. doi: 10.1525/cmr.2016.58.3.26.

Nella seconda fase della supply chain, ossia quella della produzione, le applicazioni dei Big Data permettono di migliorare e rendere più efficiente la gestione del magazzino delle scorte, di ottimizzare la manutenzione e la localizzazione dei servizi. È possibile anche monitorare la produttività della forza lavoro, migliorandola e programmando la produzione più adeguatamente, si può anche ottenere un approfondimento ancora maggiore e disponibile quasi in tempo reale dei dati, prendi così intervenire tempestivamente. Per quanto riguarda la fase della logistica e della distribuzione, questa è stata una delle prime ad essere influenzata dalle applicazioni offerte dai Big Data, soprattutto nell'ottimizzare il livello dello stock a magazzino, o nell'individuare i luoghi ottimali per i centri distributivi e i percorsi per recapitare i prodotti in modo tale da minimizzare i costi del trasporto. Infatti, grazie ai Big Data, si può aumentare l'efficienza nei consumi di carburante, e programmare manutenzioni preventive, ottimizzando i percorsi e i comportamenti dell'autista quasi in tempo reale. Invece per le applicazioni in campo di marketing, le vendite sono orientate al cliente, per catturarne la domanda tramite la previsione dei comportamenti del consumatore, attraverso il Predictive Marketing. Le aziende possono ottenere molte più informazioni

sui clienti e tenere traccia delle loro abitudini, in modo tale da potersi adattare alle loro mutevoli esigenze. Un'altra importante applicazione del marketing è l'ottimizzazione dei prezzi in base ai diversi consumatori, in modo da procurare l'offerta migliore per ciascuno di essi. È evidente come sia quindi necessario impiegare i Big Data, integrando le diverse funzioni aziendali in maniera armonica, il problema è che spesso implementare questi cambiamenti è difficile per le imprese, le quali possono incorrere in varie difficoltà come, ad esempio, la tendenza a non focalizzarsi sui problemi, ma a cercare relazioni causali tra le variabili, senza avere la piena consapevolezza della direzione da prendere e quindi senza ottenere risultati utili. In secondo luogo, vi è il rischio di sviluppare delle ottime applicazioni, ma che rimangano isolate e non collegate con le altre a causa dell'integrazione separata delle varie funzioni. Ed infine, si rischia di cadere nella trappola opposta, cioè di voler misurare troppo aspetti e di non riuscire a mantenerli tutti sotto controllo, rimanendo travolti dalla sovrabbondanza dei dati. È possibile dunque analizzare gli esempi positivi forniti da alcune imprese, individuando degli step comuni seguiti per implementare strategie efficaci ed efficienti.

Inizialmente, si creano dei segmenti all'interno della supply chain con degli attributi specifici, e si stabilisce come essere competitivi in ciascuno di essi.

Ognuno di questi si focalizzerà su un obiettivo specifico, andando così ad ottimizzare non solo le necessità della supply chain, ma anche i bisogni del cliente. Lo step successivo è quello di adeguare le funzioni organizzative, integrando tra i processi



Figura 15: Supply chain management, pubblicato su monrichardwatch.com, 2016.

i vari livelli della supply chain. Infine, sarà possibile misurare le performances ottenute, ed il grado di integrazione tra i vari processi.

CAPITOLO 4 – ESEMPI

Questo capitolo è dedicato a capire come alcune delle aziende di maggior successo come Dell e Walmart siano riuscite a trarre il meglio dal fenomeno dei Big Data, modificando la propria supply chain in base alle nuove esigenze, ma soprattutto in base alle nuove opportunità che essi offrono. Dell ha adottato un sistema di ordini *configure-to-order*, dando la possibilità al cliente di personalizzare il proprio prodotto e localizzare gli ordini in base alla popolarità di configurazioni. Walmart invece ha creato un sistema chiamato *Retail link* che taglia tutte le interazioni con i fornitori, dando loro direttamente le informazioni necessarie monitorate h24, sullo stato delle scorte nei loro magazzini, così da poter essere sempre riforniti nel momento opportuno.

4.1 Caso Dell

È possibile fare vari esempi di aziende che hanno implementato con successo una strategia di Big Data analytics nel gestire la propria supply chain. Uno di questi esempi è sicuramente quello riportato nello studio Sanders del 2016³⁰, ossia quello della Dell, una tra le principali

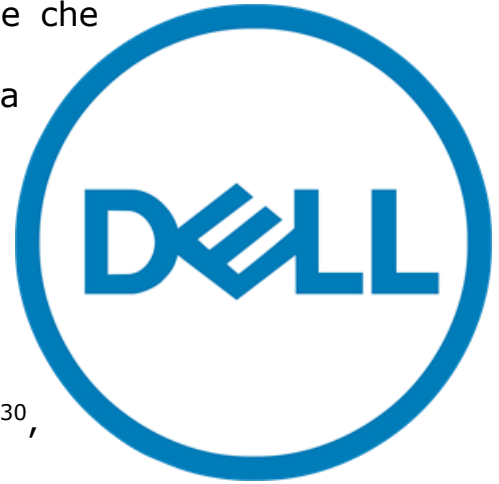


Figura 16: Logo Dell.

aziende produttrici di PC al mondo. Il modello di business di Dell viene detto *configure-to-order*: infatti si fonda sulla vendita di prodotti personalizzati in base ai bisogni del cliente, il quale può configurare le specifiche, scegliendo software, memoria, design e design senza ricorrere ad intermediari, per questo è possibile effettuare gli ordini direttamente sul sito dell'azienda. Una strategia che permette al consumatore di personalizzare il prodotto a seconda delle proprie esigenze e di ridurre i tempi di consegna grazie all'eliminazione degli intermediari viene sicuramente apprezzata dall'utente, tuttavia si riscontrano delle difficoltà nella gestione del processo di approvvigionamento e di assemblaggio per creare i prodotti ad hoc: più sono le

³⁰ Sanders, N. R. (2016) 'How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain', California Management Review, 58(3), pp. 26–48. doi: 10.1525/cmr.2016.58.3.26.

opzioni, più le possibilità di combinarle aumentano, e Dell era arrivata già nell'ordine di 10^{24} possibilità. Considerando, però, che questo modello di business *configure-to-order* è ciò che permette a Dell di differenziarsi rispetto ai competitors, aumentando il grado di soddisfazione dei clienti e minimizzando al tempo stesso i costi, l'azienda ha optato per mantenere il modello invariato, e ha deciso di implementare un sistema di gestione e analisi dei Big Data per semplificare la supply chain. Avendo già a disposizione i dati storici degli ordini già effettuati, Dell è riuscita a scoprire quali combinazioni hanno un maggior numero di componenti in comune, di conseguenza è stato possibile ridurre le configurazioni possibili drasticamente.

Il passo successivo consisteva nella segmentazione delle opzioni più scelte dai clienti. Una volta identificate, è possibile coordinare tutta la supply chain in modo da ridurre i tempi di assemblaggio, ottimizzando anche lo stoccaggio dei prodotti in magazzino. Tutto questo si traduce in una riduzione dei costi per Dell, che riesce a velocizzare i suoi processi e ridurre i tempi di permanenza delle scorte in magazzino, preparando anche tra le combinazioni più richieste, in modo tale da essere più veloci nel recapitare il prodotto al cliente. Tali riduzioni di costi, non sono fine a sé stesse, ma costituiscono anche un aumento del

valore aggiunto per il cliente, il quale matura una certa fiducia nell'azienda, e quindi ne aumenta anche indirettamente i ricavi.

4.2 Caso Walmart



Figura 17: Logo Walmart.

Un altro esempio riportato

nello studio Sanders del 2016 è quello dell'azienda leader nella gestione tramite Big Data della supply chain, Walmart. Walmart è il più grande retailer al mondo, con oltre 550 miliardi di dollari di fatturato e oltre 2 milioni di dipendenti nel 2020.³¹ Walmart è leader anche nell'applicazione di tecnologie analitiche, le quali permettono al colosso statunitense di collegare al meglio fra loro le funzioni della supply chain, dando completo accesso e possibilità di gestione dell'intera supply network, sia di fornitori, sia di distributori, estesa in tutto il mondo. Detto questo, è naturale arrivare alla conclusione che l'azienda posseda una quantità di dati enorme, e che essi vengano utilizzati su tutta la supply chain, attraverso sofisticate tecniche analitiche, fornendo dati utili ai manager dei diversi livelli. In particolare queste tecniche hanno permesso a Walmart di apprendere molto di più riguardo le preferenze dei propri clienti ed i loro

³¹ Walmart: worldwide revenue FY2012- FY2021, Published by Statista Research Department, Apr 29, 2021

comportamenti d'acquisto: per esempio, negli Stati Uniti, l'analisi dei clienti prima che si scateni un uragano ha fatto emergere un aumento della merendine alla fragola; conoscendo questa tendenza, i commessi di Walmart possono provvedere a disporle all'ingresso, "assieme ad altre attrezzature anti uragano, per facilitare il compito di clienti che entrano ed escono di corsa - facendo lievitare il fatturato"³². Walmart si serve della grande quantità di dati a sua disposizione per collaborare in maniera proficua anche con i fornitori, ha infatti messo a punto il sistema "retail link" che consente di tenere sotto controllo i movimenti dei prodotti, e condivide queste informazioni con i suoi fornitori. In questo modo questi ultimi non devono attendere un ordine da parte di Walmart, ma possono prevedere il momento in cui è necessario rifornire lo stock e pianificare la produzione di conseguenza. Inoltre, ai fornitori è permesso anche avere informazioni sull'assortimento e sulle quantità richieste per ogni punto vendita, quindi possono sostanzialmente regolare la varietà di prodotti in base alla domanda del consumatore finale. Da questo esempio emerge come Walmart consideri la supply chain un

³² Cukier, K., V. Mayer-Schönberger, "Big Data: a revolution that will transform how we live, work, and think", Boston, 2013.

continuum nella creazione del valore, e sfrutti i Big Data e l'analisi dei dati al fine di collegare al meglio le varie fasi, dalla produzione alla vendita. Per questo le informazioni hanno bisogno di viaggiare lungo tutta la supply chain: Vengono raccolte dai POS, e sensori RFID (radio frequency identification), e vengono poi collegati e resi disponibili ai vari livelli della supply chain dalla piattaforma retail link.

In questo modo è possibile intraprendere azioni coordinate e si ottimizzano le decisioni, risparmiando sui costi e migliorando i servizi per il cliente finale.

CONCLUSIONI

Il fenomeno dei Big Data è in piena espansione, si può però affermare con sicurezza che i miglioramenti tecnologici condurranno ad una maggior efficienza nel trattare i dati e ad una più efficace e precisa analisi degli stessi. Nell'introduzione ci domandiamo se i Big Data creino valore per le aziende, ed alla luce del lavoro svolto possiamo affermare che avendo bene a mente cosa cercare e la disponibilità di grosse mole di dati, la possibilità di gestione degli stessi ci permette di effettuare analisi affidabili estraendo informazioni fondamentali, creando dunque, valore. Quindi i Big Data permettono di effettuare nuove tipologie di analisi su nuovi dati, allora concetti come volume, varietà e velocità dei dati non devono spaventare le aziende. Con la giusta preparazione sarà possibile anche prevedere cosa accadrà domani. Le imprese, attraverso la corretta applicazione dei big data, avranno dunque la possibilità di migliorare l'efficienza operativa, ridurre i costi, migliorare le performance produttive, le relazioni con i

clienti, accelerare le consegne, formulare e rispondere a richieste più specifiche e migliorare il processo decisionale. Le aziende si troveranno quindi di fronte ad una vera e propria innovazione. Questa attività richiederà però del tempo, elevati investimenti in tecnologie e know-how altamente specializzato, ma l'impatto finale sarà un vantaggio competitivo nel lungo termine. Il mutamento principale apportato dai Big Data, tuttavia, è già avvenuto, e risiede nel cambio di prospettiva evidenziatosi nella metodologia di analisi.

Ciò su cui si pone l'accento nella fase dell'analisi dei dati è la correlazione tra le variabili: si osserva come esse variano congiuntamente, senza necessariamente conoscerne la ragione. Questo aspetto risulta essere più importante rispetto ad un'analisi più approfondita volta a definire quale sia la relazione di causalità. È pertanto il modus operandi ad essere stravolto: anziché applicare un modello prestabilito ai dati, adesso è necessario che siano i dati stessi a indicare i trend, che possono emergere grazie ad appropriate tecniche di analisi, a

strumenti informatici adeguati e, soprattutto, all'interpretazione dei dati ottenuti. Un ambito che sicuramente subisce un forte cambiamento grazie ai Big Data è sicuramente quello del supply chain management, che, proprio di ogni azienda come abbiamo potuto osservare con il caso Dell e il caso Walmart, deve adattarsi alla disponibilità, alle tecnologie, alla locazione, e ai dati disponibili all'impresa, per poter generare più guadagno possibile. Il fenomeno dei Big Data però comporta anche dei rischi: in primo luogo, come dimostrato dal caso Google Flu Trends, un'analisi che si basa solo sui dati escludendo ogni fondamento teorico, risulta essere fragile. È necessario che i dati siano il sostegno di un'analisi che sia in primo luogo basata su studi e conoscenze appropriate del settore considerato. Un'altra problematica è la privacy, che risulta essere inversamente correlata all'espansione dei dati. Sarà quindi necessario che i governi e le istituzioni garantiscano ai cittadini e potenziali clienti, una tutela contro l'utilizzo illecito dei dati da parte delle

organizzazioni sul mercato. Una soluzione interessante potrebbe essere quella di garantire al cittadino il possesso delle proprie informazioni, dando però al tempo stesso la possibilità a chi lo desidera di poterle vendere, generando così un libero mercato dei dati dei singoli cittadini.

BIBLIOGRAFIA

- Alessandro Rezzani, "Business Intelligence" 2012, Apogeo Education;
- David L. Poole, Alan K. Mackworth, "Artificial intelligence, foundations of computational agents", Cambridge, 2010;
- Manyka J. Chui M., Brown B., Bughin J., Dobbs R., Roxenburghg C., Hung Byers A., 2011 "Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity", Mc Kinsey Global Insitute, 2011;
- The Economist, report "Data, data everywhere", pubblicato su economist.com, 2010;
- Marr B., "How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read" pubblicato su Forbes.com, 2018;
- Gartner Inc. "Gartner's Big Data definition consists of three parts, not to be confused with tjree "V"s" pubblicato su Forbes.com, 2013;
- Artun O., Levin D., "Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data", Wiley, 2015;
- D. Teng and P. Lu, "Value proposition discovery in big data enabled business model innovation," 2016 International

Conference on Management Science and Engineering (ICMSE), 2016, pp. 1754-1759, doi: 10.1109/ICMSE.2016.8365646.

- R.Baeza-Yates, B.Ribiero-Neto, "Modern information retrieval", Addison-Wesley Professional; seconda edizione, 2010;
- Cleland S. "Google's "Infringenovation" Secrets" pubblicato su Forbes.com, 2011;
- Cukier, Mayer-Schönberger "Big Data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà", Milano: Garzanti, 2013;
- Dugas, Andrea & Hsieh, Yu-Hsiang & Levin, Scott & Pines, Jesse & Mareiniss, Darren & Mohareb, Amir & Gaydos, Charlotte & Perl, Trish & Rothman, Richard. (2012). Google Flu Trends: Correlation With Emergency Department Influenza Rates and Crowding Metrics. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America. 54. 463-9. 10.1093/cid/cir883.
- Alessandro. Rezzani, "Dalla business intelligence ai sistemi di predictive analysis", pubblicato su Dataskill.it, 5 gennaio 2015;

- F. C. P. Muhtaroglu, S. Demir, M. Obali and C. Girgin, "Business model canvas perspective on big data applications," 2013 IEEE International Conference on Big Data, 2013, pp. 32-37, doi: 10.1109/BigData.2013.6691684;
- McAfee Andrew, Brynjolfsson Erik, 2012. "Big Data: the Management Revolution. Harvard Business Review" pubblicato su hbr.org;
- Batini, Pernici, Santucci, "Sistemi informativi", VOL. 6 sistemi informativi basati su web, FrancoAngeli editore, 2009;
- H. Hu, Y. Luo, Y. Wen, Y. Ong and X. Zhang, "How to Find a Perfect Data Scientist: A Distance-Metric Learning Approach," in IEEE Access, vol. 6, pp. 60380-60395, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2870535.
- Aricker M., McGuire T., Perry J., Harvard Business Review: "Five Roles You Need on Your Big Data Team", pubblicato su hbr.org, 2013;
- SLACK, N., BRANDON-JONES, A., JOHNSTON, R., 2013. Operations Management. Seventh edition, Pearson;

- Sanders, N. R. (2016) 'How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain', *California Management Review*, 58(3), pp. 26–48. doi: 10.1525/cmr.2016.58.3.26.
- Cukier, K., V. Mayer-Schönberger, "Big Data: a revolution that will transform how we live, work, and think", Boston, 2013.

RINGRAZIAMENTI

Un sentito grazie a tutte le persone che mi hanno permesso di arrivare fin qui e di portare a termine questo lavoro di tesi.

Un grazie alla mia relatrice, la Prof.ssa Gentile Enrichetta che è stata sempre presente, disponibile e mi ha lasciato ampio margine di manovra per l'elaborato.

Non posso non menzionare la pazienza dei miei genitori, i quali mi hanno sempre sostenuto e mi hanno permesso di portare a termine gli studi.

Vorrei ringraziare la mia ragazza Sara, faro morale della mia vita, che è riuscita ad ascoltare i miei problemi nonostante quelli che sopportava lei, e senza la quale in primo luogo, non mi sarei mai iscritto all'università e dunque, non sarei qui oggi. Un grazie anche ad i suoi genitori Luciano e Roberta, che si sono sempre stretti un po' per far spazio a me nei loro viaggi.

A questo proposito ringrazio anche tutti coloro che mi hanno indirettamente permesso di viaggiare e di costruire la mia piccola base finanziaria, quindi un grazie innanzitutto al mio storico amico Stefano per esserci sempre stato e per avermi

proposto a suo padre Francesco, il quale mi ha portato più volte con la loro azienda a lavorare in fiera, e grazie a Pierluigi che si è fidato di me offrendomi un lavoro estivo per sei anni di fila.

Ringrazio il mio amico e collega universitario Gianluca che ha reso l'ambiente universitario più leggero e senza il quale avrei davanti a me ancora molti degli esami del nostro corso di laurea, e ringrazio anche le mie colleghe scolastiche Anna, Maria, Lucia e Antonella che con immensa disponibilità mi hanno permesso di studiare anche sul posto di lavoro.

Ed infine vorrei anche dedicare questo piccolo traguardo a me stesso, che possa essere l'inizio di una lunga e brillante carriera professionale.