

DIPARTIMENTO DI IMPRESA E MANAGEMENT

**Tesi di Laurea in
Organizzazione Aziendale Avanzato**

**Valorizzazione dell'informazione aziendale e Big Data
Analytics: impatti strategici ed organizzativi della
gestione integrata dei dati clinici.**

Relator

Prof. Nunzio Casalino

Candidato:

Marcello Frusciante

Correlatore:

Prof. Americo Cicchetti

Anno Accademico 2015-2016

INDICE

INTRODUZIONE

6

Parte prima: il valore dell'informazione e la gestione del patrimonio informativo aziendale.

Capitolo 1

1.1	Informazione e conoscenza: dall'oralità alla multimedialità	10
1.2	Dall'oralità alla scrittura: homo oralis vs homo scribens	10
1.3	L'informazione moderna: il telefono, la radio e la televisione	13
1.4	La comunicazione post-moderna e meta-mediale	15
1.5	La tecnologia a supporto delle informazioni	16
1.6	L'informazione: caratteristiche e semantica	18
1.7	Il paradigma tecnologico e la complessità	20
1.8	Lo spazio e la velocità delle informazioni	22

Capitolo 2

2.1	Informazione ed organizzazione: la gestione del patrimonio informativo aziendale	25
2.2	L'informazione economica e le sue caratteristiche	27
2.3	La massa critica e gli standard tecnologici	28
2.4	I confini organizzativi e la catena del valore	30
2.5	Informazione e conoscenza	32
2.6	Il valore d'uso e di scambio dell'informazione	34
2.7	La performance nell'economia di velocità	41
2.8	Informazione e risorse umane	42

Parte seconda: “La Big Data Analytics: impatti strategici ed organizzativi”.

Capitolo 3

3.1	Big Data e la nozione di vantaggio competitivo	47
3.2	Il vantaggio competitivo: cosa ci dice la letteratura e cosa ci dicono i Big Data	47

3.2.1 I Big Data e il concetto di vantaggio competitivo dinamico	50
3.3 I Big Data e i modelli organizzativi	53
3.4 Le sfide organizzative	54
3.4.1 Opportunità e vantaggi a livello organizzativo	56
3.4.2 Consigli per un'efficiente gestione organizzativa	57
3.5 Modelli di business Big Data – driven	59
3.5.1 Le implicazioni dei Big data nel processo di segmentazione della clientela	61
3.5.2 Le implicazioni dei Big Data nella definizione della value proposition	62
3.5.3 Le implicazioni dei Big Data per i canali di comunicazione	63
3.5.4 L'impatto dei Big Data nella relazione con il cliente	64
3.5.5 L'impatto dei Big Data sui flussi aziendali	64
3.5.6 L'impatto dei Big Data sulle attività e sulle risorse aziendali	66
3.5.7 L'impatto dei Big Data sulle alleanze strategiche	67
3.5.8 L'impatto dei Big Data sui costi aziendali	68
3.6 Opportunità e vantaggi organizzativi dei modelli Big Data – driven	69

Capitolo 4

4.1 La governance dei Big Data e i mercati digitali	72
4.1.1 Le tipologie di Big Data	75
4.1.2 Le discipline dell'Information Governance	75
4.1.3 Settori e funzioni organizzative	79
4.2 I modelli organizzativi di Big Data	79
4.2.1 Il modello TDWI	80
4.2.2 Il modello di Analytics Business	81
4.2.3 Il modello di governance di DataFlux	83
4.2.4 Il modello Gartner	85
4.2.5 Il modello di data governance di IBM	85
4.3 Opportunità e sfide organizzative della Big Data governance	87
4.4 Sviluppi organizzativi	90
4.5 I mercati digitali e i Big Data	90
4.6 La valutazione del business digitale tramite i Big Data	91
4.7 Vantaggi ed opportunità organizzative	93

4.7.1 La customer value proposition	95
4.7.2 La segmentazione della clientela	95
4.7.3 I canali di contatto	97
4.7.4 La customer relationship	97
4.8 Sfide organizzative	98
4.8.1 Le risorse chiave	99
4.8.2 Privacy e sicurezza	100
4.8.3 Costi di struttura	100

Parte terza: la *Big Data Analytics* applicata al settore sanitario. L' eccellenza lombarda nella gestione integrata dei dati clinici.

Capitolo 5

5.1 La clinical intelligence. La rivoluzione dei Bi Data nel settore sanitario.	103
5.2 Definizione di intelligenza clinica.	105
5.3 Le differenze tra la Business Intelligence e l'analytics.	107
5.4 Perché l'analytics?	108
5.5 Il framework analitico	110
5.6 Data connection layer	111
5.7 Data management layer	112
5.8 Analytic layer	114
5.9 Presentation layer	116
5.10 Il processo alla base dell'intelligenza clinica	116
5.11 Clinical intelligence maturity model	118
5.12 Le applicazioni dell'analytics in ambito sanitario	118
5.13 Il data mining dei dati clinici	119
5.14 L'ottimizzazione dei processi clinici e di business	119
5.15 Considerazioni sulla clinical intelligence	120
5.16 Gli elementi chiave di un programma di clinical intelligence	120
5.16.1 Data analytics strategy	120
5.16.2 Data analytics governance	121
5.16.3 Data analytics framework	121

5.16.4 Data analytics community	122
Capitolo 6	
7.1 L'eccellenza lombarda nella gestione integrata dei dati clinici	124
7.2 L'approccio della Lombardia per un sistema sanitario integrato	124
7.3 Iniziative chiave del sistema sanitario integrato lombardo	125
7.4 Impatti e benefici	127
7.5 Le sfide	129
7.6 I prossimi assi della sanità integrata lombarda	130
7.7 Cosa possiamo imparare dalla Lombardia?	131
7.8 Un po' di dati	132
7.9 Il futuro della sanità lombarda saranno i Big Data?	133
CONCLUSIONI	135
BIBLIOGRAFIA	141

INTRODUZIONE

Nonostante l'interesse e la curiosità che circondano i *Big Data*, quale trend chiave dell'attuale scenario competitivo, il fenomeno non è stato ancora studiato da un punto di vista strategico ed organizzativo. Ad oggi, ad eccezione di alcuni articoli di natura accademica, molte delle pubblicazioni riguardanti i *Big Data* e l'*analytics*, affrontano la tematica da un punto di vista tecnico, computazionale ed ingegneristico.

Sembra doveroso ricordare che dal 2013 sono state intraprese alcune iniziative imprenditoriali quali ad esempio il "*Big Data Journal*"¹. L'elaborato si pone, dunque, l'obiettivo di colmare tali lacune, fornendo una prospettiva strategica ed organizzativa sui *Big Data* e sull'*analytics*, identificando le sfide, le idee ed i trend che ne scaturiscono. Ogni argomento sarà analizzato nei suoi aspetti tecnici e manageriali, anche attraverso lo studio di esempi e casi pratici. L'elaborato ha l'obiettivo di descrivere le problematiche relative ai *Big Data* dal punto di vista dei manager, adottando un linguaggio chiaro e facilmente comprensibile, così da catturare l'interesse di chiunque voglia approcciarsi all'argomento. L'elaborato intende riassumere, comparare e commentare le principali sfide, nonché gli approcci, dei *Big Data* e dell'*analytics*.

Sembra opportuno fornire una breve introduzione che metta in evidenza i fattori chiave, nonché le caratteristiche, dei *Big Data*.

La diffusione dei *social media*, quali principali motori dell'innovazione di prodotti e servizi, e la crescente disponibilità di dati non strutturati, quali immagini, video e audio, provenienti da sensori, telecamere, dispositivi digitali utili al monitoraggio della *supply chain*, hanno contribuito ad una disponibilità senza precedenti di informazioni in rapida e costante crescita in termini di volume. Un'interessante definizione di *Big Data* ci è stata fornita da *Edd Dumbill* nel 2013:

"Big data is data that exceeds the processing capacity of conventional database systems. The data is too big, moves too fast, or doesn't fit the structures of your

¹Dumbill, E.: Making sense of big data (editorial). *Big Data*. 1(1), 1–2 (2013).

database architectures. To gain value from this data, you must choose an alternative way to process it."²

Il termine *Big Data* è utilizzato, dunque, per indicare le sfide relative alla comparsa di insiemi di dati la cui dimensione e complessità spinge le imprese ad adottare nuovi strumenti e modelli per la gestione dell'informazione aziendale. I *Big Data* richiedono nuove capacità per gestire e controllare i flussi informativi interni ed esterni, per trasformarli in risorse strategiche atte a definire strategie di posizionamento che incontrino i bisogni dei consumatori, sempre più informati ed esigenti³.

Le sfide di calcolo poste dai *Big Data*, come anche quelle tecniche, impongono un cambiamento radicale nei modelli di business e nelle risorse umane in termini di orientamento all'informazione e valorizzazione dell'*asset* informativo aziendale quale supporto al processo strategico decisionale. Ad oggi, possiamo affermare che le dimensioni chiave che descrivono i *Big Data* possono essere così sintetizzate⁴:

- **Volume:** la prima dimensione concerne l'elevata quantità di dati attualmente disponibili ed immagazzinabili all'interno delle aziende grazie ad Internet (parliamo di terabytes o addirittura petabytes).
- **Velocità:** la seconda dimensione riguarda la dinamicità di tali dati, in quanto la velocità con cui essi vengono generati ed utilizzati avviene quasi in tempo reale.
- **Varietà:** la terza dimensione riguarda la tipologia di dati attualmente disponibili. I tradizionali sistemi informativi aziendali, creati per gestire dati strutturati, incontrano molte difficoltà quando si interfacciano con dati non strutturati o semi-strutturati, quali, ad esempio, file di testo, audio, video ed immagini pubblicate sui *social network*.
- **Accessibilità:** la quarta dimensione concerne l'ampia disponibilità di canali mediante i quali l'impresa è in grado di estendere ed ampliare il proprio portafoglio dati.

Vale la pena notare che un'ulteriore quarta dimensione caratterizza i *Big Data*: la **veracità** o **accuratezza** riguarda la qualità dei dati.

²Dumbill, E.: Making sense of big data (editorial). *Big Data*. 1(1), 1–2 (2013).

³Davenport, T.H., Patil, D.J.: Data scientist: The sexiest job of the 21st century. *Harv. Bus. Rev.* October, (2012).

⁴IBM, Zikopoulos, P., Eaton, C.: *Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and streaming data*, 1st edn. McGraw-Hill Osborne Media (2011).

Per quanto concerne la terza dimensione, la velocità, vi è un acceso dibattito accademico relativamente ai *Big Data*. Piccoli e Pigni preferiscono distinguere tra *digital data streams* e *Big Data* in quanto quest'ultimi riguardano l'insieme delle informazioni statiche che possono essere analizzate per estrapolare preziose intuizioni, mentre, i primi, costituiscono fonti di dati in perenne evoluzione, che cambiano nel tempo e sono in grado di stimolare un'azione in tempo reale⁵. I *digital data streams* si riferiscono all'insieme delle informazioni in tempo reale provenienti dai dispositivi mobili e dall'Internet delle cose. Gli usi di questi “big” *digital data streams* possono essere così sintetizzati⁶:

- *consumer-facing process*: per individuare frodi o rischi di salute nei pazienti;
- *continuous process monitoring*: per individuare variazioni negli atteggiamenti di un consumatore verso un *brand* o uno specifico prodotto/servizio;
- *explore network relationships*: si utilizzano i *social network*, quali Facebook, LinkedIn e Twitter per identificare eventuali minacce ed opportunità relative alle risorse umane, ai clienti o ai competitor.

La distinzione tra *Big Data* e *digital data streams* è utile per mostrare la differenza negli obiettivi e negli scopi che sottendono il processo decisionale nei due casi. Mentre i *digital data streams* sono utilizzati, per lo più, nell'attività di marketing con il fine di migliorare l'esperienza del cliente, i *Big Data* si riferiscono all'insieme di informazioni che un'azienda è in grado di archiviare, gestire e sfruttare all'interno del processo decisionale, per la definizione delle strategie nonché delle innovazioni di business.

I *Big Data* costituiscono un *asset* strategico per svariate organizzazioni in molteplici settori. Le decisioni *data-driven* sono migliori decisioni in quanto si basano sull'evidenza dei fatti piuttosto che sull'istinto di un singolo individuo. La gestione delle sfide e delle opportunità che i *Big Data* pongono/offrono necessita di ulteriori approfondimenti ed analisi, dato che, ad oggi, gran parte delle pubblicazioni in merito affrontano la tematica esclusivamente da un punto di vista tecnico e informatico: questa è la motivazione che mi ha spinto ad approfondire i *Big Data* da un punto di vista economico, organizzativo e manageriale.

⁵Piccoli, G., Pigni, F.: Harvesting external data: The potential of digital data streams. *MIS Q. Exec.* 12(1), 143–154 (2013).

⁶Davenport, T.H., Barth, P., Bean, R.: How “big data” is different. *MIT Sloan Manag. Rev.* 54(1), 43–46 (2012).

PARTE PRIMA

IL VALORE DELL'INFORMAZIONE E LA GESTIONE DEL PATRIMONIO INFORMATIVO AZIENDALE

1.1 Informazione e conoscenza: dall'oralità alla multimedialità.

La storia dell'uomo si è sviluppata, sebbene con ritmi diversi, insieme alla storia delle comunicazioni e delle tecnologie, cercando sempre l'interconnessione dei luoghi e dei momenti nei quali vi fossero informazioni e conoscenze da scambiare. Ogni attività umana genera e consuma queste due preziose risorse attraverso la comunicazione. Lo studio dell'evoluzione dei media ci permette di capire come i processi di comunicazione si siano trasformati nel tempo e come tali trasformazioni abbiano influenzato e modificato il rapporto tra l'individuo e la società. Ad un rapporto diretto col mondo fisico si è sostituito un rapporto mediato e indiretto con esso, dove la comunicazione avviene sempre più all'interno di luoghi virtuali ed artificiali. Parlare di comunicazione significa parlare dei processi, delle funzioni e dei luoghi nei quali il flusso comunicativo effettivamente si concretizza. Ciò che maggiormente interessa è capire e descrivere il medium che permette che il “*fatto comunicativo*” avvenga. Si è passati dalla comunicazione orale ad una comunicazione meta-mediale dove, i luoghi nei quali si consumano informazioni sono sempre più ambiti spazio-temporali asincroni ed astratti.

1.2 Dall'oralità alla scrittura: *homo oralis* vs *homo scribens*.

La comunicazione altro non è che la volontà di un individuo di essere compreso. Mediante un sistema di segni è possibile rappresentare con un simbolo un certo significato, il quale può essere compreso solo se se ne conoscono i codici d'accesso. Il sistema dei segni coincide con la storia dei processi informativi e comunicativi resi possibili dalla sviluppo tecnologico che rappresenta, indubbiamente, un prolungamento delle facoltà operative, intellettive e sensoriali dell'uomo. Il linguaggio ha permesso all'uomo non solo di vivere adeguatamente il presente ma anche di raccogliere, conservare e tramandare la memoria individuale e di gruppo rendendola disponibile all'occorrenza. Mediante la parola l'uomo ha codificato norme di comportamento, descritto il mondo e creato ipotesi. Grazie al linguaggio orale i fatti e le cose possono essere estratti dalla realtà in cui si trovano per essere inseriti in altri luoghi. Il linguaggio orale è un *medium* che, sebbene permetta di distaccare il suono dal referente, ossia la parola dalla cosa, non rende ancora autonomo il processo comunicativo. L' *homo oralis* non è in grado di tramandare il proprio pensiero o trasferire la sua memoria a soggetti che non siano nel suo stesso presente e nel suo stesso spazio: è

necessaria la presenza fisica dei soggetti coinvolti nella comunicazione. L'orecchio rappresentava dunque l'unico strumento per ricevere informazioni e conoscenze.

Sebbene il linguaggio orale rappresenti una prima differenza tra la percezione delle cose e le parole che le denotano, il linguaggio scritto crea un'ulteriore differenza, tra la parola scritta e il suono corrispondente, affiancando alla percezione uditiva anche quella visiva. Con la scrittura l'uomo si trova di fronte ad un testo che diventa comunicante, sperimentando per la prima volta la distorsione del tempo in quanto presente e passato di chi scrive si confondono con il presente di chi legge. L'introduzione della scrittura nella storia dell'umanità rappresenta una delle più grandi conquiste dell'uomo in quanto ha permesso il passaggio dallo stadio operativo-concreto, ossia la comprensione delle relazioni causa-effetto, la capacità logica e di classificazione delle cose, a quello operativo-formale, ossia la capacità di manipolare i concetti astratti. Sin dalla sua prima manifestazione, la scrittura non era utilizzata per scopi pratici: assolveva ad una funzione magico-religiosa. Ci volle molto più tempo affinché la scrittura rappresentasse una risposta ai bisogni pratici e sociali. La scrittura ha modificato, inoltre, anche i processi interiori del pensiero orientando gli uomini verso un approccio più strutturato e razionale: prima la causa e poi l'effetto, prima la premessa e poi le conclusioni. Ciò ha avuto un impatto non indifferente anche sul linguaggio parlato che è divenuto anch'esso più testualizzato: le persone, sempre più, parlavano come scrivevano. La scrittura è stata una risposta operativa ai bisogni di agevolare e formalizzare i processi che hanno a che fare con le rappresentazioni qualitative e quantitative delle cose e dei fatti: numerare e misurare le cose, metterle in relazione tra di loro. La nascita della documentazione scritta segna il passaggio dalla "burocrazia preistorica" alla "burocrazia storica" basata sul processo di gestione delle informazioni le quali iniziano per la prima volta ad "esternalizzarsi" fuori dalla memoria degli individui per diventare memoria collettiva.

Il passaggio dall'oralità alla scrittura come noi oggi la conosciamo ha richiesto anni ed anni di sviluppo e codificazioni. L'uomo esce definitivamente dal regno dell'oralità con l'invenzione dell'alfabeto fonetico. Sebbene esistessero in precedenza altri tipi di scrittura quali quella pittografica, sillabica, cuneiforme e geroglifica, è solo con la scrittura fonetica che si annullano le scritture visive, quali i geroglifici egizi e gli ideogrammi cinesi. L'alfabeto fonetico rappresenta, dunque la prima tecnologia creata dall'uomo civilizzato. Con l'invenzione della stampa a caratteri mobili e del torchio di stampa viene sancita la nascita del libro, il primo *medium* riproducibile in

serie. La capacità di produrre in serie un'enorme quantità di libri in un tempo scandito dalla macchina rappresenta una prima risposta alle esigenze di un'economia ancora rudimentale e in costante sviluppo ma precorritrice di quella che oggi definiremo "economia di velocità". Questo nuovo paradigma, economico e culturale, ha aperto gli orizzonti alla produzione dei beni in serie e all'automazione dei faticosi movimenti in precedenza affidati alla manualità umana. L'invenzione del libro rappresenta lo spartiacque tra il vecchio mondo e il mondo moderno. Ogni qualvolta la tecnologia produce un salto di qualità, che rompe i precedenti equilibri, inizia una fase di metabolizzazione. Grazie allo sviluppo tecnologico il libro si trasforma da mero raccoglitore di sapere a merce attraverso la quale il sapere si diffonde e si manifesta ad una pluralità di fruitori. Con la stampa l'umanità sperimenta la sua prima fase di consumo, non solo del sapere ma anche di altre attività: in definitiva la stampa creò i primi mercati.

Notizie commerciali, avvenimenti politici, scoperte geografiche e tecnologiche cominciarono a rappresentare i contenuti informativi di maggior rilievo che non potevano trovare nel libro il *medium* più idoneo alla loro diffusione considerato il suo tempo di preparazione, di stampa e il suo ingombro. Informazioni di questo tipo richiedevano tempi di distribuzione e divulgazione più brevi e rapidi: infatti quando l'informazione arriva tardi perde gran parte della sua forza decisionale ed operativa e risulta inutile. Nascono nuovi *format* comunicativi alternativi al libro per rispondere a questi fabbisogni informativi: assistiamo alla nascita dei primi bollettini e notiziari, inizialmente scritti a mano, per poi essere prodotti mediante procedimento meccanico. Il precursore del giornale, così come oggi lo conosciamo, ha segnato il passaggio da una cultura dell'oralità ad una cultura dei media, dalla produzione di cultura per i ceti dell'alta società alla produzione e divulgazione di informazioni per la vita sociale ed economica di tutti i giorni. I primi esempi di quella che oggi definiremmo economia di velocità sono rinvenibili nel periodo che ha visto la nascita del giornale e del servizio postale. L'obiettivo fu quello di dare risposta ai fabbisogni operativi di una società che iniziava ad affacciarsi sul mercato internazionale, dove i flussi commerciali dovevano essere sostenuti da flussi informativi sempre più puntuali e precisi. La prima a cogliere il vantaggio competitivo del servizio postale fu proprio la Gran Bretagna: il servizio postale era ed è un modello organizzativo a rete, articolato in una gerarchia di nodi di raccolta, smistamento e distribuzione. Possiamo definirlo come il primo esempio di rete sociale mai esistito.

1.3 L'informazione moderna: il telefono, la radio, la televisione.

Elemento fondamentale della comunicazione umana è la velocità, ossia la possibilità di mettere in contatto mittente e destinatario di un messaggio nel più breve tempo possibile, con la finalità di poter fornire le informazioni nell'esatto momento in cui esse servono. Energia elettrica ed onde elettromagnetiche hanno ulteriormente accelerato i flussi comunicativi ma ciò che realmente ha segnato una svolta nel processo comunicazionale è stata l'introduzione delle geometrie comunicative di rete. Con tale locuzione si intende una rete composta di nodi, legami tra i nodi (*link*) e *hub*, ossia centri dove i segnali vengono poi smistati tra i vari nodi. Il concetto di rete diventa dunque il paradigma della società fino all'avvento di internet. L'immediatezza con la quale le informazioni riescono a circolare dentro la geometria di rete provoca lo sgretolarsi delle forme gerarchiche lineari favorendo le relazioni trasversali, dirette, informali, individualistiche e connettive.

Spesso l'innovazione tecnologica ha dovuto combattere resistenze culturali dovute all'im maturità della società o alla sua incapacità di cogliere gli impatti e i mutamenti che un'invenzione può comportare sul tessuto economico e sociale. Le resistenze nei confronti del telefono nascevano dall'im maturità delle imprese ancora ancorate a modelli organizzativi e produttivi tradizionali, rivoluzionati solo più tardi a partire dalla divisione del lavoro proposta dai modelli tayloristici, modelli che, anche se velatamente, già accennavano all'economia di velocità. L'introduzione del telefono ha modificato il rapporto tra l'uomo e la tecnologia: essendo i media mere estensioni dei nostri sensi, anche il telefono può essere visto in questa accezione e dunque un'estensione dell'orecchio e della voce. Esso, però, impone la partecipazione di tutti i sensi umani a causa della bassa sua definizione e della bassa presenza di informazioni: la partecipazione nell'atto comunicativo è molto forte e come tutte le forme di comunicazione bipolare richiede la presenza di un partner. La comunicazione telefonica è intima e informale ma manca di un elemento fondamentale tipico della comunicazione *face-to-face*: mancano i contesti ambientali nei quali i soggetti sono inseriti. Un'altra caratteristica del telefono è la sua capacità di far saltare le gerarchie. La catena di comando di un'organizzazione è basata sugli organigrammi aziendali e si manifesta attraverso atti formali e lineari; il telefono e le tecnologie di rete in generale, ignorano queste strutture verticali e gerarchiche rendendosi più adatti ad una struttura caratterizzata da molteplici gangli di potere.

La comprensione dei meccanismi di azione delle onde elettromagnetiche ha dato inizio alla fase della comunicazione a distanza e in tempo reale delle informazioni. Con i primi esperimenti di Marconi il mondo della cultura scritta sembra ritirarsi dalle scene per lasciare il posto ad una nuova forma di oralità: la radio. Gli Stati Uniti furono i primi ad intuire le potenzialità politiche e commerciali della radio, trasformandola di lì a poco in uno strumento di comunicazione di massa. Roosevelt fu il primo politico ad utilizzare la radio per raggiungere la popolazione dentro la loro intimità domestica. In Europa, invece, furono i regimi fascisti e nazisti a sfruttare le potenzialità comunicative della radio per favorire l'espansione delle rispettive ideologie. In definitiva la radio, proprio come gli altri precedenti media, ha accelerato il processo comunicativo e, dunque, anche la diffusione delle informazioni.

L'invenzione della televisione altro non è che la sintesi di tecnologie che nell'arco di un decennio si sono mescolate, contaminate e scambiate: abbiamo l'elettricità e la telegrafia, ed in particolare la telegrafia elettrica che ha dato un importante impulso alla velocizzazione dell'informazione. Una tecnologia antecedente, ma pur sempre collegata alla televisione è la fotografia la quale ha segnato il passaggio dall' "uomo tipografico" all' "uomo grafico" e poi elettronico, appunto con la televisione. La fotografia, tuttavia, ha fatto molto di più, ha reintrodotto la componente fisico-gestuale nella comunicazione in quanto permette di registrare ciò che la scrittura non può: il gesto. Sebbene la tecnologia della televisione sia antecedente alla seconda guerra mondiale, la sua diffusione si ebbe solo successivamente a quest'ultima. Con l'introduzione della televisione non si assistette ad un crollo di consenso degli altri media ma solo ad un loro ridimensionamento. La sua enorme diffusione può così essere interpretata: la televisione non richiede uno sforzo cognitivo né tanto meno la conoscenza di un sistema di codici interpretativi. Essa, più di ogni altro media, è in grado di organizzare il linguaggio della comunicazione sociale per diversi strati della popolazione. Tuttavia non è tutto oro ciò che luccica: la televisione non ci dà il tempo di organizzare una reazione completa ai suoi stimoli, non ci permette di organizzare razionalmente le informazioni che si succedono sullo schermo generando un senso di frustrazione nell'individuo. Questa velocità del messaggio televisivo ci impedisce di organizzare delle risposte razionali e verbali, lasciandoci scoperti e facilmente attaccabili dai messaggi pubblicitari. La televisione è, in definitiva, riuscita a raggiungere tutti i bisogni comunicativi con diversi linguaggi e non a caso è il *medium* che, forse più di altri, raccoglie la quota maggiore di pubblicità.

1.4 La comunicazione post-moderna: le *e-mail*, le *chat* e gli *smartphone*. La comunicazione meta-mediale.

L'invenzione dell'alfabeto permise la prima forma di separazione del tempo dallo spazio, separando il luogo e il tempo di generazione dell'informazione dal tempo e dal luogo di fruizione della stessa: esso diede impulso al processo di comunicazione cumulativo della conoscenza. La stampa a caratteri mobili accelerò ulteriormente il processo di accumulazione del sapere favorendo ancor di più la linearità e la razionalità. Il progresso tecnologico basato sul sistema digitale e sulle architetture di comunicazione di rete sta producendo impatti notevoli sul processo comunicazionale. Assistiamo, infatti, oggi ad un processo di convergenza e di integrazione di contenuti e forme di comunicazione su una stessa piattaforma meta-mediale, con l'aggiunta di un ulteriore elemento: l'interattività. I media elettronici e digitali hanno generato inedite riconfigurazioni, contaminazioni e integrazioni tra diverse forme espressive dando origine a forme di comunicazione dove non si ha la rinuncia ad una forma in favore di un'altra, quanto piuttosto la compresenza di ogni forma espressiva su un'unica piattaforma tecnologica, risultato di un processo di convergenza. Fino ad un certo punto della storia umana si passa alternativamente da una sorta di prevalenza di una forma comunicativa su un'altra: la comunicazione meta-mediale non separa, non esclude ma piuttosto ingloba differenti categorie espressive.

In tal senso la nascita della posta elettronica rappresenta il primo passo verso la comunicazione meta-mediale. Sebbene a prima vista possa sembrare un ritorno alla scrittura, sia pure con un *medium* elettronico, a discapito dell'immagine e del suono, non è così. La posta elettronica ha vantaggi di carattere funzionale, economico e di processo: dal momento di produzione del messaggio al momento nel quale questo viene ricevuto, il flusso avviene linearmente senza subire cambi di canale, di supporto o di formato. La grande novità sta dunque nell'immediatezza del processo. I nostri schemi percettivi e comportamentali sono tuttavia sempre più predisposti per generare e ricevere messaggi multimediali. Il filo logico che connette multimedialità e posta elettronica potrebbe non essere colto subito ed appieno. La posta elettronica è un *medium* che convive e si inserisce in un contesto più ampio: internet. In internet il testo è solo parte del messaggio, essendo quest'ultimo integrato con immagini, video e audio. La posta elettronica è spesso corredata o strutturata per presentare i propri contenuti in termini di multimedialità.

Le applicazioni di messaggistica istantanea rappresentano, invece, il superamento della posta elettronica: sono strumenti che permettono contestualmente l'utilizzo della forma orale, della forma scritta e dell'immagine. Nelle *chat* il processo di comunicazione tenta di emulare quello *face-to-face*; tuttavia i testi in esse presenti non sono più coerenti con la sintassi grammaticale dello scrivere tradizionale: troviamo contrazioni, simboli, *emoticon*, ideogrammi come gli *smiley*, segni algebrici e segni logici utilizzati per contrarre termini. Sebbene nelle *chat* si sperimenti un processo comunicazionale molto vicino a quello orale, ciò che lo differenzia da quest'ultimo è la mancata sovrapposizione dei messaggi tipica di una discussione tra più persone: i messaggi si alternano temporalmente senza mai sovrapporsi. Diverso è il caso della video-chiamata in quanto siamo in presenza di un vero e proprio approccio *face-to-face*. In definitiva nelle *chat* il processo comunicativo si sviluppa su più forme espressive tra loro co-presenti nello stesso *medium*.

La nascita del telefonino ha permesso la comunicazione telefonica in mobilità e fu presto utilizzato sia dal mondo del business che dal mondo dei privati. Esso rappresentò l'inizio dell'era della comunicazione mobile di massa permettendo ad ogni individuo di essere sempre connesso e raggiungibile. Il telefonino è ormai parte della nostra individualità e identità, è estensione corporea che ci permette di inserirci in una rete sociale di relazioni attraversate da flussi informativi in velocità e mobilità. A ben vedere, l'introduzione del telefonino digitale ci ha permesso un salto di qualità notevole ed ulteriore: siamo passati dal paradigma della comunicazione vocale in mobilità all'integrazione della scrittura in un unico *medium*. Il telefonino ha assunto la funzione di nuovo supporto alla scrittura e alla memorizzazione dei contenuti. L'ultima generazione dei dispositivi di comunicazione mobile, gli *smartphone*, sono la testimonianza della convergenza tecnologica che vede il telefonino disporre sempre più delle funzioni applicative di un PC. Lo *smartphone* permette di disporre di una piattaforma capace di integrare in un unico *medium* tutte le possibilità di comunicazione facendolo divenire uno strumento di costruzione della realtà sociale basata sui paradigmi della rete, della mobilità e della velocità. Ancora una volta possiamo affermare che l'evoluzione tecnologica procede spedita verso l'integrazione delle diverse forme di comunicazione.

1.5 La tecnologia a supporto delle informazioni.

Ogni singola evoluzione tecnologica si caratterizza per due aspetti fondamentali: quello di porre sempre più informazioni al di fuori della mente delle persone e quello di accelerare la velocità dei

processi di comunicazione. In tal senso il linguaggio ha permesso di rappresentare oggetti, eventi e relazioni nel discorso orale; la scrittura ha impresso sui vari media i contenuti della nostra mente rendendoli memoria collettiva facilmente trasferibile alle future generazioni, indipendentemente dai contesti spazio-temporali; la stampa ha accelerato i processi di esternalizzazione e trasmissione del sapere. L'elemento caratterizzante dell'evoluzione dei media e delle tecnologie della comunicazione, e dunque dell'informazione, risiede nella convergenza tra le tre più importanti dimensioni dei processi comunicazionali: memoria, velocità e interattività. A ben vedere le tecnologie del linguaggio, dell'informazione e della comunicazione inseriscono il nostro cervello in strutture, i *brainframe*, stimolandolo ad interpretare i fenomeni che lo circondano secondo i diversi modelli di percezione che le stesse tecnologie inducono. Il *brainframe* creato dall'alfabetizzazione, ad esempio, ci spinge a scorrere da sinistra a destra lo spazio; quello generato dalla televisione influenza, invece, la nostra percezione spazio-temporale dell'immagine. Certo è che più le tecnologie sono disegnate per facilitare l'interazione con l'uomo, più facile sarà il processo di metabolizzazione dei nuovi paradigmi funzionali e percettivi sperimentati dall'uomo nell'uso delle stesse. La teoria del *brainframe* afferma, infatti, che l'adozione di un sistema o di una tecnologia influenza i nostri livelli percettivi e cognitivi andando a creare nel nostro cervello configurazioni forgiate dall'utilizzo dei sistemi da noi stessi creati.

Con l'avvento del *personal computer* abbiamo imparato ad interagire con le informazioni, sia pure dentro gli schemi imposti e preconfigurati dei sistemi operativi e delle applicazioni. Successivamente con le applicazioni multimediali e con l'interconnessione in rete, l'interattività ha potuto esprimersi in cornici multiple e tra loro intersecanti, dove, nonostante le gabbie imposte dalle applicazioni software, abbiamo sperimentato il ritorno della possibilità di creare le nostre cornici e i nostri punti di vista: noi scegliamo i *format* e i contenuti più idonei, scegliamo il tempo e i ritmi della comunicazione proprio come accade nella comunicazione orale.

Una tecnologia non rappresenta mai un fatto a se stante, isolato dal contesto storico, sociale ed economico. Un'innovazione tecnologica riflette lo stato di una società, le sue potenzialità, le sue condizioni ambientali che le permettono la ricerca prima e l'applicazione poi di una nuova tecnologia. Un'innovazione tecnologica utilizza ed interpreta le conoscenze precedenti: non le esclude dal suo processo creativo ma le ingloba al suo interno. Una comune caratteristica di tutte le tecnologie è l'orientamento al processo, ossia la tendenza a penetrare in ogni campo dell'attività

umana quale prolungamento artificiale dell'agire fisico prima, mentale oggi. Le tecnologie dell'informazione, tuttavia, si differenziano da quelle precedenti in quanto non sono solo strumenti da applicare per assolvere specifici compiti, ma processi che con queste si sviluppano. Nell'epoca dell'informazione e della conoscenza chi utilizza tecnologie di elaborazione delle informazioni è anche un produttore di informazioni: tali tecnologie come già detto rappresentano un'estensione delle facoltà intellettive umane. Ciò è possibile in quanto le tecnologie dell'informazione hanno una memoria, sia pure artificiale, dove depositare i nostri costrutti mentali, per poi ritrovarceli quando ne abbiamo bisogno o semplicemente per comunicarli ad altri soggetti. Grazie al loro linguaggio comune, quello digitale, le tecnologie dell'informazione hanno permesso di estendere ed integrare in rete tecnologie tra loro differenti, progettate per fare cose diverse, che grazie all'energia digitale possono comunicare tra di loro. In definitiva ogni sviluppo tecnologico ha sempre portato con sé un arricchimento funzionale oltre che un aumento della velocità operativa.

1.6 L'informazione: caratteristiche e semantica.

“Le informazioni mediano tra il materiale e l'astratto, tra il reale e l'ideale.” (Von Baeyer)

Definire il concetto di informazione è un compito assai arduo e complesso data la sua intangibilità e soggettività. L'informazione il più delle volte è solo nella nostra mente, slegata da ogni sistema fisico. Proprio questa sua aurea di intangibilità e soggettività rende difficile darne una definizione, assegnarne un valore o semplicemente misurarla. Una caratteristica che distingue l'informazione da ogni altro elemento umano è la sua capacità di comprimere dati, di sintetizzare la conoscenza e concentrare in poco spazio concettuale conoscenze consolidate. Mi spiego meglio: se parliamo di tasso variabile non sarà necessario descrivere tutti i concetti di matematica finanziaria che ne stanno alla base così come se indichiamo con il 3% ad un marketing manager il tasso di *redemption* sarà superfluo spiegarli tutta la matematica del marketing. L'informazione è tutto questo: è sintesi.

Etimologicamente i termini “informazione, deformazione, conformazione e trasformazione” derivano dal termine “forma”. L'informazione è dunque uno stampo che permette di dare una forma a qualcosa che in precedenza era informe. Il concetto di forma porta con sé quelli di struttura, di relazione e di azione. Per struttura intendiamo l'insieme dei componenti e i rispettivi legami che tengono insieme un sistema, che concretamente contribuiscono nella realizzazione della forma.

Certamente un sistema, di qualunque natura esso sia, non sarebbe facilmente comprensibile se non fosse inserito in una o più relazioni, se non fosse dunque in rapporto con altro. La forma esprime dunque una struttura e delle relazioni; l'informazione, tuttavia, non è un'entità statica ma deve necessariamente essere in movimento pena la sua perdita di valore. L'informazione è movimento, attività ed azione. Quando diciamo informare una persona, intendiamo il compimento di un'azione volta a formare l'altro, a modificare la sua mente: si ha un trasferimento di conoscenza da una mente all'altra. Sebbene l'informazione possa essere facilmente immagazzinata nelle memorie dei computer, affinché non perda le sue proprietà, ossia forma, struttura, relazione ed azione, dovrà prima o poi uscire dalle memorie elettroniche per essere messa in circolazione tra le menti.

Proprio come in natura, un'organizzazione, una società, potrà sopravvivere solo se immersa nei flussi informativi, grazie ai quali saprà adattarsi pro-attivamente ai continui cambiamenti imposti dall'ambiente esterno. Una struttura complessa necessita che la circolazione delle informazioni non si arresti mai e che i canali comunicativi siano sempre aperti: un'impresa esclusa dagli scambi informativi con i mercati, fallisce.

Abbiamo notato come nelle società basate sulla comunicazione orale era importante non tanto il “*cosa si dice*” ma il “*chi lo dice*”, ossia il soggetto attivo nel processo comunicazionale, e il “*come lo si dice*”, intendendo con ciò le sua capacità di essere persuasivo: anche oggi in molti contesti comunicativi autorevolezza e capacità persuasiva del soggetto mettono in secondo piano la dimensione informativa. Un aspetto che oggi sembra acquisire sempre più importanza nei molteplici contesti economici e sociali è il tentativo di rimettere al centro del processo comunicazionale la dimensione informativa in sé, dunque il “*cosa si dice*”. L'informazione, ormai libera dei vincoli fisici, può e deve andare oltre la soggettività degli autori così da raggiungere, attraverso i media, i lettori all'interno di complessi flussi informativi. L'informazione diventa, in definitiva, l'elemento sul quale le società avanzate si concentrano: essa non sta tanto nella bocca di chi parla quanto nell'orecchio di chi ascolta.

Un'informazione è tale solo se supportata da un *medium* che ne costruisce la forma e la sostanza. Il mondo contemporaneo è inserito in una fitta rete di flussi informativi supportati dalla tecnologia e dal paradigma della rete. Per comprendere questo spazio non sono più sufficienti le tre classiche dimensioni del mondo fisico in quanto, a queste, dobbiamo aggiungere una quarta ed ulteriore

dimensione: il tempo. Per un'informazione digitale, soprattutto in ambito business, il tempo è la discriminante su cui l'informazione assume o perde valore interpretativo. Un'informazione è necessaria se aggiornata nel momento in cui serve, dopo non è più informazione, diventa dato inerte, storia.

Come sappiamo l'informazione circola dentro le reti depositandosi, in fine, nelle memorie dei vari dispositivi: in questa accezione l'informazione è memoria, conoscenza ed esperienza depositata. Ma per essere mantenuta e resa fruibile essa necessita di una precisa organizzazione. L'attuale società digitale ha introdotto una nuova espressione culturale, il *database*, dove i dati non sono organizzati in maniera sequenziale, non hanno un inizio né una fine, non restituiscono alcun significato se presi singolarmente. L'informatica ci ha insegnato come i *database* possano avere diverse forme ed architetture di organizzazione ma ciò che più è interessante è la possibilità di "interrogare" questi *database* cosicché essi restituiscano i dati che a noi interessano: in questa fase l'elemento costitutivo del *database* smette di essere un dato e si trasforma in informazione a tutti gli effetti. A differenza dei media quali il libro o il cinema, la navigazione e la interattività che si sperimenta in rete e nei *database* permette la modifica dei contenuti: parliamo, infatti, di una collezione di dati piuttosto che di una narrazione, quale può essere quella di un libro o di un film.

1.7 Il paradigma tecnologico e la complessità.

La società odierna è caratterizzata da una forte simbiosi fra l'uomo e la macchina: non è una scelta ma una necessità dato che l'uomo e la macchina sono destinati a convivere in diversi ambiti caratterizzati da un elevato livello di complessità. Uno studio dei sistemi complessi non può essere condotto a livello di singoli componenti, ma necessita di un approccio che sappia cogliere le relazioni tra le componenti in gioco. Ogni tecnologia si struttura in tre componenti tra loro strettamente correlate, ognuna delle quali presa individualmente non costituisce tecnologia:

- **Hardware:** è l'apparato fisico di una determinata tecnologia;
- **Software:** rappresenta la logica alla base del processo;
- **Knoware:** è l'insieme delle conoscenze e degli scopi per l'uso dell'hardware e del software.

Ogni tecnologia è inserita in una rete di relazioni che fungono da sostegno al funzionamento ottimale della tecnologia stessa. La rete di sostegno di una tecnologia è composta da strutture organizzative, amministrative, politiche, culturali, giuridiche e sociali. I problemi sorgono proprio a causa della separazione della tecnologia dalla sua rete di sostegno: una tecnologia fuori posto è una tecnologia che fa parte di una rete di sostegno sbagliata. Possiamo utilizzare tale relazione tra tecnologia e rete di sostegno al fine di dare una definizione di tecnologia: in una medesima rete di sostegno possono essere inserite differenti tecnologie, alcune di esse manterranno la rete come in precedenza, altre ne manterranno la struttura ma incrementeranno la qualità, la velocità e l'affidabilità dei flussi ed altre ancora condurranno invece ad una ristrutturazione e riorganizzazione della rete stessa. Parliamo rispettivamente di tecnologia matura, ottimale e superiore. Ciò che maggiormente preoccupa è proprio la tecnologia superiore in quanto richiede uno sforzo elevato, capacità creativa e conoscenze interdisciplinari; essa richiede una ridefinizione degli assetti organizzativi e della struttura, nuovi stimoli manageriali e nuove culture.

Il rapporto uomo-macchina, come già abbiamo detto in precedenza, è presente in diversi ambiti e presenta un grado di complessità molto elevata, sebbene tale complessità spesso non appaia in superficie. Spesso e volentieri interagiamo con la tecnologia senza però porci il problema di come questa funzioni realmente. Il dialogo uomo-macchina è possibile solo grazie a delle interfacce appositamente create per gestire questo tipo di rapporto: per interfaccia si intende una tecnologia che ci permette di dialogare e interagire con i più svariati dispositivi elettronici. È interfaccia tutto ciò che si interpone permettendo l'interattività tra due entità, le quali parlano linguaggi differenti; senza quest'ultima le due entità non riuscirebbero a capirsi né tanto meno ad interagire tra esse. L'interfaccia che, tuttavia, a noi interessa è quella che permette, insieme all'interattività, la comunicazione di informazioni. Attraverso le tecnologie della comunicazione e dell'informazione, l'interfaccia ancor prima che un oggetto, è uno spazio, un luogo che rende possibile la comunicazione delle informazioni. L'interfaccia è diventata il luogo privilegiato dello scambio delle informazioni, una superficie dove la materia diventa informazione.

Stiamo assistendo ad un trend tecnologico caratterizzato da una propensione a digitalizzare sempre più la produzione dei contenuti informativi, grazie ai minori costi di memorizzazione e trasmissione, e dalla creazione di interfacce di fruizione dei contenuti comunicativi sempre più facili ed intuitive. Le componenti hardware tenderanno sempre più alla gestione digitale delle

informazioni mentre quelle software tenderanno a renderci la vita sempre più semplice. Se in passato le tecnologie erano considerate come estensioni del nostro corpo, in grado di facilitare le attività umane, oggi, ed in futuro, saranno estensione della nostra mente così da facilitare l'uso e la produzione di informazioni.

L'introduzione di nuove tecnologie, basate sull'elaborazione delle informazioni, ha portato con sé un incremento ed un'estensione della complessità, a cui fanno seguito aspetti positivi ma anche negativi ed inquietanti. La preoccupazione sta nel fatto che l'uomo sta trasferendo grandi quantità di informazioni multimediali in strumenti deterministici, sta affidando la sua maggiore ricchezza, l'informazione, ad un nuovo partner: il computer. L'attuale rivoluzione tecnologica ha spinto l'uomo a porre la propria conoscenza fuori da se stesso. Le tecnologie dell'informazione basano il loro funzionamento sulla velocità di elaborazione e sulla capacità di immagazzinare enormi quantità di dati, trasferendoci in ultima analisi solo il risultato dei loro processi: tale feedback non ci arriva da un altro uomo, ma da una macchina. L'uomo ha creato mondi artificiali estremamente complessi e dipendenti dalle macchine e non può che affidarsi a quest'ultime per governare la loro complessità, dato che le variabili che ne sono espressione sono molteplici e spesso sfuggono al sistema sensoriale e percettivo dell'uomo.

1.8 Lo spazio e la velocità delle informazioni.

Lo spazio che in questa sede ci interessa argomentare non è quello descritto dalla fisica e dalla geometria, bensì quello nel quale ci ritroviamo a vivere socialmente ed individualmente, i cui contorni sono definiti dai flussi informazionali trasportati dalle tecnologie della comunicazione che, in un certo senso, annullano o ridimensionano le dimensioni spaziali così come le conosciamo. È opportuno in tal senso distinguere lo spazio dei flussi informazionali dallo spazio dei luoghi e capire se, come e quando tali dimensioni entrano in contatto. Lo spazio dei flussi informazionali può essere visto come l'infrastruttura fisica e logica che permette il fluire delle informazioni ed è articolato in tre strati tra loro interdipendenti:

- il primo è il supporto materiale rappresentato dalle infrastrutture tecnologiche e rappresenta una forma spaziale proprio come lo è la struttura urbana di una città o la rete stradale che collega i paesi di una nazione;

- il secondo strato è costituito da un insieme di nodi e snodi, ossia luoghi nei quali le informazioni vengono scambiate e ad ogni scambio si ha un processo di creazione di valore e accumulazione di ricchezza. Dai nodi dipendono gli snodi, punti di interscambio tra flussi immateriali, come lo sono quelli informativi, e i processi produttivi relativi alla logistica dei beni materiali. In definitiva sono proprio gli snodi a rappresentare il punto di contatto tra lo spazio delle informazioni e lo spazio dei luoghi fisici. La divisione del lavoro nelle grandi aziende internazionali rispecchia appieno il paradigma della rete in quanto il management e il lavoro intellettuale sono allocati nei nodi e negli snodi, mentre, connessi lungo la propria catena del valore vi sono gli spazi fisici dove produrre beni materiali ed allocare il lavoro meno specializzato;
- il terzo strato è invece rappresentato dalle classi direzionali, decisionali e manageriali che popolano i nodi e gli snodi. Sono loro che decidono in funzione del valore delle informazioni che possiedono.

L'intera economia globale è strutturata secondo il paradigma della rete, ruota attorno a questi nodi e snodi, da dove si coordinano e si gestiscono i flussi informativi che attraversano imprese ed organizzazioni. Nodi e snodi sono le nuove casaforti, all'interno delle quali vengono depositati non metalli preziosi o denaro ma informazioni processate, dunque conoscenza. La distribuzione di questi centri di conoscenza non è omogenea in quanto concentrati in alcune aree geografiche nelle quali i livelli di interconnessione e intensità connettiva sono maggiori. Chiariamo quanto detto con un esempio: New York, Tokyo e Londra rappresentano nella finanza globale i nodi fondamentali dei flussi informativi, ma a questi nodi si "linkano" snodi regionali, specializzati in particolari segmenti della finanza come Chicago, Singapore, Hong Kong, Francoforte, Zurigo, Parigi e Milano. Questi nodi sono divenuti ormai veri e propri centri di produzione, gestione e scambio di valori basati sull'informazione, dove le imprese possono trovare non semplici lavoratori ma lavoratori della conoscenza in grado di organizzare i modelli di business secondo il paradigma della rete e possono coordinare a distanza le attività produttive dei beni fisici sparse per il globo. I nuovi spazi economici sono sempre più organizzati intorno ai nodi e agli snodi della rete attraversati da flussi informativi in grado di unire, o separare, gli aspetti fisici della produzione dagli aspetti intangibili delle attività di *governance*: la logistica delle cose fisiche e la logistica dell'informazione si incontrano proprio in questi nodi e snodi.

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione hanno permesso lo scambio di flussi informativi ad una velocità esponenziale. La velocità è, oggi, la misura discriminante e primaria per misurare ogni vicenda sociale ed economica: abbiamo società ed economie lente e società ed economie veloci. Il concetto di velocità sottintende quello di immediatezza, saper fare una cosa subito senza dover aspettare più del dovuto. L'informazione è direttamente legata alla velocità, pena il suo decadimento. L'intervallo tra lo stimolo e la reazione si va drasticamente riducendo, aumentando esponenzialmente il volume delle transazioni e degli scambi comunicativi in generale. In un'economia di velocità, quale quella in cui molte organizzazioni si trovano a competere, non vince chi è più grande ma chi è più veloce.

2.1 Informazione ed organizzazione: la gestione del patrimonio informativo aziendale.

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, per quanto concerne il business, hanno dato vita a nuovi scenari in termini di opportunità di generare nuovi business, di ridurre i costi dello stesso e di competere globalmente. L'informazione ha permesso alle aziende di produzione di beni materiali di costruire la propria differenziazione, mentre alle aziende di servizi di sviluppare business relativi alla vendita della conoscenza, essendo produttrici di beni intangibili e ad alta densità informativa e trovando nelle nuove tecnologie il modo per trattare, trasportare e vendere i loro output. Progettazione e produzione dei beni materiali, avvenivano, fino a poco tempo fa, nello stesso luogo per motivi legati alla logistica; oggi molte organizzazioni progettano dove vi sono i migliori cervelli e producono nei luoghi dove i costi di produzione sono i più bassi. La globalizzazione ha permesso di ottenere vantaggi in termini di economie di scala nella produzione di contenuto informativo, in particolare per quelle aziende che producono servizi ed informazioni.

Oggi la rete offre alle imprese l'opportunità di re-ingegnerizzare la propria catena del valore, estendendola e virtualizzandola, collegando ad essa i veri momenti di valore, siano essi generati internamente o esternamente ai propri confini fisici, ripensando e riorganizzando segmenti organizzativi oggi giustificati dal vincolo dello spazio fisico, ma che potrebbero prestarsi a nuove riconfigurazioni. Gli equilibri di mercato dipendono, al giorno d'oggi, dall'interconnessione e dalla tecnologia. Se precedentemente allo sviluppo di internet gli equilibri tra domanda ed offerta erano caratterizzati da uno scarto temporale che poteva compromettere il corretto posizionamento delle imprese sui mercati, oggi tale scarto si è ridotto al minimo creando per l'azienda, da un lato l'opportunità di disporre dei dati sul fronte del mercato in tempo quasi reale, ma dall'altro il rischio di essere anticipati dalla concorrenza in tempi altrettanto veloci e reali. Le economie di scala da sole non bastano più: a queste le aziende devono affiancare le economie di velocità in modo tale da gestire efficacemente i modelli di controllo e di monitoraggio del mercato, le tecnologie di comunicazione e la relazione con i clienti. Le economie di velocità stanno surclassando quelle di scala: tanto più la componente materiale nei processi di produzione riduce il suo peso inglobando la componente immateriale e intangibile dell'informazione e della conoscenza, sempre più si renderà necessario alzare nuove barriere per difendere il proprio vantaggio competitivo utilizzando informazioni e conoscenze. Per garantirsi un ruolo da protagonista nei nuovi mercati globali le imprese devono aver bene chiare le logiche che sottendono l'economia di velocità, ossia costruire il

proprio valore attorno agli *asset* intangibili basati sull'uso dell'informazione e della conoscenza, il tutto nell'ottica di assecondare le dinamiche della domanda.

La tecnologia accelera il processo concorrenziale grazie ai seguenti fattori: differenziazione, dilatazione dei confini competitivi, integrazione tra i diversi settori di business, opportunità di creare nuove attività o di sostituirlle le vecchie. Questi fattori hanno a che fare, in un modo o nell'altro, con l'informazione: tanto più è alto il suo valore tanto più facile sarà tradurre una potenzialità in un modello di business. Per fare ciò, tuttavia, i manager devono saper valutare la densità di informazione insita nei prodotti, nei servizi e nei processi siti lungo la catena del valore, in quanto maggiore è la densità dell'informazione maggiore sarà la possibilità di costruire la propria differenziazione; inoltre devono saper distinguere le logiche legate alle cose fisiche da quelle legate all'informazione. Proprio con riferimento a quest'ultimo punto, l'interconnessione, quale fenomeno tecnologico ed economico che collega in rete e in tempo reale diversi soggetti, ha accelerato il distacco delle informazioni dal loro supporto fisico, che fungeva da vettore di trasporto.

Sembra, a questo punto, opportuno effettuare una distinzione tra l'"informazione" e le "cose". I beni materiali perdono gran parte del loro valore col tempo e sono soggetti ad usura, essi sono inseriti in uno spazio fisico ben preciso e la misura dei loro ritorni economici segue una logica lineare. Anche l'informazione perde parte del suo valore col tempo ma, a differenza dei beni fisici, l'utilizzo non ne compromette l'integrità; inoltre la misura dei ritorni dell'informazione segue la logica dei rendimenti crescenti non lineari. Fino a poco tempo fa l'economia delle informazioni e quella delle cose fisiche erano tra loro fortemente saldate: solo il progresso tecnologico ha permesso la rottura di questo *trade-off*. In passato erano, infatti, le persone che si recavano fisicamente nei luoghi nei quali poter accedere ad un contenuto informativo. L'avvento della tecnologia ha portato a compimento il distacco tra le due economie, liberando definitivamente l'informazione dal suo vettore fisico.

Le imprese, oggi più che mai, stanno ripensando i propri processi di valore, digitalizzando e virtualizzando le componenti non fisiche degli *asset*, liberando e scambiando informazioni all'interno di una rete che interconnette tra loro tutti i business partner, i clienti e i fornitori e lasciando le componenti fisiche dove sono: l'obiettivo è dunque quello di massimizzare il valore in ciascuna delle due distinte dimensioni.

2.2 L'informazione economica e le sue caratteristiche.

L'interconnessione e le nuove tecnologie di rete hanno generato un nuovo *trade-off*, quello tra la logica orientata all'ampiezza e quella orientata alla profondità. Queste due dimensioni sono tra loro complementari e le imprese che sapranno modulare, meglio di altre, ampiezza e profondità, all'interno del loro modello di business, sicuramente si avvantaggeranno in termini di competitività. Definiamo nel dettaglio queste due grandezze. Per ampiezza si intende il numero di persone che condividono una medesima informazione, mentre per profondità si intende il grado di personalizzazione di una comunicazione o di un'informazione. In passato spesso si doveva scegliere tra un'azione di marketing di massa, ampiezza, per raggiungere tanti clienti con un messaggio standard e un'azione di *direct marketing*, profondità, che comportava maggiori costi di produzione di contenuto ma che raggiungeva meno interlocutori. Oggi le aziende hanno l'opportunità di modulare queste due dimensioni senza dover rinunciare ad una di esse. Il risultato è la generazione di un nuovo valore informativo percepito dall'interlocutore come personalizzazione del servizio.

Man mano che l'economia delle informazioni si distacca dall'economia delle cose fisiche nascono sempre più imprese che sulle informazioni fondano il loro core business. Tuttavia, un'impresa che sa di non poter competere su tutti i fronti separa i processi orientati all'ampiezza da quelli orientati alla profondità costruendo, per entrambe le dimensioni, due distinte catene del valore attraverso partnership con altre aziende che meglio sanno generare valore nel segmento della catena di riferimento.

Possiamo affermare che il successo di un'impresa sta nella qualità della sua relazione con il mercato: alla base di questa relazione vi è la capacità dell'impresa di generare e far circolare conoscenza e la capacità di anticipare i bisogni dei clienti. La risorsa critica diviene, dunque, l'informazione e la sua capitalizzazione in conoscenza usabile, non tanto in termini di storicizzazione dei comportamenti dei clienti, quanto piuttosto nell'analisi ed anticipazione dei comportamenti futuri del mercato. La conoscenza è il nuovo capitale che può generare surplus. Per società come la *Dun & Bradstreet*, la *Reuters* o le agenzie di rating il loro capitale è l'informazione, il suo valore d'uso e di scambio: accumulando il valore dell'informazione e trasformandolo poi in conoscenza fruibile, queste società sono in grado di generare surplus senza che per il suo scambio o realizzazione si debba passare attraverso un capitale fisico. Il capitale di conoscenza di cui

un'impresa dispone può generare surplus a ritmi molto più veloci del capitale fisico. Tuttavia occorre sempre ribadire che il patrimonio informativo e di conoscenza di un'azienda, affinché sia redditizio, deve essere messo in circolo, in quanto un'informazione non disponibile quando serve perde molto del suo valore.

2.3 La massa critica e gli standard tecnologici.

È chiaro che sono i flussi informativi e la logistica delle informazioni a definire i nuovi confini della catena del valore e della competizione, oltre a determinare i momenti di generazione del valore che risiedono all'interno di un processo organizzativo o all'interno di una partnership tra più imprese. Integrando le loro competenze, in una logistica delle informazioni, le imprese, inserite in un rapporto di business duraturo, quale quello che si instaura tra cliente e fornitore, creano nuovi confini competitivi di settore, al di là del quale i *competitor* devono investire maggiormente per riprendersi le quote di mercato perse. Quando, per esempio, si introduce un servizio innovativo o un bene rivoluzionario, la fase iniziale procede lentamente fino al punto in cui non si tocca una determinata soglia, definita massa critica, oltre la quale, il servizio o il bene iniziano a diffondersi più velocemente generando per l'impresa un vantaggio competitivo. Sebbene vantaggio competitivo e differenziazione trovino nella tecnologia la leva iniziale per costruire la prima barriera e raggiungere prima dei *competitor* la massa critica, le imprese non devono assolutamente trascurare la focalizzazione sui bisogni del cliente. Per le organizzazioni *information intensive* le dimensioni aziendali non rappresentano necessariamente una prerogativa, in quanto la rete riduce, di fatto, le economie di scala: non possono esistere, infatti, economie di scala riferite all'informazione data la sua immaterialità e la sua abbondanza in rete. Se è pur vero che in internet i costi della tecnologia tendono a ridursi col tempo, è altrettanto corretto affermare che l'approfondirsi e il raffinarsi dei mix comunicativi, in particolare quelli inerenti alla comunicazione *one-to-one*, potrebbe comportare il ritorno del principio dell'economia di scala. Le organizzazioni dovranno, dunque, tenere a mente che in rete ad abbondare sono i dati, non l'informazione e la conoscenza; servono, dunque, risorse economiche per spendere le competenze e le attività necessarie per trasformare i dati in conoscenza. Le imprese devono considerare che, data la scarsa rilevanza che i costi di distribuzione e di riproduzione hanno nella rete, il vero costo da sostenere è quello necessario per realizzare la "*prima copia*". La maggior parte dei costi, infatti, verrà destinata alla produzione di contenuti di alta qualità. Inoltre un ultimo punto da tener presente è la scarsa attenzione dei consumatori; in tal senso

i costi del primo contatto saranno sempre più alti e notevoli risorse dovranno essere impiegate per azioni di comunicazione e di marketing necessarie per raggiungere i luoghi del consumo della comunicazione. L'utilizzo del web comporta, in definitiva, sforzi pari, se non maggiori, a quelli basati sui media tradizionali.

La massa critica è il traguardo fondamentale di ogni iniziativa in ambito di *net business* ma non è assolutamente facile raggiungerla e riguarda per lo più la sfera economica delle informazioni piuttosto che quella delle cose fisiche. La logica della massa critica richiede infatti capacità e competenze relative all'uso strategico dell'informazione nonché la comprensione delle nuove logiche di comunicazione e di marketing.

Sebbene possa sembrare fuori luogo è opportuno introdurre anche il concetto di *switching cost*. Il costo del cambio consiste nel costo che un cliente deve sostenere qualora desideri passare ad un altro fornitore. Non molti anni fa questo costo era generalmente alto; quando uno dei due soggetti interessati cambiava o aggiornava le proprie norme procedurali e il proprio sistema informativo, l'altro soggetto doveva, in particolare il fornitore che non voleva perdere il cliente, investire risorse per adeguarsi al cambiamento dell'altro. Specularmente il cliente, che aveva investito per convincere i fornitori ad adeguarsi al proprio sistema, non poteva permettersi di sostituire a cuor leggero un fornitore che, da anni, operava lungo la stessa catena della fornitura. Sebbene possano apparire due concetti formalmente distinti, massa critica e costo del cambio dipendono l'uno dall'altro. La caratteristica predominante del sistema di rete internet risiede nel fatto di essere divenuto uno standard universale di comunicazione e di interconnessione digitale senza precedenti. Ciò che è veramente rivoluzionario è che non esistono differenze tra standard di trasporto e standard di contenuto: una volta che una cosa viene trasformata in formato digitale può viaggiare in un'infrastruttura anch'essa digitale. Se osserviamo il mondo analogico le cose sono completamente differenti. Chiariamo quanto detto con un esempio. Per inviare una lettera ad un amico è opportuno scriverla su carta e inserirla in una busta affrancata, imbucarla perché entri nel circuito postale e aspettare che arrivi a destinazione: il protocollo con cui ho scritto la lettera non ha nulla in comune con il protocollo, ossia le procedure, previsto per il trasporto. Una mail, invece, una volta scritta può essere inviata direttamente al destinatario senza dover subire una trasformazione di formato per essere trasportata, in quanto contenuto e trasporto utilizzano lo stesso protocollo, quello digitale appunto. Grazie ad internet il flusso dei dati provenienti dal sistema informativo del cliente entra

direttamente nel sistema informativo del fornitore senza subire trasformazioni né di formato né di sostanza, passando dalle *extranet*, che altro non sono che una rete con protocollo internet ma accessibile solo dalle imprese che hanno deciso di condividere le informazioni su piattaforme standard. Quando un sistema è riconosciuto come standard significa che ha raggiunto la sua massa critica e crea un vantaggio a chi vi aderisce e uno svantaggio a chi ha deciso di starne fuori. I costi e gli investimenti necessari per aderire ad una tecnologia standard tendono a diminuire così, anche il costo di cambio tende a ridursi. Dunque, se è vero che la tecnologia permette la realizzazione di barriere all'ingresso è altrettanto vero che il solo utilizzo di quest'ultima può dare solo un vantaggio momentaneo dato che, anche i *competitor*, prima o poi, useranno la stessa tecnologia.

Quanto detto, non deve indurre le imprese a costruire, sopra le infrastrutture standard già disponibili, soluzioni tecnologiche proprietarie per alzare le barriere di difesa del proprio vantaggio competitivo, sperando di rendere la vita dei *competitor* più difficile, in quanto ciò vanificherebbe i benefici derivanti da una piattaforma standard. Aderire ad uno standard significa, in definitiva, raggiungere la massa critica prima di quanto si possa fare avventurandosi in soluzioni proprietarie.

2.4 I confini organizzativi e la catena del valore.

Realizzare una *net company* significa annullare le dimensioni spaziali e temporali di business. La tecnologia, in tal senso, ha aumentato la quantità ed accelerato la diffusione delle conoscenze e delle relazioni all'interno delle imprese, fra le imprese e fra queste e i mercati. Se in passato prima si progettava il processo aziendale e poi si introduceva la tecnologia per supportarlo, oggi la questione è diametralmente opposta: si considera cosa può fare la tecnologia e quindi si progettano i processi di valore più idonei.

In principio internet era utilizzato dalle aziende quasi esclusivamente come mezzo di comunicazione statica sottovalutando le opportunità che il *medium* proponeva al fine di mettere segmenti del sistema informativo aziendale e i processi in rete, estendendo la catena del valore oltre i confini fisici organizzativi, coinvolgendo non solo i fornitori e i partner ma anche i clienti. L'introduzione di una nuova tecnologia richiede sempre una ri-mappatura dei processi organizzativi altrimenti è destinata a creare ulteriore confusione e disagio. Il successo di una strategia basata sull'uso della tecnologia dipende non tanto dalle risorse investite in essa quanto piuttosto dalla

relazione che si viene a creare tra il valore qualitativo della tecnologia e le risorse intangibili che si fanno generare intorno alle *core competences* dell'azienda. Posizionare correttamente una tecnologia nel contesto aziendale permette da un lato l'incremento della produttività legata ai beni intangibili, e dall'altro permette di sviluppare nuove e diversificate risorse intangibili quali ad esempio la conoscenza e la fiducia del cliente. È proprio quest'ultimo che deve percepire il beneficio derivato dall'investimento tecnologico dell'azienda, in termini di maggiore qualità del bene o del servizio offerti.

Per sopravvivere in un contesto concorrenziale accelerato, l'azienda deve rimappare i flussi di processo e comunicativi, interni ed esterni, deve ripensare le logiche di marketing e di comunicazione, trasformarsi per diventare un sistema ad *hub* adottando nuovi modelli organizzativi, più snelli, e avvalersi delle tecnologie legate alle informazioni. Requisito di fondo è, inoltre, la presenza di un manager che sappia disegnare e gestire il cambiamento ma soprattutto in grado di guidarlo operativamente.

Il modello che ad oggi più sembra rispondere a queste esigenze è quello dell'azienda in rete che prevede l'allargamento dell'azienda tradizionale fino a ricomprendere l'insieme dei fornitori, clienti e business partner con cui interagire attraverso una combinazione di infrastrutture tecnologiche integrate lungo la catena del valore ed in grado di supportare informativamente ogni momento di valore. Internet rappresenta il centro di questa rete di relazioni complesse, l'incubatore di dati e informazioni, che, se opportunamente sfruttati, possono arricchire ed accrescere il nuovo capitale delle imprese.

Sovrapponendo alla catena del valore fisica la catena del valore virtuale, indotta dalle nuove tecnologie di rete, si può ottenere una matrice del valore complessivo. I momenti di valore nascono proprio dall'incrocio tra le due catene e sono generatori di informazioni e conoscenze. Le nuove tecnologie ipermediali consentono, oltre alla re-ingegnerizzazione e virtualizzazione della matrice del valore, la creazione di nuovi momenti di valore.

2.5 Informazione e conoscenza.

Lo sviluppo tecnologico dell'ultimo decennio ha, non solo, reso possibili nuovi approcci organizzativi ed operativi ma ha anche permesso alle imprese di capire in cosa consista realmente la loro competitività. Nei primi anni novanta prese piede la tecnologia BPR (*Business process reengineering*) la quale mirava ad eliminare le attività non necessarie ed individuare i modi migliori di eseguire quelle a maggior valore aggiunto, identificando il vantaggio competitivo con la gestione efficiente dei processi di business. Il BPR aprì le porte agli ERP (*Enterprise resource planning*) sistemi cui va riconosciuto un ruolo primario nell'evoluzione dell'informativa aziendale. Grazie ad essi si capì come la competitività di un'azienda potesse essere ulteriormente migliorata integrando i suoi processi di business con quelli dei partner che contribuivano alla sua catena del valore, partendo dalla razionalizzazione e dall'automatizzazione delle attività di approvvigionamento. Nacque così la SCM (*Supply chain management*), la quale permise non solo l'integrazione tra i differenti processi di business, predisponendo adeguate infrastrutture di rete, ma anche la comunicazione tra sistemi informatici eterogenei. Sebbene i sistemi di ERP hanno permesso di integrare e automatizzare i processi di base di un'azienda, essi non hanno soddisfatto tutte le esigenze informatiche e di conoscenza, in particolare quelle che permettono di sviluppare un reale vantaggio competitivo.

Il manager è spesso circondato da un'enorme distesa di dati in quanto l'organizzazione è in costante relazione col mondo dove fa business, con i suoi canali commerciali, con i clienti, con i fornitori, ed in ogni momento in cui si sviluppano tali relazioni vengono generati dei dati, memorizzati su qualche data base, o su supporti cartacei o in formati digitali destrutturati. Si pensa che nei prossimi anni il volume dei dati digitali supererà quello del volume dei dati analogici. Le fonti generatrici di dati saranno sempre più in *real-time* e fluide.

Un'impresa che adotta un sistema di *net business* si troverà a gestire le seguenti fonti di dati:

- un sistema informativo gestionale col suo data base su piattaforma mainframe o su server dove vengono espletate le transazioni di processo;
- un sistema di *net business* dove viene gestito il catalogo online dei prodotti, dove vengono gestiti gli ordini inviati dai clienti, vengono esposte le disponibilità di magazzino ed offerto

il *tracking*; inoltre il web server memorizza nei *log file* le scie elettroniche lasciate dai visitatori del web site aziendale;

- sistemi desktop installati su pc disseminati tra gli uffici dove vengono generati miliardi di dati non strutturati ed isolati dal resto del sistema informativo;
- dati destrutturati esterni e non digitali.

A fronte di una simile ricchezza quantitativa di dati, il vero problema risiede nella loro incomunicabilità dovuta a cause, per lo più, di natura qualitativa:

- differenti codifiche;
- i dati processati sul web spesso rimangono dove sono;
- i dati processati sui sistemi desktop rimangono passivamente nei diversi pc e nei diversi formati;
- i dati ingabbiati nella carta rimangono anch'essi sotto strati di polvere nonostante alcuni contengano preziosissime informazioni.

La tecnologia offre oggi alle organizzazioni numerose soluzioni affinché questi dati vengano liberati, trasformandosi, dunque, in informazione e conoscenza fruibile ad ogni livello decisionale interno all'impresa. La *Business Intelligence*, i cui obiettivi sono totalmente diversi da quelli dei sistemi informativi gestionali, risponde proprio a questa esigenza. I dati utilizzati dalle applicazioni gestionali vengono integrati e completati con quelli provenienti da altre applicazioni o da fonti esterne, ed organizzati in strutture autonome chiamate *data warehouse* o *data smart*. Questi database sono capaci di raccogliere, razionalizzare e rendere disponibili tutte le informazioni di un'azienda. In essi i dati aziendali vengono integrati ed esaminati da diversi punti di vista per trasformarli in conoscenza utile a migliorare i processi decisionali. Il vantaggio competitivo risiede nella capacità del management di prendere decisione rapide, dunque in velocità, sulla base di informazioni corrette e sulla valutazione di diversi scenari. Il *data warehousing* inizia a tradursi in progetti aziendali di una certa importanza solo intorno agli anni '90 e per lo più nelle imprese di medio-grande dimensioni. Vengono inoltre sviluppati strumenti in grado di analizzare i contenuti del *data warehouse* e presentarli in forme comprensibili: un aspetto importante di questi sistemi è infatti l'usabilità, ossia la facilità con cui permettono di estrarre le informazioni richieste e di

navigare in essi. È un aspetto molto importante in quanto, spesso, gli utenti fanno parte del management aziendale e non sono dei tecnici informatici.

Alle applicazioni di *data warehousing* si affiancano strumenti di CPM (*Corporate performance management*) i quali consentono di creare scenari entro i quali poter simulare le conseguenze delle diverse alternative considerate sulle performance attese. Nascono le cosiddette *analytic application*, ossia applicazioni disegnate per aiutare a capire quanto le performance in corso siano in linea con le strategie di medio-breve periodo. L'ultimo sviluppo della *business intelligence* è la *mobile business intelligence*. Lo sviluppo tecnologico e il processo di convergenza hanno permesso di immettere sul mercato dispositivi, gli *smartphone*, che integrano le funzioni di comunicazione con le funzioni tipiche di un pc. La *mobile business intelligence* permette di mettere sul palmo della mano le informazioni che risiedono nei data base nei formati idonei, nei tempi idonei e ovunque vi sia "campo".

Le imprese utilizzano sempre più applicazioni di CRM (*Customer relationship management*) le quali permettono di gestire la relazione con i clienti sotto diversi aspetti; esse sviluppano un continuo processo di raccolta di informazioni da tutti i punti di contatto che un'azienda stabilisce con i propri clienti al fine di trasformarle in informazioni che permettano di costruire relazioni più proficue. Alle applicazioni di CRM si sono poi integrate le funzioni analitiche, tipiche della *business intelligence*, le quali permettono di effettuare sofisticate analisi sulle informazioni catturate durante la gestione delle relazioni.

2.6 Il valore d'uso e di scambio dell'informazione.

I manager spesso si trovano davanti un patrimonio informativo immenso ma non fruibile, dunque da iscrivere tra le poste passive di costo per il mantenimento dell'infrastruttura necessaria alla memorizzazione dei dati. Questo è il motivo per cui spesso i manager percepiscono l'innovazione tecnologica come costo piuttosto che come opportunità. Proprio come i beni materiali, anche il valore dell'informazione cade, si riduce man mano che ci si allontana dal momento in cui è stata generata o se ne aveva bisogno. L'informazione che ai fini della trattazione ci interessa è quella che permetterà all'impresa di prendere decisioni che abbiano un effetto positivo sul proprio business.

Possiamo affermare che il valore dell'informazione risulta capitalizzato quando:

- l'informazione è disponibile quando serve;
- l'informazione è rappresentata in modo idoneo;
- l'informazione è scambiata con frequenza da molti fruitori.

Un'informazione che arriva in ritardo, non è più informazione: è un mero dato. Se volessimo misurare concettualmente il valore di un'informazione mediante una semplice formula, quest'ultima potrebbe essere formalizzata nel seguente modo:

$$\mathbf{Vi = Users^2 \times Business Relationship}$$

dove Vi sta ad indicare il valore dell'informazione, Users² indica il quadrato del numero di utenti che usufruiscono dell'informazione moltiplicato per il numero di relazioni di business in cui ciascun utente è coinvolto. In base a quanto osservato nella teoria delle reti, il numero delle interconnessioni aumenta seguendo il valore quadratico del numero dei nodi della rete, così anche il valore dell'informazione cresce tanto più è utilizzata e scambiata.

Oltre a misurare il valore dell'informazione possiamo anche misurarne il rendimento:

$$\mathbf{Ri = Vi / \text{€ IT}}$$

dove il rendimento dell'informazione Ri è dato dal rapporto tra il valore dell'informazione ed i costi IT investiti in tecnologie e in risorse per la sua gestione. Ottenere un rendimento apprezzabile implica agire principalmente sulla variabile Vi alzandone il valore, ma è importante anche che sia contenuto il costo per il reperimento e la gestione dell'informazione.

Molte aziende svolgono un'attività di business che consiste nella produzione di informazioni, le quali possono essere vendute come un qualsiasi altro prodotto, essere dunque fonte diretta di reddito. Per le aziende dove l'uso dell'informazione non è pensato per una sua commercializzazione (terzo livello di redditività), la redditività inizia a manifestarsi soprattutto quando l'informazione è scambiata all'interno dei propri confini organizzativi, dentro i quali gli utenti dispongono delle

informazioni per monitorare il business e prendere delle decisioni (primo livello di redditività). Si ha un secondo livello di redditività quando l'impresa scambia informazioni con i propri partner esterni, siano essi clienti o fornitori. Al di sotto di questi livelli siamo davanti a situazioni di redditività negativa dell'informazione: a fronte di un valore d'uso e di scambio dell'informazione nulli, dobbiamo sostenere costi di gestione relativi ad un'enorme mole di dati inermi, imprigionati nei data base aziendali.

Misurare il ritorno dell'investimento di un sistema di I&CT (*Information & Communication technology*) è un problema complesso in quanto a fianco di costi e benefici tangibili vi sono vantaggi ed oneri non tangibili o di difficile identificazione. Secondo *Porter* il valore aggiunto di ogni attività di una catena di produzione viene misurato confrontando il valore di mercato dei prodotti in uscita con il costo di quelli in entrata. Nel caso delle informazioni questo confronto è assai arduo, se non irrealizzabile, poiché risulta difficoltoso assegnare un valore agli input e agli output informativi, non essendo questi direttamente correlati ai ricavi. Ciò che possiamo, tuttavia, fare, è valutare l'influenza che le informazioni prodotte hanno avuto sul processo decisionale, con riferimento ai diversi aspetti delle informazioni utilizzate: puntualità, utilizzo e scambio. In sostanza quello che facciamo è valutare quanto il processo decisionale avrebbe potuto essere migliorato se le informazioni fossero state disponibili più in fretta, in quantità maggiore e di qualità più elevata. Ritorna prepotente il concetto secondo il quale il valore dell'informazione precipita man mano che ci si allontana dal momento nel quale serviva.

Poiché la *business intelligence* non è uno strumento direttamente correlato a un'attività di vendita, il suo ROI (*Return on Investment*) non è misurabile in maniera lineare, ma si possono prendere in considerazione alcune variabili tra loro interdipendenti. Esaminiamole:

- Il modello di *active business intelligence*. Disegnato a partire dalla precisa identificazione dei momenti di valore decisionali peculiari di ogni organizzazione: *dove*, ossia in quale punto del processo informativo e decisionale emerge l'esigenza; *chi*, ossia quali utenti sono portatori/generatori di informazioni, chi ne è fruitore e chi con esse deve prendere decisioni; *quando*, ossia il momento temporale d'uso dell'informazione; infine *come*, ossia le modalità con cui l'informazione raggiunge l'utente o viceversa.

- L'obiettivo di ridurre il tempo di latenza decisionale. Si riduce il tempo necessario per procurarsi le informazioni, velocizzando così il processo decisionale.
- Il numero degli utenti coinvolti. L'implementazione delle tecnologie dell'informazione ha un costo, dunque, maggiore sarà il numero di utenti, migliore sarà lo sfruttamento dell'investimento e maggiori saranno le performance degli utenti, i quali saranno supportati dalle informazioni nel processo decisionale, sia operativo che strategico.
- L'adozione di tecnologie abilitanti di *business intelligence*. Le piattaforme oggi disponibili sul mercato sono molteplici ma non tutte sono abilitanti del modello di *business intelligence* che si desidera implementare. Dipende da diversi fattori, quali ad esempio l'ampiezza e la profondità.
- Alzare significativamente il livello dell'informazione. L'idea è quella di riuscire a dare una misura all'informazione, un *rate* al patrimonio informativo realmente fruibile attraverso un indicatore risultante da una formula.

Nell'economia di velocità è indispensabile ridurre i tempi dei processi decisionali, ossia il tempo che intercorre tra l'accadere di un evento di business e l'azione che deve essere intrapresa. In tal senso l'informazione ha un valore reale solo se raggiunge il decisore al momento giusto, in quanto strettamente correlato al momento in cui è necessario prendere la decisione o intraprendere l'azione specifica. *Richard Hackathorn*, presidente della *Bolder Technology*, ha teorizzato un modello di studio relativo al processo decisionale aziendale. Egli afferma che “*ci sarà sempre un inevitabile ritardo tra la comparsa di un evento e la messa in atto delle azioni appropriate per rispondergli*”. Con riferimento alla *business intelligence*, questo ritardo dipende da tre fattori:

- **latenza dei dati.** È il tempo che intercorre tra la comparsa dell'evento e il momento in cui i dati relativi ad esso sono pronti per l'analisi nel *data warehouse* e comprende la raccolta dei dati e la loro predisposizione all'analisi, incluso il loro immagazzinamento nel *data warehouse*;
- **latenza dell'analisi.** È il tempo necessario per analizzare i dati e mandare i relativi risultati agli utenti e comprende l'accesso e l'analisi dei dati, la loro trasformazione in informazioni, il riconoscimento e il trattamento delle eccezioni ed infine la generazione di *alert*;

- **latenza decisionale.** È il tempo necessario agli utenti per comprendere le informazioni e mettere in atto la risposta appropriata ed include la ricezione degli *alert*, l'analisi delle informazioni, la decisione dell'azione da compiere e la sua effettiva messa in atto.

La sequenza lineare dei tre segmenti di latenza prende il nome di tempo d'azione o distanza dell'azione. L'obiettivo di ogni qualsivoglia sistema di *active business intelligence* è quello di ridurre il tempo d'azione necessario per rispondere ad un determinato evento. L'innovazione tecnologica aiuta a ridurre le latenze dei dati e dell'analisi, mentre la riduzione della latenza decisionale dipende dagli utenti, dalla loro capacità di saper leggere attentamente e correttamente le informazioni. Il modello studia in definitiva il flusso di attraversamento dell'informazione all'interno dei processi aziendali ponendosi come obiettivo la riduzione dei tempi di latenza decisionale.

Con la metodologia RDL (*Reduction Decision Latency*), elaborata da *Gianni Previdi* partendo proprio dal modello di *Hackathorn*, è possibile mappare e scomporre i processi informativi al fine di analizzarli per rintracciare le inefficienze ed individuare le aree in cui implementare processi automatici. Lo scopo è quello di monitorare, semplificare, velocizzare e gestire in maniera tempestiva i processi informativi ed in seguito valorizzarli per avere un indice che esprima l'impatto del ritardo decisionale sul valore delle informazioni. La metodologia in esame costituisce un ponte che consente di mettere in relazione la mappatura dei processi con quella dei flussi delle informazioni e coinvolge le seguenti aree tematiche:

- generazione dei dati e trasformazione di questi in informazioni;
- logistica delle informazioni;
- tipologia e numero di utenti.

L'obiettivo rimane, dunque, l'ottimizzazione della latenza temporale tra il momento in cui compare l'evento e quello in cui l'azione appropriata viene presa. L'organizzazione deve, in definitiva, comprendere quali sono le attività che necessitano di un'infrastruttura di *active business intelligence* e quali, invece, possono essere posticipate. Questo non solo perché l'infrastruttura può risultare costosa ma anche perché è necessario dare priorità alle attività che apportano più valore e per le quali l'azienda deve essere in grado di attuare decisioni tempestive. Non è pensabile una

soluzione che preveda la semplice implementazione di un nuovo strumento informatico, quanto piuttosto si tratta di favorire un profondo cambiamento culturale che dovrà attraversare l'impresa nella sua totalità e che dovrà essere sponsorizzato dal *top management*. L'idea alla base della metodologia RDL è quella di dare un *rate* all'informazione, ossia al patrimonio informativo realmente fruibile, attraverso un semplice indicatore. La formula non sarà importante per il semplice valore numerico che ci restituirà quanto piuttosto perché ci mostrerà l'efficacia del sistema di *business intelligence* che verrà implementato. Si può calcolare un valore rappresentativo dell'informazione, che cresce se si lavora sul numero di utenti coinvolti e sulla riduzione del tempo di latenza decisionale:

$$V_i = [(UP \cdot K_{UP}) + (UF \cdot K_{UF}) + (UD \cdot K_{UD})] \cdot (K_1 + K_2 + K_3) \cdot (ITDL / TTDL) \cdot [N \cdot (N - 1)] / [N_{id} \cdot (N_{id} - 1)]$$

dove:

- V_i è il valore dell'informazione;
- UP è il numero degli utenti che producono i *report* e fanno analisi;
- UF è il numero degli utenti che fruiscono delle informazioni e prendono decisioni di tipo operativo;
- UD rappresenta gli utenti che prendono decisioni di tipo strategico;
- TTDL (*total time decision latency*) è la somma lineare dei tempi di elaborazione, analisi e consegna dell'informazione;
- ITDL (*ideal time decision latency*) è il tempo ideale nel quale un utente può prendere una decisione;
- K_1, K_2, K_3 sono i coefficienti di valenza dell'informazione e possono assumere valore 1 oppure 0;
- K_{UP}, K_{UF}, K_{UD} sono i coefficienti di valenza degli utenti e la loro somma deve essere sempre pari ad 1;
- N_{id} rappresenta il numero di utenti ideali;
- N rappresenta il numero di utenti effettivamente coinvolti.

Un aspetto fondamentale cui si tenta di trovare una soluzione riguarda il numero di utenti ideali: essi non corrispondono al totale dei dipendenti aziendali ma agli utenti che realmente beneficerebbero dello scambio dell'informazione. Vale la pena notare come la capacità predittiva

del modello possa essere accresciuta dalla presenza di una variabile che rappresenti l'interconnettività degli utenti che lavorano con le informazioni: essi una volta iniziati alle nuove pratiche di gestione delle informazioni tenderanno a condividere le nuove conoscenze con i colleghi e ad apportare migliorie nella gestione della conoscenza aziendale.

L'interconnettività degli utenti implica un aumento delle connessioni tra essi, fenomeno tipico della teoria delle reti dove l'aggiunta di un nodo provoca un aumento esponenziale dei *link*, nel nostro caso di utenti. Supponendo l'espansione del nuovo sistema di *business intelligence* fino al terzo livello di valenza, tipico delle imprese che commercializzano informazioni, il numero di utenti fruitori e decisori aumenterebbe in maniera esponenziale. Inserire nella formula un elemento che tenga conto di questi aspetti appare imprescindibile. In base alla formula precedentemente esposta, il numero di utenti ideali è calcolato come segue:

$$\text{Totale utenti ideali} = \text{Nid} * (\text{Nid} - 1)$$

Si moltiplicano gli utenti al quadrato e si elimina la connessione, peraltro impossibile, per la quale un utente si connette con se stesso. La formula contiene, inoltre, un elemento che rappresenta l'interconnettività degli utenti che sono stati coinvolti fino a questo momento nel processo di implementazione del sistema di *business intelligence*, calcolati come:

$$\text{N} * (\text{N} - 1)$$

e rapportati al numero delle connessioni tra gli utenti ideali (si ricorda che $N = UP + UF + UD$). Si percepisce come l'obiettivo ultimo di un sistema di *business intelligence* sia quello di estendere il processo alla totalità degli utenti ideali, ma ciò sarà possibile solo quando gli utenti avranno acquisito dimestichezza con il sistema. Un'alternativa è quella di calcolare il valore dell'informazione nelle varie fasi relative all'implementazione del sistema di *business intelligence* e notare come esso aumenti mano a mano che cresce il numero di utenti coinvolti.

A conclusione di questa dissertazione possiamo affermare che il valore dell'informazione è un *asset* strategico che si affianca a quelli fisici e che prima o poi dovrà necessariamente trovare posto anche nei bilanci.

2.7 La performance nell'economia di velocità.

Le aziende che adottano modelli organizzativi per processi estesi, pensati in rete e supportati dalle tecnologie dell'informazione fondano la loro *vision* sui seguenti aspetti:

- la digitalizzazione della catena del valore fa sì che l'informazione scorra fluida raggiungendo ogni livello organizzativo e ogni momento di fabbisogno informativo con la necessaria e pertinente valenza informativa, riducendo così i tempi di latenza;
- il sistema permette l'erogazione di flussi informativi sia con la modalità *pull*, dove è l'utente che accede ai bacini informativi dell'azienda, sia con la modalità *push*, nel qual caso è il sistema che raggiunge l'utente;
- il controllo è sistematico ed automatico, fornendo in modalità *push*, ai manager delle diverse *business unit*, indicatori sintetici strategici (KPI).

L'azienda in rete è dunque un sistema costantemente attraversato da flussi informativi dove ogni momento del valore, sito lungo la catena dei processi interni ed esterni, è generatore di informazioni oltre che di transazioni; essa vive in una fitta rete di relazioni, interne ed esterne, dove la distrazione temporale può risultare fatale. È indispensabile per le organizzazioni disporre di un sistema informativo che supporti tutte le funzioni in rete, siano esse gestionali che di *business intelligence*, per l'analisi e il governo dei fenomeni di business. L'ipercompetizione, tipica degli attuali mercati concorrenziali, impone alle imprese ingenti sforzi sul versante dell'innovazione, fino a ieri orientata esclusivamente sul versante del prodotto e sul processo produttivo, ma che oggi coinvolge sempre più la logistica, i servizi e le relazioni di business con i clienti. Soddisfatti ormai tutti i bisogni primari e quasi tutti i bisogni secondari, i margini di manovra che ciascuna impresa ha a disposizione, per aumentare o consolidare il proprio vantaggio competitivo, si sono ridotti ai minimi termini: si procede, infatti, con innovazioni a volta infinitesimali ma sempre continue. Ciò comporta notevoli rischi finanziari qualora i progetti di innovazione non portino i risultati voluti o non siano stati correttamente misurati e controllati. La *business performance management* permette di individuare, gestire e controllare i processi di innovazione, in modo tale da individuare l'errore in anticipo evitando così di perdere il capitale investito. La BPM deve consentire di gestire e presidiare in modo integrato tutti i momenti rilevanti per la creazione del valore, connettendo in una logica di causa-effetto le performance operative con i risultati economici e finanziari.

Ogni impresa necessita di comprendere il prima possibile se le proprie performance sono allineate con le strategie definite a priori sia in termini qualitativi sia in termini di risultati economici e finanziari. Il manager deve quindi disporre delle informazioni tra loro correlate per porre in essere le necessarie azioni correttive.

In definitiva, la gestione della complessità delle fonti informative e del continuo processo di cambiamento che ogni impresa deve sostenere per poter risultare competitiva sui mercati globali, non può prescindere dall'utilizzo di sistemi basati sull'uso strategico dell'informazione. L'informazione è il patrimonio delle nuove organizzazioni, ed in quanto tale dovrà essere gestito adeguatamente così da spingere il più lontano possibile il valore del proprio capitale investito. Nel prossimo futuro certamente avremo modo di inserire tra le voci di bilancio il valore dell'informazione.

2.8 Informazione e risorse umane.

Sebbene spesso si parli di società dell'informazione e di *overload* di informazione, è possibile riscontrare come in ogni organizzazione molta conoscenza rimanga isolata in quanto non codificata e non strutturata e ciò comporta la sua difficile fruibilità. Va inoltre osservato che il costo per la digitalizzazione e la strutturazione del patrimonio di conoscenza di un'organizzazione risulterà notevole se non si ha ben chiaro a cosa serve e a chi serve. La conoscenza può essere classificata in:

- **latente**: è indirettamente accessibile e solo con difficoltà attraverso deduzioni e osservazioni dei comportamenti;
- **implicita**: le informazioni non sono né strutturate né formalizzate;
- **esplicita**: le informazioni sono destrutturate ma formalizzate, come nei documenti cartacei, oppure sono strutturate e formalizzate, come nei supporti digitali; è di più facile accesso dato che tutto è formalizzato e memorizzato.

Oggi le imprese si ritrovano a dover competere in un mercato sempre più vorticoso, frenetico e affamato di informazioni, motivo per cui molte si stanno orientando verso una gestione delle risorse umane che sappia valorizzare al meglio il *know-how* di ciascun lavoratore. Lo scopo è dunque

quello di sfruttare il capitale intellettuale proprietario di ciascun individuo al fine di ottenere un reale vantaggio competitivo nei confronti dei *competitor*. Ciascuna impresa, al fine di poter applicare una gestione della conoscenza fruibile dentro tutta l'organizzazione, deve riuscire a sensibilizzare ciascun membro a condividere il proprio sapere e il proprio saper fare, in modo da poter rendere esplicito quanto è condensato nella sua esperienza lavorativa.

Indubbiamente la tecnologia di cui oggi disponiamo ha risolto molti problemi inerenti la digitalizzazione delle informazioni, in termini di velocità di trattamento e di quantità gestibile; non è altrettanto vero per quanto concerne la generazione e la diffusione della conoscenza fruibile. L'informazione strettamente codificata non sempre è idonea a tutti i contesti. I nuovi contesti tecnologici e comunicazionali favoriscono un approccio visuale e dialogico, più immediato e relazionale. Ciononostante l'approccio ipermediale non va inteso in termini antagonistici a quello strutturato e codificato, ma come incremento del valore informativo della comunicazione e della conoscenza che si integra all'approccio strutturato ed integrato. L'ipermedialità permette, infatti, di corredare l'informazione strutturata con informazioni non strutturate: l'insieme di queste informazioni trasforma la conoscenza implicita in esplicita, fruibile nei modi e nei formati idonei ai diversi contesti.

Ad oggi le tecnologie I&CT hanno dato ai lavoratori la possibilità di accedere ad enormi quantità di dati ma quasi mai sono state in grado di aiutarli a lavorare con essi: non si tratta di tecnologia, ma di approccio giusto alla tecnologia. Il problema non è solo quello di raccogliere ed analizzare le informazioni, ma anche quello di supportare l'utente ad interagire e lavorare con esse. Mancano sistemi che, una volta trasformati i dati in informazioni, trasformino quest'ultime in conoscenza fruibile: conoscere significa possedere le informazioni e sapere come utilizzarle.

Quando le organizzazioni decidono di automatizzare parte dei processi aziendali spesso non tengono conto della risorsa umana; l'automazione genera nuovi dati prima inutilizzati ma che ora possono essere trasformati in informazioni utili per migliorare le funzioni aziendali. L'automazione impiega la tecnologia per organizzare, frammentare o eliminare alcuni processi a basso valore aggiunto mentre l'informatizzazione impiega la tecnologia per aumentare il contenuto intellettuale del lavoro. La tecnologia dell'informazione può dunque trasformare gli utenti dei sistemi da meri esecutori di mansioni, ora automatizzate, a conoscitori e fornitori di servizi sia verso gli altri utenti

aziendali, sia verso i clienti. Più si alza il contenuto intellettuale del lavoro, tanto più le imprese ricercano lavoratori che padroneggiano le conoscenze, con alti *skill*, e che sappiano sfruttare appieno la tecnologia per il business. D'altra parte i sistemi devono essere in grado di riconoscere chi sta operando in quel momento, il lavoro da svolgere e mettere a disposizione dell'utente i pacchetti di conoscenza per aiutarlo a fare meglio.

Il successo di un'organizzazione si basa sulle prestazioni di chi lavora nei momenti di valore, dove si prendono le decisioni. Prestazione non significa solo eseguire un compito, ma farlo bene e con competenza. Le aziende non solo devono avere una visione strategica della tecnologia, ma devono anche saperla usare quale supporto per le proprie risorse umane. Lo sviluppo tecnologico ha richiesto nuove competenze: quanto più aumenta la complessità tecnologica tanto più estensiva ed intensiva dovrà essere la preparazione e l'esperienza dei nuovi lavoratori. Il vero problema risiede nel fatto che chi lavora nei momenti di valore spesso non dispone delle necessarie conoscenze e dei necessari strumenti. Il management deve stare attento ai momenti di valore di ciascun lavoratore dando a ciascuno i supporti e gli strumenti necessari.

L'idea di base della *Knowledge Management* è proprio quella di porre immediatamente a disposizione del lavoratore un'ampia gamma di risorse: il lavoratore potrà accedere all'intero patrimonio di conoscenze dell'organizzazione in funzione del proprio *skill* e del compito che sta svolgendo. Egli potrà usufruire di:

- supporto operativo per automatizzare e velocizzare le fasi di lavoro, creare documenti integrati, comunicare contestualmente con il resto della struttura;
- informazioni multimediali in funzione del compito e del proprio ruolo;
- formazione remota, pillole di conoscenza relative al particolare momento di creazione di valore.

I sistemi di supporto alle prestazioni devono dunque mettere a disposizione le seguenti risorse: consulenza, strumenti di lavoro, documentazione di riferimento e *training*. Il punto focale risulta dunque essere quello relativo alla formazione degli utenti, siano essi direzionali od operativi, che operano con le informazioni, insegnando loro la cultura operativa all'uso e allo scambio dell'informazione.

Comprendere l'informazione, il suo valore e il suo significato, e disporre di un'opportuna logistica dell'informazione, che dia un supporto adeguato alle persone che operano nell'organizzazione, consegna a quest'ultima un *asset* strategico di straordinaria importanza che le permette di essere soggetto attivo dentro i flussi informativi che caratterizzano l'economia di velocità.

PARTE SECONDA

BIG DATA ANALYTICS: IMPATTI STRATEGICI ED ORGANIZZATIVI

3.1 *Big Data* e vantaggio competitivo.

Le teorie che definiscono il concetto di vantaggio competitivo, nonché i suoi meccanismi di generazione e distruzione, sono molteplici. Lo studio di come questo possa influenzare la performance organizzativa e di come le imprese possano predisporre dei piani strategici per il suo conseguimento è un classico problema di letteratura organizzativa con il quale molti studiosi si sono, nel corso della storia, spesso interfacciati. Le teorie che definiscono il vantaggio competitivo sono il frutto del tempo storico in cui esse sono concepite: il loro scopo è quello di spiegare, senza voler predire in alcun modo, ciò che rende un'azienda, un'impresa di successo.

Comprendere il ruolo strategico giocato dall'IT è, oggi più che in passato, di estrema importanza dato che, spesso, la letteratura economica ha sottovalutato la sua importanza come *asset* organizzativo strategico. La crescente diffusione dell'*e-commerce* ha sicuramente contribuito a modificare la nostra percezione dell'IT quale chiave strategica per assicurare la continuità aziendale. L'era dei *Big Data* ha dato il via ad un nuovo scenario competitivo, cambiando le regole del gioco economico e, con molta probabilità, anche il nostro concetto di vantaggio competitivo.

3.2 Il vantaggio competitivo: cosa ci dice la letteratura e cosa ci dicono i *Big Data*.

*Porter*⁷ fu uno dei pionieri, nei primi anni ottanta, della definizione di vantaggio competitivo descrivendolo come la capacità di un'impresa di generare profitti superiori ai suoi *competitor*. Tale maggiore competitività deriva, secondo *Porter*, dalla posizione che l'impresa occupa nel suo settore di riferimento nonché dalla sua capacità rispondere alle sfide poste dai *competitor*, dai nuovi entranti e dai fornitori. Altrettanto importante è la capacità dell'impresa di saper cogliere ed individuare repentinamente eventuali cambiamenti nelle preferenze dei consumatori. L'obiettivo delle imprese era, dunque, di controllare ogni aspetto dell'attività di business così da assicurarsi che il settore fosse protetto da eventuali minacce provenienti dai nuovi entranti. Stipulazione di contratti esclusivi o di lungo termine con i fornitori, fissazione di prezzi predatori, pubblicità aggressiva per orientare le preferenze dei consumatori ed ingenti investimenti di capitale erano alcune delle opzioni che le imprese utilizzavano per cautelarsi nello scenario competitivo⁸.

⁷Porter, M.E.: *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York (1985).

⁸Drnevich, P.L., Croson, D.C.: *Information technology and business-level strategy: toward an integrated theoretical perspective*. MIS Q. 37, 483–509 (2013).

Altri studiosi, invece, ritengono che il vantaggio competitivo risieda nella capacità delle imprese di saper gestire in maniera efficiente le risorse a propria disposizione, inclusa la forza lavoro, o nella riduzione dei costi di transazione all'interno della catena del valore. Ad ogni modo, una *governance* di successo richiede specifici strumenti analitici attinenti l'ambito dell'IT. I sistemi di *Enterprise Resource Planning* (ERP) sono esempi di investimenti correlati al settore IT il cui fine è proprio quello di aiutare i manager a gestire in maniera efficiente le risorse scarse, ad ogni livello organizzativo.

Coloro i quali sostengono che la *competenza* sia la principale fonte di vantaggio competitivo, affermano che le imprese dovrebbero focalizzare la loro attenzione sullo sviluppo delle *key capabilities*, ossia l'insieme delle risorse di valore, rare, imperfettamente imitabili e non sostituibili senza le quali nessuna attività economica sarebbe in grado di ottenere alcun tipo di vantaggio competitivo⁹. Le imprese, oltre ad essere in grado di prevedere nel lungo termine il comportamento dei consumatori, dovrebbero impegnarsi nello sviluppo e nel mantenimento di tali capacità. Efficienza dei processi e *Knowledge management* costituiscono i pilastri di questa visione. La semplice detenzione di risorse di valore, però, non basta in quanto è il particolare modo in cui tali risorse sono tra loro combinate che conferisce ad un'organizzazione un vantaggio sui suoi *competitor*. Il ruolo dell'IT, in questa visione, è quello di affiancare i manager ed aiutarli a prendere decisioni efficaci ed efficienti.

Un'impresa che desideri sopravvivere o aver successo nel suo mercato di riferimento dovrebbe essere in grado di rinnovarsi costantemente, sfruttare la sua flessibilità organizzativa per poter rispondere rapidamente alla sfide poste dal continuo cambiamento nelle preferenze dei consumatori, nonché essere in grado di fronteggiare i cambiamenti che eventuali nuovi entranti potrebbero apportare alla struttura del settore.

Si è passati da un gioco strategico, dove la scelta del posizionamento dell'impresa era il risultato di un'accurata e ponderata scelta del management, ad un gioco di azione, dove l'elemento velocità rappresenta il fattore discriminante. I modelli organizzativi basati sui *Big Data* hanno amplificato

⁹Wu, M.: Towards a stakeholder perspective on competitive advantage. *Int. J. Bus. Manag.* 8, 20–29 (2013).

questo trend portandolo ai massimi livelli: come già accennato nei capitoli precedenti stiamo vivendo un'economia di velocità. Prima di discutere circa la potenzialità dei *Big Data* nel favorire il raggiungimento di una posizione di vantaggio competitivo ritengo opportuno esporre alcuni trend attualmente in atto nello scenario economico.

Il processo di globalizzazione e il commercio online hanno modificato profondamente le preferenze dei consumatori: sono proprio queste ultime che stanno modificando l'attuale scenario economico internazionale. I cambiamenti cui stiamo assistendo sono molto ambigui e ciò rende difficile una loro previsione. Vista l'attuale turbolenza del mercato possiamo dunque affermare che il vantaggio competitivo è un fattore che un'impresa non può né possedere né salvaguardare. L'orientamento strategico di un'impresa non deve essere statico né irremovibile: la chiave del successo consiste nella capacità di cambiare le regole del gioco innovando costantemente la propria strategia.

Tali imprevedibili cambiamenti, che riguardano la struttura dei mercati, sono ciò che *Williamson* definisce *turbolent environments*¹⁰ e richiedono strategie di tipo collaborativo per poter essere affrontati con successo. Processi di conglomerazione, *lobbying*, accordi contrattuali ed informali tra gruppi di aziende hanno dominato la scena economica negli anni addietro; oggi, fornitori, lavoratori e consumatori, organizzati sotto forma di reti, hanno reso meno netti e più labili i confini organizzativi. Il legame tra le aziende e la comunità di riferimento si è notevolmente intensificato e sono gli stessi consumatori e fornitori che diffondono informazioni sulle organizzazioni con cui intrattengono relazioni, generando così maggiori ritorni per l'impresa in termini di credibilità sul mercato. Lo sviluppo di internet ha accentuato questo paradigma: la comunità pubblicizza un prodotto o un servizio semplicemente cliccando lo *share button* di *Facebook*, un individuo può suggerire il profilo *LinkedIn* di un suo amico per un particolare annuncio di lavoro. Tutto ciò crea valore economico ad un costo praticamente nullo ma anche una vasta quantità di dati generati dai *social media* che molto dicono del nostro comportamento e che le imprese sono desiderose di analizzare.

10 O'Brien, D.P.: Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications (book review). *Econ. J.* 86, 619–621 (1976).

3.2.1 I *Big Data* e il concetto di vantaggio competitivo dinamico.

Il dirompente ingresso dei *Big Data* all'interno del contesto organizzativo ha spinto le imprese ad adottare un approccio strategico specifico per potervi fare fronte. In ogni caso, il modo in cui le imprese sfrutteranno questa miniera di opportunità, avvalendosi degli attuali modelli di business, dipenderà dal loro orientamento strategico. I vantaggi connessi all'utilizzo dei *Big Data* e relativi all'ottenimento di una posizione di vantaggio competitivo possono essere così sintetizzati:

- attività di *target marketing* basata sui *Big Data*¹¹ ;
- innovazioni radicali o *design-driven innovation*;
- innovazioni provenienti dalla comunità o *crowd innovation* ¹².

I *Big Data* incidono sul modo in cui le imprese identificano e si relazionano con la loro clientela. Senza alcun dubbio, le imprese possono migliorare le esistenti strategie di marketing tramite l'utilizzo dei *Big Data* insieme ad una buona dose di capacità analitiche. Le strategie di penetrazione del mercato possono sfruttare i *Big Data* per ampliare il portafoglio informativo degli addetti all'attività di marketing fornendo loro utili input su come mantenere gli attuali consumatori e come incrementare le vendite. Allo stesso modo, lo sviluppo di nuove tecniche di coinvolgimento del cliente genereranno più alti livelli di fedeltà¹³.

Il vero punto di forza dei *Big Data* consiste nell'identificare nuovi mercati di nicchia e di conseguenza le relative possibilità di sviluppo. Le aziende non devono approcciarsi al mercato in maniera onnicomprensiva quanto piuttosto sfruttare gli attuali strumenti analitici a disposizione per identificare nuovi mercati di nicchia o suddividere gli attuali segmenti di mercato in gruppi più piccoli e coerenti così da liberare tutto il loro potenziale¹⁴.

L'ultima promessa dei *Big Data* è la *mass customization*. La raccolta, la sintesi e l'analisi di grandi volumi di dati fornisce alle imprese numerose intuizioni circa il comportamento dei consumatori, basandosi sui comportamenti passati e attuali. Molti di noi esprimono le proprie opinioni e i propri

¹¹Per *target marketing* si intende quel processo di segmentazione che permette di suddividere un mercato in singole unità (*target*) che vengono poi riunite, sulla base di variabili, in gruppi sociali ed economici più o meno ampi, detti appunto "segmenti".

¹²Innovazioni che provengono direttamente dalla comunità di riferimento.

¹³Paharia, R.: *Loyalty 3.0: How to Revolutionize Customer and Employee Engagement with Big Data and Gamification*. McGraw Hill Professional, New York (2013).

¹⁴Adamson, B., Dixon, M., Toman, N.: *The end of solution sales*. *Harv. Bus. Rev.* 90, 60–70 (2012).

punti di vista sui *social media* ed è proprio questo tipo di informazione a cui le aziende sono interessate in quanto libera da ogni forma di condizionamento, che spesso può falsare le tradizionali ricerche di mercato. Questo riduce, sicuramente, i costi di un'inefficace ricerca di mercato la quale spesso può vanificare gli sforzi di vendita, i piani di marketing e le strategie dell'azienda. La *sentiment analysis* condotta su ciò che postiamo sui vari *social media* può rivelare i nostri atteggiamenti e le nostre propensioni, nonché portare alla scoperta di nuovi prodotti che l'impresa può avere convenienza a produrre¹⁵. L'analisi comportamentale ha lo scopo di fornire modelli predittivi, mettendo in condizione gli addetti al marketing di individuare tempestivamente eventuali deviazioni nelle nostre abitudini di acquisto. Un primo passo consiste nel correlare le opinioni espresse sui *social media* con i dati demografici dei vari individui così da comprendere “*chi dice cosa*” e giungere ad una profilazione dell'informazione e ad un *targeting* più accurati.

I *Big Data* rappresentano per i *Marketing Relationship Managers* un ottimo strumento in grado di fornire agli utenti finali la giusta informazione, influenzarli al momento giusto così da stimolarli all'acquisto. Vi sono attualmente interi dipartimenti dedicati all'analisi dei *social media* il cui fine ultimo è quello di estrapolare nuove intuizioni. I *Big Data* hanno, in definitiva, cambiato radicalmente il modo in cui viene svolta l'attività di *targeting*. Il raggruppamento dei consumatori in gruppi più o meno grandi (segmentazione) è una tecnica ormai obsoleta; attualmente possiamo procedere alla segmentazione del portafoglio clienti basandoci sulle scie elettroniche lasciate dai nostri computer durante la navigazione. Potrebbe apparire inverosimile ma i dati ricavabili da una semplice navigazione in internet sono molteplici: abitudini, acquisti, interessi ed elementi demografici. In definitiva i *Big Data*, se adeguatamente sfruttati, permettono ad un'impresa di ottenere un vantaggio competitivo rispetto ai suoi *competitor*.

Il binomio *Big Data* e nuove tecnologie può certamente dare vita a innovazioni radicali. Le innovazioni *design-driven* sono innovazioni destinate a farsi amare dai clienti ma non espressamente richieste da quest'ultimi¹⁶. *Apple*, per esempio, non ha modificato il modo in cui noi comunichiamo con i nostri *smartphone*, ma ciò che siamo in grado di fare con essi. Per ogni nostra esigenza esiste un' app in grado di soddisfarla. Un *iPhone* non è solo un telefono ma uno strumento multifunzionale ed *Apple* non è solo un'azienda produttrice di telefonini; essa ha cambiato il nostro

¹⁵Lavalle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M.S., Kruschwitz, N.: Big data, Analytics and the Path From Insights to Value. MIT Sloan Manag. Rev. 52(2), 21–31 (2011).

¹⁶Verganti, R.: *Design driven innovation*. Harv. Bus. Sch. 40, 288 (2009).

modo di vivere partendo da una necessità primaria: favorire la comunicazione tra gli individui. I prodotti non devono essere considerati come semplici output, frutto di laboriosi processi industriali: essi sono l'espressione delle persone che hanno provveduto alla loro creazione. Comprare un determinato prodotto implica esprimere chi siamo e cosa vogliamo, definire uno *status quo*. Dunque, l'innovazione di prodotto non riguarda solo i prodotti intesi da un punto di vista fisico, ma si inserisce in una più ampia strategia che vede la condivisione di valori comuni con i propri consumatori e l'appartenenza ad una comunità. Allo stesso modo, anche la progettazione di un modello di business richiede la condivisione dei valori di cui l'azienda si fa portatrice.

In cosa consistono dunque le innovazioni legate ai *Big Data*? Molti associano i Big Data ai *social data* ma molte delle innovazioni radicali saranno, in futuro, ispirate dal concetto di *Internet of things* (IoT). Sistemi intelligenti dotati di sensori e sistemi di supporto decisionale favoriranno lo sviluppo di soluzioni innovative. Tali sistemi intelligenti cambieranno le nostre convinzioni su ciò che è possibile nonché su ciò che è giusto o sbagliato. Promettono un mondo sempre controllato, connesso e sveglio dove il rapporto *human-to-machine* verrà sostituito da quello *machine-to-machine*¹⁷.

Le idee innovative non sempre risiedono all'interno di un'organizzazione. Stiamo entrando in un'era dove le idee risiedono all'interno della comunità. Il luogo di generazione del cambiamento non risiede più all'interno dell'organizzazione bensì è un processo che vede coinvolta l'intera comunità e dunque anche la sua proprietà, nonché la sua direzione, è passata dall'organizzazione alla comunità stessa. I *Big Data* hanno cambiato non solo il modo in cui l'azienda si avvicina al mercato con i suoi prodotti ma anche il modo in cui questi sono generati. Il concetto di *open innovation* si basa sulla premessa che le idee innovative, utili per l'organizzazione, possano risiedere al di fuori di essa e le aziende non possono non sfruttare questa preziosissima fonte di guadagno¹⁸. Questo prevede nuovi meccanismi comportamentali che un'azienda di successo dovrebbe adottare: abolire la nozione "*non inventato qui*" così da individuare le idee utili e sfruttarle indipendentemente da dove esse si siano originate. I *Big Data* hanno estremizzato questo concetto portandolo ad una nuova dimensione. I *social media* possono essere esplorati al fine di individuare eventuali desideri o critiche dei consumatori. In questo modo non solo riusciamo ad

¹⁷Paharia, R.: *Loyalty 3.0: How to Revolutionize Customer and Employee Engagement with Big Data and Gamification*. McGraw Hill Professional, New York (2013).

¹⁸Chesbrough, H.W.: *The era of open innovation*. MIT Sloan Manag. Rev. 44, 9 (2003).

avere una migliore comprensione del mercato ma possiamo anche rispondere più rapidamente ai suoi stimoli. Ad oggi, le *open innovation* sono stimulate grazie a vari intermediari quali ad esempio *InnoCentive*, che è una piattaforma online all'interno della quale vengono pubblicati una serie di problemi irrisolti relativi al campo della R&S, e a cui esperti di vari settori cercano di dare una risposta in cambio di un corrispettivo in denaro¹⁹. Le imprese traggono un indubbio vantaggio operando in questo modo in quanto esternalizzano determinate attività in cambio di un compenso in denaro, senza però supportare i vincoli e i costi di un contratto di lavoro dipendente.

Nell'era dei *Big Data* non sono solo i dati e le opinioni ad essere libere ma anche le idee: le idee economiche non fanno eccezione. Accanto al *crowdsourcing* possiamo notare come si sia sviluppato parallelamente anche il *crowdfunding* ossia un meccanismo mediante il quale una serie di individui decidono di utilizzare il proprio denaro per finanziare persone o organizzazioni. Anche in questo caso il web è la piattaforma che ha permesso lo sviluppo di tale forma di finanziamento ampliandone non solo i canali ma anche l'ammontare. *Kickstarter*²⁰ è un esempio di sito web di *crowdfunding* per progetti creativi.

Social media e *Big Data* sono due facce della stessa medaglia. Idee, prototipi, prodotti e scenari sono discussi, sviluppati e aggiornati in collaborazione con la stessa comunità ed elaborati mettendo a confronto i dati storici con quelli attuali, al fine di prevedere le reazioni del mercato.

3.3 I *Big Data* e i modelli organizzativi.

Lo sviluppo che ha accompagnato il mondo della telefonia mobile costituisce senza ombra di dubbio un'ottima fonte di guadagno per gli esperti del marketing. Tuttavia l'utilizzo che ad oggi facciamo dei *Big Data* non rispecchia le loro reali potenzialità. Molte organizzazioni sono tutt'oggi ancorate ai vecchi concetti di valore aggiunto e cercano di sfruttare i *Big Data* per fare ciò che hanno sempre fatto ma in maniera più efficiente ed efficace, e sicuramente in maniera anche più flessibile.

I *Big Data* hanno però stravolto le regole del gioco favorendo coloro che possiedono capacità tecniche ed analitiche. Accade spesso che le aziende tecnologiche decidano di diversificare la

¹⁹<http://www.innocentive.com/>

²⁰<https://www.kickstarter.com/>

propria offerta entrando in mercati tradizionali, o individualmente o acquistando piccole e ambiziose imprese già presenti in quel determinato mercato. La capacità di analisi e di immagazzinamento dei dati conferisce un indubbio vantaggio competitivo a quelle imprese che vogliono fare un'incursione in altri settori. *Google*, per esempio, ha fatto il suo ingresso nel settore turistico, ingresso in parte finanziato dalle stesse agenzie di viaggio attraverso l'affitto di pubblicità online. Circa il 70% delle prenotazioni avviene online e il 70-90% delle pubblicità relative ad agenzie di viaggio si concentra su *Google*. Il grande motore di ricerca conosce bene le dinamiche competitive di questo particolare settore, possiede adeguati canali per raggiungere i consumatori nonché le giuste risorse umane, dotate di capacità analitiche, possiede una notevole capacità di immagazzinamento dei dati e una clientela particolarmente fedele. Con queste premesse *Google* potrebbe entrare in qualunque mercato desiderati²¹.

Ancora più interessanti risultano i progetti relativi all' *Internet of things* che riguardano la progettazione di vere e proprie *smart city* (città intelligenti). In questo caso i dati sono generati da sensori integrati negli oggetti che ci circondano, dai cassonetti dell'immondizia alle ruote delle bici, ai tubi dell'acqua ed ai semafori stradali. Grazie all'utilizzo di tecnologie basate sull'intelligenza artificiale è possibile creare un network di infrastrutture auto-gestite. Il ruolo dei *Big Data* nella progettazione di simili innovazioni è di indubbia rilevanza ed in qualche modo destinato a cambiare il modo in cui affrontiamo quotidianamente le nostre attività.

3.4 Le sfide organizzative.

Sebbene molte imprese riconoscano l'importanza e l'utilità dei *Big Data*, le maggiori sfide che quest'ultime si trovano ad affrontare riguardano: la carenza di competenze specifiche, le barriere culturali, i processi e le strutture ed, infine, i livelli di maturità tecnologica.

Per quanto concerne il primo aspetto, un problema particolarmente sentito, con riferimento ai *Big Data*, riguarda la sistematica carenza di risorse umane specializzate in tale ambito. I *data scientist* spesso sono individui che possiedono un PhD e capacità matematiche e statistiche, in grado di interrogare i *dataset* aziendali per scoprire gli attuali trend economici e costruire modelli predittivi

²¹Brumley, J.: Google just became a real problem for online travel agents. http://investorplace.com/2014/04/goog-stock-google-travel-booking/#.VCPn_Pl_veg (2014).

al fine di comparare differenti scenari competitivi²². Sebbene giochino un ruolo fondamentale nell'analisi dei *Big Data*, molte aziende hanno preferito non investire in tali capacità. I *data scientist* sono una risorsa scarsa, e con molta probabilità costosa, il cui sviluppo all'interno dell'azienda risulta quasi impossibile dato che numerose altre aziende provvedono a fornire tale competenza in *outsourcing*.

Le innovazioni *market-driven* richiedono delle intuizioni, mentre le innovazioni *design-driven* si basano su delle previsioni. Le previsioni strategiche e quelle tecnologiche vanno di pari passo. Per i consigli di amministrazione che da sempre hanno visto l'IT come una funzione di supporto, la lotta per il cambiamento, come anche la capacità di attrarre e mantenere le giuste risorse in azienda, sarà ancora più difficile e sfidante.

In un mondo dove il vantaggio competitivo si crea e si distrugge rapidamente, la strutturale carenza di capacità specifiche all'interno dell'azienda può comportare problemi di ricerca, investimento ed alleanze piuttosto che problemi di sviluppo ed evoluzione interna. I problemi relativi alla *retention* possono riguardare tanto le *start-up* quanto i colossi tecnologici.

Le organizzazioni che hanno imparato a collaborare, saranno, con molta probabilità, in grado di competere nell'era dei *Big Data*. Le pratiche collaborative prevedono un'ampia partecipazione sia dei fornitori che dei consumatori, ma anche dei *competitor*, con l'obiettivo di trarre beneficio dalla creazione di uno scopo comune. Tutt'oggi molte organizzazioni si trovano ad affrontare aspre diatribe interne, mentalità chiuse e territori professionali inviolabili. I *Big Data* sono diventati la ragione per cui combattere, dato che i dipartimenti di marketing e IT sono spesso in competizione per quanto riguarda la loro proprietà e per l'assegnazione del budget relativo²³.

Le strategie relative ai *Big Data*, per generare, hanno bisogno di essere implementate, ed anche rapidamente. Questo implica un cambiamento nei processi, nelle strutture e nelle architetture organizzative. Dopo anni trascorsi a rincorrere la standardizzazione dei processi per incidere sull'efficienza organizzativa, le persone ed i dipartimenti sono ora bloccati nelle loro procedure. Le mansioni sono vincolate a specifici ruoli organizzativi, così come i sistemi di ricompensa e di retribuzione.

22Kearney, A.: Big data and the creative destruction of today's business models—strategic IT article —A.T. Kearney (2014).

23Gardner, J.: Who owns big data: The CMO or CIO?. <http://www.wired.com/2013/06/who-owns-big-data-the-cmo-or-cio/> (2014).

Le innovazioni guidate dai *Big Data* richiedono, invece, una collaborazione a livello d'impresa, maggiore flessibilità e diffusione della conoscenza all'interno dell'ambiente organizzativo. Inevitabilmente questo richiederà alle aziende l'adozione di un approccio modulare alle loro strutture, così da permettere l'adozione delle configurazioni più idonee alla situazione contingente.

Per quanto riguarda i livelli di maturità tecnologica, per avere successo in un settore non ancora maturo e in continua evoluzione, quale quello dei *Big Data*, che dipende molto dallo sviluppo tecnologico, le organizzazioni devono porre particolare attenzione all'obsolescenza delle tecnologie di cui sono dotate nonché alla capacità di rinnovarle qualora risultino non più idonee. Il mondo dei *Big Data* sia in termini di raccolta, qualità ed analisi dei dati è tutt'ora in continua evoluzione e il rischio che le piattaforme tecnologiche, nelle quali si è investito, si rivelino obsolete o sorpassate da nuove tecnologie, è reale e concreto.

3.4.1 Opportunità e vantaggi a livello organizzativo.

Come spesso capita con qualsiasi innovazione radicale, lanciarsi in progetti che utilizzano i *Big Data* comporta una serie di benefici per l'intera organizzazione. Possiamo così sintetizzarli:

- miglioramento del processo decisionale tramite un abbassamento del costo dell'analisi qualitativa dell'informazione;
- miglioramento della performance organizzativa attraverso la diffusione di informazioni più efficaci all'interno dell'organizzazione;
- maggiore collaborazione aziendale resa possibile dallo sviluppo di finalità e *vision* comuni a tutta l'azienda;
- generazione della *value proposition* tramite l'utilizzo di analisi predittive.

In molti si concentrano sulle potenziali opportunità che scaturiscono dai *Big Data* e dalla loro analisi. *Michael and Miller*²⁴ nel loro libro, discutono circa le opportunità che nascono dall'analisi di dati non testuali come video, foto e audio come anche quelli che sono generati dall'interazione uomo-macchina e macchina-macchina.

²⁴Michael, K., Miller, KW.: Big data: new opportunities and new challenges. Computer 46, 22–24. Long Beach, California (2013).

Particolarmente interessante risulta essere l'impatto dei Big Data nel settore sanitario: l'integrazione e la correlazione di differenti informazioni relative al paziente, quali lastre RX ad alta definizione, tomografie computerizzate e risonanze magnetiche, con le cartelle cliniche e lo stile di vita, può aiutare il personale ospedaliero a meglio comprendere cosa causa il nostro malessere e cosa invece favorisce la nostra salute.

Sebbene spesso si parli dei vantaggi e delle opportunità legate ai *Big Data*, molti vedono in essi una serie di rischi e pericoli: la violazione della privacy e l'abuso delle libertà civili²⁵. I problemi riguardanti la violazione dei dati e la sicurezza riguardano sia le soluzioni *cloud* centralizzate che quelle decentralizzate. Tuttavia le questioni legate alla privacy e alla confidenzialità delle informazioni non sono caratteristiche peculiari dei *Big Data* ma riguardano l'utilizzo dei dati *social* in generale.

Il vero problema dei *Big Data* è che le analisi condotte su di essi cercano di trarre delle conclusioni su chi siamo basandosi sul nostro comportamento online come se questo restituisse un quadro completo del nostro essere. Inoltre le analisi predittive si basano su teorie comportamentali di causa ed effetto le quali sono solite attribuire caratteristiche non veritiere, o troppo semplicistiche, agli individui.

3.4.2 Consigli per un'efficiente gestione organizzativa.

Numerosi sono i consigli di cui le imprese possono beneficiare a livello strategico nell'era dei *Big Data*. Sebbene questi non siano specificamente indicati per modelli di business basati sui *Big Data*, risultano comunque utili in tutte quelle situazioni caratterizzate da forte turbolenza e progressivo sviluppo tecnologico. Le raccomandazioni riguardano la formulazione di quesiti strategici, la capacità di elaborare nuove intuizioni ed implementare le decisioni strategiche ed infine assicurare la propria gestione operativa con piani di emergenza.

I *Big Data* favoriscono le imprese con elevate capacità collaborative e predittive. Concentrarsi sullo sviluppo delle capacità all'interno dell'azienda e sulla loro formazione sembra essere la chiave per

²⁵Lerman, J.: Big data and its exclusions. *Stanf. Law Rev.* 55, 55–63 (2013).

sfruttare al massimo le opportunità che provengono dai *Big Data* e dalla loro analisi. Le aziende che si caratterizzano per la presenza, all'interno del loro consiglio di amministrazione, di individui che hanno conseguito un PhD, sono con molta probabilità più avvantaggiate di quelle dotate semplicemente di ottimi amministratori. Questo perché essi sono addestrati per trasformare i problemi in interrogativi, progettare soluzioni per darvi una risposta e comprendere l'orientamento delle metodologie utilizzate. In definitiva, essi sono in grado di trasformare le intuizioni in *report* finali.

Le tecnologie relative ai *Big Data* non si sviluppano in maniera isolata. Spesso altre tecnologie, sviluppate parallelamente a quelle dei *Big Data*, mostrano con esse numerose sinergie. Le aziende che desiderano avvantaggiarsi della rivoluzione dei *Big Data* dovranno certamente tener d'occhio tali tecnologie e capire il modo in cui sfruttarle sinergicamente con i *Big Data* per poter aggiungere valore ai propri modelli di business.

Oggi più che mai le analisi competitive dovrebbero essere incentrate sui bisogni dei consumatori. Con la nascita di nuovi modelli di business le imprese dovrebbero concentrarsi nella ricerca di nuove offerte competitive esplorando anche territori sconosciuti. La pianificazione mediante scenari, che consiste nell'analisi e pianificazione strategica in condizioni di incertezza e complessità, richiede non solo l'analisi dei fattori politici, economici, sociali, tecnologici e legali dell'ambiente di riferimento ma anche un cambiamento di paradigma che prenda in considerazione l'interazione di tutti questi fattori.

Le barriere culturali sono da sempre state i maggiori ostacoli al cambiamento. Trasformare un'azienda perché diventi *data-centric* (incentrata sui dati) rappresenta un grande cambiamento in quanto richiede un approccio *bottom-up*, nonché un pensiero induttivo. Le persone devono osservare i fenomeni per poter sviluppare delle ipotesi da testare e questo richiede liberarsi dai pregiudizi, abbandonare gli stereotipi e la necessità di chiarezza. In aggiunta la valutazione del personale da sempre ruota attorno alla produttività e all'efficienza, ma spesso trascurava la componente più importante: l'innovatività. Se vogliamo che questo paradigma cambi dobbiamo comprendere in che modo i vecchi sistemi possano contrastare con tali aspetti.

La scoperta di una nuova scelta strategica non porta ad alcun vantaggio a meno che l'organizzazione non sappia come sfruttarla. Le unità strategiche di marketing che si occupano dell'analisi dei dati dovrebbero prevedere l'inserimento nei loro team di analisti esperti. Già questo, di per sé, rappresenterebbe un enorme cambiamento. I *Big Data* possono permettere il conseguimento di un reale vantaggio competitivo solo se le organizzazioni sono in grado di rivedere i propri processi ed eventualmente riprogrammarli: creare differenti moduli organizzativi che possono essere facilmente riconfigurati all'occorrenza è fondamentale e gioverà alla redditività dell'impresa nel suo complesso.

3.5 Modelli di business *Big Data – driven*.

I modelli di business vanno di pari passo con le innovazioni relative al campo dell' IT. Sebbene siano fortemente influenzati dai costi di transazione, essi sono un fenomeno legato per lo più alla sfera dell' ICT. L' ICT ha reso flessibile e meno costosa per le aziende la collaborazione all'interno di network di valore per raggiungere maggiori livelli competitivi. La vendita combinata di prodotti e servizi, per esempio, era molto popolare negli anni 90 e ciò ha reso meno netti i confini tra le varie imprese²⁶.

Prima di passare all'analisi dei modelli di business *big data – driven* sembra doveroso dare una definizione di modello di business. Tra le varie definizioni che la letteratura economica ci offre, possiamo definire un modello di business come la necessità di dare un contorno ben definito ai vari elementi organizzativi quali la struttura aziendale, i processi organizzativi, le infrastrutture e i vari sistemi esistenti all'interno dell'impresa. Un modello di business si occupa di definire tutti questi aspetti e comprendere in che modo essi interagiscono per creare nuovo valore. Esso descrive quali sono i clienti dell'impresa, in che modo essa organizza la produzione e quali risorse utilizza per finanziarla.

I modelli di business altro non sono che astrazioni della vita reale utilizzati per descrivere e spiegare vari fenomeni economici. Spesso sono stati utilizzati per descrivere, semplicisticamente, le economie che si riscontrano nel mondo reale (es. il modello capitalistico), o particolari tipi di

²⁶Amit, R., Zott, C.: Value creation in E-business. *Strateg. Manage. J.* 22, 493–520 (2001).

business aventi caratteristiche comuni o semplicemente per descrivere un particolare modello di business esistente (es. il modello *Apple*)²⁷.

Mentre, in passato, le organizzazioni facevano affidamento all'intuizione manageriale per colmare le lacune derivanti dalle asimmetrie informative e prendere decisioni, la crescita esponenziale dei dati, cui oggi assistiamo, generati attraverso i *social media* e i dispositivi mobili, e a breve anche dall' IoT, ha omaggiato i manager con nuove e sempre maggiori informazioni. Questa maggiore intensità e connettività, unite all'avvento dei *Big Data*, ha dato vita ad una abbondanza di dati in rete²⁸.

Quando parliamo di modelli di business *big data – driven* facciamo implicitamente riferimento ad un insieme di business che fanno affidamento sui *Big Data* per realizzare ed aumentare la loro *value proposition* con il fine ultimo di differenziarsi dai *competitor* e guadagnare un sensibile vantaggio competitivo. Molti modelli di business *big data -driven* non sono altro che potenziamenti di modelli economici già esistenti e pienamente operativi in alcune aziende, come mostrato nella seguente tabella, altri sono invece ancora in una fase embrionale²⁹.

1	Incrementare la fiducia del cliente attraverso una più accurata profilazione dello stesso o mediante servizi di <i>customer care</i> personalizzati.
2	Offrire nuovi prodotti o servizi innovativi grazie alle idee provenienti dal <i>crowdsourcing</i> o attraverso l'analisi delle opinioni e dei feedback generati dai <i>social media</i> .
3	Migliorare il processo decisionale fornendo più opzioni di scelta al top management, basate sull'analisi di enormi volumi di dati, così da fornire soluzioni applicabili in tempo reale.
4	Favorire lo svolgimento di operazioni <i>real-time</i> tramite l'utilizzo di <i>asset</i> strategici in grado di convertire istantaneamente il processo di business in atto, fornendo anche dei feedback in tempo reale.

Molte aziende hanno inserito i *Big Data* nel loro portafoglio di progetti con l'intento di incrementare sia l'efficienza, ossia svolgere le stesse attività di sempre ma in maniera più economica, che l'efficacia, ovvero svolgere le attività meglio che in passato. Ad oggi, infatti, la spinta per cambiamenti strutturali che vedono i *Big Data* al centro della creazione del valore per un'impresa è alquanto limitata. Le imprese cercano di rafforzare i modelli di business esistenti,

27Osterwalder, A., Pigneur, Y.: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley, New Jersey (2010).

28Bharadwaj, A., Sawy, O.A.El., Pavlou, P.A., Venkatraman, N.: Digital business strategy: toward a next generation of insights. MIS Q., 37, 471–482 (2013).

29Hagen, C., Ciobo, M., Wall, D., Yadav, A., Khan, K., Miller, J., Evans, H.: Big data and the Creative Destruction of Today's Business Models. AT Kearney Publishing, Chicago 1–18 (2013).

magari affiancando l'utilizzo dei *Big Data*, piuttosto che stravolgerli completamente o, peggio, distruggerli.

Quando parliamo di *Big Data*, spesso facciamo riferimento a cambiamenti incrementali e non radicali nelle organizzazioni. Tali cambiamenti seppur incrementali apportano nuovo valore alle organizzazioni che li mettono in atto, lasciando indietro, nello scenario competitivo, le aziende le cui competenze analitiche risultano scarse o poco sviluppate. Forse molti modelli non saranno *big data – driven*, ma certamente sono resi possibili solo grazie ad essi. Ulteriori cambiamenti saranno resi possibili combinando il potere analitico dei *Big Data* con i nuovi prodotti tecnologici e i nuovi concetti di creazione di valore.

Un modello di business, che sia o meno basato sui *Big Data*, si compone delle seguenti nove caratteristiche, come mostrato nella tabella seguente.

Customer segments	I segmenti di mercato cui l'azienda si rivolge.
Value proposition	La proposta di valore che l'organizzazione offre ai propri clienti.
Channels	I canali attraverso i quali l'impresa comunica, distribuisce e realizza le proprie vendite.
Revenue streams	I flussi di ricavi che l'azienda realizza grazie alla propria clientela.
Key resources	Le risorse chiave o gli <i>asset</i> strategici.
Key activities	La attività chiave, quali compiti, processi e comportamenti richiesti all'interno dell'organizzazione.
Key partnership	Le alleanze strategiche.
Cost structure	Il costo della struttura organizzativa.
Customer relationship	La relazione che l'impresa stabilisce e mantiene con i propri consumatori.

E' di estrema importanza analizzare e comprendere le implicazioni dei *Big Data* su ciascuno di questi elementi alla base di un modello di business.

3.5.1 Le implicazioni dei *Big Data* nel processo di segmentazione della clientela.

L'avvento dei *Big Data* ha portato il concetto di personalizzazione di massa ad un nuovo livello. Essi permettono alle imprese di identificare ogni consumatore sulla base delle sue preferenze e delle abitudini di acquisto, integrando le informazioni personali provenienti dalla navigazione web, la cronologia degli acquisti, la posizione fisica, la risposta ad eventuali incentivi e stimoli, come anche le informazioni prettamente demografiche quali la storia lavorativa individuale, l'appartenenza a

gruppi e le opinioni e i punti di vista ricavabili tramite un'accurata analisi dei *social media*. Tali dati permettono di definire in maniera più specifica eventuali offerte, prodotti e servizi in grado di generare ottimi ritorni economici grazie all'incremento della probabilità di acquisto da parte del consumatore³⁰.

Sebbene i *Big Data* rappresentino un innovativo strumento di business, non c'è motivo per non pensare che quest'ultimi possano essere utilizzati dagli stessi consumatori per cercare prodotti e servizi destinati ad un utilizzo personale.

3.5.2 Le implicazioni dei *Big Data* nella definizione della *value proposition*.

Esistono quattro differenti aspetti dei *Big Data* che le aziende possono vendere in cambio di un corrispettivo in denaro: enormi data base, servizi di *Big Data Analytics*, esperti di *Big Data* e tecnologie relative ai *Big Data*. Molte aziende vendono parte dei loro dati relativi alla clientela per incrementare i profitti. Sebbene questo possa rappresentare un enorme rischio reputazionale per le piccole imprese, imprese come le compagnie telefoniche, le banche e le compagnie aeree, le quali collezionano grandi quantitativi di informazioni circa i nostri modelli di acquisto, sembrano non considerare pienamente i rischi che tale comportamento potrebbe implicare.

Ad ogni modo i dati, allo stato grezzo, sono di scarsa utilità a meno che non si proceda ad una loro analisi. Le banche stanno rinunciando alla vendita di dati grezzi e stanno spostando il loro interesse verso lo sviluppo di servizi analitici di maggior valore attraverso il reclutamento di esperti di analisi dei *Big Data* in grado di estrarre, analizzare e accorpate i dati per dare vita a nuovi servizi di consulenza. La consulenza sui *Big Data* è diventata un *must-have* per le società di *business intelligence*. Gli analisti sono una figura ormai presente in ogni attività economica, dalla direzione strategica a quella della risorse umane, e data la scarsità di risorse analitiche sul mercato del lavoro, le opportunità di carriera nell'ambito consulenziale sono molto proficue. Infatti risulterebbe particolarmente difficile per un'azienda di consulenza sopravvivere nell'attuale scenario economico senza la presenza, all'interno del proprio portafoglio di attività, di servizi di consulenza sui *Big Data*. Tutte le aziende di consulenza, dalle più grandi alle più piccole, offrono ai propri clienti servizi relativi all'analisi dei *Big Data* inerenti la loro attività.

³⁰Offsey, S.: *Micro-segmentation in the age of big data*. <http://marketbuildr.com/blog/segmentationin-the-age-of-big-data/> (2014).

Un altro aspetto legato al business dei *Big Data* riguarda il reclutamento dei *data scientist*. La direzione delle risorse umane non può non assecondare la necessità di attirare e dispiegare all'interno della propria organizzazione uno o più *data scientist*. I *Big Data Analyst* costituiscono però una risorsa scarsa e nuovi modelli di business sono in fase di sviluppo così da poter soddisfare questa necessità, comune, tra l'altro, a molte organizzazioni. L'azienda *Kaggle*³¹, per esempio, organizza delle *hackathon*, ossia eventi dove partecipano a vario titoli esperti di diversi settori dell'informatica quali, ad esempio, sviluppatori di software e programmatori.

3.5.3 Le implicazioni dei *Big Data* per i canali di comunicazione.

Con l'avvento dello shopping online, le opzioni di consegna del prodotto dall'azienda al consumatore sono spesso oggetto di dibattito. L'ostacolo al raggiungimento di alti livelli di efficienza operativa, in un sistema di distribuzione, spesso, si presenta nell'ultima fase del processo stesso. I sistemi di consegna *click-and-collect*, ossia una modalità di acquisto che consiste nell'ordinare la merce sul sito internet o tramite l'app del negozio per poi ritirarla di persona nel punto vendita, rappresentano l'ultimo sviluppo della logistica B2C. I sistemi *click-and-collect* operano a molti livelli: i consumatori possono ritirare la merce in appositi punti di ritiro o direttamente all'interno del negozio, le aziende non sostengono i costi di una consegna superflua presso i propri punti vendita ed in questo modo le emissioni di CO₂ sono notevolmente ridotte.

Anche in questo caso vi è spazio per applicare le tecniche relative ai *Big Data* per abbattere ulteriormente i costi ed accrescere la flessibilità per i consumatori. Una soluzione potrebbe essere quella di ottimizzare in tempo reale i percorsi di consegna della merce utilizzando i dati relativi all'intensità del traffico per rimodulare il percorso stesso. Un altro valido approccio potrebbe essere quello di monitorare in tempo reale le informazioni relative alla localizzazione e alla direzione del ricevente in modo tale che gli addetti alle consegne possano riprogrammare dinamicamente e rapidamente il proprio percorso. Questo implica la geo-localizzazione sia del ricevente che dell'addetto alle consegne in modo tale da poter individuare il miglior punto di incontro per entrambi. Software specifici possono rapidamente processare informazioni relative alle consegne,

³¹Kaggle Inc.: The home of data science. <http://www.kaggle.com> (2014).

alle condizioni del traffico e alla disponibilità del ricevente così da evitare consegne infruttuose e minimizzare i costi sostenuti.

3.5.4 **L'impatto dei *Big Data* nella relazione con il cliente.**

La profilazione dei consumatori tramite l'utilizzo dei *Big Data* per incrementare le vendite rappresenta la più grande sfida posta dall'adozione delle nuove tecnologie. Con così tante informazioni a disposizione le aziende possono migliorare sicuramente il proprio servizio al cliente ed incrementare la fidelizzazione dello stesso. La difficoltà nell'interpretare adeguatamente le informazioni relative ai propri clienti rappresenta una delle più grandi sfide per gli addetti al *customer service*. La carenza di dati rende gli addetti al *customer service* incapaci di rispondere adeguatamente ai problemi ed alle richieste dei consumatori e di fornire loro valide alternative. I dipartimenti di CRM hanno di recente intrapreso enormi investimenti per far fronte al problema, sebbene questi risultino particolarmente costosi. Le tecnologie che utilizzano i *Big Data*, quali Hadoop, riescono a mettere in relazione vastissime quantità di dati e fornire agli addetti al servizio clienti informazioni in tempo reale così da permettere un'assistenza adeguata. Tuttavia i progetti di *customer relationship* che utilizzano i *Big Data* sono considerati molto costosi se confrontati con la loro potenzialità di generare ritorni economici e spesso sono intrapresi quando il mercato inizia a diventare stazionario e le aziende desiderano massimizzare il valore ricavabile dai propri *asset*.

Le banche sono state le prime aziende ad aver fatto incursione in questo terreno ancora inesplorato non solo perché sono in grado di finanziare simili progetti ma anche perché spinte dalla necessità di ricostruire la fiducia dei propri clienti a seguito delle crisi finanziarie che ha investito gli istituti di tutto il mondo³².

3.5.5 **L'impatto dei *Big Data* sui flussi aziendali.**

I *social media* hanno reso possibili le transazioni *peer-to-peer*: oggi giorno gli hotel competono con *Airbnb*, una piattaforma che permette ad ogni individuo di prenotare uno o più alloggi interloquendo ed effettuando la transazione direttamente con il proprietario dello stesso³³. La

32Wagle, L.: How big data helps banks personalize customer service. <http://www.forbes.com/sites/ibm/2014/06/16/how-big-data-helps-banks-personalize-customer-service/> (2014).

33Riedy, C.: The sharing economy spooking big business. *Conversat. Trust*. <http://theconversation.com/the-sharing-economy-spooking-big-business-19541> (2014).

recente crisi finanziaria ha modificato la nostra concezione relativa al ri-utilizzo delle cose, dando un forte impulso alla crescita di una vera e propria economia di scambio che si pone come potenziale minaccia ai tradizionali settori economici. I consumatori condividono oggetti che già hanno senza sentire il bisogno di comprarne di nuovi. *Blah blah cars*³⁴, per esempio, rende possibile la condivisione dell'automobile mettendo in contatto coloro che dispongono di un veicolo con coloro che invece hanno bisogno di un passaggio. L'unico vincolo consiste nella condivisione della destinazione. I *Big Data* possono rendere queste nuove transazioni più sicure, efficienti e *real-time*. Usufruire di servizi come il *car sharing* non significa chiedere un passaggio ad un perfetto sconosciuto; la tecnologia dei *Big Data* può sicuramente rendere tale servizio più sicuro tramite il costante monitoraggio del veicolo o della salute dei passeggeri e del conducente, offrendo misure precauzionali e deterrenti contro i comuni rischi sociali. In termini di costi di transazione i *Big Data* potranno a breve sostituirsi ai ruoli istituzionali per monitorare ed assicurare l'aderenza a regole e regolamenti.

Un altro aspetto che potrebbe influenzare la consistenza dei flussi di ricavi aziendali è proprio la valuta elettronica. Certamente il contesto normativo che disciplina tali valute è ancora incerto e i rischi non sono valutati in modo sistematico. Il web, dove di solito la moneta virtuale è detenuta e scambiata, è ancora molto rischioso in quanto sia le piattaforme finanziarie che i portafogli digitali potrebbero subire hackeraggi, facendo perdere ai sistemi credibilità ed ai proprietari i propri soldi. Particolarmente rilevanti sono i rischi di frode ed inoltre variazioni nei tassi di scambio virtuali possono generare ingenti perdite economiche. Non vi è nessuna certezza, inoltre, che la valuta virtuale possa essere sempre scambiata per il suo valore originario. Per di più la valuta elettronica non è la moneta legale, dunque nessuno può sentirsi obbligato ad accettare questo tipo di pagamento.

*Bitcoin*³⁵, moneta elettronica creata nel 2009, sostiene minori rischi di frode o di hacking se comparata con le normali forme di debito o con le carte di credito, nonché più bassi costi di transazione se si considerano i tradizionali metodi adottati dagli istituti di credito. La criptovaluta si basa sulla capacità dei computer di rendere possibili scambi di proprietà in tempo reale, di verificare la proprietà della moneta nonché di generare, tramite algoritmi matematici, veri e propri contratti³⁶.

34BlaBlaCar: <http://www.blablacar.com/> (2014).

35<https://bitcoin.org/it/>

36Card, J.: Bitcoin: a beginner's guide for entrepreneurs. <http://www.theguardian.com/smallbusiness-network/2014/oct/17/-beginners-guide-for-entrepreneurs> (2014).

Le transazioni basate sulla criptovaluta si basano sulla triangolazione della fonte dei dati per garantire la sicurezza e la privacy e non richiedono l'utilizzo di istituzioni centralizzate. Tutti i problemi finora elencati con riferimento alla valuta elettronica vedono nella *Big Data Analytics* una possibile soluzione. L'analisi sistematica dei dati che *Bitcoin* e i vari sistemi di criptovaluta generano può garantire una migliore profilazione degli utenti che la utilizzano e ridurre contestualmente i problemi annessi all'incertezza della transazione.

3.5.6 L'impatto dei *Big Data* sulle attività e sulle risorse aziendali.

Tradizionalmente le risorse organizzative sono viste come *asset* artificiali strutturati in modo tale da generare ricavi. Le assunzioni implicite in queste definizioni sono destinate, con molta probabilità, ad evolversi. In primo luogo si presume che il possesso delle stesse spetti all'azienda e di conseguenza il loro utilizzo e la loro organizzazione sono rimessi alla volontà dell'organizzazione stessa. In secondo luogo, le risorse non generano valore a meno che non siano utilizzate: è la loro utilità che produce valore, quindi non la risorsa né il possesso di per sé. Infine, per generare valore le risorse devono essere organizzate in processi che consegnino valore sotto forma di un prodotto o un servizio che il mercato desidera. I *Big Data* possono stravolgere tutto questo.

I *Big Data* hanno rivoluzionato il concetto di rapporto di lavoro, dato che sempre più aziende fanno affidamento sul *crowdsourcing*; in questo modo, una funzione prima svolta dai lavoratori all'interno dell'impresa, ora è esternalizzata ad un network di individui sotto forma di *opencall*. La crescita della popolarità del *crowdsourcing* è dovuta ad una maggiore efficienza nei costi e una straordinaria capacità di individuare i talenti su larga scala³⁷. Le organizzazioni si affidano sempre di più a tecniche di *crowdsourcing* e questo richiede meccanismi di coordinamento forti ed efficaci, in grado di raccogliere e mettere insieme innumerevoli informazioni e punti di vista. I business devono essere in grado di giudicare la qualità dei dati, trovare soluzioni per superare le differenze geografiche e raggiungere gli obiettivi aziendali.

Quanto detto ha ripercussioni anche sulla struttura manageriale e sui manager. Se i processi decisionali di tipo *end-to-end* possono essere coordinati tramite algoritmi basati sui *Big Data*, così come il controllo dell'implementazione dei processi e l'allocazione delle risorse e dei lavoratori

³⁷Fretty, P.: Merging crowdsourcing with big data analytics. <http://www.big-dataforum.com/302/merging-crowdsourcing-big-data-analytics#sthash.cby7c3Bk.dpu> (2014).

all'interno dell'azienda, a cosa servono le attuali e costose strutture organizzative? Può apparire inverosimile se consideriamo l'attuale scenario economico caratterizzato da organizzazioni strutturate in modo prevalentemente gerarchico, ma una flessione nei confini delle aziende si sta già verificando e questo trend sembra sia irreversibile.

Un'altra risorsa che i *Big Data* hanno toccato e stanno pian piano modificando riguarda il capitale stesso e il finanziamento delle iniziative imprenditoriali. *Social media* e *Big Data* hanno reso possibile il finanziamento tramite il *crowdfunding*. Su *Kickstarter*, piattaforma di *crowdfunding* per progetti creativi, svariati individui pre-ordinano il prodotto o il servizio di loro interesse assumendo la veste di finanziatori dei prodotti che essi stessi desiderano ed al tempo stesso sono considerati gli *early adopters* di quei prodotti³⁸.

I *Big Data* non solo pongono grandi sfide ed investimenti tecnologici per accedere, processare e analizzare le grandi mole di dati, con le quali le aziende si interfacciano quotidianamente, ma implicano anche enormi cambiamenti nei processi di business sui quali l'impresa deve necessariamente investire.

3.5.7 L'impatto dei *Big Data* sulle alleanze strategiche.

Sebbene esistano già forme, più o meno accentuate, di partnership nel settore dell'ospitalità ed in quello turistico, finalizzate a rendere più efficiente un'operazione, come la condivisione di sistemi di prenotazione, programmi di fedeltà e opportunità di vendita incrociata, nel prossimo futuro assisteremo, con molta probabilità, alla nascita di nuove imprese che, unendo i loro punti di forza ed organizzandosi in strutture di tipo *plug-and-play*³⁹, creeranno nuove forme di vantaggio competitivo.

Attraverso un controllo in tempo reale della coordinazione e grazie ai feedback, i *Big Data* possono aumentare il senso di sicurezza di tutti coloro che sono coinvolti in collaborazioni lungo la catena della fornitura. In passato i rischi di fornitura venivano attenuati grazie a procedimenti/procedure e accordi contrattuali che fungevano da deterrente, fornendo garanzie contro la negligenza, l'inganno

38Jeffries, A.: Kickstarter is not a store, except when it is. <http://www.theverge.com/2013/4/17/4230440/kickstarter-is-not-a-store-except-when-it-is> (2013).

39Bharadwaj, A., Sawy, O.A.El., Pavlou, P.A., Venkatraman, N: Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Q.*, 37, 471–482 (2013).

e le pratiche ingannevoli. L'analisi in tempo reale dei dati relativi alla catena della fornitura permette di stroncare tali problemi sul nascere, mettendo in evidenza le cause dei ritardi e proponendo piani alternativi⁴⁰.

I continui progressi nel campo dell'analisi predittiva basata sui *Big Data* porteranno allo sviluppo di complessi scenari decisionali basati su molteplici *stress test*, in differenti condizioni di mercato, utilizzando svariati indicatori di performance (KPIs). Tali simulazioni saranno utili per progettare o eventualmente riprogettare le operazioni della *supply chain*. Per esempio, attraverso la simulazione di differenti mercati e scenari competitivi, i *Big Data* sono in grado di valutare la velocità e l'elasticità di una data *supply chain*.

La volatilità dei prezzi delle materie prime e le fluttuazioni nella valuta hanno reso gli approvvigionamenti a lungo termine un mercato particolarmente rischioso. Per esempio, le imprese si proteggono dal rischio di ritardi di consegna e dall'incapacità di soddisfare gli ordini pianificando una scorta minima di sicurezza. Tali rischi possono essere ridotti o quantomeno attenuati grazie all'analisi dei *Big Data* migliorando le previsioni relative ai prezzi delle merci e l'efficienza dell'offerta. L'IoT potrebbe migliorare la qualità delle informazioni per quanto concerne la localizzazione della merce all'interno della *supply chain*.

3.5.8 L'impatto dei *Big Data* sui costi aziendali.

Grazie al *crowdsourcing*, al *crowdfunding* e all'utilizzo dei *Big Data* all'interno della *supply chain*, le organizzazioni hanno ridefinito i propri confini, dando una nuova definizione alle economie di costo. I dati, le informazioni e la conoscenza sono divenuti i punti nevralgici della collaborazione aziendale e dare una visibilità contabile a questi aspetti sembra per molte aziende ancora un ostacolo insormontabile⁴¹.

Circa il 20% delle aziende classifica i dati, quale *asset*, all'interno dei propri bilanci. Ad oggi la valutazione contabile dei dati appare un'operazione ardua e complessa in quanto come ogni altro *asset* intangibile, ricevono poco visibilità all'interno dei report aziendali. Anche quando ben visibili,

⁴⁰Zage, D., Glass, K., Colbaugh, R.: Improving supply chain security using Big data. In: 2013 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics. IEEE, pp. 254–259 (2013).

⁴¹Viscusi, G., Batini, C.: Digital information asset evaluation: characteristics and dimensions. In: Caporarello, L., Di Martino, B., Martinez M. (eds.) Smart Organizations and Smart Artifacts SE—9, vol. 7, pp. 77–86. Springer International Publishing (2014).

i dati spesso sono soggetti ad una valutazione arbitraria. Calcolare la svalutazione di un'informazione è difficile e la velocità con cui questa si muove rende tali calcoli ancora più ardui ed inaffidabili. Inoltre, come accade per molti altri *asset*, il valore dei dati dipende dall'utilizzo che di essi se ne fa. Per giungere ad un modello di costo che consideri anche la risorsa informativa, è opportuno sviluppare nuove metodologie, nonché accordi tra esperti contabili ed analisti finanziari così da definire una serie di ipotesi chiave che permettano di selezionare quali dati apportino un concreto valore all'azienda e quali no⁴².

Ciò che è rilevante da un punto di vista contabile è stimare il valore monetario o il profitto che un'azienda riesce a generare grazie ai *Big Data*. Per fare ciò, i responsabili amministrativi dovrebbero combinare l'analisi dei dati finanziari interni con l'analisi della performance organizzativa. Inoltre dovrebbero essere in grado di comparare tali risultati con quelli di aziende leader all'interno dello stesso settore. Ad oggi tutte queste assunzioni sono oggetto di trattativa e negoziazione.

3.6 Opportunità e vantaggi organizzativi dei modelli *Big Data - driven*.

L'era dei *Big Data* è un vero e proprio campo minato per tutti coloro che sono disposti ad abbandonare le vecchie concezioni ed adottarne di nuove ed innovative. Secondo *McKinsey*, alcuni settori saranno più avvantaggiati di altri nell'intraprendere tali cambiamenti⁴³. Per esempio, le aziende che hanno profondamente investito nell'IT e possiedono enormi quantità di dati da esplorare e sfruttare, come anche le aziende del settore informatico, le quali possiedono le giuste competenze in termini di sofisticate tecniche analitiche, saranno con molta probabilità le prime a creare valore attraverso i *Big Data*.

I settori maturi, caratterizzati da un elevato numero di imprese concorrenti, rimarranno, con molta probabilità, indietro nello scenario competitivo a causa di leadership egocentriche, miopia strategica, tecnofobia, visioni contrastanti in merito al futuro del settore e guerriglie interne⁴⁴. Sono proprio questi settori che potrebbero maggiormente beneficiare dello scambio di dati ed informazioni, identificando nuove opportunità di mercato e dando vita a partnership del tipo

42Chua, F.: Big data: its power and perils. IMA-ACCA. www.accaglobal.com/bigdata (2013).

43Gobble, M.M.: Resources: big data: the next big thing in innovation. *Res. Manage.* 56, 64–67 (2013).

44EY: Big data—changing the way businesses compete and operate. EYGM Limited, UK (2014).

collaborate-to-compete. La misura in cui i leader di settore e le associazioni saranno pronti ad investire in queste opportunità, determinerà il futuro del settore stesso.

Le aziende dovrebbero riflettere su se e come possono creare nuovi modelli di business basati sui *Big Data*. L'internet delle cose non solo ha generato un'abbondanza di informazioni ma ha anche offerto nuovi spunti di riflessione: per esempio, come convertire i dati generati dall' IoT in conoscenza al fine di migliorare l'ambiente in cui le persone vivono? Per essere in grado di progettare nuovi modelli di business le imprese dovrebbero aprirsi a nuove idee ed assicurarsi di assimilarle velocemente, indipendentemente dal loro luogo di origine. Dovrebbero inoltre essere pronte a modificare o cambiare radicalmente la loro struttura interna per favorire la creazione di prodotti e servizi innovativi. Questo richiede una vera inversione di marcia nella mentalità e nella cultura organizzativa⁴⁵.

La progettazione di un modello di business basato sui *Big Data* pone numerose sfide: valutazione della capacità tecnologica, livelli di maturità tecnologica, framework legale in continua evoluzione per quanto concerne la privacy e la proprietà intellettuale, scarsità di analisti di dati, capacità di investire in nuove tecnologie, qualità e disponibilità di dati interni, problemi di sicurezza, limitata comprensione dei processi di business e dei relativi standard di valutazione, gestione dei dati ed obsolete forme gerarchiche di leadership. Queste sono solo alcune delle barriere che si incontrano nella progettazione di modelli di business basati sui *Big Data*.

L'era dei *Big Data* spinge i manager a pensare "lateralmente", fuori dagli schemi. Molte stabili organizzazioni hanno nominato a posizioni dirigenziali ottimi amministratori in grado di garantire l'ordine e l'efficienza. In molte piccole e medie imprese spesso il top management si vede gravato dalle quotidiane operazioni economiche e questo lascia poco tempo ed energia da dedicare al rinnovo delle proprie capacità risultando anche difficile tenere il passo con tutto ciò che accade al di fuori dell'organizzazione stessa. Le strutture manageriali spesso mancano sia di capacità creative che innovative: manca la spinta alla creatività ed innovazione richieste per dar vita ai nuovi modelli di business *big data – based*.

⁴⁵Tsai, C.-W., Lai, C.-F., Chiang, M.-C., Yang, L.T.: Data mining for Internet of things: a survey. IEEE Commun. Surv. Tutor. 16, 77-97 (2014).

I *Big Data* richiedono un ragionamento induttivo, aspetto sottovalutato nelle moderne imprese⁴⁶. Per i manager che sono alla costante ricerca di certezza, ripetibilità degli eventi, standardizzazione e valutazione del rischio, basare le proprie scelte di business su osservazioni induttive e non ripetibili rappresenta un grande cambiamento di paradigma. Il ragionamento induttivo prevede la risoluzione dei problemi e lo sviluppo di modelli interpretativi quando le informazioni sono poco comprensibili o manca il nesso di causalità. Ne è un esempio il ragionamento euristico.

⁴⁶Malle, J.-P.: Big data: farewell to cartesian thinking? <http://www.paristechreview.com/2013/03/15/big-data-cartesian-thinking/> (2013).

4.1 La *governance* dei *Big Data* e i mercati digitali.

Il vero aspetto caratterizzante dei *Big Data* non riguarda la loro dimensione quanto piuttosto la qualità degli stessi. Le fonti dei dati sono molteplici: tag RFID⁴⁷, *social media*, segnali GPS, sensori di traffico, immagini satellitari, trasmissioni audio, transazioni bancarie, immagini digitali, contenuti di pagine web, video online e dati relativi ai mercati finanziari. La lista potrebbe risultare anche più corposa. Da una prospettiva puramente organizzativa, la crescita dimensionale delle organizzazioni è accompagnata da un'esponenziale crescita dei dati da esse generati. Gestire questa enorme quantità di dati pone molte sfide e, spesso, avere una visione unitaria di quest'ultimi può risultare un'operazione ardua e complessa.

Molte delle più grandi organizzazioni dispongono di ingenti quantitativi di dati in differenti formati. Il recente sviluppo delle telefonia mobile, grazie all'avvento di *smartphones* e *tablet*, che sta attualmente tormentando molte aziende, ha radicalmente modificato il modo in cui queste raccolgono i dati e costruiscono sistemi di business intelligenti. Come già accennato in precedenza, i tratti salienti dei *Big Data* sono sintetizzati nelle tre V: volume, velocità e varietà di formati⁴⁸. Le tre V ci permettono di comprendere la natura dei dati e il modo in cui interpretarli. La figura 4.1 illustra le tre dimensioni dei *Big Data* e le relative caratteristiche.

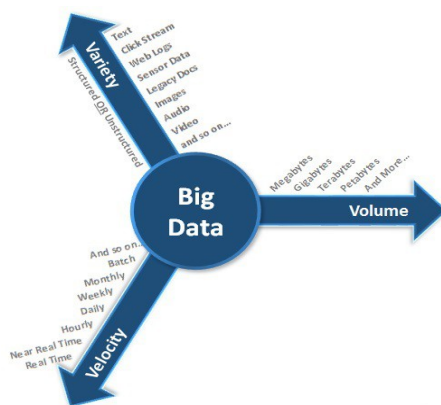


Fig 4.1 Dimensioni dei Big Data e relative caratteristiche.

<https://thecustomizewindows.com/2014/03/big-data-current-applications-research-topics/>

⁴⁷“In telecomunicazioni ed elettronica con l'acronimo RFID (dall'inglese Radio-Frequency IDentification, in italiano identificazione a radio frequenza) si intende una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni inerenti oggetti, animali o persone basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari etichette elettroniche, chiamate *tag*, e sulla capacità di queste di rispondere all'interrogazione a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili, chiamati *reader*.” (Wikipedia)

⁴⁸Kruger, K., Foster, J.: Big Data Governance. ISACA SA 2013 Annual Conference, Johannesburg, SA (2013).

Le sfide poste dai *Big Data* sono molteplici e caratterizzate da una combinazione delle tre V. Il loro carattere multiforme rende difficile l'estrazione di informazioni utili e di intuizioni economiche. Oltre a queste tre caratteristiche, quando i *Big Data* sono processati e memorizzati, altre dimensioni quali la *governance*, l'etica, la sicurezza e le procedure entrano in gioco⁴⁹.

Per quanto concerne il concetto di *data ed information governance*, vi sono varie definizioni possibili. Per esempio, il *Data Governance Institute*⁵⁰ definisce la *data governance* come:

“a system of decision rights and accountabilities for information-related processes, executed according to agreed-upon models which describe who can take what actions with what information, and when, under what circumstances, using what methods.”

Debra Logan, vice presidente di *Gartner*, definisce l'*Information Governance* come:

“the specification of decision rights and an accountability framework to encourage desirable behavior in the valuation, creation, storage, use, archival and deletion of information. It includes the processes, roles, standards and metrics that ensure the effective and efficient use of information in enabling an organization to achieve its goals.”

Forse la definizione più chiara ed esaustiva è quella fornita da *Soares*⁵¹, che definisce la *data governance* come segue:

“Big data governance is part of a broader information governance program that formulates policy relating to the optimization, privacy, and monetization of big data by aligning the objectives of multiple functions.”

Analizziamo ora i principali aspetti della definizione proposta da *Soares* cercando di evidenziare quali siano gli elementi alla base di tale definizione.

⁴⁹Franks, B.: *Taming The Big Data Tidal Wave: Finding Opportunities in Huge Data Streams with Advanced Analytics*. Wiley and SAS Business Series. Wiley, Hoboken, New Jersey (2012).

⁵⁰Data Governance Institute (DGI). http://www.datagovernance.com/adg_data_governance_definition/ (2014).

⁵¹Soares, S.: *A Platform for Big Data Governance and Process Data Governance*. MC Press Online, LLC, Boise, ID, USA (2013).

Componenti	Descrizione
Big data is a part of a broader domain of information governance	Le organizzazioni dovrebbero ampliare le finalità dell' <i>information governance</i> così da includervi i <i>Big Data</i> , dotandosi di personale qualificato, ad esempio di <i>data scientist</i> , e supportando i <i>Big Data</i> attraverso l'utilizzo di discipline ad essi associate, quali ad esempio meta-data, privacy e master data.
Big data governance is about policy making	Le politiche di <i>data governance</i> dovrebbero rispettare i requisiti legali e normativi dell'organizzazione. Una politica di <i>data governance</i> dovrebbe impedire ad un'organizzazione di integrare all'interno del suo database dati relativi ai propri clienti senza il consenso informato di quest'ultimi.
Big data must be optimized	Le organizzazioni devono necessariamente ottimizzare nonché migliorare la qualità dei loro dati nelle seguenti aree: - Meta-data: consolidare i propri inventari di dati; - <i>Data quality Management</i> : purificare i dati e provvedere alla loro manutenzione come fossero degli <i>asset</i> fisici; - <i>Information lifecycle management</i> : archiviare ed eliminare i dati quando risultano obsoleti e non più utilizzabili nel processo decisionale.
Privacy and confidentiality of Big data is essential	Le organizzazioni devono creare e seguire appropriate politiche e procedure per prevenire il cattivo uso dei <i>Big Data</i> , considerando i regolamenti ed i rischi legali che possono sorgere quando si ha a che fare con dati provenienti dai <i>social media</i> , biometrici o altre forme di dati altamente sensibili.
Big data must be profitable and monetized	Per monetazione si intende il processo di conversione di un <i>asset</i> , come ad esempio i dati, in un importo economico attraverso la sua vendita a terzi o lo sviluppo di nuovi servizi.
Big data represents natural tensions across multiple functions	La <i>Big data governance</i> dovrebbe creare un equilibrio tra i differenti obiettivi di cui le varie funzioni aziendali si fanno portatrici. La <i>Big data governance</i> ha il compito di unificare le varie visioni contrastanti all'interno dell'impresa per determinare se i potenziali ricavi derivanti dai nuovi servizi superano i corrispettivi rischi normativi e reputazionali.

Dopo aver introdotto gli aspetti chiave della *data governance*, cerchiamo di comprendere il contesto all'interno del quale i *Big Data* si inseriscono. La gestione dei *Big Data* richiede un set di capacità e tecnologie strutturalmente differenti da quelle utilizzate per la gestione dei dati classici. È opportuno, in tal senso, riprogettare *ex novo* alcuni processi di business. Il primo passo consiste nello sviluppo di un programma di *data governance* che garantisca chiarezza per quanto concerne l'accesso, l'integrazione, l'utilizzo, la gestione e la proprietà dei *Big Data*. È importante per le aziende ampliare la portata dei vigenti programmi di *data governance* in modo da includervi anche i *Big Data*. Un possibile *framework* per la *governance* dei *Big Data* è quello proposto da Soares⁵² e mostrato di seguito. Al suo interno sono racchiuse le tre dimensioni chiave dei *Big Data*: *big data type*, *information governance disciplines* e *industries and functions*. Analizziamole brevemente.

⁵²Soares, S.: *Big Data Governance*. Information Asset, LLC (2012).

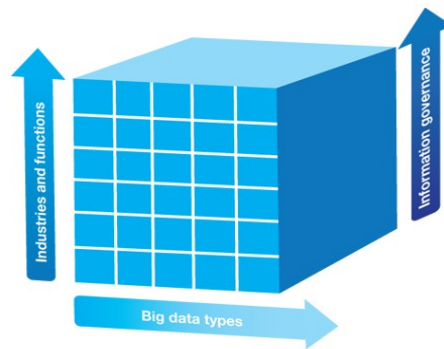


Fig 4.2 Un framework tridimensionale per la Big Data Governance.

<http://ibmdatamag.com/2012/06/a-framework-that-focuses-on-the-data-in-big-data-governance/>

4.1.1 **Le tipologie di *Big Data*.**

L'assenza di un *framework* chiaro e ben definito può rivelarsi dannoso in quanto l'elevato volume e la complessità dei *Big Data* rischiano di travolgere l'intera struttura organizzativa: crescita organizzativa ed aumento dei dati acquisiti sono due variabili direttamente proporzionali. I *Big Data* possono essere classificati in cinque differenti tipologie: dati provenienti dal web e dai *social media*, dati *machine-to-machine*, dati relativi alle transazioni, dati biometrici ed infine dati generati dall'attività umana.

Per dati provenienti dal web e dai *social media* intendiamo le scie elettroniche lasciate dagli utenti durante la navigazione nonché i dati ricavabili dai *social network* come *Facebook*, *Twitter* e *LinkedIn*. I dati *machine-to-machine* si riferiscono alle tecnologie, ad esempio quella *wireless*, che permettono a più dispositivi di comunicare tra di loro. I dati biometrici sono tutti quei dati che permettono l'identificazione di un individuo basandosi sulle sue caratteristiche anatomiche o comportamentali. I dati *human-generated*, invece, includono le registrazioni vocali, le email, i documenti cartacei, gli studi e le cartelle cliniche elettroniche.

4.1.2 **Le discipline dell'*information governance*.**

Possiamo affermare che l'*information governance* è il collante che crea valore e attenua i rischi connessi all'utilizzo dei *Big Data* all'interno delle organizzazioni: permette all'impresa di sfruttare l'informazione quale *asset* strategico.

L'*information governance* è in sostanza l'insieme dei principi, delle politiche e dei processi attraverso i quali un'organizzazione si assicura che l'informazione di cui dispone sia in linea con i suoi bisogni ed i suoi obiettivi⁵³. L'informazione è un *asset* organizzativo che include sia i dati sia il contesto all'interno del quale essi assumono significato.

Eisenhauer⁵⁴, presidente della *Data Governance Society*, raffigura il *framework* di riferimento per l'*information governance* come una struttura piramidale, in cima alla quale pone la *corporate strategy*, mentre colloca, l'infrastruttura IT alla base della stessa.

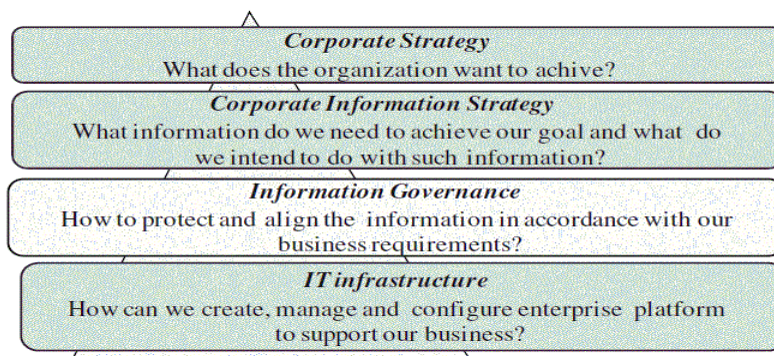


Fig 4.3 Information governance. Eisenhauer, J.A., Young, R.: *Big Data*. 3Sage Consulting Company, Atlanta (2012).

L'*information governance* raccoglie al suo interno molteplici discipline. Le più significative sono esposte in figura 4.4.

⁵³Bonenfant, M., Ménard, M., Mondoux, A., Ouellet, M.: *Big data and governance*. Research Group on Information and Surveillance in Daily Life, GRICIS Research Centre of the University of Québec, Montréal (2012).

⁵⁴Eisenhauer, J.A., Young, R.: *Big Data*. 3Sage Consulting Company, Atlanta (2012).



Fig 4.4 Le discipline chiave dell'information governance.

Le suddette discipline possono essere così elencate: organizzazione, gestione dei meta-dati, sicurezza e privacy, integrazione dei processi di business, master data integration (ossia integrazione dei dati condivisi dalle singole unità aziendali) e gestione del ciclo di vita dell'informazione⁵⁵. Procederemo ad analizzare brevemente ciascuna delle suddette aree.

- **Organizzazione.** È opportuno considerare i *Big Data* all'interno della struttura organizzativa ridisegnando i confini dell'*information governance* tradizionale, creando nuove architetture organizzative e definendo nuovi ruoli e responsabilità. Nel fare questo, i responsabili dell'*information governance* dovrebbero cercare di introdurre, nell'assetto organizzativo, nuove risorse, quali i *data scientist*, in grado di fornire un punto di vista oggettivo sui *Big Data*.
- **Gestione dei meta-dati.** Il programma di *Big Data Governance* dovrebbe favorire l'integrazione dei *Big Data* con gli attuali dati aziendali aggiungendo, per esempio, la peculiare terminologia che li descrive nel glossario aziendale.
- **Sicurezza e privacy.** Rafforzare la sicurezza e la privacy dei dati rappresenta uno dei maggiori problemi relativi ai progetti sui *Big Data*. Si è molto discusso su come i *Big Data* influenzino gli aspetti relativi alla sicurezza ed alla privacy, quali aspetti legali, morali, di sicurezza e politici, all'interno dei contesti organizzativi. La *Big Data Governance* dovrebbe identificare i dati sensibili e stabilire regolamenti e procedure che disciplinino il loro utilizzo. Sebbene le organizzazioni debbano attenersi a determinati regolamenti per quanto

⁵⁵Ballard, C., Compert, C., Jesionowski, T., Milman, I., Plants, B., Rosen, B., Smith, H.: Information Governance Principles and Practices for a Big Data Landscape. IBM (2014).

concerne la sicurezza e la privacy, ad oggi, pochi sono i regolamenti che garantiscono la protezione di nuove categorie di dati, quali ad esempio quelli relativi alla geolocalizzazione.

- **Qualità dei dati.** La gestione della qualità dei dati è una disciplina che comprende una moltitudine di procedure atte a misurare, migliorare e certificare la qualità e l'integrità dei dati di un'organizzazione⁵⁶.
- **Integrazione dei processi di business.** L'organizzazione dovrebbe, inizialmente, identificare i processi chiave che richiedono l'utilizzo dei *Big Data* per poi definire una serie di procedure che supportino la *governance* degli stessi. Per esempio, la trivellazione e la produzione sono processi chiave all'interno del settore petrolifero. Le industrie del settore dovrebbero stabilire una serie di procedure volte a regolare l'utilizzo di sensori di rilevamento della temperatura, della pressione e del livello di salinità.
- **Integrazione dei master data.** I master data sono tutte quelle informazioni che l'azienda utilizza a supporto dei processi di business, all'interno dell'organizzazione. Essi riguardano informazioni sui prodotti, sui materiali, sui lavoratori e sui partner aziendali. I programmi di *Big Data Governance* devono identificare e progettare procedure volte all'integrazione dei *Big Data* nel più ampio ventaglio dei dati critici.
- **Gestione del ciclo di vita dell'informazione.** L'aumento del volume informativo ha reso la situazione ancora più sfidante per le organizzazioni, le quali si trovano a dover individuare quali dati trattenere all'interno dei loro sistemi organizzativi ed analitici e quali scartare. La gestione delle informazioni potrebbe tradursi, così, in un enorme spreco di risorse. I programmi di *Big Data Governance* dovrebbero influenzare le politiche relative alla compressione ed archiviazione dei dati, favorire strumenti e *best practice* che permettano di ridurre i costi di immagazzinamento e migliorare la performance complessiva.

Sebbene *Soares* consideri le discipline appena elencate come basilari per l'*information governance*, *Ballard* suddivide le aree critiche in due categorie: *Core disciplines* (discipline chiave) e *Supporting disciplines* (discipline di supporto). Nella prima categoria rientrano: privacy e sicurezza dell'informazione, gestione del ciclo di vita dell'informazione e gestione della qualità dei dati, le cui definizioni coincidono con quelle fornite da *Soares*. Nella seconda categoria rientrano: *classification and metadata, audit information logging and reporting e data architecture*.

⁵⁶Batini, C., Scannapieco, M.: *Data Quality: Concepts, Methodologies and Techniques*. Springer, Heidelberg (2006).

4.1.3 Settori e funzioni organizzative.

Le analisi condotte sui *Big Data* si basano su casi d'uso che sono specifici di un dato settore o funzione organizzativa. I settori che maggiormente risentono dell'influsso dei *Big Data* sono: *customer service*, assicurativo, *retail*, assistenza sanitaria, marketing, gestione del rischio, *information security*, *information technology* e risorse umane. La figura 4.5, tratta da Soares, mostra due differenti casi che riguardano rispettivamente il settore dell'assistenza sanitaria e quello delle telecomunicazioni. È possibile notare come le analisi condotte sui *Big Data* differiscano da settore a settore.

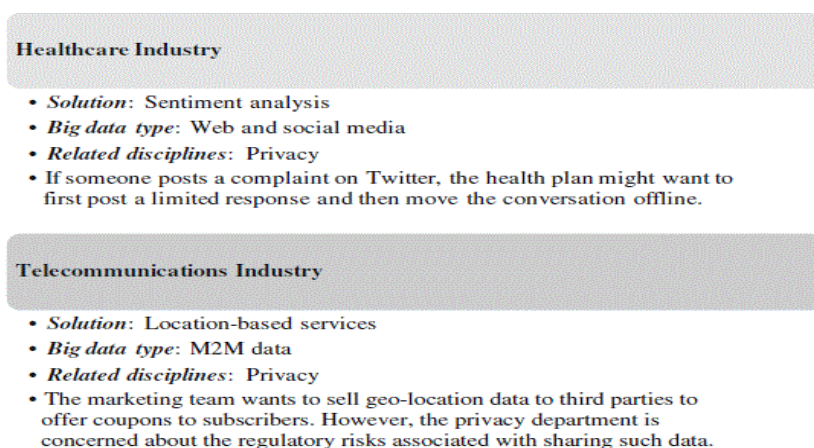


Fig. 4.5 Differenti casi d'uso di *Big Data* relativi al settore dell'assistenza sanitaria e a quello delle telecomunicazioni. Soares, S.: *Big Data Governance*. Information Asset, LLC (2012).

4.2 I modelli organizzativi di *Big Data*.

Attualmente sono già in uso presso alcune aziende internazionali alcuni modelli di *Big Data*. Ciò che li accomuna è un elemento chiave: l'ascesa dell'organizzazione verso l'eccellenza è impegnativa e cercare di mantenere tale standard elevato sarà ancora più sfidante quando si parla di *Big Data*⁵⁷. La disamina di alcuni di questi modelli ci permetterà di introdurre alcuni concetti chiave che stanno alla base della valutazione dei *Big Data*. Lo studio e la valutazione di tali modelli dovrebbe avvenire nei primi stadi del processo per poterne comprendere il punto di arrivo.

⁵⁷Sathi, A.: *Big Data Analytics: Disruptive Technologies for Changing the Game*. MC Press, Boise, ID, USA (2012).

4.2.1 Il modello TDWI.

Il primo modello che andremo a studiare è quello elaborato da *The Data Warehousing Institute* (TDWI). Tale modello ci spiega come molti obiettivi e compiti organizzativi, correlati alla *data governance*, possano essere ricondotti ai seguenti quattro imperativi, a loro volta suddivisi in due imperativi organizzativi e due imperativi tecnici, come mostrato in figura 4.6⁵⁸.

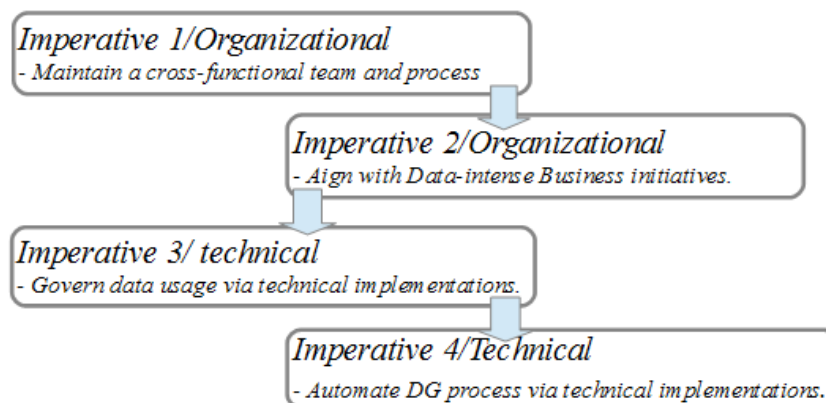


Fig 4.6 I quattro imperativi della data governance.

Tali imperativi presentano due caratteristiche chiave. La prima è che ognuno di essi ha un proprio ciclo di vita, caratterizzato da differenti stadi, che si dispiega nel tempo, e il passaggio da uno stadio al successivo implica una forma di sviluppo. Il secondo è che gli imperativi scandiscono una precisa sequenza temporale. È evidente che il primo imperativo debba provvedere alla creazione di un team multi-funzionale prima che il secondo imperativo possa armonizzare gli obiettivi del team con le iniziative di business. L'imperativo tre dovrebbe gestire in maniera ottimale i sistemi IT prima che l'imperativo quattro inizi ad utilizzarli per automatizzare determinati processi di business. Sebbene tali imperativi scandiscano con molta precisione una sequenza ordinata di azioni, essi devono allo stesso tempo coesistere ed interagire.

L'idea alla base del modello TDWI è quella di mostrare un percorso di sviluppo e di evoluzione (come mostrato in figura 4.7) a quelle organizzazioni che hanno bisogno di comprendere da dove iniziare e dove andare intraprendendo una particolare iniziativa incentrata sui *Big Data*.

58Russom, P.: *The Four Imperatives of Data Governance Maturity*. TDWI Monograph (2008).

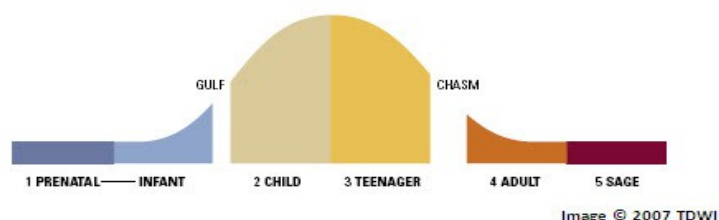


Fig 4.7 TDWI Maturity model.

Procediamo analizzando le fasi del suddetto modello.

Livelli di maturità	Descrizione
Prenatal and Infant stages	In questa fase le organizzazioni si affidano a soluzioni manuali e create ad hoc per dare soluzione ai loro problemi tecnologici e di business. Muovendosi verso l' infant stage le organizzazioni, tramite un'analisi dei bisogni organizzativi, riescono a sviluppare specifiche pratiche e routine, nonché adeguate soluzioni tecnologiche.
The Gulf	Il superamento di questa fase dipende dalla capacità dell'impresa di istituzionalizzare le soluzioni concepite nel precedente step.
Child and Teenager stages	In questa fase l'organizzazione amplia le proprie pratiche ed iniziative tecnologiche. La crescita è limitata ad alcune divisioni aziendali e rallenta nella teenager stage.
The Chasm	Il superamento di questa fase richiede drastici cambiamenti ad ogni livello aziendale come la riprogettazione delle strutture organizzative.
Adult and sage stage	Nell' adult stage le best practice e le soluzioni tecnologiche precedentemente sviluppate nella teenager stage proseguono il loro percorso di crescita e maturità. Le implementazioni di soluzioni isolate sono state rimpiazzate da un controllo di tipo centralizzato e dall'integrazione delle soluzioni tecnologiche.

Sebbene ogni organizzazione possa personalizzare il modello appena esposto sulla base della propria situazione e delle proprie esigenze, esso rappresenta sicuramente un punto di riferimento quale criterio obiettivo per la valutazione dell'attuale stato di un'iniziativa relativa ai *Big Data*.

4.2.2 Il modello di *Analytics Business*.

*Sathi*⁵⁹, con un approccio differente rispetto a quello adottato nel modello TDWI, introduce un nuovo modello di business, basato su cinque livelli. Afferma, inoltre, che con tale modello le organizzazioni saranno in grado di specificare l'attuale e i futuri livelli di maturità nonché gli obiettivi che possono essere raggiunti in ciascuna fase. Le fasi in cui tale modello si struttura sono le seguenti: *ad hoc*, *foundational*, *competitive*, *differentiating* e *breakaway*, come mostrato nella figura 4.8.

⁵⁹Sathi, A.: *Big Data Analytics: Disruptive Technologies for Changing the Game*. MC Press, Boise, ID, USA (2012).

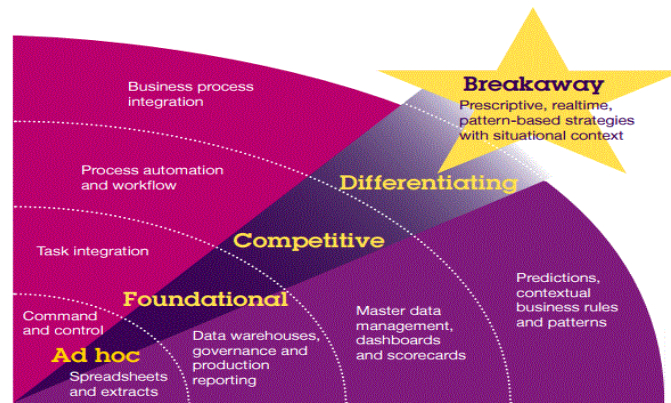


Fig 4.8 Analytics business maturity model.

Nella fase ad hoc l'impresa si trova generalmente indietro rispetto ad altre organizzazioni del settore per quanto riguarda la gestione delle informazioni. In questo stadio l'azienda inizia a sviluppare la capacità di raccogliere le informazioni direttamente dalle sue aree funzionali. La reportistica è spesso scarsa o genera un eccessivo dispendio di risorse e la raccolta delle informazioni, necessarie al processo decisionale giornaliero dell'impresa, avviene manualmente.

Nella **foundational stage** l'azienda non è ancora in grado di raccogliere le informazioni chiave relative alle sue aree funzionali e si colloca spesso dietro la maggioranza dei suoi *competitor* in termini di performance. L'informazione non è sempre disponibile o utilizzata per prendere decisioni ad ampio raggio d'azione e la raccolta delle informazioni prevede ancora un certo grado di manualità. Al contrario, la **competitive stage** raccoglie al suo interno tutte quelle organizzazioni le cui capacità di raccolta delle informazioni sono in linea con quelle delle principali imprese del settore.

Giunta alla **differentiating stage**, l'azienda è qualitativamente migliore rispetto alle altre aziende del settore in termini di esecuzione delle strategie di business, tramite l'utilizzo dell'informazione raccolta. Il management riesce facilmente ad adattarsi ai cambiamenti ambientali e tanto i manager quanto i dipendenti hanno una chiara visione di quali siano le informazioni chiave e gli standard utilizzati nel processo decisionale.

Una volta approdata nella **breakaway stage**, l'azienda è generalmente considerata come la migliore nel suo settore, per quanto concerne lo sviluppo di strategie di business. L'informazione è utilizzata

per sostenere il processo decisionale ad ogni livello organizzativo e gli indicatori di performance predittivi sono utilizzati per la previsione degli *outcome*.

4.2.3 Il modello di *governance DataFlux*.

DataFlux costituisce un ulteriore esempio di modello per la *governance* dei *Big Data*. Secondo questo modello, l'organizzazione, muovendosi dalla fase uno alla fase quattro, incrementa il valore creato e allo stesso tempo riduce il rischio associato ai *Bad Data* come mostrato in figura 4.9⁶⁰.

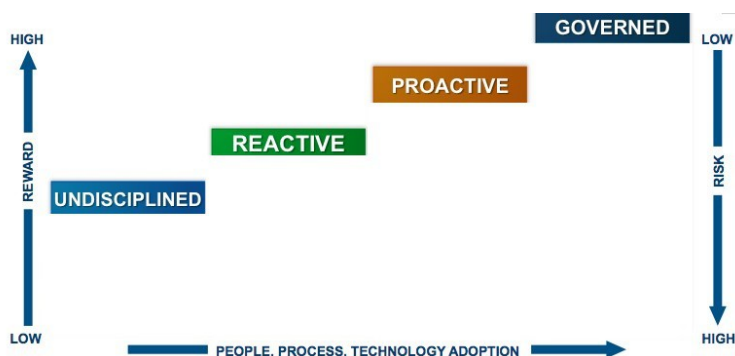


Fig 4.9 DataFlux data governance maturity model.

<http://blogs.sas.com/content/datamanagement/2014/09/29/the-celebrity-of-data-big-data-goes-big-time-in-your-organization/>

Analizziamo le singole fasi del modello proposto da *DataFlux*.

Livello di maturità	Caratteristiche
Undisciplined	In questa fase i dati sono ridondanti e spesso duplicati, le fonti ed i record sono spesso in conflitto. Il principale problema riguarda la presenza di Bad Data all'interno dei sistemi organizzativi che conducono, inevitabilmente, a cattive decisioni o implicano la perdita di opportunità di business.
Reactive	Questa fase rappresenta l'inizio della data governance. Le migliori coinvolgono singole funzioni organizzative.
Proactive	L'organizzazione riconosce l'utilità di una visione unitaria dei dati e delle informazioni e programma iniziative di Master Data Management (MDM). L'IT interagisce con i vari dipartimenti aziendali. La cultura aziendale è pronta per un cambiamento radicale.
Governed	L'informazione è integrata all'interno dell'impresa. L'azienda intraprende molteplici progetti di IT, ha una chiara data strategy nonché un framework ben consolidato. I dipendenti realizzano che l'informazione rappresenta un asset organizzativo critico.

⁶⁰NASCIO: Data Governance Part II: Maturity Models—A Path to Progress, USA (2009).

DataFlux ha sviluppato tale modello per mettere in evidenza quale sia la prospettiva di business che sta alla base della necessità di gestire i dati quali *asset* aziendali e per permettere alle organizzazioni di raggiungere il necessario livello di qualità degli stessi.

4.2.4 Il modello *Gartner*.

Il modello *Gartner*, mostrato in figura 4.10, afferma che la gestione dell'informazione aziendale (EIM, *Enterprise Information Management*), non costituisce un progetto a se stante. Piuttosto è un programma a lungo termine che si evolve nel tempo. *Gartner* sviluppò questo modello per fornire una panoramica e delle linee guida per le aziende desiderose di gestire l'informazione quale *asset* strategico⁶¹.

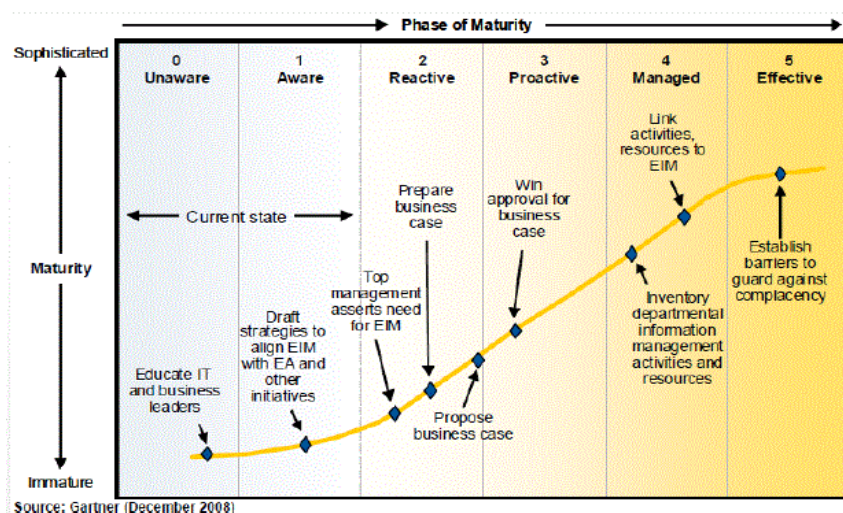


Fig. 4.10 Gartner Maturity Model.

<http://www.nascio.org/publications/documents/nascio-datagovernanceptii.pdf>

Sebbene questo modello mostri chiaramente quali siano gli step del processo di maturità e le possibili applicazioni della *Big Data Governance*, esso ha lo scopo, piuttosto, di suggerire dei corsi d'azione per ogni livello di maturità. La seguente tabella mette in relazione i corsi d'azione suggeriti con ogni singola fase di maturità prevista nel modello *Gartner*.

Livello di maturità	Corsi d'azione
Unaware	<ul style="list-style-type: none"> - Le scelte strategiche sono prese senza un'adeguata informazione di supporto. - Mancanza di un'architettura informativa, di principi, regole e procedure per la condivisione delle informazioni.

⁶¹Newman, D., Logan, D.: Gartner Introduces the EIM Maturity Model (2008).

	- Information governance carente, problemi di sicurezza e privacy.
Aware	- Riconoscere il valore dell'informazione. - Prendere consapevolezza dei rischi associati ad una non accurata gestione e condivisione dell'informazione.
Reactive	- L'organizzazione riconosce il valore dell'informazione quale asset strategico. - L'informazione è utilizzata nell'elaborazione di progetti riguardanti più dipartimenti organizzativi. - Condivisione dell'informazione tra le funzioni aziendali.
Proactive	- Le strutture ed i ruoli della governance vengono formalizzati all'interno dell'organizzazione. - La data governance è integrata con i vari sistemi aziendali.
Managed	- Le procedure sono sviluppate per garantire la coerenza dei dati ed accettate all'interno dell'organizzazione. - La governance permette di affrontare i problemi relativi alla gestione ed alla condivisione dell'informazione tra le diverse unità.
Effective	- Il top management riscontra i benefici derivanti dal corretto utilizzo degli asset informativi.

Il modello *Gartner* si basa su un approccio integrato agli *asset* informativi aziendali e include cinque grandi obiettivi: l'unificazione dei contenuti, l'integrazione dei dati critici, flussi informativi senza soluzione di continuità, gestione dei meta-dati, riconciliazione semantica ed integrazione dei dati aziendali all'interno del portafoglio IT.

4.2.5 Il modello di *data governance* di IBM.

La *data governance* ha acquisito una tale importanza nell'ultimo decennio tanto da spingere IBM ad istituire un *data governance council* per definire ed emanare una serie di politiche relative alla qualità dei dati critici⁶². Una delle iniziative intraprese dal collegio è stata la definizione di un modello di *data governance* basato sul modello CMM (*Capability Maturity Model*) elaborato dal SEI (*Software Engineering Institute*). Nella figura 4.11 è mostrato il modello elaborato dal *data governance council* di IBM.

⁶²Mohanty, S., Jagadeesh, M., Srivatsa, H.: Big Data Imperative: Enterprise 'Big Data' Warehouse, 'BI' Implementations and Analytics. Apress, New York (2013).

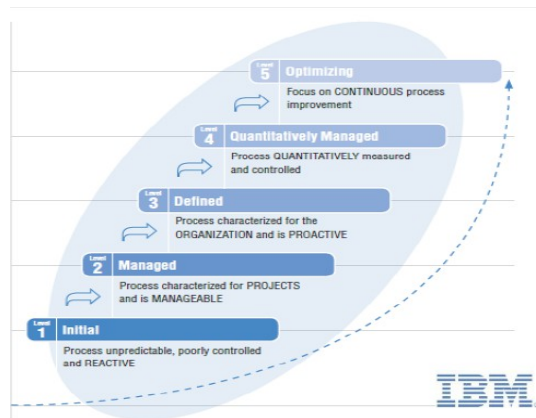


Fig. 4.11 IBM Data Governance Council maturity model. http://www-935.ibm.com/services/uk/cio/pdf/leverage_wp_data_gov_council_maturity_model.pdf

Il *data governance council* ha individuato undici aree relative alla *data governance*, raggruppabili in quattro grandi categorie: *outcome*, *enablers*, *core disciplines* e *supporting disciplines*. La tabella seguente fornirà una visione più dettagliata delle aree considerate dal modello in esame.

Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> - Data risk management and compliance. - Value creation.
Enablers	<ul style="list-style-type: none"> - Organizational structures and awareness. - Policy. - Stewardship.
Core disciplines	<ul style="list-style-type: none"> - Data quality management. - Information lifecycle management. - Information security and privacy
Supporting disciplines	<ul style="list-style-type: none"> - Data architecture. - Classification and metadata. - Audit information logging and reporting.

Come precedentemente detto, i modelli ed i *framework* costituiscono la base per intraprendere un qualsivoglia programma di *data governance*. I modelli mettono in evidenza i punti critici sui quali concentrare l'attenzione e gli sforzi aziendali. Sebbene tali *framework* presentino delle nozioni ed evidenzino le relazioni che tra esse sussistono, è opportuno elaborare delle metodologie grazie alle quali le imprese possano spostarsi da un livello all'altro, scalando il modello prescelto. I modelli appena esposti rappresentano solo una piccola percentuale di quelli attualmente esistenti ed in utilizzo presso le varie organizzazioni. I modelli di *data governance* permettono alle imprese di misurare la loro capacità nella gestione dei dati e di concepire l'informazione quale *asset* aziendale strategico. È opportuno, a questo punto della disamina, analizzare quali siano le sfide ed i benefici correlati alla *data governance*.

4.3 Opportunità e sfide organizzative della *Big Data Governance*.

Sebbene i Big Data consegnino all'impresa informazioni utili e di valore, essi pongono anche numerose sfide sintetizzate nelle seguenti domande chiave: Quanti e quali dati immagazzinare? Quanto costerà? I dati sono sicuri? Per quanto tempo dovranno essere conservati nei database aziendali?⁶³. Dati inaccurati, incompleti o oggetto di manipolazione espongono l'impresa a numerosi rischi dato che essa dipende in misura crescente da questi per ciò che riguarda il processo decisionale e la valutazione dei risultati⁶⁴. Indipendentemente dalla tecnologia utilizzata, il top management dovrebbe seriamente considerare in che modo i *Bad Data* possano confluire all'interno dei sistemi aziendali. *Richard Neale*, esperto di *business intelligence*, sottolinea l'importanza della qualità dei dati ed afferma⁶⁵:

“There's no silver bullet, no shortcut to fantastic business insight just because you're using a new technology. It may sound boring, but you have to pay attention to data quality, and cut bad data off at the source using a “data quality firewall” approach to your big data repository.”

Fa riferimento ai nuovi e meno strutturati dati provenienti dai *social media* che complicano ulteriormente la nozione stessa di qualità. Altre barriere che le organizzazioni devono superare per poter implementare procedure e politiche di *data governance* sono:

- definizione dei requisiti, interpretazione e comprensione delle strategie e delle procedure riguardanti i dati;
- incoraggiare l'intesa di tutti i gruppi aziendali con riferimento alle regole e alle procedure prescelte;
- sviluppare nuovi strumenti che aiutino a gestire al meglio i *Big Data*;
- il costo per la realizzazione di politiche sostenibili di *data governance*;
- incompatibilità tra sistemi ed infrastruttura IT;
- conflitto d'interessi all'interno dell'organizzazione.

63Santovena, A.Z.: Big data: evolution, components, challenges and opportunities. <http://hdl.handle.net/1721.1/80667>, (2013).

64Fischer, U.: Big Data: Impact, Benefits, Risk and Governance. Fischer IT GRC Consulting & Training Group, Wettingen, CH (2013).

65Interview: The Need For Big Data Governance. <http://timoelliott.com/blog/2014/01/interview-theneed-for-big-data-governance.html>,(2014).

La qualità dei dati, le cui dimensioni sono esposte nella seguente tabella, rappresenta solo uno degli aspetti dei programmi di *governance* dell'informazione. Il top management dovrebbe porsi le seguenti domande: I dati di cui dispongo sono buoni? Quanto è accurato il campionamento? Quanto è ampia la copertura?. Un buon processo porterà inevitabilmente a cattive decisioni se basato su dati inaccurati o incompleti.

Dimensioni	Caratteristiche
Accuratezza	I dati riflettono con precisione le operazioni e le transazioni che descrivono.
Affidabilità	I dati sono coerenti.
Credibilità	Riflette il grado di accuratezza ed affidabilità dell'informazione.
Tempestività	Le informazioni sono disponibili quando richieste.
Appropriatezza	Indica il grado in cui un singolo dato o un'informazione risulta rilevante per l'organizzazione.
Completezza	Tutti i dati rilevanti o richiesti sono prontamente disponibili per l'utilizzo.

Un altro aspetto critico riguarda la conformità e la sicurezza. La *Big Data Governance* aiuta le imprese a proteggere le informazioni sensibili e strategiche, come quelle relative alla proprietà intellettuale, ai piani di business ed ai prodotti, agli indicatori chiave di performance, al fatturato ed agli indicatori di performance finanziari e di produzione utilizzati nel processo decisionale dell'azienda. Esponiamo di seguito alcune delle più comuni cause di fallimento dei progetti di *data governance*:

- barriere culturali;
- scarso supporto del top management;
- sottovalutazione del carico di lavoro richiesto dai progetti di *data governance*;
- scarsa comprensione dei business di riferimento;
- rischio di spostarsi troppo velocemente da una situazione di *no-data governance* ad una situazione di *data governance* che coinvolga ogni livello organizzativo.

La *data governance* può essere vista come un insieme articolato di persone, processi e tecnologie che permettono all'organizzazione di sfruttare i dati come un *asset* aziendale. Senza la predisposizione di un adeguato modello di *data governance*, i progetti basati sui Big Data rischiano di generare più problemi che benefici quali, ad esempio, dati fuorvianti e costi imprevedibili⁶⁶. Solo

⁶⁶Mouthaan, N.: Effects of big data analytics on organizations' value creation. University of Amsterdam (2012).

controllando come l'informazione viene creata, condivisa, purificata, consolidata, protetta, mantenuta ed integrata è possibile trasformare dati incerti in informazioni veritiere e stabili⁶⁷.

Solo una sapiente combinazione delle risorse analitiche ed organizzative permetterà all'impresa di affrontare la sfida relativa alla crescita dell'incertezza dei dati unita alla crescita nel volume e nella varietà dell'informazione. I programmi di *data governance* hanno lo scopo di definire l'insieme di regole per l'utilizzo corretto dei dati, il cui obiettivo è quello di assicurare che l'informazione risulti accurata ed accessibile⁶⁸.

Le organizzazioni si affidano alla *data governance* per tre principali motivi⁶⁹:

- incrementare i ricavi o il valore aziendale migliorando la qualità dei dati;
- gestire la complessità dei dati affrontando il problema della loro integrazione, riducendone la ridondanza e attenuando la complessità organizzativa e dei sistemi aziendali;
- garantire la sopravvivenza dell'azienda ponendo molta attenzione ai rischi relativi alla privacy dei dati, dando vita a nuovi meccanismi interni di pesi e contrappesi che meglio gestiscono la divisione del potere e delle responsabilità (sistemi di *checks and balances*) all'interno dell'organizzazione.

Russom⁷⁰, sulla base dei risultati di una ricerca condotta sul tema del *Big Data Management* (BDM), sostiene che la maggioranza delle imprese consideri il BDM un'opportunità. Ad oggi, possiamo affermare, infatti, che i *Big Data* facilitano l'esplorazione dei dati e la formulazione di analisi predittive in grado di rivelare nuove informazioni per quanto concerne i clienti, i mercati, i partner, i costi e le operazioni. Solo una piccola porzione delle aziende che hanno partecipato all'indagine di *Russom* considera il BDM un problema. Indubbiamente, i *Big Data* pongono numerose sfide tecniche a causa delle loro dimensioni, della velocità con cui sono generati e della loro varietà in termini di formati. Dalla ricerca emerge che l'aspetto relativo al loro volume rappresenta un ostacolo solo per alcune organizzazioni. Alla domanda "Se la sua azienda fosse in grado di gestire e sfruttare adeguatamente i *Big Data*, quali business o quali tecnologie andreste a migliorare?" molte aziende hanno risposto indicando la "*data analytics*". Secondo gli intervistati, le tradizionali

67Soares, S.: A Platform for Big Data Governance and Process Data Governance. MC Press Online, LLC, Boise, ID, USA (2013).

68Zicari, R.V.: Big Data: Challenges and Opportunities. This is Big Data (2012).

69Kruger, K., Foster, J.: Big Data Governance. ISACA SA 2013 Annual Conference, Johannesburg, SA (2013).

70Russom, P.: Managing big data. TDWI Research. TDWI Best Practices Report (2013).

applicazioni analitiche trarrebbero benefici dal BDM. Tra i benefici indicati dagli intervistati emergono: rilevamento delle frodi, più accurata quantificazione del rischio, creazione di valore per l'azienda, business *insights* più obiettive, ottimizzazione dei processi di business e migliore comprensione dei cambiamenti interni ed esterni. I risultati della ricerca mostrano come alcune attività aziendali, quali le vendite ed il marketing, possano migliorare la propria performance grazie al BDM. Una migliore definizione delle opportunità di vendita e di business, nonché dei comportamenti e delle abitudini dei clienti, sono solo alcune delle migliorie realizzabili attraverso il BDM.

4.4 Sviluppi organizzativi.

Le organizzazioni devono intraprendere programmi di *data governance* per avere una visione chiara relativamente all'accesso, all'integrazione, all'utilizzo, alla gestione e alla proprietà dei *Big Data*⁷¹. L'implementazione di programmi di *data governance* di successo richiede, spesso, una visione a livello *enterprise*: una visione unitaria, infatti, è necessaria per sfruttare appieno i benefici derivanti dai *Big Data*.

Senza un *framework* chiaro e ben definito, le aziende corrono il rischio di restare paralizzate sotto un miscuglio caotico di dati, molti dei quali potrebbero diventare obsoleti e non risultare più utili. La *Big Data Governance*, invece, aiuta le imprese ad avere una visione chiara di quali siano gli obiettivi che possono essere concretamente raggiunti tramite l'utilizzo dei *Big Data*. Essa facilita le imprese nell'utilizzo e nell'accesso alle informazioni critiche accrescendone il valore e riducendone il rischio. Senza un'adeguata *data governance* diventa difficile per le imprese sostenere il proprio vantaggio competitivo.

4.5 I mercati digitali ed i *Big data*.

Il progresso tecnologico e la maggiore accessibilità dei dispositivi digitali ha permesso ai nuovi business digitali di collezionare un'enorme quantità di dati in formato digitale. Questi *Big Data* spesso provengono dai *social network*, dai video, dalle email, dalle immagini, dalle registrazioni

⁷¹Ballard, C., Compert, C., Jesionowski, T., Milman, I., Plants, B., Rosen, B., Smith, H.: Information Governance Principles and Practices for a Big Data Landscape. IBM (2014).

audio e dai dispositivi mobili⁷². Numerosi studi relativi all'ambito dei *Big Data* hanno mostrato come, negli anni a venire, la nozione ed il concetto di *Big Data* nei *digital business* andrà intensificandosi e diversificandosi proporzionalmente alla crescita della quantità dei dati disponibili all'interno delle organizzazioni⁷³.

Gli *smartphone* sono diventati i principali generatori di dati per le aziende. *Google* è un esempio di servizio digitale: controlla all'incirca due miliardi di pagine al giorno, processa 5 petabytes di dati ogni giorno e dispone di più di un milione di server sparsi a livello globale. *Facebook*, invece, con oltre 1.3 miliardi di profili attivi, riceve ogni giorno circa 140 miliardi di foto con circa 125 miliardi di *tag* di profili amici in 70 lingue differenti⁷⁴. *Twitter*, dal canto suo, con i suoi 271 milioni di utenti attivi mensilmente processa all'incirca 500 milioni di *tweet* ogni giorno⁷⁵.

Questi business digitali hanno radicalmente cambiato il modo in cui tali dati sono utilizzati. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una strabiliante crescita del numero dei mercati digitali. La questione che maggiormente ci interessa riguarda lo studio delle modalità con cui tali business utilizzano i *Big Data* per valutare ed accrescere la loro produttività. Il primo passo per comprendere appieno il problema è quello di analizzare il concetto di “*valutazione del business digitale attraverso l'uso dei Big Data*”.

4.6 La valutazione del business digitale tramite l'utilizzo dei *Big Data*.

Alcune delle attuali sfide poste ai servizi digitali riguardano l'incertezza del mercato economico, il concetto di innovazione insito nei servizi e nei prodotti offerti, nonché la definizione di nuovi modelli di business. Molti dei mercati digitali, indipendentemente dal tipo di mercato in cui si inseriscono, partono considerando alcuni elementi principali quali, l'acquisizione dei clienti, lo sviluppo di prodotti e servizi, partnership e fusioni. Negli attuali mercati competitivi basati sui *Big Data* è fondamentale procedere ad una revisione del proprio modello di business per incrementare i ricavi valutando tutte le strutture chiave del mercato digitale⁷⁶.

72Sagiroglu, S., Sinanc, D.: Big data: a review. In: International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), pp. 42–47. IEEE, San Diego, CA (2013).

73Katal, A., Wazid, M., Goudar, R.H.: Big data: issues, challenges, tools and good practices. In: 2013 6th International Conference on Contemporary Computing (IC3 2013), pp. 404–409 (2013).

74Wikipedia: Facebook. <http://en.wikipedia.org/wiki/Facebook?uselang=ja?iframe=true&width=90%&height=90%>

75Wikipedia: Twitter. <http://en.wikipedia.org/wiki/Twitter>

76Rajpurohit, A.: Big data for business managers—bridging the gap between potential and value. In: Proceedings—2013 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2013, pp. 29–31(2013).

Molti mercati digitali si avvalgono di procedure tecnologiche e di ricerca che utilizzano la *Big Data Analytics* per valutare i loro modelli di business identificando le migliori opportunità ed escludendo quelle peggiori in modo semplice e veloce. Tuttavia, per lo sviluppo di tecniche innovative di *business intelligence*, è necessario che l'azienda elabori una serie di processi che permettano alle analisi condotte sui Big Data di individuare le opportunità connesse agli obiettivi del business.

Le ricerche analitiche finalizzate ad identificare le opportunità a disposizione del business ed incrementare i ricavi sono spesso iterative e interattive come mostrato in figura 4.12.

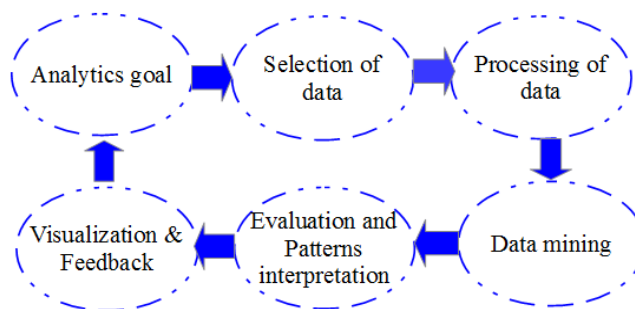


Fig. 4.12 Big data analytics process.

Questo processo si compone di sei fasi, conosciute e applicate nelle tradizionali attività di *business intelligence* ma che richiedono differenti procedure e protocolli a causa delle peculiari caratteristiche dei *Big Data*. Descriveremo brevemente ciascuna fase del processo.

- **Analytics goals (obiettivi analitici)**: l'identificazione delle priorità di business è un passo molto importante per comprendere il contesto in cui l'impresa opera e definire gli obiettivi analitici.
- **Selection of data (selezione dei dati)**: dopo aver definito gli obiettivi è importante selezionare i giusti dati relativamente all'analisi che si desidera condurre. La scelta dei dati rilevanti permette all'intero processo di analisi di essere efficiente e focalizzato su precisi obiettivi.
- **Processing data (elaborazione dei dati)**: questo passaggio è progettato per accrescere l'affidabilità dei dati attraverso la definizione dei dati mancanti, l'identificazione e la rimozione dei valori anomali. Data la varietà delle fonti di provenienza dei *Big Data*, questo passaggio include al suo interno anche un processo di trasformazione dei dati, così da

ricondere tutti i dati di cui si dispone ad un unico formato che potrà essere facilmente sottoposto ad analisi nei passaggi successivi. La complessità di questa fase dipende spesso dall'ampiezza e dalla varietà dei dati.

- **Data mining (estrazione di informazioni)**: in questa fase del processo, i dati sono processati per estrarre nuove e più significative informazioni. La complessità di questo passaggio dipende dalla natura del business considerato e dagli obiettivi dell'analisi. Le operazioni di *data mining* includono algoritmi computazionali in grado di estrarre correlazioni che altrimenti sarebbero rimaste nascoste con l'utilizzo dei tradizionali metodi di valutazione. La performance delle metodologie di *data mining* cresce al crescere dei dati processati.
- **Evaluation and patterns interpretation (valutazione ed interpretazione dei modelli)**: consiste nella valutazione dei risultati dell'analisi. Le correlazioni risultanti dall'analisi sono valutate sulla base degli obiettivi definiti nel primo step del processo. Il fine ultimo è quello di estrarre nuove informazioni dai dati a disposizione così da accrescere la performance aziendale.
- **Visualization and feedback (visualizzazione e retroazione)**: questo passaggio utilizza tecniche di visualizzazione avanzate quali tabelle, liste o grafi per rappresentare i risultati dell'analisi in maniera più intuitiva per lo staff non tecnico e il management. Questo favorirà, certamente, una migliore comprensione degli esiti dell'analisi.

La valutazione del business attraverso i *Big Data* fornisce potenti strumenti di analisi ai manager dei business digitali permettendo una migliore comprensione dei bisogni del mercato e dei consumatori, in termini di prodotti e servizi, e fornendo loro migliori strumenti di ausilio al processo decisionale.

4.7 Vantaggi ed opportunità organizzative.

Molte organizzazioni digitali si interfacciano quotidianamente con nuove tipologie di dati, provenienti da differenti fonti come si evince dalla figura 4.13.



Fig. 4.13 The different sources of Big Data.
<http://www.savia.net/elcoffeebreak/tecnologia/big-data-de-la-intuicion-a-la-ciencia-del-dato/>

Le organizzazioni in grado di integrare la tecnologia *big data – based* nelle loro operazioni quotidiane otterranno significativi vantaggi rispetto a quelle non in grado di sfruttare tali tecnologie. I *Big Data* costituiscono una grande opportunità per i business digitali e *Google, eBay, Amazon, Facebook* e *Netflix* ne sono alcuni esempi⁷⁷. L'utilizzo dei *Big Data* all'interno dei business digitali può essere ricondotto a due principali motivazioni:

- L'utilizzo della tecnologia *big data – based* fornisce una serie di strumenti analitici che permettono all'azienda di ottenere informazioni relative ai business di riferimento e supportano il management lungo tutto il processo decisionale.
- L'utilizzo della tecnologia *big data -based* fornisce strumenti in grado di incrementare la soddisfazione del cliente. I *Big Data* favoriscono lo sviluppo di differenti piattaforme applicative nonché di prodotti e servizi in tempo reale che sfruttano la varietà dei dati a disposizione per soddisfare i bisogni dei consumatori e apportare valore al business in generale.

Negli anni addietro la spesa globale in termini di risorse IT, nell'ambito dei mercati digitali, ha superato i tre milioni di milioni di dollari⁷⁸. Tuttavia, alcuni interrogativi permangono: come si misura il ritorno di tali investimenti? In che modo la tecnologia *Big Data* fornisce strumenti in grado di creare posizioni di vantaggio competitivo nei mercati digitali? Per dare una risposta a tali domande sembra opportuno analizzare i modelli di *digital business* in termini di *customer value*

⁷⁷Mithas, S., Lucas, H.C.: What is your digital business strategy? IEEE IT Prof. 12, 4–6 (2010).

⁷⁸Mithas, S., Lucas, H.C.: What is your digital business strategy? IEEE IT Prof. 12, 4–6 (2010).

proposition (proposta di valore del cliente), segmentazione della clientela e di principali canali di contatto.

4.7.1 **La *customer value proposition* (la proposta di valore del cliente).**

La *customer value proposition* fa riferimento alle modalità in cui i prodotti ed i servizi offerti dall'azienda soddisfano i bisogni dei consumatori. Grazie all'introduzione dei *Big Data* nei mercati digitali, nuovi e più innovativi prodotti e servizi possono essere creati per generare nuovo valore o risolvere i problemi dei clienti. Recentemente molte applicazioni sono state costruite tramite un uso intelligente dei *Big Data* rimpiazzando i tradizionali *data models*. Le applicazioni che permettono la comparazione dei prezzi dei prodotti ne sono un esempio. Tali applicazioni forniscono al consumatore informazioni, provenienti da fonti differenti, relativamente al prezzo dei prodotti. Alcuni studi hanno mostrato che con queste applicazioni i consumatori riescono a risparmiare circa il 10% sull'attività di shopping online. Altri esempi di *customer value proposition* ci sono forniti da alcuni business digitali quali *eBay* e *Amazon*. Entrambi permettono al consumatore di ricercare il prodotto d'interesse all'interno di una vasta gamma di venditori fornendo non solo informazioni sulla qualità del prodotto ma anche recensioni di altri utenti che hanno già acquistato quel particolare bene.

4.7.2 **La segmentazione della clientela.**

Consegnare il giusto prodotto o servizio alla giusta clientela può incrementare significativamente la redditività aziendale. Allo stesso modo consegnare un prodotto o un servizio ai clienti sbagliati può spingerli verso altre aziende concorrenti. I recenti sviluppi tecnologici hanno drasticamente accentuato l'utilizzo della rete Internet: i mercati digitali sono diventati sempre più esigenti e sofisticati. I consumatori richiedono sempre di più dai loro fornitori e data l'elevata competizione del mercato, le aziende incapaci di soddisfare tali aspettative sono destinate a scomparire schiacciate dal peso della competizione. Identificare quali siano i propri clienti e capire i prodotti e servizi dei quali necessitano costituiscono i due più importanti aspetti di un mercato digitale. La segmentazione della clientela basata sui *Big Data* permette alle imprese di comprendere le caratteristiche chiave, nonché i comportamenti, dei propri clienti, mettendole nella condizione di

progettare e vendere prodotti e servizi in grado di soddisfare le esigenze di un particolare segmento di mercato.

All'interno di un segmento di mercato sono presenti differenti tipi di consumatori ognuno dei quali con peculiari caratteristiche. La segmentazione *big data – based* permette alle aziende digitali di raggruppare individui aventi delle affinità. Grazie agli strumenti di segmentazione della clientela basati sui *Big Data*, i *digital business* sviluppano una maggiore flessibilità per quanto concerne la produzione di prodotti e servizi basando le loro scelte produttive sulla domanda di uno specifico segmento di mercato o sul segmento di clienti più redditizio.

Distinguiamo quattro differenti tipologie di dati all'interno del più ampio universo dei *Big Data*: dati demografici, dati relativi allo stile di vita, dati comportamentali e dati di valore. Tutti possono essere usati per porre in essere il processo di segmentazione⁷⁹.

- **Demographics data**: la segmentazione della clientela si basa, in questo caso, su caratteristiche quali l'età, il sesso, l'etnia e la razza. Queste caratteristiche non dipendono dalla volontà di un individuo ma sono insite in esso.
- **Lifestyle data**: tale tipologia di dati comprende l'insieme degli attributi che possono essere influenzati da un individuo. Questi vanno dal reddito familiare, ai luoghi, agli spettacoli, agli atteggiamenti ed alle credenze.
- **Behaviour data**: definiscono il processo decisionale del consumatore. Aiutano a comprendere in che modo le emozioni influenzano i comportamenti d'acquisto dei clienti, la risposta a determinati prodotti ed il loro tasso d'utilizzo.
- **Value data**: tale processo utilizza le informazioni relative a passate transazioni del cliente per comprendere quanto redditizio sia quel particolare cliente per l'azienda. Il processo in esame definisce anche il potere d'acquisto del consumatore.

In definitiva, il processo di segmentazione aiuta i *digital business* a selezionare i gruppi di consumatori che con molta probabilità risponderanno positivamente ad un dato prodotto o servizio. Ciascun gruppo deve avere caratteristiche simili ed ognuno almeno una caratteristica che lo

⁷⁹Experian Hitwise. *Getting to grips with social media—An Experian Insight Report*, Experian Limited (2010).

differenzia dagli altri. Infine, ciascun gruppo di consumatori dovrebbe essere sufficientemente grande da generare un adeguato valore aggiunto per il business.

4.7.3 I canali di contatto.

I canali di comunicazione rappresentano le modalità con cui un'azienda digitale entra in contatto con i propri clienti e consegna loro la *value proposition*. Grazie ai *Big Data* le aziende digitali possono collezionare informazioni di vario genere e raggiungere i propri clienti attraverso differenti canali i quali possono essere utilizzati sia come mezzi per la distribuzione dei prodotti sia come strumenti per la raccolta di informazioni. Distinguiamo due differenti canali di comunicazione: quello web e quello mobile. Sono esempi di canali web i portali delle aziende *eBay* ed *Amazon* le quali offrono ai propri clienti la possibilità di cercare i prodotti di proprio interesse all'interno di una vasta gamma di fornitori. Per quanto concerne i canali mobili possiamo citare *Google Play* ed *Apple Store*.

4.7.4 La customer relationship.

La *customer relationship* è definita come il rapporto che l'azienda digitale costruisce e mantiene con i propri clienti⁸⁰. L'aumentata competizione nello scenario economico e le tecnologie, relative tanto al web quanto ai dispositivi mobili, hanno fortemente condizionato lo sviluppo delle aziende digitali: sopravvivono o si estinguono in base alla relazione che esse instaurano con i propri consumatori. In passato i *digital business* facevano affidamento sui tradizionali mezzi di comunicazione per costruire e mantenere vivo il rapporto con i propri clienti, mentre, oggi, la tecnologia di cui disponiamo ci permette di connetterci ed interagire direttamente con essi. Per avere successo nei mercati digitali le aziende devono dotarsi di sistemi di rete oltre ai tradizionali strumenti di marketing.

Le applicazioni dei *Big Data* forniscono svariati strumenti in grado di creare e gestire relazioni con i clienti che vadano oltre il semplice marketing e le vendite promozionali. Tali applicazioni includono sistemi automatici in grado di riconoscere alcune caratteristiche di un gruppo di consumatori e fornire informazioni relative alle loro transazioni. Per esempio, alcuni siti di vendita

⁸⁰Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., Byers, A.H.: Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, San Francisco (2011).

online sono dotati di strumenti in grado di suggerire una serie di prodotti che potrebbero interessare ad un particolare cliente basandosi su informazioni relative a precedenti esperienze di acquisto dello stesso. La figura 4.14 restituisce una panoramica dei principali vantaggi relativi all'utilizzo dei *Big Data* in un business digitale⁸¹.

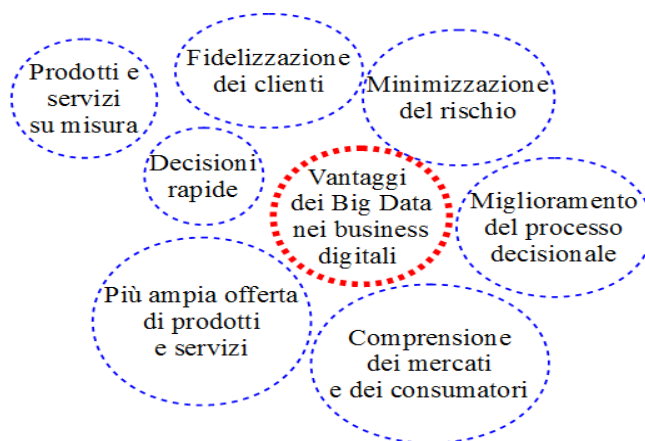


Fig. 4.14 Big Data advantages in digital business.

4.8 Sfide organizzative.

L'adozione della tecnologia *smartphone* e l'accresciuta popolarità che i *social network* hanno acquisito negli ultimi anni hanno cambiato radicalmente il modo in cui le aziende digitali si approcciano al mercato. L'adozione di tecnologie *big data – based* costituisce il primo passo verso l'acquisizione di una posizione di rilievo all'interno del mercato. Se adeguatamente progettate e sfruttate queste permettono all'azienda di raggiungere i propri clienti con il giusto prodotto o servizio e favoriscono una migliore comprensione delle loro esigenze⁸².

Le aziende digitali che lavorano costantemente con i *Big Data* affrontano varie sfide tra cui quella relativa all'acquisizione dei dati, allo spazio necessario per la loro archiviazione ed alle infrastrutture spesso inadeguate od obsolete. Le organizzazioni che utilizzano le tecnologie *Big Data* dovrebbero comprendere sia i bisogni della tecnologia sia quelli dei consumatori in quanto la scelta di un'applicazione di *Big Data* senza la consapevolezza dei vantaggi che essa apporta può tradursi in uno spreco di risorse. Le aziende digitali devono comprendere i loro clienti ed

81Rogers, D.: The network is your customer: 5 strategies do thrive in a digital age. Yale University Press, UK (2011).

82Rogers, D.: The network is your customer: 5 strategies do thrive in a digital age. Yale University Press, UK (2011).

identificare i loro obiettivi di business prima di adottare una qualsivoglia applicazione di *Big Data Analytics*. Conoscere il comportamento dei propri clienti e trovare sempre nuovi modi per aggiungere valore ai propri prodotti o servizi costituiscono i fattori chiave per avere successo nell'attuale mercato digitale⁸³.

Affrontare le sfide poste dalla tecnologia *Big Data* è piuttosto arduo data la loro varietà ed il loro volume. Gli strumenti e i metodi analitici *big data – based*, le architetture tecnologiche e il management non sono, ad oggi, del tutto capaci di relazionarsi con la complessità insita nei *Big Data*. Di seguito discuteremo brevemente delle principali sfide poste da tali applicazioni all'interno del mercato digitale.

4.8.1 Le risorse chiave.

Per risorse chiave intendiamo i dati, le infrastrutture e le risorse umane di cui un'azienda digitale ha bisogno per fornire valore ai propri clienti attraverso la applicazioni di *Big Data*. L'accesso e la gestione dei dati può rappresentare un grosso ostacolo per molte aziende. A cause dell'elevato volume di dati e delle leggi sulla privacy, molte organizzazioni digitali non dispongono delle giuste piattaforme per la collezione e gestione dei dati all'interno dell'impresa. Inoltre il successo di una tecnologia *big data – based* si basa sulla sua capacità di valutare i dati in maniera tempestiva, quasi in tempo reale. Tuttavia la progettazione di strumenti per l'immagazzinamento e la gestione in tempo reale dei dati è molto complessa e richiede tempo e capitale. Proprio per questo motivo molte aziende digitali promuovono partnership con altre aziende per condividere i costi associati all'acquisizione dei dati. Questa forma di *data collection* può, tuttavia, minacciare il concetto di competitività e la segretezza dei dati⁸⁴. Un altro modo per ridurre i costi associati all'acquisizione e gestione dei *Big Data*, consiste nell'adozione di tecnologie *cloud*. Ad ogni modo caricare terabytes di dati in tempo reale richiederebbe moltissimo tempo; l'immagazzinamento e l'accesso ad enormi quantitativi di dati in maniera tempestiva, come anche la riduzione del tempo di elaborazione degli stessi, restano alcune delle più grandi sfide nel campo della *Big Data Analytics*.

⁸³Rogers, D.: *The network is your customer: 5 strategies do thrive in a digital age*. Yale University Press, UK (2011).

⁸⁴Katal, A., Wazid, M., Goudar, R.H.: *Big data: issues, challenges, tools and good practices*. In: 2013 6th International Conference on Contemporary Computing (IC3 2013), pp. 404–409 (2013).

Un'azienda digitale riscontra spesso difficoltà nell'identificare i giusti dati e nella definizione dei vantaggi che tali dati possono offrire. Tale tipo di analisi richiede sofisticati strumenti analitici, nonché personale dotato di capacità e competenze computazionali e statistiche. Ad oggi, la carenza di personale qualificato in tal senso, incapace di comprendere ed interpretare i dati grezzi utilizzando la tecnologia a disposizione per individuare correlazioni significative tra gli stessi, rappresenta una delle più grandi sfide poste dai *Big Data*⁸⁵.

Le applicazioni di Big Data si inseriscono in uno scenario tecnologico complesso e sofisticato al quale l'azienda da sola, spesso, non riesce a dare un senso. Molte aziende digitali, infatti, richiedono l'assistenza di aziende che forniscono piattaforme di vario genere e soluzioni infrastrutturali affidando loro anche la manutenzione della stessa tecnologia.

4.8.2 Privacy e sicurezza.

Privacy e sicurezza rappresentano le più grandi sfide poste dalla tecnologia *Big Data*. Le aziende digitali che gestiscono applicazioni di *Big Data* sono tenute per legge a proteggere la privacy e la sicurezza dei dati dei propri clienti. A causa dell'incremento nel volume dei dati e dei rischi di hackeraggio, è diventato sempre più difficile, per le aziende digitali, garantire la privacy dei propri dati. Possiamo concludere affermando che privacy e sicurezza costituiscono due importanti problemi quando si ha a che fare con informazioni sensibili.

4.8.3 Costi di struttura.

La struttura dei costi mira a definire l'insieme dei costi di tutti i progetti intrapresi da un'azienda digitale, incluso l'investimento nella *customer value proposition* ed in altre attività aziendali quali il marketing, le infrastrutture e la costruzione di partnership con altre aziende⁸⁶. La principale voce di costo quando si parla di tecnologia *big data – based* riguarda l'infrastruttura e gli strumenti di *data management*.

⁸⁵Davenport, T.H., Patil, D.J.: Data scientist: the sexiest job of the 21st century. *Harvard Bus. Rev.* 90, 70–76 (2012).

⁸⁶Muhtaroglu, F.C.P., Demir, S., Obali, M., Girgin, C.: Business model canvas perspective on big data applications. In: *Proceedings —2013 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2013*, pp. 32–37 (2013).

La disponibilità di infrastrutture basate sul *cloud* ha ridotto significativamente le risorse finanziarie richieste per entrare nella tecnologia *Big Data*. La figura 4.15 sintetizza quanto detto in merito alle sfide poste dai Big Data in termini di risorse chiave, privacy, sicurezza e costi di struttura.

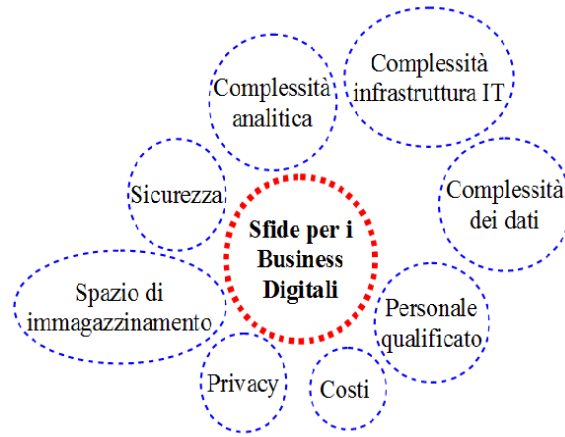


Fig. 4.15 Le sfide dei Big data nei mercati digitali.

PARTE TERZA

**LA *BIG DATA ANALYTICS* APPLICATA AL SETTORE SANITARIO.
IL SISTEMA SANITARIO INTEGRATO LOMBARDO**

5.1 La *clinical intelligence*. La rivoluzione dei *Big Data* nel settore sanitario.

I dati sono il nuovo “oro” e l'*analytics* è la macchina che scava, plasma e produce questo preziosissimo *asset*. La *clinical intelligence* consiste nell'insieme dei metodi analitici, resi possibili attraverso l'utilizzo di strumenti informatici, nell'insieme dei processi e delle discipline di estrazione e trasformazione dei dati clinici grezzi in intuizione significative, nuove scoperte e conoscenze che garantiscono una maggiore efficienza clinica nonché migliori decisioni di carattere sanitario. Un'altra possibile definizione descrive la *clinical intelligence* come la disciplina di estrazione ed analisi dei dati sanitari, in grado di consegnare al management nuove intuizioni circa la performance passata, le operazioni correnti e la previsione di eventi futuri. Attraverso l'utilizzo congiunto di analisi dei dati assistenziali, analisi dei modelli decisionali, modelli di ottimizzazione e algoritmi predittivi, la *clinical intelligence* si propone di migliorare il processo decisionale relativo alla qualità delle cure, alla sicurezza del paziente, agli *outcome* ed infine al costo delle cure stesse.

La *clinical intelligence* sta conquistando terreno non solo per quanto concerne il miglioramento degli *outcome* relativi alla cura dei pazienti o ai processi clinici; essa rappresenta indubbiamente uno strumento per migliorare la qualità delle cure fornite, ridurre i costi e migliorare il benessere collettivo. Se la *data analytics* penetrasse anche nel settore sanitario, come è già accaduto in altri settori, coloro che forniscono le cure ai pazienti saranno ritenuti responsabili della mancata conoscenza dei dati relativi agli stessi, nonché della loro storia clinica: se il *database* ospedaliero contiene dei dati allora è responsabilità dei dottori, degli infermieri e degli amministratori ospedalieri conoscere questi dati e le informazioni che essi veicolano. Possiamo affermare che la *clinical intelligence*, grazie all'analisi dei dati relativi ad un paziente o ad un gruppo di pazienti, diventerà una procedura operativa standard che investirà tutti gli aspetti dell'erogazione assistenziale.

Il primo utilizzo della *clinical intelligence* risale al 1850 ed è da attribuire a *Florence Nightingale*. Essa ha ottenuto risalto per il suo coraggio e la sua premura, durante la guerra di Crimea, verso i soldati feriti. I suoi contributi alla statistica, ed all'utilizzo di essa per migliorare l'assistenza sanitaria ai soldati feriti, fu davvero impressionante. Fu la prima ad utilizzare metodi statistici per dimostrare come una migliore igiene riducesse le infezioni associate alle ferite da guerra e, di

conseguenza, la mortalità dei soldati. Il suo sostegno per una migliore igiene ridusse sensibilmente il numero delle mortalità dovute ad infezioni.

La *clinical intelligence* ha fatto molta strada da allora ed attualmente sta guadagnando popolarità grazie alla diffusione di cinque nuove tecnologie: la *big data analytics*, il *cloud computing*, il *social networking* e la nascita di micro-sensori. Ciascuna di queste tecnologie migliora la qualità assistenziale del paziente e genera una vastissima quantità di dati. I *Big Data*, come già ampiamente discusso nei capitoli precedenti, si caratterizzano per le tre V: volume, velocità e varietà. Il tasso al quale i dati clinici crescono di anno in anno è straordinario e non si prevede una battuta d'arresto per questo trend, tant'è che si parla spesso di *big data problem*. Il tasso di accumulazione dei dati cresce più velocemente delle capacità cognitive dei medici di analizzare sempre più grandi insiemi di dati per supportare il processo decisionale. Il *big data problem* offre in tal senso uno spunto per migliorare l'analisi predittiva in campo medico.

La varietà con la quale i dati sanitari si presentano è altrettanto notevole. Per molto tempo ci si è limitati ad annotare i dati medici sulla carta, e purtroppo questo accade tutt'oggi in molte piccole realtà ospedaliere. A seguito dell'introduzione dei formati elettronici e digitali anche in ambito sanitario, i dati clinici hanno assunto differenti formati. Le cartelle cliniche elettroniche includono al loro interno dati tra loro molto eterogenei quanto a formato: registrazioni audio, risonanze magnetiche, tomografie computerizzate ed altre immagini diagnostiche, elettrocardiogrammi e la lista potrebbe continuare ad oltranza. Ciononostante le cartelle cliniche elettroniche non sono progettate per processare e gestire dati caratterizzati da elevati volumi, rapidità di generazione e vasta varietà di fonti. Né sono destinate a gestire complesse operazioni analitiche quali rilevamenti di anomalie, individuazione di correlazioni nei dati analizzati, *machine learning* e costruzione di complessi algoritmi o modelli predittivi.

Le tradizionali strategie di *data warehouse* basate su database relazionali soffrono di una latenza che in alcuni casi può raggiungere le 24 ore. Questi database non sono facilmente e velocemente scalabili e dato che impongono vincoli di normalizzazione, nonché relazionali ai dati, il loro uso è tuttavia molto limitato. In aggiunta forniscono una visione retrospettiva e non in tempo reale o predittiva.

La proposizione di valore della *big data analytics* nel sistema sanitario trova spunto dalle migliori apportabili e dall'equilibrio tra costi ed *outcome*. Da uno studio di ricerca condotta da *McKinsey & Company* la *big data analytics* è una piattaforma in grado di restituire al mondo sanitario 5 differenti valori: *right living, right care, right provider, right value, right innovation*. Questi nuovi sistemi di *data analytics* conducono ad opportunità senza limiti nel miglioramento della cura fornita al paziente e nel benessere collettivo da un lato e permettono di ridurre gli sprechi ed i costi dall'altro.

Sebbene possa apportare notevoli benefici nel campo sanitario, essa deve essere approcciata con estrema cautela in quanto non esente da limiti. La *clinical intelligence* aiuta dottori, infermieri e amministratori sanitari ad affrontare la quotidianità del loro lavoro con un maggiore senso di responsabilità e maggiori conoscenze nei confronti dei loro pazienti, cosicché possano intraprendere decisioni più appropriate ed efficaci nel corso della loro attività lavorativa. Tuttavia la *clinical intelligence* non può sostituirsi ai medici. Attraverso la *data analytics* possiamo classificare i dati, effettuare previsioni e aumentare notevolmente la comprensione dei dati clinici del paziente. La *data analytics* da sola non può tradursi però in un trattamento specifico per un paziente.

Considerata la crescita nel volume dei dati sanitari, la loro eterogeneità e la velocità con la quale essi sono generati, le cartelle cliniche elettroniche risultano inadeguate per gestire simili sfide. Nuove e più efficienti piattaforme di *data analytics* sono necessarie per gestire tali situazioni. Il primo passo è valutare il ROI di simili progetti nonché definirne i criteri per il loro successo. Il successo nell'implementazione di un piattaforma di *Big Data Analytics* richiede lavoro di squadra ed un approccio adeguato.

5.2 Definizione di intelligenza clinica

Come già accennato nel precedente paragrafo l'intelligenza clinica è l'insieme dei metodi informatici, dei processi e delle discipline di estrazione e trasformazione dei dati clinici grezzi in significative intuizioni, nuove scoperte e conoscenze che incidono sul processo decisionale clinico e sulle decisioni in ambito sanitario. La *clinical intelligence* si differenzia dalla gemella *business intelligence* per due ordini di motivi. In primo luogo la *business intelligence* si occupa di dati economici grezzi, spesso strutturati, e fornisce intuizioni ed informazioni relative al processo

decisionale in campo economico. Al contrario la *clinical intelligence* si occupa di dati clinici e richiede metodologie statistiche e di analisi molto più sofisticate rispetto a quelle utilizzate dalla *business intelligence*. La *clinical intelligence* ha spesso a che fare con tipologie di dati non strutturati e molto più complessi.

La *clinical intelligence* tratta spesso vasti insiemi di dati, per lo più informazioni non strutturate immagazzinate in differenti vettori e formati, collezionati all'interno di svariati database durante le permanenze ospedaliere dei pazienti. Data l'ampiezza di una simile definizione, la *clinical intelligence* richiede la raccolta dei dati, la loro integrazione e trasformazione, metodi analitici sofisticati e supporto alle decisioni cliniche. Una sua più ampia definizione potrebbe includere aspetti quali la gestione dei dati, la qualità degli stessi e il *data warehousing*. L'adozione di cartelle cliniche elettroniche, nonché l'elevata disponibilità di strumentazione diagnostica digitale, stanno generando notevoli opportunità rendendo la *clinical intelligence* più pertinente e fattibile anche nel settore sanitario.

A ben vedere *business intelligence* e *clinical intelligence* presentano notevoli similitudini ma anche molteplici differenze. Molte delle sfide che si affrontano durante l'implementazione di un sistema di *business intelligence* sono le stesse che si riscontrano nel caso in cui si implementino piattaforme di *clinical intelligence*. La *business intelligence* è stata definita come la capacità di saper cogliere le relazioni esistenti tra differenti situazioni in modo tale da guidare l'azione verso l'obiettivo desiderato. La differenza sta nella natura dei dati e nello scopo. La *business intelligence* fornisce intuizioni economiche partendo da dati grezzi con lo scopo di supportare lo sviluppo di strategie nonché il processo decisionale aziendale. L'intelligenza clinica, invece, si sforza di fornire intuizioni a supporto del processo decisionale clinico partendo da vasti insiemi di dati sanitari che spesso si presentano ambigui, incompleti, condizionali ed inconcludenti.

L'analisi dei dati clinici si pone come obiettivo la risposta ai seguenti quesiti: cosa è successo in passato, cosa sta succedendo ora e cosa succederà in futuro. L'analisi retrospettiva ci spiega gli eventi passati mostrandoci i trend verificatisi ed aiutandoci ad individuare le cause profonde di tali fenomeni. L'analisi *real-time* ci mostra ciò che sta succedendo al momento attuale, aumenta la nostra consapevolezza circa la complessità di determinati fenomeni fornendoci degli *alert* quando i dati raggiungono determinati valori soglia. L'analisi prospettica ci fornisce una visione futura degli

eventi attuali. Cerca di predire ciò che accadrà nonché quali saranno i futuri valori di determinate variabili oggetto di studio. La seguente tabella fornisce una breve descrizione di quanto detto.

Passato	Presente	Futuro
Visione retrospettiva	Visione real-time	Visione prospettica
- cosa è successo? - perché è successo? - utilizzo di dati storici - analisi statistiche	- cosa sta succedendo ora? - utilizzo di dati in tempo reale - alert e reminders	- cosa succederà in futuro? - come posso intervenire? - utilizzo di dati storici e real-time

5.3 Le differenze tra la *business intelligence* e l'*analytics*.

Lo scopo della *business intelligence* è quello di trasformare dati grezzi in informazioni, intuizioni e conoscenza per finalità aziendali. L'*analytics* riguarda la scoperta, la creazione di conoscenza, l'affermazione e la comunicazione di modelli, l'identificazione di eventuali associazioni tra molteplici variabili, la classificazione e l'apprendimento dai dati. Sebbene entrambi gli approcci frantumino i dati e si avvalgono di strumenti informatici nei loro processi, le similitudini tra le due branche terminano qui.

Con la *business intelligence* si cerca di fornire un'istantanea dell'informazione, utilizzando approcci e metodi statistici. Lavora con dati completi e normalizzati, organizzati in righe e colonne. I dati sono strutturati e spesso precisi e i dati anomali, o che ricadono fuori dal range di riferimento, sono eliminati prima del processo di elaborazione. Nella fase di lavorazione dei dati si utilizzano approcci di statistica descrittiva.

Al contrario l'*analytics* tratta sia dati strutturati che non. Nel campo medico circa l'80% dei dati sono non strutturati ed assumono la forma di note mediche, grafici e *report*. L'*analytics* non richiede affatto che i dati siano puliti e normalizzati, come accade nella *business intelligence*. I metodi analitici sono dinamici e restituiscono come output un quadro altrettanto dinamico ed allo stesso tempo adattivo. L'*analytics* utilizza metodi statistici avanzati, tecniche di intelligenza artificiale e di *machine learning*, *feedback* e sistemi di elaborazione del linguaggio naturale per individuare ed estrarre eventuali correlazioni dai dati; costruisce modelli a partire dai dati e genera nuove scoperte e conoscenze.

A differenza dei *dashboard* della *business intelligence*, che sono statici e restituiscono esclusivamente un'istantanea dei dati analizzati, i metodi analitici forniscono una visione chiara e completa dei dati e gli *output* restituiti sono modelli particolarmente adattivi ai cambiamenti tanto da apprendere da essi. Mentre la *business intelligence* utilizza i metodi matematici e la statistica descrittiva, l' *analytics* si avvale di procedure basate su elaborazioni di scenari. Il *data scientist* costruisce modelli a partire dai dati per mostrare eventuali correlazioni insite negli stessi ed indicare le azioni attuabili. La seguente tabella mostra le differenze tra la *business intelligence* e l' *analytics*.

Business intelligence	Analytics
<ul style="list-style-type: none"> - informazioni ricavate dall'analisi dei dati - dati strutturati - statistica descrittiva - dati completi, normalizzati ed esposti in tabelle - query statiche 	<ul style="list-style-type: none"> - scoperte, intuizioni, modelli ed apprendimento dai dati - dati strutturati e non strutturati - sistemi di elaborazione del linguaggio naturale, machine learning, riconoscimento di eventuali correlazioni, modelli predittivi e processi di ottimizzazione - dati non normalizzati ed eterogeneità dei formati - dati real-time, aggiornamento continuo, feedback - strumenti di visualizzazione

5.4 Perché l' *analytics*?

La forma più comune di intelligenza clinica si basa sull'analitica lineare e descrittiva guidata per lo più dal bisogno di individuare degli indici di misurazione qualitativi. Ma l'intelligenza clinica va ben oltre la statistica descrittiva. Mentre quest'ultima è utile per comprendere ed acquisire conoscenze dai dati, la *clinical intelligence* utilizza metodi più validi e sofisticati per studiare i dati ed interpretarne i risultati. Queste metodologie inglobano tecniche di *machine learning*, algoritmi non lineari e approcci multi-algoritmo.

Tradizionalmente l'obiettivo della statistica descrittiva è stato quello di rispondere alla domanda "cosa" senza fornire alcun tipo di risposta al "chi" e "come". I metodi statistici valgono quando si vuole dar vita a delle generalizzazioni mettendo a confronto due popolazioni, ma il loro contributo è alquanto scarso qualora si tratti di studiare singoli individui. Ne è un esempio la classificazione. La statistica descrittiva può suggerirci che il 65% di pazienti che presentano determinate condizioni cliniche rispondono efficacemente ad una determinata terapia; ma in che modo determiniamo se il paziente ricade esattamente in quel 65% della popolazione?

La statistica descrittiva parte dallo studio degli eventi passati i quali però non costituiscono una buona base per predire ciò che accadrà in futuro. Essa offre intuizioni alquanto scarse circa le relazioni causali che aiutano i medici ed i ricercatori ad identificare le cause latenti dei disturbi così da poter individuare ed evitare che determinate pre-condizioni si trasformino in patologie a tutti gli effetti. Le metodologie di statistica descrittiva sono semplici strumenti che ci permettono di determinare ciò che sta accadendo in un determinato ambiente sanitario, nonché tra la popolazione dei pazienti, ma non restituiscono le conoscenze necessarie per intraprendere decisioni intelligenti.

L'intelligenza clinica permette una più sofisticata classificazione dei pazienti non basata esclusivamente su variabili demografiche quali età, sesso, stile di vita ma anche su rilevanti caratteristiche mediche e cliniche correlate a determinate patologie, condizioni mediche, predisposizioni genetiche e probabilità di risposta terapeutica.

La *clinical intelligence* ci dà la possibilità di ottimizzare e cucire su misura il corso di cura di ogni singolo paziente basandolo su una moltitudine di fattori che vanno a definire il protocollo medico di cura: precedente storia clinica, allergie note, fattori di rischio personali, tratti genetici, stile di vita e lavorativo, gestione della sicurezza personale.

La *clinical intelligence* permette di attuare analisi multi fattoriali efficaci per determinare l'utilità associata a differenti corsi di cura. Tali analisi permettono ai medici di individuare le cure più idonee per un determinato paziente nonché specifici indicatori per la misurazione degli *outcome*.

Gli strumenti analitici, se applicati alla medicina, sono in grado di suggerire piani di assistenza medica nonché percorsi clinici fornendo una predizione dei risultati ad essi corrispondenti. Tali strumenti permettono di comparare opzioni di cura tra loro complementari, gestire i rischi associati a ciascun piano terapeutico e selezionare il percorso di cura più idoneo.

La *clinical intelligence* svolge un ruolo di primaria importanza nel miglioramento continuo delle cure e dei processi sanitari. Solo attraverso una profonda comprensione delle relazioni esistenti tra i dati presenti nei database sanitari saremo in grado di tracciare ed identificare le relazioni esistenti tra le attività poste in essere e gli outcome risultanti, la qualità, i costi, le complicazioni e la sicurezza. I dati sono raccolti ed immagazzinati giorno per giorno, ed in alcuni casi anche in *real-*

time grazie all'introduzione delle cartelle cliniche elettroniche e dei dispositivi medici mobili i quali hanno incrementato la capacità di registrare eventi di varia natura durante la permanenza ospedaliera del paziente.

Il principale ostacolo che le aziende ospedaliere riscontrano in tale ambito è costituito dal fatto che nella maggior parte dei casi i sistemi informativi risultano frammentati e de-localizzati. Con l'introduzione dei *data warehouse* e dei sistemi di *business intelligence* le aziende ospedaliere sperano di normalizzare i loro dati interni rendendo l'intero sistema informatico omogeneo e centralizzato, accessibile da ogni nodo e facilmente esplorabile anche dal personale medico, le cui competenze tecniche non riguardano, di certo, i sistemi informatici.

Nonostante le difficoltà nell'implementazione di sistemi di *clinical intelligence*, essi svolgono un ruolo essenziale nelle seguenti tre fasi: *discover*, *detect* e *distribute*. Le principali soluzioni di *clinical intelligence* ricercano i dati nei vari database aziendali (medici, amministrativi e finanziari); successivamente, su richiesta dell'utente, aggregano tali dati, spesso in *real-time*, li normalizzano e li indicizzano. Infine si procede con l'analisi di questi dati, aggregati e normalizzati, attraverso sistemi di elaborazione del linguaggio naturale ed i risultati ottenuti vengono "distribuiti" all'interno dell'organizzazione tra il personale medico e non.

In una ricerca condotta nel 2013 su 256 soggetti tra compagnie assicurative, ospedali e sistemi sanitari vari è risultato che il 66% di essi sono entusiasti circa le potenzialità della *Big Data Analytics* e l'87% conviene sul fatto che i Big Data costituiscono un importante fattore di sviluppo che impatterà inevitabilmente il settore medico nei prossimi anni.

5.5 Il *framework* analitico.

Nel momento in cui si considera la progettazione di strumenti ed applicazioni analitiche, una strategia di *data analytics* e una *governance* appropriate sono altamente raccomandate. Una delle possibili strategie è quella di evitare l'implementazione di soluzioni puntuali o applicazioni isolate, non integrate con le varie applicazioni analitiche già presenti nell'organizzazione. È opportuno prendere in considerazione l'implementazione di una piattaforma analitica che integri al suo interno i vari strumenti aziendali. Si propone di seguito un framework a 4 livelli, utilizzabile come base per

il supporto delle varie applicazioni analitiche presenti ad ogni livello organizzativo. I 4 livelli sono così espressi: *data connection layer*, *data management layer*, *analytics layer* ed infine *presentation layer*.

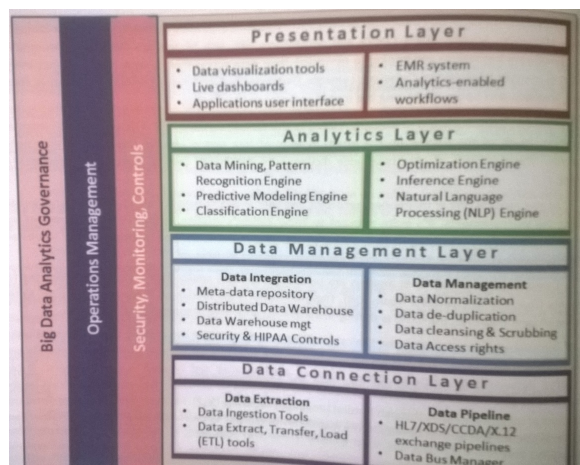


Fig. 5.1 Il framework analitico.

Toccherà operare delle scelte in merito a quali software o fornitori adottare per la costruzione del framework più appropriato. I vari livelli sono contraddistinti da differenti colori in modo tale da poter essere facilmente riconoscibili. Il *data management layer*, contraddistinto dal colore blu, include magazzini di dati centralizzati o sparsi ed assume che il sistema informatico aziendale sia composto da molteplici *data warehouse* sparsi in tutta l'organizzazione ma connessi tra loro. L'*analytics layer*, contraddistinto dal colore verde, può essere implementato tramite l'utilizzo di SAS o del programma statistico R. Il *presentation layer* comprende al suo interno vari strumenti ed applicazioni di visualizzazione dei dati.

Eventuali riferimenti a fornitori o nomi di prodotti commerciali non costituiscono in alcun modo una spinta verso l'adozione degli stessi. Ciascuna organizzazione dovrà, comunque, condurre ricerche individuali per costruire l'infrastruttura analitica più rispondente alle proprie esigenze.

5.6 Data connection layer.

In questo livello i *data scientist* creano delle vere e proprie condutture per l'immissione dei dati e dei connettori per potervi accedere facilmente da ogni punto aziendale. Essi utilizzano differenti metodologie per identificare i meta-data localizzati nei vari depositi. Si inizia con la creazione di un inventario sul quale viene annotato dove i dati sono originati e dove sono, invece, immagazzinati.

Tramite l'utilizzo di software informatici di *extract, transfer e load* è possibile estrarre i dati dalla loro sorgente. Spesso, nelle aziende ospedaliere, le sorgenti di dati includono le cartelle cliniche elettroniche, i sistemi finanziari e quelli contabili, i sistemi di ADT (*admission, discharge, transfer*) relativi ai pazienti ed altri sistemi che restituiscono informazioni cliniche relative ai ricoveri o alle prestazioni ambulatoriali.

5.7 *Data management layer.*

Una volta che i dati sono stati estratti, i *data scientist* devono eseguire una serie di operazioni, raggruppate all'interno del livello di *data management*. I dati hanno bisogno di essere normalizzati e immagazzinati in specifici database per migliorare l'interrogazione degli stessi e l'accesso nel successivo livello *analytics*. Particolare attenzione deve essere poi posta agli standard HIPAA relativi alla sicurezza e alla privacy.

In questo livello, i *data scientist* dovranno poi ricorrere a programmi di pulizia dei dati: provvederanno all'elaborazione di strumenti in grado di rimuovere eventuali record elettronici duplicati e risolvere ogni tipo di incongruenza riscontrata nei dati presenti nei database. Una volta che i dati sono stati inseriti, essi sono pronti per essere analizzati da appositi motori analitici nel livello successivo.

Poiché i Big Data richiedono un recupero dei dati piuttosto veloce, se non *real-time*, molte organizzazioni hanno sviluppato architetture di database alternative in grado di eseguire più *query* in parallelo agevolando in tal modo la lettura, la scrittura e la gestione dei dati.

Esistono tre differenti strategie per l'immagazzinamento dei dati che impattano la *data governance*, il *management* e l'*analytics*:

- analisi dei dati *in-place*;
- costruzione di un deposito dati: una delle possibili strategie è quella di costruire un *data warehouse* in grado di immagazzinare tutti i dati aziendali in un magazzino centrale, spesso denominato *enterprise data warehouse*. I dati provenienti dai sistemi EMR (*electronic medical records*), dai sistemi che raccolgono informazioni cliniche, dai sistemi finanziari e

gestionali, sono normalizzati e immagazzinati in questi *data warehouse*. Tuttavia i *data warehouse* presentano 4 limiti: l'aggiornamento dei dati non avviene in *real-time*, applicano ai dati dei vincoli relazionali che spesso ne complicano la normalizzazione, il loro supporto alle diverse tipologie di dati risulta scarso, sono molto difficili da usare e gestiscono con molta lentezza eventuali ricerche e computazioni analitiche;

- dati forniti su richiesta (*on-demand*): un approccio alternativo è quello di fornire i dati su richiesta. Questo schema permette di lasciare inalterato il formato originale dei dati presenti nelle varie applicazioni e fornisce i dati solo quando richiesti per eventuali analisi. Questo approccio è adottato solo da pochi ospedali ed utilizza un database esterno che mantiene in memoria i punti in cui i dati risiedono nel sistema di origine. Quando un'applicazione analitica richiede determinati dati, il database esterno estrae i dati dalla fonte in cui sono archiviati e se ne disfa una volta terminato il processo.

I tradizionali approcci di *data management* si avvalgono di architetture di *data warehouse* centralizzate. I tradizionali *data warehouse* non hanno avuto il successo tanto sperato. Una delle principali ragioni risiede nel fatto che richiedono tempi e costi notevoli per poter essere progettati. Inoltre sono progettati per la gestione di dati strutturati ed il loro utilizzo nell'*analytics*, in particolare quando sono presenti dati non strutturati, è molto limitato se non nullo. Infine i tradizionali *data warehouse* esigono che i dati siano normalizzati. Tali architetture sono molto lente nel gestire *query* di dati richieste dai modelli di *data analytics*.

A questo punto della trattazione è opportuno approfondire le seguenti distinzioni:

- ***analisi real-time vs. analisi batch***: molti dei tradizionali sistemi di *analytics* e *business intelligence* si basano sull'analisi di lotti di dati; insiemi di dati sono collezionati nel tempo e su di essi vengono eseguite le analisi richieste. Le analisi *real-time*, al contrario, si basano su tecniche che caricano le informazioni e attuano le analisi alla stessa velocità con la quale le stesse sono ricevute. Le analisi *real-time* permettono decisioni tempestive ed inoltre i dati ed i risultati sono costantemente aggiornati;
- ***data aggregation & warehousing***: le istituzioni sanitarie spesso gestiscono numerosi database e i dati sono poi diffusi a livello aziendale. L'ecosistema di dati presente in un'azienda ospedaliera è piuttosto variegato e, sebbene i *data warehouse* risultino utili per

consolidare i dati aziendali, non tutti i dati possono essere inseriti e immagazzinati negli stessi. L'obiettivo è quello di implementare soluzioni analitiche in grado di esplorare autonomamente questi depositi di dati de-localizzati a livello aziendale senza la necessità di creare un database di dimensioni massive. L'obiettivo della *data aggregation* è quello di connettere tutti questi database. I sistemi analitici dovrebbero essere in grado di farsi strada tra questi database dislocati in vari punti aziendali.

5.8 *Analytic layer.*

In questo livello i *data scientist* utilizzano una serie di software per attuare varie funzioni analitiche. A seconda del compito richiesto, un *data scientist* può utilizzare uno o più software per costruire un'applicazione analitica. All'interno del livello analitico ritroviamo i seguenti strumenti: software di ottimizzazione, sistemi di *machine learning*, sistemi di elaborazione del linguaggio naturale, modelli predittivi, riconoscimento di correlazioni, classificazione, inferenza ed analisi semantica.

- I **software di ottimizzazione** sono utilizzati per ricercare la migliore soluzione possibile ad un dato problema. Spesso sono usati per identificare quale sia la combinazione di molteplici variabili che permette di ottenere un dato risultato. Spesso l'ottimizzazione è utilizzata per la ricerca del minor costo, il più alto utilizzo o il livello ottimale di cura all'interno di un ampio range di possibili opzioni decisionali.
- I **sistemi di *machine learning*** coprono una branca dell'informatica e dell'intelligenza artificiale che si occupa di costruire programmi in grado di apprendere dai dati. Questo è la base per la costruzione di modelli adattivi e algoritmi che, non solo apprendono dai dati, ma si adattano anche ai loro cambiamenti nel tempo. Un esempio applicativo riguarda la classificazione dei pazienti ospedalieri: modelli basati su sistemi di apprendimento automatico possono automaticamente classificare i pazienti in “*aventi la patologia x*” e “*non aventi la patologia x*”.
- I **sistemi di elaborazione del linguaggio naturale** ricadono anch'essi nel campo dell'intelligenza artificiale e sono in grado di comprendere il linguaggio parlato o testi scritti. Molteplici sono le loro applicazioni e nell'ambito dell'analisi di dati non strutturati, tali sistemi riescono ad estrarre informazioni strutturate da dati testuali.

- Gli **strumenti di modellazione predittiva** si occupano della scrittura di algoritmi in grado di fare previsioni circa eventi futuri. Questi strumenti incorporano numerosi modelli statistici e matematici. Un esempio applicativo può riguardare la probabilità che un paziente dimesso ritorni nuovamente in ospedale. In linea generale questi strumenti registrano i dati storici ed apprendono da essi per condurre analisi predittive.
- Le applicazioni per il **riconoscimento di correlazioni ed associazioni** sono anche note come programmi di *data mining*. Questi strumenti permettono di individuare forme e modelli a partire dai dati analizzati, di attuare analisi di correlazione e raggruppamenti dei dati in più dimensioni. Alcuni di questi approcci permettono di individuare dati anomali o fuori range, così come di segnalare eventi mai accaduti in precedenza (*black swan events*) o di identificare comportamenti ed attività sospette. Grazie a particolari algoritmi, i *data scientist*, partendo dalle associazioni/correlazioni emerse, sono in grado di definire eventuali regole associative facilmente generalizzabili ed estendibili a contesti simili. Questo è ciò che viene definito apprendimento delle regole di associazione.
- Gli **strumenti di classificazione** risolvono il problema dell'identificazione dei dati e del loro raggruppamento nella classe di appartenenza. Due sono i differenti approcci che possono essere utilizzati: approccio supervisionato e approccio non supervisionato. Il primo utilizza un insieme di dati storici, dove l'appartenenza ad una categoria piuttosto che ad un'altra è nota, come base per elaborare regole di apprendimento. Il secondo approccio utilizza le associazioni tra i dati per definire eventuali classificazioni di categorie. I motori di classificazione aiutano i *data scientist* a raggruppare i pazienti e a stilare eventuali procedure basandosi sui loro attributi.
- L'**inferenza** è il processo di ragionamento che utilizza metodi statistici o di intelligenza artificiale per giungere ad una conclusione a partire da un dato insieme di dati. L'inferenza comprende molteplici strumenti ed algoritmi che permettono di applicare i metodi di ragionamento dell'intelligenza artificiale ai dati in questione. Spesso l'obiettivo di tali analisi è quello di rispondere alla domanda "cosa dovrebbe essere fatto dopo?", il che richiede una decisione a partire dall'osservazione dei dati. Alcune tecniche inferenziali utilizzano approcci standardizzati che imitano il processo decisionale di un individuo esperto.

- I **software di analisi semantica** estraggono invece concetti da vasti insiemi di dati, per lo più testuali. I sistemi di CAC (*computer assisted coding*) estrapolano i concetti dalle note mediche e applicano l'analisi semantica per interpretarne il contenuto e il significato.
- I **sistemi di *machine learning***. Un'ulteriore forma di elaborazione dei dati è l'apprendimento automatico. I metodi di *machine learning* fanno parte dell'intelligenza artificiale, imparano dai dati e possono imitare decisioni intelligenti, porre in essere ragionamenti complessi e fare previsioni future. I sistemi di *machine learning* elaborano i dati allo stesso tasso al quale li ricevono e si avvalgono di meccanismi di *feedback*. Il *feedback* parte dell'output di un'analisi e lo utilizza come input. Elaborando e comparando questi output con gli esiti effettivi del mondo reale, è possibile sintonizzare tali algoritmi di apprendimento rendendoli adattivi ai nuovi cambiamenti.
- Gli **strumenti di analisi statistica** includono funzioni quali minimo, massimo, moda, media, mediana, definizione di curve di distribuzione, calcolo dei percentili e identificazione di valori anomali. Ulteriori strumenti statistici potrebbero includere analisi di regressione, correlazione, test chi quadro ed ulteriori metodologie.

5.9 *Presentation layer*.

Questo livello include tutti gli strumenti necessari per la progettazione dei *dashboard* e delle varie applicazioni che permettono di visualizzare i risultati forniti dai software analitici. I *data scientist* spesso utilizzano *dashboard* in grado di esporre i risultati in modo dinamico dato che i sottostanti modelli analitici aggiornano costantemente i risultati degli stessi.

Gli strumenti di visualizzazione dei dati permettono ai *data scientist* di visualizzare agevolmente i risultati delle varie analisi (classificazione, regressione, raggruppamento, individuazione di anomalie) tramite interfacce grafiche ed interattive di facile comprensione.

5.10 Il processo alla base dell'intelligenza clinica.

L'intelligenza clinica si sviluppa lungo otto passaggi chiave. I primi tre generalmente si riferiscono al processo di ETL (*extraction-transfer-load*). I restanti sei riguardano invece il caricamento e l'elaborazione dei dati attraverso le varie piattaforme analitiche.

- **Estrazione dei dati.**
- **Trasformazione dei dati.** Spesso i dati hanno bisogno di essere normalizzati o trasformati così da conformarsi ad uno standard comune; ad esempio, possono essere ricondotti tutti ad un unico formato.
- **Caricamento dei dati.** In questo passaggio i dati sono caricati sulla piattaforma di *clinical intelligence* ed importati nella struttura architetture più appropriata. I dati caricati possono essere strutturati o non strutturati come lo sono, ad esempio, le note mediche e le informazioni espresse sotto forma di grafici.
- **L'estrazione dei termini.** Attraverso i programmi di elaborazione del linguaggio naturale, i dati caricati sono analizzati in modo tale da estrarre pertinenti informazioni cliniche a partire dai dati testuali.
- **Analisi semantica.** Una volta che le informazioni cliniche sono estratte, l'analisi semantica cerca di comprenderne il significato ed identificare la relazione esistente tra il paziente e i vari termini medici utilizzati.
- **Analisi statistiche.** Data la frequenza e la distribuzione dei dati estratti, è possibile condurre molteplici analisi inferenziali sui dati stessi. Tali analisi forniscono informazioni in merito a valori anomali, trend, raggruppamenti di dati ed analisi paretiane.
- **Analisi dei modelli.** Utilizzando tecniche di analisi sofisticate, prese in prestito dall'intelligenza artificiale, quali le reti neurali artificiali o gli algoritmi di *machine learning*, è possibile identificare eventuali relazioni causali o correlazioni esistenti tra i dati analizzati.
- **Meta-analisi.** Questo passaggio prende in considerazione i risultati dei precedenti *step* analitici per giungere ad un insieme di conclusioni ed intuizioni in merito ai dati che sono stati oggetto di studio.

5.11 *Clinical intelligence maturity model.*

La *clinical intelligence* può essere vista in una prospettiva evolutiva di costante miglioramento delle funzionalità analitiche sanitarie. L'utilità di queste funzioni e i loro benefici sono descritti nel seguente *maturity model*.

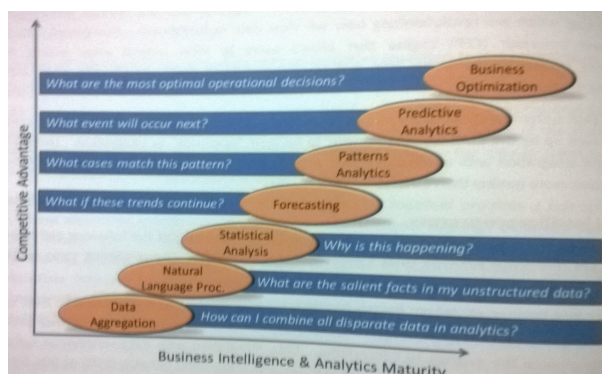


Fig. 5.2 Clinical intelligence maturity model.

5.12 **Le applicazioni dell' *analytics* in ambito sanitario.**

Un ospedale italiano già utilizza strumenti analitici firmati SAS per le sue analisi col fine di migliorare la totalità dei suoi processi e renderli "paziente-centrici". Tale struttura è stata in grado di migliorare la gestione delle movimentazioni e del trasporto dei pazienti all'interno della struttura, dei materiali, dei report ed efficientare l'approvvigionamento di beni e servizi. Attraverso la definizione di quattro standard per la misurazione e l'analisi, la struttura è stata in grado di migliorare l'utilizzazione dei letti, ridurre il tempo di permanenza dei pazienti ed i costi complessivi del 20 %. I quattro elementi considerati per le misurazioni e per le analisi sono stati:

- Sviluppo di standard per la misurazione dei processi di cura dei pazienti.
- Sviluppo di indici ed indicatori, nonché di sistemi di controllo adeguati, per condurre le misurazioni.
- Miglioramento del processo di *audit*.
- Migliore gestione del rischio per i pazienti e per il personale.

L'intelligenza clinica promette di trasformare i *Big Data* in valore per le aziende sanitarie aiutando il management a prendere decisioni più informate ed efficienti. Tali strumenti analitici sono scalabili e riutilizzabili per nuovi insiemi di dati, nonché si adattano facilmente a nuove tipologie di dati.

La *clinical intelligence* ha lo scopo di misurare ed informare gli operatori sanitari circa la loro conformità alle linee guida predisposte. Essa non è applicata esclusivamente a livello di singola organizzazione ma coinvolge numerose istituzioni e ed enti regionali. I dati sono collezionati quotidianamente e confrontati ed analizzati tramite strumenti di *Big Data Analytics*.

5.13 Il data mining dei dati clinici.

Una forma avanzata di *business intelligence* chiamata *data mining* ha di recente ricevuto grande attenzione e popolarità grazie al valore competitivo che restituisce e alle svariate storie di successo. Il *data mining* cerca di trovare associazioni e relazioni tra insiemi di dati che non sono ovvie. La *clinical intelligence* utilizza tali tecniche di *data mining* per identificare tali relazioni e associazioni all'interno di insiemi di dati.

5.14 L'ottimizzazione dei processi clinici e di business.

L'obiettivo dei processi di ottimizzazione in ambito sanitario consiste nell'uso della *clinical intelligence* per esplorare, attraverso l'utilizzo di determinati KPI relativi all'organizzazione, e identificare quelle funzioni organizzative che più di altre necessitano di ulteriori ottimizzazioni o miglioramenti. A questo livello, il CdA può osservare i processi clinici e di business attraverso l'analisi degli indicatori esposti in forma di strumenti di visualizzazione grafica.

Le aziende ospedaliere utilizzano i risultati della *clinical intelligence* per migliorare le procedure cliniche da porre in essere.

5.15 Considerazioni sulla *clinical intelligence*.

Quando si procede alla stesura di un report di *clinical intelligence*, molteplici fattori devono essere presi in considerazione. Di seguito elenchiamo:

- **Contenuto:** cosa andremo a misurare?
- **Pubblico:** quale è il nostro pubblico di riferimento?
- **Produzione:** a chi è attribuita la responsabilità dei dati e della loro distribuzione?
- **Precisione:** in che modo viene assicurata la precisione delle informazioni?
- **Frequenza:** quanto frequentemente il report dovrebbe essere distribuito all'interno dell'organizzazione?
- **Formato:** quale è il formato ideale per il report?
- **Utilizzo:** in che modo saranno usate le informazioni?
- **Responsabilità:** chi si rende responsabile per le misure di performance e per i report sui dati clinici?
- **Risposta:** quali azioni devono essere intraprese?

5.16 Gli elementi chiave di un programma di intelligenza clinica.

Sempre più organizzazioni stanno combinando la *business intelligence* e la *clinical intelligence* in un unico programma di *data analytics* per massimizzare l'efficienza. Un programma di *clinical intelligence* dovrà basarsi su quattro pilastri come di seguito esposto.

5.16.1 *Data analytics strategy*.

Ogni programma di *clinical intelligence* dovrà definire i suoi scopi, le sue finalità ed i suoi obiettivi ed in che modo supporterà la strategia a livello aziendale. Vi deve essere un collegamento ben definito tra la strategia dell'azienda e la *data analytics*. Una buona strategia dovrebbe rispondere ai seguenti interrogativi:

- In che modo la strategia di *data analytics* incontra gli obiettivi strategici dell'organizzazione?

- Quale è l'arco temporale di riferimento per la strategia di *data analytics*? L'orizzonte temporale da considerare è generalmente compreso tra i 5 ed i 10 anni.
- Quali sono i nostri piani strategici per l'*analytics*? Quali sono le priorità per gli obiettivi analitici?
- In che modo il progetto di *analytics* risulta collegato con le iniziative gestionali, finanziarie e cliniche?
- In che modo la *data analytics* trasformerà l'organizzazione?

5.16.2 ***Data analytics governance.***

La *data analytics governance* si occupa di stabilire le politiche e gli scopi della *data analytics*. In generale si raccomanda l'istituzione di una commissione di *data analytics governance* quale sottocommissione della sezione IT aziendale. La *data analytics governance* dovrebbe rispondere e guidare i seguenti quesiti:

- Quali sono gli standard di *data warehousing* e di *data management* esistenti all'interno dell'azienda?
- Quali sono le linee guida in tema di sicurezza e privacy? Chi ha la proprietà di quali dati? Abbiamo le necessarie autorizzazioni per utilizzare i dati per l'*analytics*?
- Quali sono gli utilizzi più appropriati della *data analytics*? Specificare gli usi impropri o vietati dell'*analytics*.
- A chi attribuire la proprietà dei risultati ottenuti dall'*analytics* e dei relativi modelli sviluppati?

5.16.3 ***Data analytics framework.***

Il *data analytics framework* fa riferimento agli aspetti tecnici relativi alla gestione dei dati e degli strumenti analitici. Esso risponde ai seguenti quesiti:

- Quali sono i requisiti infrastrutturali oggi e in 5-10 anni? Quali sono le componenti infrastrutturali per l'archivio e l'immagazzinamento dei dati?

- Quali sistemi di registrazione saranno supportati e scelti come piattaforme analitiche? La risposta parte dagli attuali sistemi di *data warehouse* presenti in azienda. Per esempio, un sistema ospedaliero che ha investito in soluzioni SAS con molta probabilità sceglierà tali componenti come punto di partenza del suo sistema di *analytics*.
- Quali strumenti analitici verranno utilizzati?
- Quali tecnologie e quali fornitori saranno scelti a livello aziendale per fornire l'adeguata infrastruttura e gli strumenti analitici richiesti?
- Quali soluzioni intendiamo sviluppare/implementare nei prossimi 5 anni e secondo quale scala di priorità?

5.16.4 ***Data analytics community.***

Questo livello si occupa dell'insieme degli utenti, delle loro aspettative e dei loro bisogni. Le domande a cui bisogna dare una risposta, in questa sede, sono le seguenti:

- Quali sono gli utilizzi e i bisogni analitici, nonché le aree di opportunità relative all'*analytics*?
- Chi è il tipico utente dell'*analytics*? Numerosi sono gli individui coinvolti in un programma di *data analytics* all'interno di un'organizzazione. Essi spaziano dal manager finanziario a quello clinico, dal dottore al ricercatore. In definitiva, in una grande organizzazione molteplici possono essere gli utilizzatori di una piattaforma di *analytics*.
- Chi produce i report e chi ne beneficerà?
- Quali sono gli standard per la pubblicazione interna e l'approvazione dei risultati analitici? Gli individui che generano i *dashboard* e svolgono le funzioni analitiche sono tipicamente i *data scientist* e i *data analyst*.
- Quale è l'utilizzo atteso della piattaforma da parte della comunità di utenti? Il programma di *data analytics* dovrebbe definire il ruolo degli utenti con riferimento all'*analytics*. Si fornisce un modello *self-service* dove sono presenti l'infrastruttura e gli strumenti analitici in modo che gli utenti possano sviluppare le proprie analisi e le proprie applicazioni? Oppure si fornisce un servizio completo dove l'IT applica l'*analytics* e gli utenti ne usufruiscono sotto forma di servizio erogato?

In generale, le domande e le decisioni chiave che hanno bisogno di una risposta, con riferimento alla gestione dei dati, sono le seguenti:

- Come evolverà il nostro modello analitico?
- Quale è il nostro modello di query?
- Quale è la solidità del nostro modello?
- Quali applicazioni sono richieste per far fronte ai bisogni del business e dell'analytics?
- Quali sono i nostri utenti e in che modo possiamo coinvolgerli nel processo decisionale?

Una *best practice* particolarmente affermata suggerisce di creare un inventario dell'insieme dei dati di cui un'azienda ospedaliera dispone e mapparli per incontrare i bisogni dell'analytics. Uno strumento che risponde a questa esigenza è la matrice di *data analytics*. Di seguito è riportato un esempio di tale matrice che include i requisiti analitici nella riga di intestazione ed in quelle successive definisce: lo scopo, la priorità, gli utenti, i dati richiesti, la fonte dei dati, la disponibilità di *data warehouse*, le possibilità di accesso agli stessi, la tipologia e la qualità dei dati, i metodi analitici richiesti e le interfacce utente.

Analytics use case or Governance Criteria	Readmission Prediction	Revenue Cycle Leakage Analysis	Clinical Quality Metrics	Population Health Management	Clinical-Translational Medicine Research	Genomics-Precision Medicine Research
Purpose	Predict readmission	Increase revenue capture	Quality reports	Manage population health	Evidence-based medicine	Clinical discovery & advancement
Priority	Med	Hi	Hi	Lo	Med	Hi
User Community	Discharge Nurse	CFO office	Quality & Compliance Office	Primary Care Physician community	Specialists, Clinicians	Life Science researchers
Required Data	Medical billing codes	Medical billing codes + medical records	Medical records	Medical records	Medical records	Genomics data + medical records
Data Source(s)	Billing Systems	Billing system + EMR	EMR	EMR + Billing system	EMR	EMR + Genetic sequence data
Data Warehouse	No	No	Yes	Yes	No	Yes
Data Access Issues	ETL possible	ETL possible	Limited	Limited	HL7 extract possible	ETL possible
Data Type (Structured / Unstructured?)	Structured	Structured	Structured + unstructured	Structured + unstructured	Structured + unstructured	Structured + unstructured
Data Quality	Excellent	Excellent	Good	Average	Average	Good
Analytics methods	Predictive modeling	Rule-based method	Descriptive Statistics	Classification methods	Logistic regression	Bayes Nets, Neural Networks
User interface	Workflow driven dashboards	Audit dashboards	Dashboards with drill-down feature	Dashboards with drill-down feature	Dashboard with drill-down feature	Dashboard with link to medical records

Fig 5.3 Esempio di matrice di data analytics in ambito sanitario.

7.1 L'eccellenza lombarda nella gestione integrata dei dati clinici.

Nel 1999 la Regione Lombardia ha intrapreso uno sforzo notevole volto a sviluppare una solida infrastruttura per i servizi IT nel settore sanitario e facilitare lo scambio delle informazioni cliniche. Con le riforme promosse dalla Regione Lombardia si è cercato di dar vita ad un nuovo modello di servizi progettato su misura per la città, mantenendo il focus sulla centralità del paziente in un'ottica di integrazione dei molteplici sistemi sanitari presenti a livello locale e con un forte accento sulla promozione della salute.

La strategia fa perno sull'introduzione e sull'uso di una "Carta Regionale dei servizi della Lombardia" (CRS), una *smart card* che permette l'accesso alle informazioni relative ai pazienti, e sullo sviluppo del Sistema informativo socio-sanitario (SISS) il quale connette tutti gli operatori all'interno di un unico sistema informativo. I due sistemi appena esposti sono combinati dando vita alla piattaforma CRS-SISS.

7.2 L'approccio della Lombardia per un sistema sanitario integrato.

L'obiettivo prioritario della Regione Lombardia è quello di favorire la condivisione delle informazioni e lo scambio di dati clinici tra i vari operatori sanitari, con l'obiettivo di migliorare sia la qualità delle cure, sia i servizi ai cittadini. La condivisione dei dati clinici tra i professionisti socio-sanitari ha come obiettivo la semplificazione delle procedure, riducendo i tempi di attesa e migliorando la qualità del servizio erogato. Ne consegue anche un miglioramento dei processi interni attraverso l'uso di servizi IT dedicati. Grazie al sistema CRS-SISS le informazioni sono rese disponibili a livello analitico, col fine di monitorare la qualità dell'assistenza sanitaria e le spese correlate, nonché i processi amministrativi, permettendo, inoltre, una migliore pianificazione a livello regionale.

La piattaforma SISS è un sistema modulare e componibile che permette la progressiva integrazione in rete di tutti i sistemi locali e di tutte le tecnologie esistenti. Siamo davanti ad un approccio "non invasivo" in quanto prende in considerazione l'indipendenza dei molteplici sistemi informativi ospedalieri e li integra anziché sostituirli. Ne risulta, dunque, un modello federato per la

condivisione e lo scambio di informazioni. La responsabilità circa la qualità dei dati condivisi in rete risulta di pertinenza dei fornitori di servizi sanitari.

Il SISS si basa su una rete privata virtuale (VPN) che opera a tre differenti livelli di architettura: il *data warehouse* regionale centrale, i database dei sistemi informativi sanitari locali, all'interno dei quali sono memorizzati svariati dati clinici, ed, infine, il *middleware* che li collega. Utilizzando le informazioni contenute nelle cartelle cliniche elettroniche (FSE), il *data warehouse* consente l'analisi dei dati per scopi epidemiologici ed amministrativi, come ad esempio, la pianificazione sanitaria e la necessità di risorse correlate. I principi fondamentali su cui si fonda il progetto includono l'uso di tecnologie Internet, l'integrazione (piuttosto che la sostituzione) delle applicazioni esistenti, il rispetto della privacy e della segretezza dei dati sensibili, la fruibilità, l'impatto minimo sulle attività quotidiane e un uso diffuso della firma digitale.

La Regione Lombardia ha promosso diverse strategie per incoraggiare l'adozione del SISS, fornendo per esempio incentivi finanziari o emanando apposite disposizioni normative. Dal 2003 al 2004, i medici generici ed i farmacisti hanno ricevuto incentivi finanziari per utilizzare attivamente il sistema, aggiornandolo costantemente con nuovi dati e promuovendolo tra i loro pazienti. Inoltre, una legge regionale del 2007 ha reso obbligatoria (con alcune eccezioni) la partecipazione al SISS per tutto il settore pubblico.

7.3 Iniziative chiave del sistema sanitario integrato lombardo.

La Regione Lombardia coordina la strategia di *e-Health*, sovrintende alle organizzazioni incaricate dell'attuazione ed ha competenza in materia di ripartizione dei fondi. La progettazione e la messa a punto del sistema CRS-SISS, nonché la manutenzione dei sistemi esistenti, sono stati assegnati a Lombardia Informatica, società di servizi informatici a capitale interamente regionale. Lombardia Informatica è nata nel 1981 ed ha come unico cliente la Regione Lombardia, la quale nomina il *top management* della società e ne definisce la *mission* corrispondentemente con la sua strategia di *e-Health*. Tuttavia, negli ultimi anni, l'attenzione di Lombardia Informatica si è spostata sempre più dalla fornitura diretta di servizi, all'attività di *program management* di progetti e servizi appaltati ad altre imprese mediante procedure ad evidenza pubblica.

Il progetto CRS-SISS rappresenta il motore principale per quanto concerne lo scambio di informazioni cliniche negli ultimi dieci anni. In seguito ad uno studio di fattibilità condotto nel 1999, il progetto è stato lanciato in qualità di fase pilota, nella provincia di Lecco. Una valutazione positiva circa l'implementazione della fase pilota ha portato al lancio della rete SISS nel resto della Lombardia nel periodo compreso tra il 2003 e il 2009. Nel 2005 la maggior parte delle province lombarde erano connesse in rete ed il progetto ha cominciato ad attirare anche parte del settore privato.

Il progetto CRS-SISS è stato dotato di un sistema di identificazione elettronica (CRS), mediante *smart card* che consente agli operatori sanitari ed ai cittadini di avere accesso alla rete SISS. Esistono due diversi tipi di *smart card*: una per i cittadini, il cui fine ultimo è l'identificazione e l'autenticazione dell'utente, essa inoltre permette l'accesso ai servizi della pubblica amministrazione e certifica la presenza dell'utente presso le strutture in cui vengono erogate le prestazioni sanitarie; la carta per gli operatori sanitari permette invece di accedere alla rete SISS e funge da firma digitale, che dovrà essere utilizzata su tutti i documenti caricati all'interno del SISS.

Gli operatori sanitari connessi al sistema SISS possono accedere ai molteplici *report* che completano le informazioni presenti nelle loro cartelle cliniche locali, così come ai dati prodotti da altri operatori, quali farmacie ed altre strutture sanitarie. Documenti quali i referti medici ambulatoriali, le lettere di dimissione dal Day Hospital e dal ricovero in ospedale, le relazioni di laboratorio, le richieste di visite specialistiche e le prescrizioni elettroniche sono caricate all'interno della rete SISS mentre il documento originale permane all'interno del sistema di archiviazione elettronica dei dati del paziente.

I servizi di archiviazione e catalogazione della rete SISS sono progettati per mantenere costantemente aggiornata la storia clinica completa di tutti i cittadini residenti in Lombardia e contestualmente renderla disponibile a tutti gli ospedali e agli operatori sanitari.

Le prescrizioni sono il veicolo attraverso cui i cittadini sono in grado di accedere ai servizi di richiesta di visite specialistiche, prestazioni di laboratorio, test diagnostici e di altri servizi sanitari non erogati dal loro medico di base. Tutte le prescrizioni di farmaci e servizi in Lombardia sono

creati, inviati e firmati elettronicamente attraverso la rete SISS (anche se la legislazione a livello nazionale richiede che sia consegnata al paziente anche una prescrizione cartacea). Inoltre, il SISS include un sistema di prenotazione elettronico cui i cittadini possono accedere online o telefonicamente per prenotare visite specialistiche o esami diagnostici. Questo sistema automatizzato ha ridotto drasticamente il numero di doppie prenotazioni e il tasso di no-show (mancata presentazione alla visita).

I cittadini devono, inoltre, esprimere il loro consenso per tutte le informazioni personali che vengono rese disponibili e visionabili attraverso il SISS. Una volta che tale consenso è stato fornito, si provvede a creare un FSE personalizzato al quale hanno accesso sia gli operatori sanitari che i pazienti stessi, sebbene questi ultimi con alcuni limiti. I medici di base possono accedere in qualsiasi momento ai dati contenuti nel FSE dei loro pazienti. Gli operatori sanitari autorizzati presso gli ospedali, tuttavia, hanno bisogno della carta del paziente ogni qualvolta vogliono accedere ai documenti disponibili in altri sistemi della rete SISS. I cittadini possono consentire o negare l'accesso alle informazioni contenute nel loro fascicolo elettronico (ad alcuni o a tutti gli operatori socio-sanitari).

La Regione Lombardia ha inoltre sviluppato delle Reti di Patologia con l'obiettivo di favorire lo scambio di dati, supportate dalla rete SISS. Queste reti raccolgono una vasta moltitudine di dati in modo da consentire studi approfonditi su alcune malattie, definire percorsi di cura migliori e confrontare diversi tipi di trattamento. Gli operatori sanitari partecipano a queste reti di scambio di dati e relazioni di laboratorio con l'obiettivo di ampliare la loro base di conoscenze. Essi sono impegnati nello sviluppo di protocolli e determinano quali dati dovranno essere contenuti nel SISS per continuare a raccogliere le necessarie evidenze.

7.4 Impatti e benefici.

Il SISS coinvolge tutti i servizi sanitari pubblici presenti in Lombardia, dall'assistenza sanitaria di primo livello, presso i medici di famiglia, a quella di secondo livello specialistica. Nel mese di agosto 2010, circa l'80% delle 350 strutture sanitarie presenti nella regione e 2.500 farmacie private risultavano connesse al SISS. Al momento, il sistema contiene per lo più le richieste di visite

specialistiche in ospedale refertate dai medici della medicina di primo livello, esami di laboratorio e le prescrizioni e somministrazioni di farmaci.

Per i pazienti, il SISS ha facilitato l'accesso ai servizi e le prenotazioni degli appuntamenti. Negli ultimi anni, l'uso del sistema SISS ha registrato un graduale incremento ed il numero di prescrizioni inserite elettronicamente si è quintuplicato dal 2004 al 2007, mentre le transazioni all'interno del SISS sono aumentate da pochi milioni all'anno ad oltre 100 milioni nel 2009. Finora i principali benefici includono la condivisione dei dati e il sistema elettronico di prenotazione.

La condivisione dei dati rende più sicura la fornitura dei servizi di assistenza sanitaria, in particolar modo nei casi in cui i pazienti non hanno portato con sé la loro richiesta di visita specialistica o la lettera di dimissione. In questo modo, gli operatori sanitari sono in grado di verificare i dati, controllare i risultati degli esami, preparare consulti e collaborare nell'utilizzo di nuovi modelli di assistenza sanitaria, risparmiando tempo e aumentando la produttività. Le prenotazioni elettroniche permettono invece di migliorare la pianificazione e l'allocazione delle risorse tra gli enti erogatori, contribuendo a risparmiare tempo e costi, rendendo la procedura di prenotazione molto più conveniente e comoda per i pazienti.

Le Reti di Patologia forniscono benefici aggiuntivi disponendo di un forum per la condivisione e lo sviluppo di *best practice* cliniche a livello professionale. Esiste un grande potenziale di miglioramento circa la qualità del sistema sanitario in tutta la regione mediante un utilizzo diffuso delle linee guida di assistenza sanitaria sviluppate da queste reti. Se un numero consistente di operatori socio-sanitari utilizzerà queste linee guida, ciò si tradurrà in un aumento della coerenza nell'assistenza sanitaria e nella medicina basata sulle evidenze.

Si stima che l'investimento complessivo nel sistema SISS in 10 anni sia compreso tra gli 800 milioni e 1 miliardo di euro. Uno studio sull'impatto del FSE condotto nel 2010 da *Empirica Communication and Technology Research and Consultancy TanJent* dimostra che la piattaforma per lo scambio delle informazioni sanitarie SISS ha avuto un impatto sociale ed economico complessivamente positivo nell'arco di 10 anni.

Nel 2007, cinque anni dopo l'inizio del SISS, il programma ha iniziato a mostrare i primi benefici netti. Dopo una rapida crescita temporanea registrata nel periodo compreso tra il 2007 e il 2008, i benefici netti hanno raggiunto un livello sostenibile e stabile. Nel 2010, i benefici netti maturati erano pari a circa 143 milioni di euro. Un altro studio condotto nel 2009 dal Politecnico di Milano in collaborazione con l'Università Bocconi ha rivelato un risparmio del 2% annuo sulle spese sanitarie regionali. Questi risparmi sono calcolati come effetto diretto e indiretto sulla catena del valore della salute e si prevede che in questo modo sia possibile controllare meglio i costi, migliorando la produttività, l'efficienza dei processi e l'ottimizzazione delle risorse.

7.5 Le sfide.

La progettazione e l'implementazione delle infrastrutture per il sistema CRS-SISS non è stata esente da difficoltà. L'esperienza di oltre 12 anni di implementazione, manutenzione e sviluppo continuo ha permesso di meglio approfondire questioni quali lo scambio delle informazioni sanitarie e l'uso avanzato dei dati clinici. Alcuni aspetti che contraddistinguono le regole italiane sulla privacy sono così rigorosi tanto che si ha la sensazione che questo possa ostacolare il progresso del sistema. I pazienti devono autorizzare qualsiasi accesso ai propri dati da parte del personale sanitario diverso dal loro medico di base. Inoltre, le norme nazionali in materia di privacy limitano la possibilità di utilizzare i dati presenti all'interno del SISS per scopi di ricerca.

Per far sì che ogni ospedale e ogni medico di base mantenessero i propri sistemi informatici è stato necessario scegliere un approccio che rendesse i sistemi assolutamente integrati e interoperabili. Ciò ha richiesto un notevole impegno in termini di tempo e di assistenza tecnica da parte dello staff di Lombardia Informatica. Erano presenti circa 30 diversi sistemi in uso negli uffici dei medici di base, alcuni dei quali utilizzati solo da due o tre ambulatori. In particolare, i medici di base hanno spesso incontrato difficoltà nel tenere il passo con i progressi tecnologici.

Dal 2004, il governo regionale ha richiesto ai medici di base di utilizzare sistemi che siano certificati e conformi al sistema SISS e sta ora lavorando per estendere questo obbligo a laboratori, cliniche ed altri ospedali. Nonostante quasi tutti gli operatori sanitari siano ora integrati nella rete SISS, molti di loro non usano il sistema al massimo delle sue capacità: alcuni lo usano solo per vedere i referti di laboratorio dei pazienti. Si stima che solo il 50-60% dei pazienti abbia

acconsentito a rendere accessibili e visionabili i propri dati. Molti, inoltre, non sanno a cosa serva la loro *smart card* o quali servizi siano disponibili attraverso il SISS. La Regione Lombardia e le strutture di assistenza sanitaria locali sono già in grado di analizzare i dati amministrativi per migliorare o eventualmente modificare i servizi resi. Sfortunatamente, lo stesso tipo di analisi non è disponibile per quanto concerne i dati clinici, soprattutto perché i dati sono spesso presenti in formati non strutturati.

Tuttavia, le Reti di Patologia già scambiano documenti basati su dati strutturati e cinque dei più grandi laboratori ospedalieri della regione stanno conducendo un progetto pilota che prevede lo scambio di dati strutturati. I dati strutturati richiedono standard di codifica. La Regione Lombardia ha voluto inizialmente attuare una propria strategia per la codifica, ma ha incontrato molti ostacoli, come la necessità di rispettare le norme ufficiali valide a livello nazionale, le procedure di codifica utilizzate dai diversi sistemi ospedalieri ed, in ultima analisi, anche gli standard europei.

La *smart card* che, all'inizio, ha notevolmente facilitato il successo del SISS, ora sembra esserne diventato un fattore limitante. Attualmente, la scheda deve essere utilizzata in combinazione con un lettore e la maggioranza dei cittadini non ne possiede uno. È possibile accedere alle informazioni personali solo in presenza di un lettore, come ad esempio quelli presenti nelle farmacie. Se da un lato vi è il desiderio di facilitare l'accesso dei pazienti ai propri dati sanitari in modo che possano essere responsabilizzati nella gestione della propria salute e del proprio benessere, dall'altro è proprio il fatto di dipendere da questa tecnologia a creare numerosi problemi. Lombardia Informatica sta studiando con i suoi partner, altre opzioni, come l'autenticazione con password o l'uso di telefoni cellulari per l'autenticazione.

7.6 I prossimi passi della sanità integrata lombarda.

Per molti anni, la strategia regionale della sanità lombarda è rimasta concentrata quasi esclusivamente sulle infrastrutture del SISS, ma è sempre più in espansione col fine di inglobare obiettivi sempre più ampi e sfidanti. Per il prossimo futuro, l'obiettivo è quello di portare a termine l'implementazione del sistema così che possa pienamente integrarsi anche nel settore privato. Sono inoltre in fase di sviluppo dei piani concreti per migliorare la quantità dei dati medici e la qualità delle cartelle cliniche elettroniche (FSE) nonché strategie volte a rendere strutturati i dati sanitari in

modo da rendere possibile un loro più ampio uso e una analisi più avanzata degli stessi. Il passaggio ai dati strutturati e l'utilizzo di standard unificati sono importanti priorità. La sfida sarà quella di utilizzare la grande quantità di dati disponibili attraverso il SISS per migliorare la qualità clinica e ridurre il costo dei servizi sanitari.

La Regione Lombardia è ancora agli inizi per quanto riguarda l'uso dei dati clinici presenti nel SISS a scopo di ricerca e supporto decisionale in ambito clinico, per cui il passaggio ai dati strutturati è essenziale. L'introduzione delle funzioni di supporto alle decisioni in ambito clinico è particolarmente importante in quanto la maggior parte dei sistemi informatici dei medici di base è molto semplice e non fornisce loro le funzioni di registrazione, di sollecito e di supporto.

Lombardia Informatica sta studiando un'alternativa all'attuale *smart card* col fine ultimo di creare nuove opportunità che permettano ai cittadini di occuparsi maggiormente della propria assistenza sanitaria. Affrontando questo problema sarà possibile semplificare lo sviluppo di una *personal zone* che consentirà ai cittadini di prendere visione delle informazioni contenute nel FSE e di aggiungervi informazioni personali qualora lo desiderino.

7.7 Cosa possiamo imparare dalla Lombardia?

Il modello del sistema sanitario integrato attuato dalla Regione Lombardia offre ai professionisti sanitari e ai decisori politici alcune lezioni fondamentali sull'argomento. Una leadership sistematica e una stabilità organizzativa sono fattori indispensabili. Questi due fattori, insieme, sono necessari al fine di mantenere una visione, una linea di condotta e obiettivi che siano alla base di sistematici ed efficienti programmi sanitari integrati. Lombardia Informatica sembra essere un'istituzione forte e stabile in tal senso, in grado di rimanere concentrata sugli obiettivi, sui valori fondamentali e sul proprio impegno a favore di miglioramenti a lungo termine.

Una leadership politica stabile consente anche di favorire lo sviluppo di prospettive a lungo termine e investimenti sistematici. L'intera struttura può trarre benefici dallo scambio di dati clinici strutturati. Nonostante la Regione Lombardia non sia ancora in grado di fare buon uso dei dati strutturati, la sua attenzione sulla conoscenza, l'accesso e lo scambio efficiente di dati, in gran parte non strutturati le ha consentito di trarre numerosi benefici dallo scambio di informazioni senza,

tuttavia, tralasciare questioni più complesse legate alla standardizzazione e alla codifica dei dati. Alcuni requisiti in materia di privacy e sicurezza risultano essere particolarmente gravosi. Leggi complesse e talvolta conflittuali per quanto concerne la privacy e la sicurezza dei dati sanitari hanno notevolmente ostacolato l'efficienza nello scambio dei dati clinici in Lombardia.

Modelli federati di scambio hanno sia costi che benefici. Poiché la Lombardia ha deciso di avvicinarsi allo scambio di dati consentendo agli operatori socio-sanitari di mantenere i loro sistemi informatici si è reso necessario fornire una notevole assistenza tecnica in modo da aiutare a creare e mantenere le connessioni di dati. È stato costoso sviluppare complessi motori dotati di interfaccia in grado di trovare e scambiare dati tra diversi prodotti e *data store*. Tuttavia, questo approccio riduce le interruzioni dovute a sostituzioni di sistemi e promuove la manutenzione centralizzata dei dati.

Valutare se tali soluzioni saranno in grado di soddisfare le esigenze future, fare previsioni sull'estensibilità delle architetture è una cosa alquanto complessa ed è raro trovarne una che continui ad essere efficiente dopo dieci anni. La *smart card* ha fornito una risposta chiara alle questioni legate all'identificazione ed al consenso del paziente ed ha pertanto consentito molto del progresso fatto nella regione nell'ultimo decennio. Ora, tuttavia, si sta dimostrando essere un ostacolo al futuro del programma e occorre sostituirlo con un meccanismo aggiornato.

7.8 Un pò di dati.

La Regione Lombardia ha realizzato una forma già abbastanza avanzata di *e-health*. Una stima congiunta di Confindustria e Lombardia Informatica ha valutato il risparmio generato dal Sistema Informativo Socio-Sanitario (SISS) lombardo in 95.2 milioni di euro per il 2011 derivati da risparmi delle ASL, delle AO, dei medici di medicina generale e pediatri di libera scelta.

	Area pilota Crs-Siss	Italia	
Mmg/Pls	1.769	54.004	Unità
Risparmi	21,2	647,19	mln euro
Asl	4	180	Unità
Risparmi	6,5	198,43	mln euro
Ao	6	97	Unità
Risparmi	67,5	1.091,3	mln euro
Totali	95,2	1.936,9	mln euro

Fig. 7.1 Il Sole 24 Ore.

Lo studio di Confindustria ha ipotizzato che i risparmi ottenuti dalla Lombardia proiettati su scala nazionale corrispondono al 2 % della spesa . Le aree di *e-health* implementate dalla Lombardia sono comunque limitate. Il progetto di Confindustria del 2011 ipotizzava un possibile risparmio su scala nazionale dell' 8.7 % al netto dei costi.

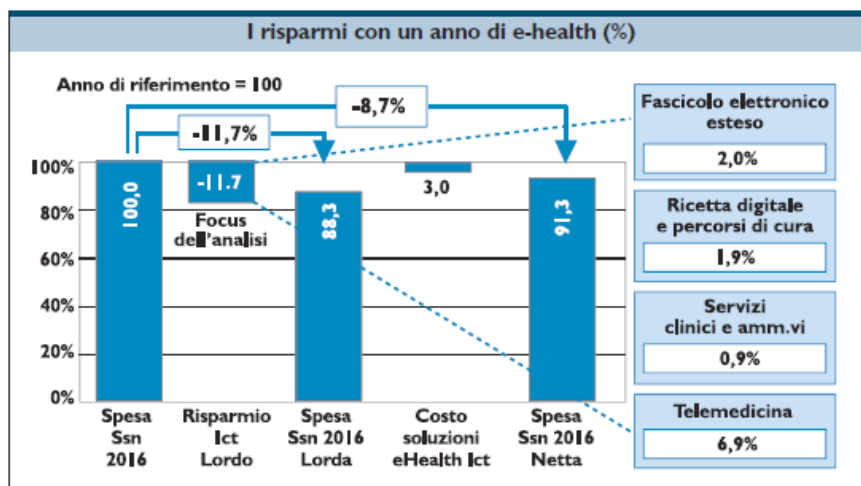


Fig. 7.2 Il Sole 24 Ore.

Il progetto di Confindustria partiva dall' analisi del SISS lombardo e da 100 esempi di best practice e prevedeva un avvio applicativo di 2 anni ma non è mai stato realizzato. Confindustria oltre ai vantaggi economici identificabili chiaramente ipotizzava favorevoli ricadute non monetizzabili come p.e. l' aumento del potere di negoziazione delle Regioni rispetto al Governo e alle aziende, il miglioramento dell' immagine presso i cittadini e quello della qualità dei dati per attività di programmazione, prevenzione e analisi della domanda sanitaria.

7.9 Il futuro della sanità lombarda saranno i *Big Data*?

La ricchezza di informazioni detenute dagli operatori sanitari è una risorsa che va capitalizzata per migliorare i processi e l'efficienza dei servizi offerti. Grazie all' analisi dei dati, è possibile migliorare l'efficienza dei processi dislocati lungo la catena del valore del settore sanitario, individuare risposte più precise e promuovere un migliore allineamento tra investimenti effettuati e risultati previsti, il tutto in un'ottica di progettazione di sistemi sanitari più efficienti.

Utilizzando un unico database contenente i dati relativi ai pazienti ed alle terapie seguite, gli operatori sanitari saranno in grado di identificare rapidamente la decisione più appropriata al contesto di riferimento. Tuttavia, i dati sanitari ad oggi disponibili, sono spesso frammentati. In realtà, essi sono generati da differenti fonti, classificati in modo eterogeneo, e possono non soddisfare gli standard di codifica richiesti o essere memorizzati su piattaforme tra loro diverse. I responsabili IT devono rimodellare il loro portafoglio di dati e colmare le lacune esistenti tra i dati strutturati e non strutturati.

Per raccogliere i frutti che una più efficiente gestione dei dati comporta i responsabili IT nel settore sanitario deve riconoscere i dati come una vera risorsa aziendale e strategica e adottare un approccio standardizzato alla loro architettura, alla loro conservazione ed anche alla loro condivisione. Elemento cruciale per consentire la libera circolazione dei dati è l'adozione di un approccio di *data analytics*. Una volta implementato un sistema di *data analytics*, le organizzazioni sanitarie potranno trarre informazioni da nuove fonti di dati, magari utilizzando piattaforme potenti in grado di superare eventuali ostacoli posti dai singoli sistemi locali.

Lo scenario in cui le organizzazioni sanitarie sono costrette a dimenarsi è caratterizzato da regolamenti, requisiti di conformità e norme per la tutela della sicurezza, mentre, al contempo, devono ripensare i loro processi di business e gestionali. Per coloro che riescono nell'intento, i benefici ottenuti non sono indifferenti: sviluppo di nuove e più profonde conoscenze rispetto alle informazioni oggi disponibili, le quali costituiscono un'indubbia fonte di reddito futuro e contribuirebbero notevolmente alla riduzione dei costi strutturali.

I responsabili IT devono fare proprie le principali tendenze in atto nel campo della tecnologia, lavorando meno sugli aspetti tecnici e cercando di concentrarsi maggiormente sulle conseguenze di quest' ultime sul business e sulle nuove iniziative che possono essere attivate. I responsabili IT dovrebbero, quindi, assumere il ruolo di guida, indicando al resto dell'organizzazione come far fruttare le continue evoluzioni tecnologiche; in questo compito dovranno essere supportati dal resto dell'organizzazione per meglio sfruttare le nuove funzionalità. Saranno proprio i (*big*) dati ad abilitare il successo all'interno del settore sanitario.

CONCLUSIONI

L'Italia è tra le nazioni in cui la sanità costa meno nonché quella più vecchia per quanto riguarda l'età media della popolazione: oltre 1/5 degli italiani ha più di 65 anni. La spesa sanitaria pro-capite si è attestata intorno ai 2.660 euro nel 2014: abbiamo, dunque, costi di oltre un terzo inferiori alla media degli altri paesi europei. Nonostante ciò si prevede nei prossimi anni un'impennata della domanda sanitaria nazionale e se non verranno presi provvedimenti la relativa spesa andrà fuori controllo. Poche o nulle sono le soluzioni che si prospettano in un simile scenario:

- ingenti tagli al sistema pubblico sanitario e maggiore spazio al settore privato;
- investire nell'ICT per riformare il sistema sanitario pubblico.

La spesa ICT in sanità nel 2013 è stata pari ad 1.17 miliardi di euro subendo un incremento del 17% nel 2014 per un ammontare pari a 1.37 miliardi di euro ripartiti nel seguente modo:

- 960 milioni di euro spesi dalle aziende sanitarie;
- 325 milioni di euro spesi dalle singole regioni;
- 68 milioni di euro spesi dai medici di medicina generale;
- 20 milioni spesi dal ministero della salute.

Gli ambiti di maggiore interesse per quanto concerne l'innovazione digitale nella sanità riguardano:

- la cartella clinica elettronica ritenuta rilevante dal 52% dei direttori delle strutture sanitarie;
- il *Mobile Health* ed il *Cloud Computing* ritenuti, però, dalle direzioni generali ancora poco rilevanti.

Per quanto concerne l'innovazione digitale per i medici di medicina generale possiamo affermare che le spese in ICT sostenute da quest'ultimi nel 2014 hanno subito un incremento del 13% rispetto al 2013. I medici accedono ai servizi online per consultare:

- il 55% dei referti di laboratorio;

- il 43% dei referti delle visite specialistiche.

Le soluzioni per migliorare l'operatività riguardano nel:

- 38% dei casi la dematerializzazione della ricetta;
- 28% dei casi la condivisione dei dati con altri operatori sanitari.

La comunicazione con i pazienti avviene tramite mail (84% dei casi) , tramite SMS (67% dei casi) ed, infine, tramite Whatsapp (40% dei casi). La telemedicina rappresenta per molte strutture sanitarie ancora un ambito di sperimentazione dato che solo il 6% delle strutture sanitarie pubbliche ha implementato soluzioni di tele-salute o di tele-consulto.

I cinque macro-ambiti in cui bisogna maggiormente investire per avviare un vero e proprio processo di digitalizzazione della sanità pubblica sono:

- **ambito amministrativo:** al 2014 il 36% delle strutture sanitarie italiane ha avviato un percorso di digitalizzazione dei documenti amministrativi;
- **ambito clinico-sanitario:** al 2014 il 54% delle strutture sanitarie ha introdotto in uno o più reparti la cartella clinica informatica mentre il 30% ha implementato soluzioni analitiche più avanzate che prevedono l'utilizzo della cartella clinica elettronica e dei dispositivi mobili;
- **relazioni con il cittadino:** al 2014 il 44% delle strutture sanitarie ha introdotto servizi per la prenotazione telefonica mentre il 32% offre già servizi online quali il download dei referti ed il pagamento di esami e visite;
- **ambito dell'integrazione socio-sanitaria con il territorio:** al 2014 il 45% delle strutture gestisce i processi in modo cartaceo ad eccezione dei flussi che per norma devono essere digitalizzati;
- **infrastruttura di comunicazione e collaborazione:** al 2014 il 40% delle strutture sanitarie ha avviato sperimentazioni di *shared service* o soluzioni in *Cloud* e una rete wi-fi.

Solo investendo e sviluppando questi macro-ambiti le aziende sanitarie potranno passare da un modello di *Traditional Healthcare system* ad un modello di *Smart Healthcare system*.

Per quanto concerne i benefici legati alla digitalizzazione della catena del valore sanitaria potremmo affrontare il tema sotto due differenti aspetti: il lato delle strutture sanitarie ed il lato dei cittadini.

Per quanto riguarda i benefici relativi alle aziende sanitarie potrebbero aversi risparmi pari a:

- 1.650 milioni di euro all'anno se la struttura raggiunge il livello di *smart hospital*;
- 980 milioni di euro se la struttura raggiunge il livello di *virtual hospital*.

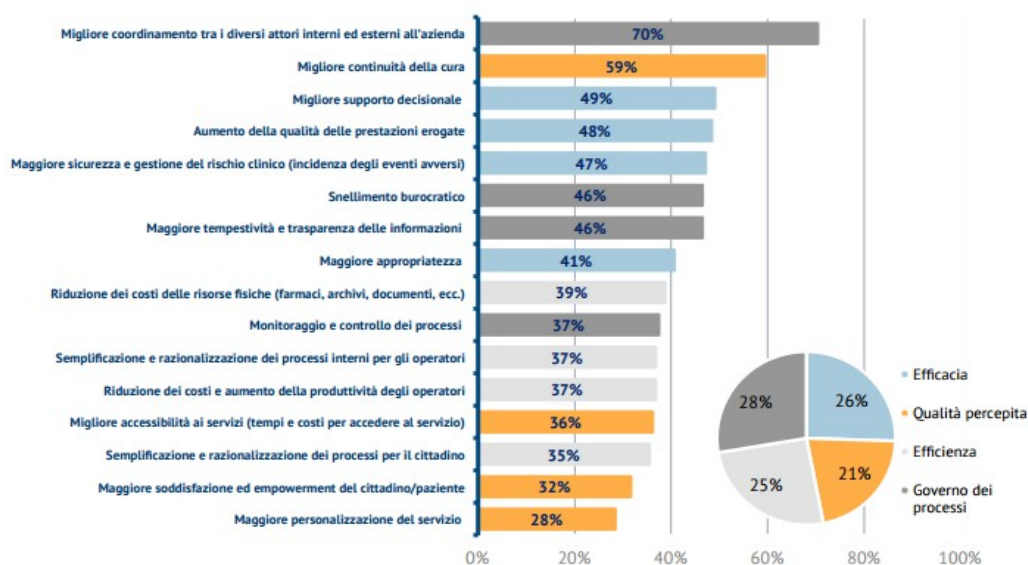
Considerando l'innovazione digitale a supporto della relazione con il cittadino potrebbero essere risparmiati:

- 194 milioni di euro all'anno se la struttura raggiunge il livello di *realtime interaction*;
- 350 milioni di euro all'anno se nel caso in cui le aziende raggiungano l'ultimo livello di maturità chiamato *omichannel relationship*.

Una delle principali finalità associate all'utilizzo di soluzioni ICT nel settore sanitario consiste nella condivisione di informazioni e dati tra i diversi operatori del sistema. Ponendo l'enfasi sulle strutture sanitarie diventa dunque fondamentale approfondire il livello di sviluppo relativo ai sistemi che abilitano l'interscambio di informazioni con gli altri attori, siano essi la Regione, piuttosto che i medici di medicina generale o le altre strutture sanitarie.

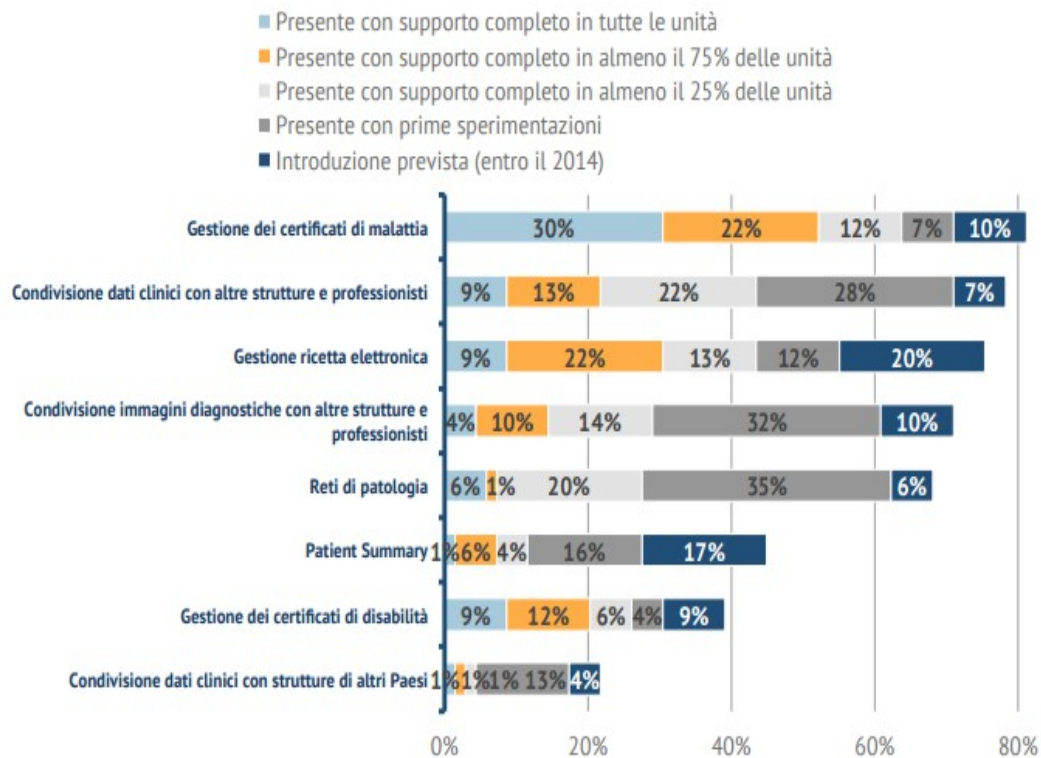
Nel corso del 2013 il 60% delle strutture sanitarie ha dedicato risorse economiche a questo ambito, per un valore complessivo pari a circa 21 milioni di €, in forte aumento rispetto al 2012 (12 milioni di €) e con una crescita nel 2014 pari quasi al 5%. Non soffermandosi sui budget destinati alle soluzioni di interscambio, vediamo nella pratica quali sono i documenti e le informazioni condivise dagli operatori sanitari. La figura seguente mostra come l'utilizzo di tali sistemi sia finalizzato soprattutto alla condivisione di dati clinici e documenti sui pazienti con altre strutture e professionisti sanitari, alla gestione dei certificati di malattia (71%), alle reti di patologia (63%), alla condivisione di immagini diagnostiche con altre strutture e professionisti (60%) e alla gestione delle ricette elettroniche (56%).

Tali livelli di adozione sono chiaramente molto diversi in funzione delle singole Regioni, alcune delle quali possiedono soluzioni di FSE o piattaforme di interoperabilità già a regime, come la Lombardia o l'Emilia Romagna, mentre altre sono ancora indietro.



Fonte: www.osservatori.net

I maggiori benefici derivanti dalla condivisione delle informazioni cliniche e dall'interoperabilità delle piattaforme implementate sono legati al governo dei processi, grazie al migliore coordinamento tra i diversi attori del sistema sanitario (70%), allo snellimento burocratico (46%) e a una maggior tempestività e trasparenza delle informazioni (46%). Rilevanti sono anche i benefici in termini di efficacia, per quanto riguarda gli aspetti legati al supporto decisionale (49%), all'aumento della qualità delle prestazioni (48%) e alla maggiore sicurezza e gestione del rischio clinico (47%), che porta alla riduzione dell'incidenza degli eventi avversi. La seguente figura riassume quanto detto.



Fonte www.osservatori.it.

Concludo affermando che i sistemi informativi ospedalieri sono spesso sviluppati a partire da singole soluzioni applicative. Questa caratteristica strutturale oggi si affianca sempre più all'esigenza di garantire un'ampia accessibilità delle informazioni sanitarie per tutti gli operatori, all'interno e all'esterno dell'azienda sanitaria. Per risolvere tale divergenza diviene fondamentale adottare soluzioni che facilitino lo scambio dei dati e l'interoperabilità dei servizi applicativi, anche nel quadro di sistemi sanitari regionali, nazionali o di interconnessione in reti di patologie.

Una possibile risposta potrebbe arrivare direttamente dalle soluzioni di *Big Data Analytics*. L'analisi dei *Big Data*, come già osservato in precedenza nell'elaborato, può essere applicata in molti settori: dallo sport al commercio, dall'istruzione alla sicurezza. Eppure quello della sanità, per potenzialità e benefici collettivi, sembra essere quello più rilevante. I grandi dati non strutturati saranno elaborati da algoritmi sempre più sofisticati e diventeranno preziosi per la salute degli esseri umani. Miglioreranno le diagnosi, le cure nonché l'approccio medico a una determinata patologia.

A regime, secondo una ricerca condotta da *NetApp*, questa tecnologia potrà condurre a un risparmio della spesa sanitaria globale stimabile in 450 miliardi di dollari annui. Al momento stiamo vivendo

una fase embrionale, una fase in cui i metodi di raccolta cominciano a essere importanti, mentre quelli di analisi sono ancora in ritardo. Durante un summit svoltosi a San Francisco su sanità e tecnologia, è stato affermato che il sistema sanitario globale sarà in grado di sfruttare appieno l'analisi dei *Big Data* solo nel 2040.

Questa è la teoria. La pratica, soprattutto in Italia, è un'altra cosa. Le cifre dicono che il 2014 è stato un anno importante per la digitalizzazione in ambito sanitario, e la spesa complessiva ha raggiunto un ammontare pari a 1,37 miliardi di euro. Tutti gli attori del sistema sanitario hanno incrementato i loro budget dedicati all'innovazione digitale, secondo una ricerca dell'Osservatorio Innovazione digitale in Sanità del Politecnico di Milano, ma di *Big Data* ancora non se ne parla in maniera sistematica se non con qualche riferimento a realtà ospedaliere isolate. Si tratta comunque di progetti pilota la cui durata nel tempo è limitata e spesso non rinnovata.

In Italia si procede sempre con passo felpato. I grandi colossi delle tecnologie sanitarie ritengono che il nostro mercato non sia interessante da questo punto di vista. Ogni azienda sanitaria decide per sé. Esistono differenze importanti fra regioni diverse: abbiamo realtà come Lombardia, Emilia Romagna, Trentino Alto Adige e Veneto che sono al passo con il resto dell'Europa mentre ci sono regioni con deficit enormi nel comparto sanitario e che investono nulla o poco in digitalizzazione. Le potenzialità ci sono nel nostro paese, basterebbe solo cambiare metodi, abitudini e strutture!

BIBLIOGRAFIA

- Adamson, B., Dixon, M., Toman, N.: The end of solution sales. *Harv. Bus. Rev.* 90 (2012).
- Ahmand S., Schroeder R.G., The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences, Published by Elsevier Ltd, 2013
- Francesconi A.: i sistemi informativi nell'organizzazione d'impresa. Giuffrè, Milano (2011).
- Allen T.D., Eby L.T., Lentz E., Mentorship behaviors and mentorship quality associated with formal mentoring programs: closing the gap between research and practice, *Journal of Applied psychology*, 91(3), 567–578, (2006).
- Allen T.D., Eby L.T.,Lentz E., The role of interpersonal comfort in mentoring relationships, *Journal of Career Development*, 31, 155–169, (2005).
- Amit, R., Zott, C.: Value creation in E-business. *Strateg. Manage. J.* 22, (2001).
- Anderson E., Sbannon A.L.: Toward a conceptualization of mentoring, (1988).
- Armstrong M.: Human Resource Management, Practice, (2010).
- Ballard, C., Compert, C., Jesionowski, T., Milman, I., Plants, B., Rosen, B., Smith, H.: Information Governance Principles and Practices for a Big Data Landscape. IBM (2014).
- Bartlett C.A., Ghoshal S.: Building Competitive advantage Throught People, (2010).
- Bassetti M.: Un Sistema integrato di gestione delle risorse umane, settima edizione, (2007).
- Batini, C., Scannapieco, M.: Data Quality: Concepts, Methodologies and Techniques. Springer, Heidelberg (2006).
- Bharadwaj, A., Sawy, OA.El., Pavlou, PA., Venkatraman, N: Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Q.* 37, (2013).
- Bloom N., Reenen J.V.: Human Resource Management and productivity, (2010).

- Boarino A., Zuccarello A.: L'immagine del Counselor, *Giornale di Psicologia*, 66-73. (2007).
- Bonenfant, M., Ménard, M., Mondoux, A., Ouellet, M.: Big data and governance. Research Group on Information and - Surveillance in Daily Life, GRICIS Research Centre of the University of Québec, Montréal (2012).
- Boxall P., Purcell J., *Strategy and Human Resource Management*, Basingstoke: Palgrave Macmillan, (2003).
- Brumley, J.: Google just became a real problem for online travel agents. (http://investorplace.com/2014/04/goog-stock-google-travel-booking/#.VCPn_Pl_veg) (2014).
- Card, J.: Bitcoin: a beginner's guide for entrepreneurs. (<http://www.theguardian.com/smallbusiness-network/2014/oct/17/-beginners-guide-for-entrepreneurs>) (2014).
- Cardani M., Martone A., Quintarelli L., Tassarotti S.: *Business Coaching. Una tecnica per migliorare le performance aziendali*, Ipsoa, (2008).
- Casalino N., Armenia S., Canini D.: A system dynamics approach to the paper dematerialization process in the Italian public administration, in the interdisciplinary aspects of information systems studies, (2008).
- Casalino N., Capriglione A., Draoli M.: A Knowledge Management System to Promote and Support Open Government, *Proceedings of XIII Workshop di Organizzazione Aziendale - WOA 2012 Desperately seeking performance in organizations*, Università degli Studi di Verona (2012).
- Casalino N., Cavallari M., De Marco M., Gatti M., Taranto G.: Defining a Model for Effective e-Government Services and an Inter-organizational Cooperation in Public Sector, *Proceedings of 16th International Conference on Enterprise Information Systems - ICEIS 2014*, INSTICC, Lisbon, Portugal, vol. 2, pp. 400-408 (2014).
- Casalino N., Ciarlo M., De Marco M., Gatti M.: ICT Adoption and Organizational Change. An Innovative Training System on Industrial Automation Systems for enhancing competitiveness of SMEs, *Proceedings of 14th International Conference on Enterprise Information Systems - ICEIS 2012*, Maciaszek, L., Cuzzocrea, A., Cordeiro, J. (Eds.), INSTICC, Setubal, Portugal, pp. 236-241 (2012).

- Casalino N., D'Atri A., Fadda C.: Organisational impact and exploitation of the results of an Italian research project for e-health and medical training, Proceedings of "ECIS 2005 - European Conference on Information Systems", Regensburg, Germania (2005).
- Casalino N., D'Atri A., Manev L.: A quality management training system on ISO standards for enhancing competitiveness of SMEs, Proc. 9th International Conference on Enterprise Information Systems - ICEIS 2007, 12-16 giugno, Funchal, Madeira - Portogallo, Cardoso J., Cordero J., Filipe J. Eds., INSTICC, Setubal, Portugal, pp. 229-235 (2007).
- Casalino N., D'Atri., Braccini A.M.: A Management Training System on ISO Standards for Organisational Change in SMEs, International Journal of Productivity and Quality Management (IJPQM), Inderscience Publishers, USA, vol. 9 no. 1, pp.25-45 (2012).
- Casalino N., Draoli M.: Governance and organizational aspects of an experimental groupware in the Italian public administration to support multi-Institutional partnerships, in Information systems: people, organizations, institutions, and technologies, D'Atri, A., De Marco, M. (Eds), ItAIS, Physica-Verlag, Springer, Heidelberg, Germany, pp. 81-89, (2009).
- Casalino N., Draoli M., Martino M.: Organizing and Promoting Value Services in Public Sector by a New E-government Approach, Proceedings of XIV Workshop dei Docenti e Ricercatori di Organizzazione Aziendale (WOA 2013), Università La Sapienza, Roma, (2013).
- Casalino N.: Gestione del cambiamento e produttività nelle aziende pubbliche. Metodi e strumenti innovativi, volume, pp. 1-201, Cacucci Editore, Bari, (2008).
- Casalino N.: Innovazione e organizzazione nella formazione aziendale, pp. 1-212, Collana di Economia Aziendale – Serie Scientifica diretta da Nicola Di Cagno, n.10, Cacucci Editore, (2006).
- Casalino N.: Innovazione e organizzazione nella formazione aziendale, volume, pp. 1-212, Collana di Economia Aziendale - Serie Scientifica diretta da Nicola Di Cagno, n.10, Cacucci Editore, Bari, (2006).
- Casalino N., Ivanov S., Nenov T.: Innovation's Governance and In-vestments for Enhancing Competitiveness of Manufacturing SMEs, Law and Economics Yearly Review Journal, vol. 3, part 1, pp. 72-97, Queen Mary University, London, UK, (2014).
- Casalino N., Learning to Connect: a training model for public sector on advanced E-Government services and InterOrganizational cooperation, International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC), Austria, 2014, vol. 7, no.1, pp. 24-31.

- Casalino N.: Piccole e medie imprese e risorse umane nell'era della globalizzazione, Collana di Studi di Tecnica Aziendale, n.90, pp. 1-273, Wolters Kluwer Italia, (2012).
- Casalino N.: Piccole e medie imprese e risorse umane nell'era della globalizzazione. Come valorizzarle attraverso la gestione della conoscenza e del capitale esperienziale, Cedam, (2012).
- Chesbrough, H.W.: The era of open innovation. MIT Sloan Manag. Rev. 44, 9 (2003).
- Chua, F.: Big data: its power and perils. IMA-ACCA. (www.accaglobal.com/bigdata) (2013).
- Ciborra C., Lanzara G.F.: Labirinti dell'innovazione. Tecnologia, organizzazione, apprendimento, Milano, Etas libri, (1999).
- Cicchetti A.: La progettazione organizzativa, Franco Angeli, Milano, (2004).
- Cicchetti A., Papini P., Ruggeri M., De Luca A., Mascia Daniele, Cipolloni Edoardo: L'analisi dei network organizzativi nei sistemi sanitari: il caso della rete di emergenza della Regione Lazio, (2006).
- Cichetti A., Ballardini S., Cifalino' Antonella, Mascia Daniele: Innovazione organizzativa e ruoli emergenti in sanità, McGraw-Hill, Milano, (2015).
- Clutterbuck D., Garvey B., Mentoring in action: a practical guide for managers, (2005).
- Costa G., Nacamulli R.: Manuale di Organizzazione Aziendale, UTET, (1996).
- Daft R.L.: Organizzazione Aziendale, 5 ed., Maggioli Apogeo.
- Data Governance Institute (DGI). (http://www.datagovernance.com/adg_data_governance_definition/) (2014).
- Davenport, T.H., Barth, P., Bean, R.: How "big data" is different. MIT Sloan Manag. Rev. 54(1), (2012).
- Davenport, T.H., Patil, D.J.: Data scientist: the sexiest job of the 21st century. Harvard Bus. Rev. 90, (2012).
- Dilts R., Delozier J., Dilts B.: L'evoluzione della PNL, Alessio Roberti Editore, (2011).

- Donald A. Marchand: *l'informazione, la nuova arma competitiva. Come creare valore di business con l'informazione e le reti informatiche*. Franco Angeli, Milano (2001).
- Drnevich, P.L., Croson, D.C.: *Information technology and business-level strategy: toward an integrated theoretical perspective*. MIS Q. 37, (2013).
- Dumbill, E.: *Making sense of big data (editorial)*. Big Data. 1(1), (2013).
- Eby L., Lockwood A., *Protégés and mentors' reactions to participating in formal mentoring programs: A qualitative investigation*. Journal of Vocational Behavior, 67, 441– 458, (2005).
- Eisenhauer, J.A., Young, R.: *Big Data*. 3Sage Consulting Company, Atlanta (2012).
- Ensher E., Murphy S., *Power mentoring: how successful mentors and protégés get the most out of their relationships*, by John Wiley & Sons, Inc, (2004).
- Experian Hitwise. *Getting to grips with social media. An Experian Insight Report*, Experian Limited (2010).
- EY: *Big data: changing the way businesses compete and operate*. EYGM Limited, UK (2014).
- Fischer, U.: *Big Data: Impact, Benefits, Risk and Governance*. Fischer IT GRC Consulting & Training Group, Wettingen, CH (2013).
- Flaherty J., *Coaching: Evoking excellence in others*, (2010).
- Fontana F., Caroli M.: *Economia e gestione delle imprese*, McGraw-Hill, (2013).
- Fontana F.: *Il sistema organizzativo aziendale*, Franco Angeli, (1999).
- Fontana F.: *Lo sviluppo del personale*, Giappichelli, (1994).
- Franks, B.: *Taming The Big Data Tidal Wave: Finding Opportunities in Huge Data Streams with Advanced Analytics*. Wiley and SAS Business Series. Wiley, Hoboken, New Jersey (2012).

- Fretty, P.: Merging crowdsourcing with big data analytics. (<http://www.big-dataforum.com/302/merging-crowdsourcing-big-data-analytics#sthash.cby7c3Bk.dpu>) (2014).
- Galasso G., Sciacca P.: Capire gli altri con la PNL. I metaprogrammi per comunicare con più efficacia, Angelini, (2010).
- Garvet B., Stokes P., Megginsons D.: Coaching and Mentoring: theory and practice, (2014).
- Gatewood R.D., Field H.S., Barrick M.: Human resource selection, Sixth Edition, (2008).
- Ghazzawi K., Accoumeah A.: Critical Success Factors of the E-Recruitment System, Vol. 2, No. 2, pp. 159-170, (2014).
- Gholamzadeha D., Jalaib S.: Integrative approach in human resources strategy formulation, Published by Elsevier Ltd, (2012).
- Ghoshal S.: Building competitive advantage through people, (2010).
- Giulio Destri: sistemi informativi: il pilastro digitale di servizi e organizzazioni. Franco Angeli, Milano (2013).
- Giusti E., Taranto R.: Super coaching tra counseling e mentoring, Sovera editore, (2004).
- Gobble, M.M.: Resources: big data: the next big thing in innovation. Res. Manage. 56, (2013).
- Hagen, C., Ciobo, M., Wall, D., Yadav, A., Khan, K., Miller, J., Evans, H.: Big data and the Creative Destruction of Today's Business Models. AT Kearney Publishing, Chicago (2013).
- Hill C., Siegelman L., Gronsky B., Sturniolo F.: Nonverbal Communication and Counseling Outcome, Journal of Counseling Psychology, 28 (3), 203-212, (1989).
- Holder J.: Top ten tips for self-coaching, (2010).
- IBM, Zikopoulos, P., Eaton, C.: Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and streaming data, 1st edn. McGraw-Hill Osborne Media (2011).

- Interview: The Need For Big Data Governance. (<http://timoelliott.com/blog/2014/01/interview-theneed-for-big-data-governance.html>) (2014).
- Jacobs E., Masson R., Shimmel C., Group counseling: Strategies and Skills, (2012).
- Jeffries, A.: Kickstarter is not a store, except when it is. (<http://www.theverge.com/2013/4/17/4230440/kickstarter-is-not-a-store-except-when-it-is>) (2013).
- Jone W.: Coaching, sperling, sperling&kumpfer, Milano, (2003).
- Jones G.R.: Organizzazione. Teoria, progettazione, cambiamento, Egea, (2012).
- Kaggle Inc.: The home of data science. (www.kaggle.com) (2014).
- Katal, A., Wazid, M., Goudar, R.H.: Big data: issues, challenges, tools and good practices. In: 2013 6th International - Conference on Contemporary Computing (IC3 2013), (2013).
- Kearney, A.: Big data and the creative destruction of today's business models - strategic IT article - A.T. Kearney (2014).
- Kehoe R.R., Wright P.M.: The impact of high-performance human resource practices on employees' attitudes and behaviors, Cornell University, (2013).
- Kruger, K., Foster, J.: Big Data Governance. ISACA SA 2013 Annual Conference, Johannesburg, SA (2013).
- Lavallo, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M.S., Kruschwitz, N.: Big data, Analytics and the Path From Insights to Value. MIT Sloan Manag. Rev. 52(2), (2011).
- Lazzeroni M.: Geografia della conoscenza e dell'innovazione tecnologica, Franco Angeli, Milano, (2004)
- Lerman, J.: Big data and its exclusions. Stanf. Law Rev. 55, (2013).
- Luca Quagini: Business intelligence e knowledge management. Gestione delle informazioni e delle performances nell'era digitale, Franco Angeli (2004).

- Malle, J.-P.: Big data: farewell to cartesian thinking? (<http://www.paristechreview.com/2013/03/15/big-data-cartesian-thinking/>) (2013).
- Management delle informazioni aziendali, Pearson, (2005).
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., Byers, A.H.: Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, San Francisco (2011).
- Michael, K., Miller, K.W.: Big data: new opportunities and new challenges. Long Beach, California (2013).
- Mithas, S., Lucas, H.C.: What is your digital business strategy? IEEE IT Prof. 12, (2010).
- Mohanty, S., Jagadeesh, M., Srivatsa, H.: Big Data Imperative: Enterprise 'Big Data' Warehouse, 'BI' Implementations and Analytics. Apress, New York (2013).
- Mouthaan, N.: Effects of big data analytics on organizations' value creation. University of Amsterdam (2012).
- Moynihan D.P., Pandey S.K., The big question for performance management: why do managers use performance information?, (2010).
- Nascio: Data Governance Part II: Maturity Models - A Path to Progress, USA (2009).
- Noe R.A., Hollenbeck J.R., Gerhart B., Wright P.M.: Gestione delle risorse umane, seconda edizione, (2012).
- O'Brien, D.P.: Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications (book review). Econ. J. 86, (1976).
- Occhipinti N.: Balanced Scorecard, una bussola per orientare l'impresa, (2005).
- Offsey, S.: Micro-segmentation in the age of big data. (<http://marketbuildr.com/blog/segmentationin-the-age-of-big-data/>) (2014).
- Osterwalder, A., Pigneur, Y.: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley, New Jersey (2010).

- Paharia, R.: *Loyalty 3.0: How to Revolutionize Customer and Employee Engagement with Big Data and Gamification*. McGraw Hill Professional, New York (2013).
- Parasole E., Wray M., *Coaching and Mentoring: practical methods to improve learning*, Kogan Page, Londra, (2000).
- Parrloe E., *Coaching, Mentoring and Assessing: a practical guide to developing confidence*, Kogan Page, Londra, (1992).
- Peltier B.: *The psychology of executive Coaching: theory and application*, (2011).
- Pelz L.: *NLP Coaching: an evidence-based approach for coaches, leaders and individuals*, (2010).
- Perry Z., Skiffington S.: *The Coaching at work toolkit*, McGraw-Hill Trade, Australia, (2001).
- Pfeffer J.: *Seven practices of successful organizations*, California Management, (1998).
- Piccardo C., Reynaudo M.: *Il Counselling individuale e di gruppo nelle organizzazioni*, Franco Angeli, Milano, (2003).
- Pilotti L., Rullani E., *Economia e organizzazione dell'arte: an institutional failure? Alcune note introduttive per un approccio evolutivo*, (1996).
- Porter, M.E.: *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York (1985).
- Pozzoli Elisa, Raimondi Roberta: *la catena del valore delle informazioni in azienda. Portali aziendali ed Enterprise Content Management*. Egea (2005).
- Price A.: *Human Resource Management in a business context*, Third Edition, (2008).
- Rajpurohit, A.: *Big data for business managers - bridging the gap between potential and value*. In: *Proceedings - 2013 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2013*, (2013).
- Riedy, C.: *The sharing economy spooking big business*. *Conversat. Trust*. (<http://theconversation.com/the-sharing-economy-spooking-big-business-19541>) (2014).

- Rogers, D.: *The network is your customer: 5 strategies do thrive in a digital age*. Yale University Press, UK (2011).
- Russom, P.: *Managing big data*. TDWI Research. TDWI Best Practices Report (2013).
- Russom, P.: *The Four Imperatives of Data Governance Maturity*. TDWI Monograph (2008).
- Sagioglu, S., Sinanc, D.: *Big data: a review*. In: *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*. IEEE, San Diego, CA (2013).
- Salaman G., Storey J., Billsberry J.: *Strategic Human Resource Management: defining the field*, (2005).
- Santovena, A.Z.: *Big data: evolution, components, challenges and opportunities*. (<http://hdl.handle.net/1721.1/80667>) (2013).
- Sathi, A.: *Big Data Analytics: Disruptive Technologies for Changing the Game*. MC Press, Boise, ID, USA (2012).
- Simeone D.: *La consulenza educativa*, Vita e Pensiero, Milano, (2004).
- Simon H.A.: *A formal Theory of the employment relation*, trad. it. *Causalità, razionalità, organizzazione*, Il Mulino, (1985)
- Soares, S.: *A Platform for Big Data Governance and Process Data Governance*. MC Press Online, LLC, Boise, ID, USA (2013).
- Soares, S.: *Big Data Governance*. Information Asset, LLC (2012).
- Tsai, C.-W., Lai, C.-F., Chiang, M.-C., Yang, L.T.: *Data mining for Internet of things: a survey*. *IEEE Commun. Surv. Tutor.* 16, (2014).
- Verganti, R.: *Design driven innovation*. *Harv. Bus. Sch.* 40, (2009).
- Viscusi, G., Batini, C.: *Digital information asset evaluation: characteristics and dimensions*. In: - Caporarello, L., Di Martino, B., Martinez M. (eds.) *Smart Organizations and Smart Artifacts SE—9*, vol. 7. Springer International Publishing (2014).

- Wagle, L.: How big data helps banks personalize customer service. (<http://www.forbes.com/sites/ibm/2014/06/16/how-big-data-helps-banks-personalize-customer-service/>) (2014).
- Weizmann H.C.: Gestione delle risorse umane e valore dell'impresa, Milano, Franco Angeli, (2010).
- Wu, M.: Towards a stakeholder perspective on competitive advantage. *Int. J. Bus. Manag.* 8, (2013).
- Zage, D., Glass, K., Colbaugh, R.: Improving supply chain security using Big data. In: 2013 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics. IEEE, (2013).
- Zicari, R.V: Big Data: Challenges and Opportunities. *This is Big Data* (2012).